



**MEMORIAL
DEL
ARMA DE INGENIEROS**

JULIO 2009

MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

Núm. 82
JULIO 2009
AÑO CLXV

FUNDADO EN 1846

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
<http://www.060.es>

Edita:



NIPO: 076-09-173-8 (edición en papel)
ISSN: 1137-411X
Depósito Legal: M-35276-1994
Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa
Tirada: 1.000 ejemplares
Fecha de cierre: julio, 2009

NIPO: 076-09-174-3 (edición en línea)



CONSEJO DEL MEMORIAL

DIRECTOR:

General Director de la Academia de Ingenieros e Inspector del Arma

CONSEJO DIRECTIVO:

General Jefe del Mando de Ingenieros y General Jefe de la Brigada de Transmisiones

SUBDIRECTOR Y JEFE DE REDACCIÓN:

Coronel Director del Museo de la Academia de Ingenieros

CONSEJO DE REDACCIÓN:

Coronel Secretario del Arma de Ingenieros

Coronel Jefe del Centro Internacional de Desminado

Jefe del Departamento de Táctica de Ingenieros.

Jefe del Departamento de Sistemas de Armas de Ingenieros, Castrametación y Vías de Comunicación.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Ingenieros Básica.

Jefe del Departamento de Táctica de Transmisiones.

Jefe del Departamento de Sistemas de Armas y Telecomunicaciones.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones.

Jefe del Departamento de Instrucción y Adiestramiento de Transmisiones Básica.

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Brigada auxiliar del Museo

“El Memorial del Arma de Ingenieros es una revista técnica militar fundada el 1 de enero de 1846 por el Ingeniero General D. Antonio Remón Zarco del Valle y Huet , con la finalidad de *difundir entre los oficiales del Cuerpo aquellos estudios y conocimientos que más les podían interesar y, al mismo tiempo, darles facilidades para que el resultado de sus trabajos y el fruto de su experiencia fueran conocidos*”.

La revista ha llegado hasta nuestros días gracias a la colaboración de los componentes del Arma, que con sus trabajos, que representan únicamente la opinión de sus autores, transmiten a los demás el fruto de su saber y experiencia, consiguiendo que la razón de ser del Memorial continúe siendo la que pretendiera su fundador.

NORMAS DE COLABORACION

Puede colaborar en el MEMORIAL DE INGENIEROS cualquier persona que presente trabajos originales y escritos especialmente para nuestra revista que, por el tema, se consideren de interés y vengán redactados con estilo adecuado.

Se acusará de recibo a los trabajos que tengan entrada en esta redacción, pero ello no compromete a su publicación, ni se mantendrá correspondencia sobre aquéllos que no hayan sido solicitados por esta revista.

El Consejo de Redacción se reserva el derecho de corregir, extractar y suprimir algunas partes del trabajo, siempre que lo considere necesario, sin desvirtuar la tesis propuesta por el autor.

Toda colaboración publicada, y que lleve consigo labor de investigación o que aporte innovaciones o mejoras en los procedimientos, se remunerará de acuerdo con las tarifas vigentes.

Los trabajos publicados representan únicamente la opinión personal de los autores.

LOS TRABAJOS DEBERÁN AJUSTARSE A LO SIGUIENTE

1. Se presentarán un solo ejemplar en papel de formato A-4 . Se recomienda que el texto no exceda de diez hojas.
2. Con el fin de agilizar el proceso de edición y de no desvirtuar el contenido del artículo se acompañará, junto con el ejemplar escrito, el correspondiente soporte informático.
3. En la primera hoja y a continuación del título del trabajo, deberá figurar el nombre completo y empleo del autor, si es militar, y siempre, domicilio y teléfono.
4. Al final del texto figurará una relación de las siglas empleadas, con su significado y la bibliografía o trabajos consultados.
5. Los trabajos se acompañarán de la documentación gráfica correspondiente (fotografías, diapositivas, dibujos) debidamente enumerada y con los pies explicativos de cada secuencia. Los gráficos o dibujos se procuraran que sean los originales o aquéllos que puedan reproducirse decorosa y fielmente.
6. Se dirigirán a:
Excelentísimo Señor Director del Memorial del Arma de Ingenieros.
Academia de Ingenieros.
28240 - Hoyo de Manzanares.
(Madrid)

NOTA DE LA REDACCIÓN

Tal como anunciábamos en el Memorial del Arma número 80, de julio de 2008, la revista se ha unido a la celebración del bicentenario de la Guerra de la Independencia con la edición de un número extraordinario, elaborado por la Comisión de Estudios Históricos del Arma de Ingenieros que dirige el Teniente General Quesada Gómez, titulado «El Real Cuerpo de Ingenieros del Ejército en la Guerra de la Independencia 1808-1814» que ha sido remitido recientemente a todos los suscriptores del Memorial, gracias al esfuerzo de la Subdirección General de Documentación y Publicaciones del Ministerio de Defensa.

El trabajo ha superado ampliamente las previsiones iniciales y, aún lamentando el retraso sufrido, podemos afirmar que la espera ha merecido la pena porque hoy, el Memorial puede ofrecer a sus lectores esta valiosa obra fruto de casi tres años de investigación de los componentes de la Comisión de Estudios Históricos que, incrementando los fondos del Memorial, pasará sin duda a ocupar un lugar relevante entre las fuentes del conocimiento de la Historia del Cuerpo de Ingenieros, en una época tan crucial en la Historia de España, como fue la Guerra de la Independencia, de la que se han cumplido doscientos años.

INDICE

Ingenieros y Especialidades

NUEVOS CAMPOS DE ACTUACIÓN PARA LOS INGENIEROS EN C-IED: LOS «ROUTE CLEARANCE PACKAGES» (RCP). Comandante de Ingenieros D. José Manuel Rufas Simón.....	15
ASPECTOS MILITARES DE LA ESTABILIZACIÓN CON CAL Capitán de Ingenieros D. José Luís Ruiz García	27
ENSAYOS DE DENSIDAD IN SITU DE SUELOS Subteniente Especialista DOB D. Cristóbal González Asenjo	35

Transmisiones

OPTIMIZACIÓN SERVICIOS DE COMUNICACIONES E INFORMACIÓN (CIS) Teniente Coronel Transmisiones D. Eduardo Rodríguez Gimenez	45
---	----

Información general y varios

LA ESPECIALIZACIÓN EN EL CUERPO-ARMA DE INGENIEROS (I). Excmo. Sr. General D. Luís de Sequera Martínez.	57
ANTIGÜEDAD DE LOS REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS Ilmo. Sr. Coronel de Ingenieros D. Honorio Cerón Martínez	65
OBRAS DE FORTIFICACIÓN EN LA FRONTERA DE CASTILLA: LOS INGENIEROS DEL REAL FUERTE DE LA CONCEPCIÓN (PARTE II) Alférez Reservista Voluntario D. Ángel Rodríguez Torres	77
Novedades del Arma.....	89
Noticias de la Academia.....	99

Ingenieros
y
Especialidades

NUEVOS CAMPOS DE ACTUACIÓN PARA LOS INGENIEROS EN C-IED¹: LOS «ROUTE CLEARANCE PACKAGES» (RCP)

Comandante de Ingenieros Jose Manuel Rufas Simón

«El mundo está lleno de caminos, pero todos interceptados.»
(Noel Clarasó)

El incremento del uso de los IEDs (*Improvised Explosive Devices*) en las rutas (pavimentadas o no) que han de utilizar las fuerzas desplegadas en las zonas de operaciones del entorno actual ha llevado a establecer dentro de las naciones integradas en la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) y sus aliados la necesidad de disponer de diversos medios, personal y doctrina (capacidades, en resumen) que sean de utilidad a la hora de enfrentarse a la citada amenaza y sus terribles/temidos efectos.

Dentro de las múltiples iniciativas orientadas a la lucha contra el IED, los Ingenieros ocupan un lugar preeminente en los campos de la lucha contra el artefacto y, dentro de la lucha contra el sistema IED, especialmente en lo referente a la prevención de su utilización².

Es precisamente en esos campos donde se inscriben las labores de Limpieza de Rutas (*Route Clearance*) de que pretende ser objeto el presente artículo.



Figura 1 - Vehículo RG-31 con Sistema SPARK³

¹ Counter Improvised Explosive Device

² Según AJP-3.15: Defeat the System (Prediction, Prevention), Defeat the Device (Detection, Neutralization, Mitigation) y Training & Lessons Learned

³ Self Protective Adaptive Roller Kit.

PRIMERAS INICIATIVAS: ¿QUIÉN IBA A SER SINO...?.

«En todas las cosas humanas, cuando se examinan de cerca, se demuestra que no pueden apartarse los obstáculos sin que de ellos surjan otros.»

(Nicolás Maquiavelo)

Hasta hace unos años, las labores de limpieza de áreas o de limpieza de rutas suponían para los Ingenieros un trabajo propio de Unidades de Ingenieros de Combate reforzadas con Equipos EOD, alguna maquinaria de excavación y apoyo sanitario, con la misión de asegurar la no existencia de amenazas derivadas de minas y UXOs⁴ en la zona o ruta asignada y siguiendo ciertos procedimientos sistemáticos.

Pero he aquí que, allá por el año 2003, las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América descubrieron en Irak la existencia de un «nuevo» arma: el IED, hermano gemelo de aquellos «Artefactos Explosivos Improvisados» con que Ejércitos de otros países (léase Reino Unido, España, Israel,...) llevaban lidiando desde más de 30 años atrás. Incluso ya en 2002 las fuerzas de la ISAF, a través del Multinational EOD Group de la Kabul Multinational Brigade se estaban enfrentando a ese «nuevo arma», llegando a organizar un servicio específico IEDD⁵ cubierto por aquellos países con capacidad para ello (Reino Unido, España, Italia y, posteriormente, Noruega y algún otro menos capaz).

Cierto es que la doctrina del US Army ya contemplaba el término «Route Clearance»⁶ con anterioridad, pero siempre referido a limpieza de minas/UXOs.

Obligadas por el creciente número de bajas por efecto de IEDs y acuciados por la harto escasa capacidad IEDD de sus Equipos de Desactivación, las autoridades militares de EEUU se pusieron manos a la obra a fin de solucionar el problema en cuestión. Así, el año 2004 vio nacer dentro del Ejército de Tierra de EEUU un renovado concepto para una Unidad de Ingenieros denominada como «Clearance Company».

La citada Compañía tendría la misión de desarrollar operaciones de detección y neutralización de amenazas derivadas de explosivos a lo largo de rutas y en áreas en apoyo de las Support Brigades en la reestructuración del US Army.

Estaba formada por dos Secciones de Limpieza de Rutas (Route Clearance Platoon) y una Sección de Limpieza de Áreas (Area Clearance Platoon).



Figura 2 - Pruebas sobre vehículo Cougar

La base del material de los Route Clearance Platoons lo formaban un nuevo concepto de vehículos de combate, que más tarde sería denominados MRAP (Mine Resistant Ambush Protected): el Buffalo⁷ «Heavy Mine Protected Clearance Vehicle» (MPCV) y el RG-31⁸ («Nyala») «Medium Mine Protected Vehicle» (MMPV), así como un extraño vehículo diseñado para la detección de minas y que resultaba útil para la detección de los componentes metálicos que podían contener los IEDs: el «Interim Vehicle Mounted Mine Detector» (IVMMD), que ahora es más conocido en sus últimas versiones como «Husky» (otra de sus denominaciones era «GSTAMIDS Block 0 MEERKAT»).

⁴ Unexploded Ordnance – Municiones no explosionadas

⁵ Improvised Explosive Device Disposal – Desactivación de artefactos explosivos improvisados

⁶ Puede traducirse por «Limpieza de Rutas»

⁷ Vehículo diseñado específicamente para Equipos IEDD

⁸ Vehículo utilizado hasta ese momento por Equipos EOR y en Reconocimiento en áreas minadas (UK)

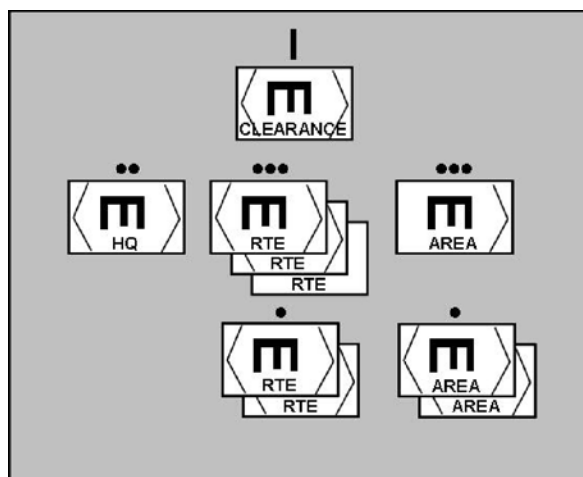


Figura 3 - Enginner Clearance Company

De cara a minas y submuniciones, contaba además con robots de desminado por golpeo de cadenas (flail) y un sistema de arado para retirar submuniciones.

Los tres primeras Compañías de ese tipo fueron desplegadas en Irak en 2005, como avanzadilla de unas capacidades que, posteriormente, se harían imprescindibles para las fuerzas estadounidenses desplegadas en Afganistán e Irak.



Figura 4 - GSTAMIDS Block o MEERKAT (IVMMD)

LA GENERALIZACIÓN DE LA EXCEPCIÓN: EEUU Y LOS RCPS.

«Si te gusta tener canoa grande, tendrás que remar duro para que avance.»

(Proverbio de Islas Fiji)

Sólo una nación con el poderío económico y militar que mantiene a los Estados Unidos de América como principal potencia mundial podía permitirse el inmenso esfuerzo específico en C-IED que ésta desarrolla en los teatros de operaciones de Afganistán e Irak.

Así, las Fuerzas armadas de EEUU han desplegado diversas Task Forces (Grupos Tácticos, al efecto) específicas para labores C-IED, como lo son la Joint Task Force «Paladin» en Bagram (Afganistán) y la Joint Task Force «Troy» en Bagdad (Irak).

Los Route Clearance Packages/Teams resultan al final en Secciones de Ingenieros que, con carácter general y en zona de operaciones, cuentan con:

- Cuatro (4) RG-31 MMPV
- Un (1) BUFFALO MPCV
- Dos (2) HUSKY T/MDV⁹

⁹ Towing & Mine Detection Vehicle

Standard Route Clearance Formation and Set

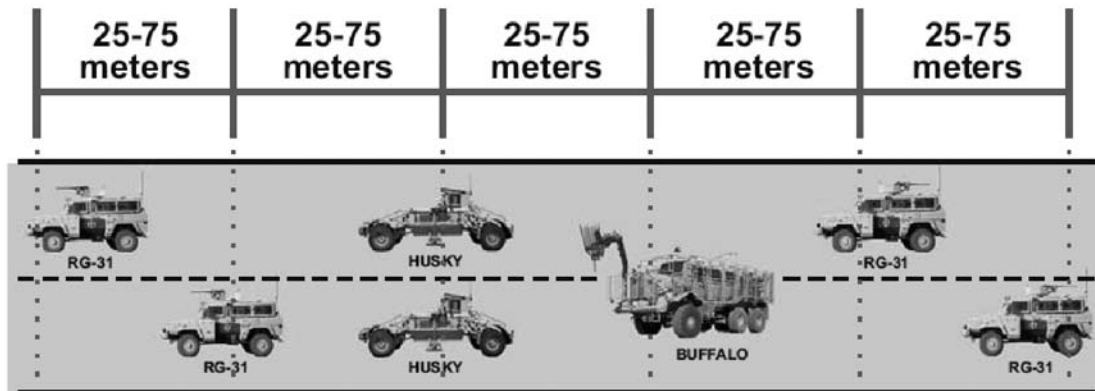


Figura 5 - Constitución básica de un Route Clearance Team (RCT) (Fuente: CALL)

El trabajo de un RCT consta, básicamente, de dos tipos de funciones: unas de seguridad y detección visual (RG-31) y otras mecánicas (HUSKY para detección-marcaje y BUFFALO para investigación y neutralización).

Es digno de reseñar que la anteriormente indicada formación es sólo lo que pretende ser: la formación estándar, que admite múltiples variantes que no cabe detallar en este estudio y que se adaptarán a los muy diversos entornos tácticos en que las operaciones de limpieza de rutas pueden desarrollarse.

Con relación a los vehículos, cabe destacar por su especificidad el HUSKY, que, aparte de contar con aceptable protección frente a las detonaciones, impacto y fragmentación, dispone de:

- Un detector de metales de ancho vehicular con sistema automático de marcaje visual (pintura)
- Un sistema de filtros de los pulsos digitales de inducción del detector que mejora su recepción y precisión
- Un sistema de tren de rodaje que limita la presión aplicada sobre el terreno
- Un sistema de remolques para detonación de minas por presión, hasta tres y que cubrirían con sus distintas medidas hasta toda la anchura del vehículo (F/MDT, S/MDT y T/MDT – First, Second y Third Mine-Detonation Trailer) en función de las necesidades.
- Un brazo de investigación (investigation arm o, comúnmente, Ferret arm) dotado de cámaras y detector de metales (incluso un sistema de rayos X, en su caso).

Por su parte, el vehículo BUFFALO dispone de excelente protección contra IEDs, impactos y minas, un brazo-grúa telescópico de investigación y remoción con cámara, «ripper¹⁰», rastrillo y posibilidad de instalar «sniffers¹¹» (detectores de explosivos) o detectores de metales.

¹⁰ Uña metálica para penetración en el terreno

¹¹ Literalmente «olfateadores»

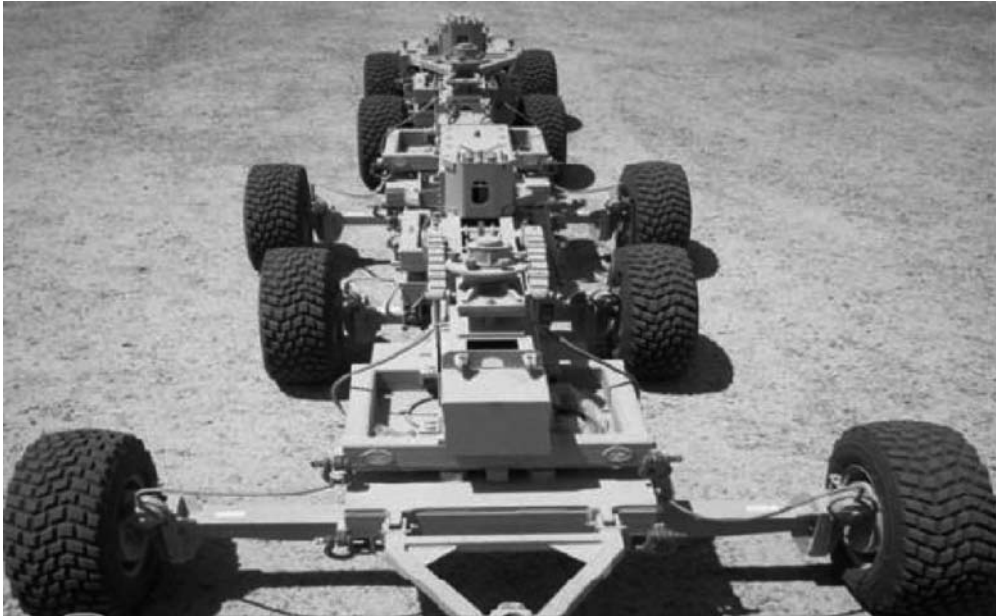


Figura 6 - Vista de los anchos de rodaje de los distintos MDTs del HUSKY (Fuente: CALL)

Dentro de los implementos que el vehículo RG-31, en sus diferentes versiones y con eficaz protección frente a minas, impactos e IEDs, puede equiparse de:

- Vehicle Optics Sensor System (VOSS), sistema de cámaras y sensores elevados, tanto diurnos como nocturnos y térmicos.
- Self-Protection Adaptative Roller Kit (SPARK), sistema de rodillos.
- Cyclone debris blower, sistema de proyección de aire para remoción de material de aporte para ocultación de IEDs o de coberturas sobre ellos¹².
- Common Remotely Operated Weapons System, sistema de torreta con armamento, control de tiro, cámaras y sensores operable desde el interior del vehículo.
- Protector M151/Protector Lite, sistema de torreta con control remoto, cámara diurna, térmica y telémetro láser.
- Slat armor, mejora de protección contra cargas huecas y fragmentación consistente en un armazón enrejado alrededor del vehículo¹³.
- Hawkins armor, mejora de blindaje en las ventanas.
- Gyrocam, sistema de cámara elevada de visión diurna, nocturna y térmica así como designador y telémetro láser.
- Cyclops, sistema de cámara a color con alta resolución y gran zoom óptico.
- Osprey, sistema de cámara a color con alta resolución, infrarrojos, GPS integrado.



Figura 7 - Cyclone sobre RG-31
(Fuente: CALL)



Figura 8 - CROWS y SLAT sobre Buffalo
(Fuente: CALL)

¹² Puede montarse asimismo sobre plataforma HUSKY

¹³ Utilizable sobre plataforma BUFFALO también.

Cierto es que la mayoría de los sistemas suplementarios relacionados en el párrafo anterior no son exclusivos del RG-31, pudiendo instalarse (en función de cada uno) en otros tipos de vehículos. Por supuesto, los RCT/RCPs disponen de capacidad de inhibición de señales electromagnéticas.

Pero, aparte de los citados vehículos, los RCP/RCTs pueden recibir en su caso apoyo para acondicionamiento de las rutas por parte de cierta maquinaria para movimiento de tierras, destacando la Interim-High Mobility Engineer Excavator (IHMEE) por su protección frente a explosiones e impactos y su capacidad de desplazamiento.

Especial mención merece otro sistema de armas que suele apoyar a los RCTs: el REC-CE I que, sobre un vehículo MRAP COUGAR monta un sistema VOSS de observación y, fundamentalmente, un sistema Robot Deployment System, que concede la capacidad de desplegar el robot Talon III B de desactivación sin que el operador tenga que desmontar del vehículo, a través de una caja lateral.

En Afganistán, dentro del Mando regional Este (RC-E) de la ISAF (International Security Assistance Force) y en función de sus necesidades específicas, los RCPs han visto aumentada la composición estándar del RCT en dos (2) RG-31 (uno dotado con sistemas de observación y el otro con un brazo de investigación), así como en un (1) Joint EOD Rapid Response Vehicle no orgánico del RCP. Así, se establece que uno de los RG-31 realice tareas de Mando y Control y que el dotado de brazo apoye la acción del BUFFALO.

La experiencia y circunstancias particulares han llevado a ciertas soluciones expeditas de utilidad, como lo son los llamados «Drag devices», destinados a activar los IEDs por tracción y que consisten en rollos de concertina, cadenas con garfios o cadenas enlazadas unidos a un armazón plegable sobre la parte posterior del vehículo inicial.



Figura 9 - Máquina IHMEE
(Fuente: CALL)

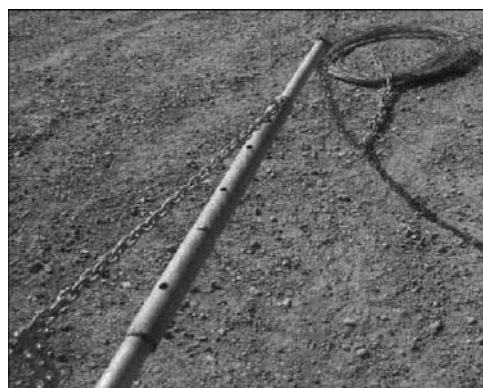


Figura 10 - Ejemplo de Drag device
(Fuente: CALL)

Dentro de los materiales que actualmente se están desarrollando o cuyo despliegue está previsto, figura el Husky Mounted Detection System (HMDS), un kit para los HUSKYs que consiste en un geo-radar (Ground Penetrator Radar - GPR) en el frontal con capacidad de detectar objetos metálicos o no metálicos bajo el terreno y que resulta muy eficaz contra PP-IED¹⁴ (Pressure Plate IED), iniciando su despliegue a finales del año pasado en Afganistán.

Cabe asimismo destacar la dotación a los HUSKY del denominado REDPACK, consistente en un módulo de piezas de repuesto y kit de reparación que permite al RCT/RCP la puesta en funcionamiento de un HUSKY afectado por una detonación en la mayoría de casos, dada la capacidad de supervivencia y la modularidad de sus componentes.

¹⁴ IED activado por plato de presión.

OTRAS INICIATIVAS: LA IMAGINACIÓN QUEDA PARA OTROS ASUNTOS.

*«El que no sabe por qué camino llegará al mar, debe buscar el río por compañero.»
(John Ray)*

Obviamente y pese a que las Fuerzas Estadounidenses son los principales blancos de los IEDs en Irak y Afganistán, todas las naciones implicadas en los citados conflictos, afectadas por ese riesgo e, incluso, aquellas que aún no han sufrido los conflictos y/o los riesgos, han contemplado la conveniencia o necesidad de desarrollar capacidades de limpieza de rutas.

Tras el reconocimiento de la citada necesidad y conveniencia, muchas naciones han desistido en obtener dicha capacidad en base a la comparación entre sus presupuestos de defensa y los precios del mercado C-IED.

Así, los primeros en desplegar capacidades de limpieza de rutas en las zonas de operaciones fueron los canadienses que, como aliados preferentes de EEUU, adoptaron las tácticas, técnicas y procedimientos estadounidenses, así como el mismo material y organización. De hecho, crearon la Task Force «Kandahar» en Afganistán, muy similar a las estadounidenses.

Aunque pueda resultar algo extraño el uso de producto no nacional en lo referente a defensa, Francia ha desplegado en Afganistán 3 de los 5 vehículos BUFFALO que ha adquirido y 2 sistemas SOUVIM (système d'ouverture d'itinéraire miné), similares al HUSKY y que constan de un VDM (véhicule détecteur de mines) y un VTR (véhicule tracteur de remorques) con iguales sistemas que el VDM y que, además, sirve de cabeza tractora a tres remolques con igual función activadora de minas y PP-IEDs que los del HUSKY. El SOUVIM equipa el sistema de decepción magnética y térmica DEDALE, que aparte sirve para activar dispositivos infrarrojos y de tracción.



Figura 11 - Vehículo SOUVIM 2

Además de ello, el Ejército de Tierra francés ha adquirido 15 vehículos MRAP ARAVIS (de los cuales los 4 primeros están ya entregados) para completar los RCPs.

De momento, Reino Unido ya ha desplegado vehículos MRAP del tipo MASTIFF (6x6) y RIDGBAG (4x4), ambas versiones del COUGAR, habiendo adquirido además 14 BUFFALO a finales de 2008, por lo que se espera complete capacidades de limpieza de rutas en breve. Además está desarrollando el programa MINDER acerca de un GPR montado sobre vehículo militar.



Figura 12 - Vehículo MRAP ARAVIS

Por otro lado y como ejemplo más cercano a las Fuerzas armadas españolas, nuestros compañeros de Mando Regional (RC-W), los italianos, ya han recibido 4 vehículos BUFFALO (3 desplegados en Afganistán) y 6 COUGAR (con 2 llegados ya a Herat). Sin embargo, las fuerzas de la ITALFOR¹⁵ llevan casi 6 meses implicados en la instrucción de operadores de BUFFALO y no se deciden a emprender las labores de limpieza de rutas, por un lado en base a que sólo contaban con una Sección de Zapadores en el área y, por otro, a la falta de suficientes inhibidores de señal electromagnética para montar sobre los BUFFALO.

La falta de empuje italiana en limpieza de rutas es probablemente debida asimismo a que, como los británicos, carecen de capacidad de detección de minas/IEDs sobre vehículo, aunque la inexperiencia y la falta de procedimientos claros condicionan asimismo la lentitud en la puesta en marcha. No debemos olvidar igualmente el pesado lastre que adicionalmente suponen las CAVEATS¹⁶ nacionales.

LOS POBRES TAMBIÉN TIENEN DERECHO A LIMPIAR RUTAS...

«Se combate con gran desventaja cuando se lucha contra los que no tienen nada que perder.»

(Francesco Guicciardini)

Una de las prioridades de la ISAF en Afganistán es la progresiva transferencia de las responsabilidades en la lucha C-IED al ANA (Afghan National Army) y a la ANP (Afghan National Police).

En base a ello, se están desarrollando programas de instrucción en C-IED para ambas organizaciones afganas, incluyendo algo que se viene denominando «Route Clearance Companies», pero que no coinciden «exactamente» con el concepto aplicado por sus instructores y promotores: los estadounidenses... De esta forma, los afganos están utilizando, a falta de material tan caro como lo es el específico de limpieza de rutas, los mismos procedimientos que aplicaban sus antiguos contrincantes soviéticos: el avance de personal desmontado de los vehículos por delante de los convoyes motorizados con la única ayuda de los detectores de minas portátiles (marca Schiebel), bastones sondeadores, cascos con viseras balísticas y trajes de desminado, en líneas generales.

¹⁵ Italian Forces

¹⁶ Limitaciones al empleo de fuerzas.

En fin y, pese a compartir denominación, no llegaremos a igualar en consideración a ambos «Route Clearance», aunque hemos de tener en cuenta las limitaciones, tanto presupuestarias como educativas, del personal militar de que dispone el Gobierno Afgano, valorando la iniciativa como valiosa.



Figura 13 - Vehículo MRAP BUFFALO

LA PERSPECTIVA ESPAÑOLA VERSUS LA PROSPECTIVA ESPAÑOLA.

«Es más fácil saber cómo se hace una cosa que hacerla.»

(Proverbio chino)

Entrado el año 2009, las voces que solicitaban con carácter de urgencia el despliegue de Unidades de Ingenieros en Afganistán han tenido, al fin, eco... Los Ingenieros se necesitan allí para prolongar la capacidad EOR¹⁷, permitir la realización de trabajos urgentes en los que no se puede contar con contratistas locales, reconocimientos técnicos de Ingenieros, adecuación urgente de rutas, apoyo a la fortificación, instalación de puentes logísticos, acompañamiento a unidades de maniobra...

Ciertamente, se contemplaba asimismo la necesidad de Ingenieros para crear «Route Clearance Packages», inexistentes en el Mando regional Oeste (RC-W) e imprescindibles para evitar una no adecuada y excesiva utilización de los elementos EOR embutidos en los Equipos de Desactivación desplegados en el área de operaciones.

Antes de proseguir, conviene recordar que una determinada capacidad la provee el conjunto inseparable de la formación, el personal y los medios, y... ¡la capacidad de limpieza de rutas no supone una excepción!

Cierto es que nuestros Zapadores han enorgullecido al Arma y su Especialidad Fundamental con unas meritorias actuaciones en desminado (tanto el militar como el humanitario),

¹⁷ Explosive Ordnance Reconnaissance

en labores de limpieza de itinerarios minados o contaminados con UXOs e, incluso, en limpieza de áreas o puntos sensibles... ¡pero la limpieza de rutas en entorno IED es otra cosa distinta!

En primer lugar, las distancias a limpiar son inmensas para hacerlas a pie y con detectores portátiles; en segundo lugar, han de ser sistemáticas; y, por último, seguras para el personal participante. Todo ello requiere de unos medios con los que no contamos y de los cuales no está previsto contar en vista del entorno presupuestario a corto y medio plazo.

Sí, es correcto que España ha desplegado los vehículos MRAP MLV Lince (con 54 enviados a zona de los 120 recibidos) y que ya se han encargado los MRAP «de pelotón» RG-31 MK 5, cuyo despliegue se anuncia antes de final de año.

Hay incluso un estudio, cuyo nivel de desarrollo y/o perspectivas de éxito no conozco en detalle, para dotar de brazo de investigación a tres de los RG-31 y de posibilitar en ellos la carga del material de los EDE's¹⁸, al efecto de posibilitar su uso por parte de los Equipos de Desactivación.

El material de los EDE's desplegados se ha visto asimismo mejorado con los tan por los TEDAX/EOD/IEDD solicitados robots ligeros de desactivación.

Ahora bien, la relativa falta de documentación, experiencia, conocimiento de materiales/procedimientos específicos y, sobre todo, de formación C-IED ha llevado a ciertas voces a clamar porque España va a tener los famosos «Route Clearance Packages» funcionando en Afganistán en este año en curso.

Tristemente, algunos han llegado a creer que una Sección de Zapadores, tras recibir un curso EOR ad hoc y recortado, apoyada por un EDE, equipada con el «Lote de Sección de Zapadores» reforzado con un número corto de detectores y otro material EOR y, para rematar la faena, dotada con vehículos tácticos del modelo VAMTAC blindado (...de manera inapropiada para IEDs, por cierto), en conclusión, puede llegar a desarrollar operaciones de «Route Clearance»...

Desgraciadamente, esta vez la toma de conciencia del gravísimo error que se comete sólo podrá producirse en ciertos entornos a consecuencia de bajas de todo tipo entre los Ingenieros españoles que, sin medios ni preparación, sean enviados (¡San Fernando no lo quiera!) a limpiar rutas de la amenaza IED. ¡Serán blanco fácil y rentable! ¡Afganistán no es Bosnia, ni Kosovo, ni Líbano!

A evitar estas circunstancias no ayudan, desde luego, aquellos que consideran que los cursos C-IED y, especialmente, los relativos a «Route Clearance», son susceptibles de ser impartidos en las Unidades de Ingenieros, incluyéndolos en el Plan de Instrucción sin la adecuada monitorización y el apropiado estudio del contenido de los mismos... ¡Seremos los primeros en la OTAN en no impartir los citados cursos en Centros de Enseñanza especializados!



Figura 14 - Zapador USMC¹⁹

¹⁸ Equipo de Desactivación de Explosivos

¹⁹ United State Marine Corps

Con la esperanza de no estar equivocado, el autor quiere imaginar que las Unidades de Ingenieros españolas que el futuro pueda llevar a desarrollar labores de Limpieza de Rutas resulten equipadas con los vehículos más protegidos ante IEDs en zona de operaciones y con los medios adecuados para el desempeño de sus cometidos.

CURIOSIDADES Y NUEVAS FÓRMULAS: EL FIN JUSTIFICA LOS MIEDOS.

«Se alcanza el éxito convirtiendo cada paso en una meta y cada meta en un paso.»

(C.C. Cortez)

Es digno de reseñar que, en los últimos tiempos, las operaciones de «Route Clearance» desarrolladas por las fuerzas de los Estados Unidos de América en Afganistán se han reorientado a un carácter más ofensivo. Así, es usual que los RCPs se vean acompañados en ocasiones de Unidades de Maniobra.

Es bien sabido que un incidente IED casi siempre contará con un ejecutor (triggerman), algunos apoyos y, probablemente, con observadores avanzados que constaten el éxito o no y, en muchas ocasiones, con un «periodista» dotado de cámara que grabe o fotografíe los resultados de la acción, a fin de poder explotar el éxito de la misma. Ello ha conducido a que, una vez localizado un IED, la fuerza que acompaña al RCP proceda a acordonar la zona, concentrar a los locales que se encuentren en el área y proceder a identificarles, procesando y cotejando sus datos biométricos. La estrategia se está mostrando efectiva por el momento.

Otro hecho que llama la atención tuvo lugar en agosto del 2008 en Dyala, Irak, donde, dada la gran densidad de IEDs en una ruta, se tomó la decisión de considerarla como un peculiar «campo de minas» y se procedió a utilizar una manguera explosiva pesada MICLIC para la limpieza de la misma, obteniendo resultados efectivos aunque, quizás, algo excesivos.

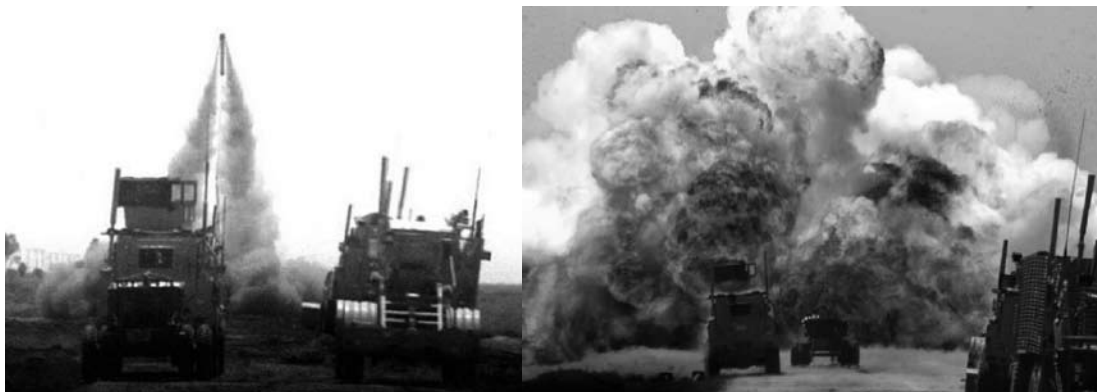


Figura 15 - Route Clearance utilizando MICLIC²⁰ (Dyala- Irak)

Por último, recordar al lector algo que aquellos que tienen experiencia en C-IED en general y en «Route Clearance» en particular nunca se cansan de repetir: Una ruta ya limpia sólo se puede considerar limpia mientras siga vigilada.

El autor, consciente de su ocasional vehemencia y conocedor de sus posibles limitaciones, se permite ofrecer sus personales disculpas por adelantado y la sincera oferta al diálogo a todo aquel lector que, tras leer y releer (¡importante!) el presente artículo, hubiera podido sentirse ofendido, minusvalorado o que, por qué no, constatará algún error de concepto o de apreciación inadvertido para quien lo ha redactado así como para sus críticos anteriores a la publicación.

«No se puede decir que la civilización no avance: en cada guerra pueden matarte de una manera distinta.»

(Will Rogers)

²⁰ Mine Clearing Line Charge.

BIBLIOGRAFÍA

- AJP-3.15 «ALLIED JOINT DOCTRINE FOR COUNTERING IMPROVISED EXPLOSIVE DEVICE (C-IED)», NSA, noviembre 2008.
- «FM 5-71-2 ARMORED TASK FORCE ENGINEER COMBAT OPERATIONS. CHANGE 1» US Department of the Army. Septiembre 1997.
- «FM 20-32 MINE/COUNTERMINE OPERATIONS. CHANGE 3» US Department of the Army, octubre 2002.
- «HANDBOOK 98-10. FIGHTING LIGHT/HEAVY IN A RESTRICTED TERRAIN» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, septiembre 1998.
- «HANDBOOK 03-31. ROUTE CLEARANCE OPERATIONS» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, noviembre 2003.
- «HANDBOOK 06-32. ROUTE CLEARANCE» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, septiembre 2006.
- «HANDBOOK 08-16. ROUTE CLEARANCE» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, abril 2008.
- «HANDBOOK 08-30. MINE RESISTANT AMBUSH PROTECTED (MRAP) VEHICLES» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, septiembre 2008.
- «HANDBOOK 09-10. AFGHANISTAN ROUTE CLEARANCE» Centre for Army Lessons Learned. EEUU, diciembre 2008.
- B-GL-361-021/ FP-Z01 «ROUTE CLEARANCE TEAM FORMATIONS TTP», Directorate of Army Doctrine. Canadá, julio 2007.
- «ANNUAL REPORT FY 2008», JIEDDO. EEUU, enero 2009.

ASPECTOS MILITARES DE LA ESTABILIZACIÓN CON CAL. APLICACIÓN PRÁCTICA A LOS MEDIOS DISPONIBLES EN LAS UNIDADES DE INGENIEROS

Capitán Ingenieros D. José Luís Ruiz García.

RESUMEN

La rapidez con la que se desarrollan las operaciones militares obliga a utilizar técnicas novedosas que permitan cumplir su misión en el menor tiempo posible, y a ser posible de la forma más económica respetando el medio ambiente.

La utilización de la cal en la estabilización de los suelos se ha convertido en una práctica habitual en las explanaciones debido a las grandes ventajas que proporciona tanto desde el punto de vista técnico, de protección del medioambiente, como desde el punto de vista de ahorro económico.

La estabilización con cal nos va a permitir aprovechar el material existente en la traza de nuestras obras, por lo que, minimizaremos el uso de préstamos y caballeros, ahorrando excavación y transporte de material.

PALABRAS CLAVE

Estabilización, tratamiento, mejora, cal.

DEFINICIONES

Estabilización:¹ propiamente dicha consiste en una mejora por cementación, en función de la temperatura ambiente y de la naturaleza de la arcilla, aumentando la capacidad portante del suelo con el fin de poder emplearlo en capas más solicitadas. De esta forma pueden obtenerse explanadas y subbases con buenas propiedades estructurales que van incrementándose en el tiempo, a la vez que hace insensible la capa estabilizada al agua y a los ciclos hielo-deshielo. La aportación de cal necesaria oscila entre el 3 y el 8 % en peso.

Cales para estabilización de suelos:² son aquellos conglomerantes constituidos principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio (CaO, Ca(OH)₂) con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio (MgO, Mg(OH)₂) y cantidades menores de óxidos de silicio (SiO₂), hierro (Fe₂O₃) y aluminio (Al₂O₃), empleados para la construcción de carreteras.

¹ Sampedro Rodríguez A., Tratamientos de suelos con cal. Planteamiento general, diseño y control de calidad, ANCADE, 2005.

² Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Suelo estabilizado in situ:³ es la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

INTRODUCCIÓN

Como ya hemos dicho anteriormente, la estabilización de suelos se puede definir como un proceso que pretende mejorar el comportamiento del suelo como material de construcción, fundamentalmente por la mezcla de otros materiales con el suelo original, haciéndolo estable y adecuado al empleo para el que ha sido proyectado: el tráfico previsto y toda clase de condiciones atmosféricas.

Las propiedades mecánicas resistentes de un suelo dependen de:

- La granulometría de sus componentes sólidos
- La proporción de agua
- La cohesión de sus elementos finos

Al modificar uno o varios de los factores anteriores, se varía la estabilidad de un suelo. Se entiende por suelo estable aquél que presenta una buena resistencia a la deformación y es poco sensible a la presencia del agua.

Para hacer más estables los suelos, en ambos casos, será preciso añadirles aquello de lo que cada uno carece: en el primer caso, un esqueleto (un suelo granular), que le dote de un rozamiento interno de sus componentes mineralógicos adecuado (i), modificando su resistencia al corte, y en el segundo un ligante (un material arcilloso, un producto químico), que le proporcione una cohesión (c). Efectuadas las correspondientes mezclas, se obtienen unos nuevos suelos, cuyas resistencias al esfuerzo de corte se han incrementado. En definitiva, estos nuevos suelos son más estables, pues tiene más resistencia a la deformación.

Con respecto a la poca sensibilidad a la presencia del agua, se consigue reduciendo los huecos existentes del suelo para obtener la máxima densidad seca. Esto se logra, a su vez, con la compactación de una mezcla homogénea a la humedad óptima y con una granulometría bien graduada, sin excesos de materiales plásticos ó elevada plasticidad de los mismos, que asegure que la variación de humedad ante las diversas situaciones meteorológicas esté comprendida entre límites muy pequeños.

La estabilización de los suelos pretende mejorar su estructura granular o su sensibilidad al agua, o ambas, con la adición al suelo natural de algo que modifique sus propiedades negativas.

La finalidad de la estabilización del suelo es múltiple:

- mejora la capacidad de soporte de la explanada.
- aprovechamiento de suelos marginales.
- construcción de capas de firme.
- control de humedad.
- disminuye operaciones de conservación.

Entre las ventajas que nos proporciona el tratamiento de suelos con cal, podemos citar las siguientes:

- Es una solución económica.
- La reutilización de los suelos disponibles en la traza permite que el movimiento de tierras se reduzca, disminuyendo, además, el impacto ambiental que originarían las tareas de desmonte y terraplenado.

³ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

- Se reduce el plazo de ejecución debido al poder reductor de la humedad y mejora del suelo que se explica al final de este artículo. Esto proporciona una disminución considerable del índice de plasticidad y un aumento de su trabajabilidad.
- Se produce un incremento de la capacidad portante, indicado por su C.B.R. (California Bearing Ratio), lo que implica que sea necesario un menor espesor de capa.
- No presenta un fraguado rápido, lo que permite una gran flexibilidad a la hora de la ejecución.
- Por todo lo anteriormente expuesto, al conocer el comportamiento del suelo estabilizado se produce una mejora de la fiabilidad y comportamiento.

Al fin y al cabo, todas ellas se pueden sintetizar en ventajas técnicas, económicas y ambientales.

Cabe destacar que la estabilización con cal se puede realizar en la mayoría de las condiciones atmosféricas, excepto si se producen precipitaciones intensas, y la temperatura a la sombra es mayor de 35°C o inferior a 5°C. Otro aspecto a tener en cuenta es la volatilidad del material pulverulento. En caso de que la fuerza del viento sea excesiva se tendrán que adoptar las medidas necesarias para mantener la seguridad e higiene en el trabajo. Debido a su alta higroscopicidad de la cal y alto poder exotérmico de su reacción con el agua, hay que tener especial cuidado con su inhalación o contacto con los ojos.

MATERIALES UTILIZADOS

Según sus características finales se establecen dos tipos de suelos estabilizados in situ en los que se emplea cal: S-EST1 y S-EST2.

Los materiales utilizados en la estabilización suelo cal son el propio suelo, el conglomerante (cal) y el agua.

Como ya hemos dicho, la estabilización con cal permite la utilización de los suelos de la traza, tenemos que tener cuidado de que no contengan materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales. Dichas limitaciones vienen reflejadas en la siguiente tabla: ⁴

Característica	Tipo de suelo estabilizado	
	S-EST1	S-EST2
Materia orgánica (MO) (% en masa)	< 2	< 1
Sulfatos solubles (SO4) (% en masa)	< 1	

Dentro de las propiedades índice de dichos suelos, hablaremos de las condiciones que debe cumplir tanto de granulometría como de plasticidad.

Las características granulométricas que deben cumplir dichos suelos para poder estabilizarlos con cal vienen reflejadas en la siguiente tabla. ⁵

Tipo de suelo estabilizado	Cernido acumulado (% en masa)	
	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)	
S-EST1 y S-EST2	80	0,063
	100	≥ 15

⁴ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

⁵ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Con respecto a la plasticidad, los suelos que se vayan a estabilizar deben cumplir. ⁶

<i>Tipo de suelo estabilizado</i>	<i>Índice de plasticidad (IP)</i>
S-EST1	≥ 12
S-EST2	≥ 12 y ≤ 40*

*En caso de que el IP>40, se realizará la mezcla en dos etapas

El agua utilizada en la estabilización podrá ser potable o no potable con tal de que la práctica haya sancionado como aceptables.

Con respecto a la cal, salvo justificación en contrario, para la estabilización de suelos se usarán cales aéreas hidratadas del tipo CL-90. Éstas a su vez se pueden dividir en: ⁷

- Cales vivas, Q: Cales aéreas constituidas principalmente por óxido de calcio (CaO) y de magnesio (MgO), producidos por la calcinación de caliza. Dentro de este tipo deberán emplearse las CL 90-Q.
- Cales apagadas o hidratadas, S: Cales aéreas, cálcicas resultantes del apagado controlado de las cales vivas. Están compuestas principalmente por hidróxido de calcio [Ca(OH)2]. Dentro de este tipo deben ser CL 90-S.

Para evitar su hidratación, las cales serán transportadas en cisternas presurizadas que impidan su hidratación y permitan un trasiego rápido desde el punto de almacenaje a punto de puesta en obra. Por ello su aspecto será homogéneo no grumoso. En caso de obras de pequeña entidad que necesiten de una pequeña cantidad de cal, se podrán emplear sacos.

Así, dichos componentes serán mezclados de tal forma que se puedan obtener un tipo de suelo estabilizado del tipo S-EST1 o S-EST2. Las condiciones que deben cumplir los suelos estabilizados con cal son las siguientes:

<i>Característica</i>	<i>Unidad</i>	<i>Tipo de suelo estabilizado</i>	
		S-EST1	S-EST2
Contenido de cal	% en masa del suelo seco	≥ 2	≥ 3
Índice CBR, a 7 días	-	≥ 6	≥ 12
Compresión simple a 7 días	MPa	-	-
DENSIDAD (Proctor modificado)	% de la densidad máxima	≥ 95	≥ 97

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de un suelo estabilizado in situ con cal incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

⁶ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

⁷ Sampedro Rodríguez A., Tratamientos de suelos con cal. Planteamiento general, diseño y control de calidad, AN-CADE, 2005.

Como ejemplo práctico de la ejecución de este tipo de obras, se describirá la realizada en el campo de maniobras de Matagrande (Burgos) durante las Escuelas Prácticas de Ingenieros (EPING) de la Academia de Ingenieros del Ejército en 2008. Dicha práctica consistió en la estabilización suelo cal de una explanada de 50x50m².

Para mejorar o estabilizar este tramo de pequeña longitud, se utilizó el siguiente sistema. Se escarifica el suelo y posteriormente se distribuyen de una manera regular los sacos de cal apagada con la motoniveladora, para que la dosificación sea la prevista.

El mezclado suele hacerse con la propia motoniveladora, que debe efectuar muchas pasadas para lograr una homogeneización suficiente, o mejor aún, con una grada de discos arrastrada por la motoniveladora. El extendido y la nivelación se efectúan con la propia motoniveladora.

Este método tiene la ventaja de la economía y la rapidez y que utiliza maquinaria disponible en las Unidades de Ingenieros sin tener que buscar maquinaria específica para estabilizaciones. Por contra el método no proporciona una buena calidad, sobre todo en lo que concierne a la homogeneización, aunque, a veces, ésta puede compensarse con una mayor dosificación de ligante por tratarse de tramos pequeños.

El equipo utilizado en la ejecución de las obras fue el de dotación en las Unidades de Ingenieros. En particular:

- 1 motoniveladora Champio.
- 1 rodillo Lebrero Rahile.
- 1 retro excavadora-cargadora.
- 1 aljibe remolcado.

Para diseñar el tratamiento se debe tener en cuenta el suelo disponible en la traza y los resultados que se quieren obtener.

Una vez realizado un análisis previo de los suelos en base a ensayos de identificación (granulometría, plasticidad (Límites de Atterberg), hinchamiento, materia orgánica, sulfatos solubles, carbonatos, etc.) y comprobado que su contenido de arcilla es mayor que el 5% y que el IP es mayor que 10, procedemos al estudio del comportamiento de la mezcla en base a los ensayos de compactación (Proctor Normal o Modificado) y capacidad portante (C.B.R. y/o resistencia a compresión simple).

La fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio, deberá señalar, como mínimo:

- La dosificación mínima de conglomerante referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado (m²) de superficie. 6% en nuestro caso o 1,5 sacos de cal/ m².
- El contenido de humedad del suelo inmediatamente antes de su mezcla con la cal, y el de la mezcla en el momento de su compactación. 25 % en nuestro caso.
- La compacidad a obtener medida por el ensayo Proctor Modificado.
- El índice CBR a siete días (7 d) o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo de suelo estabilizado.

La forma de preparar la superficie fue eliminar las irregularidades de la traza dando las pendientes correspondientes.

Una vez realizado lo anterior se procedió, con el ripper de la motoniveladora al principio y con la reja posteriormente, a disgregar el suelo hasta la profundidad determinada, 25 cm, eliminando los grumos que pudieran aparecer hasta conseguir un aspecto granular.

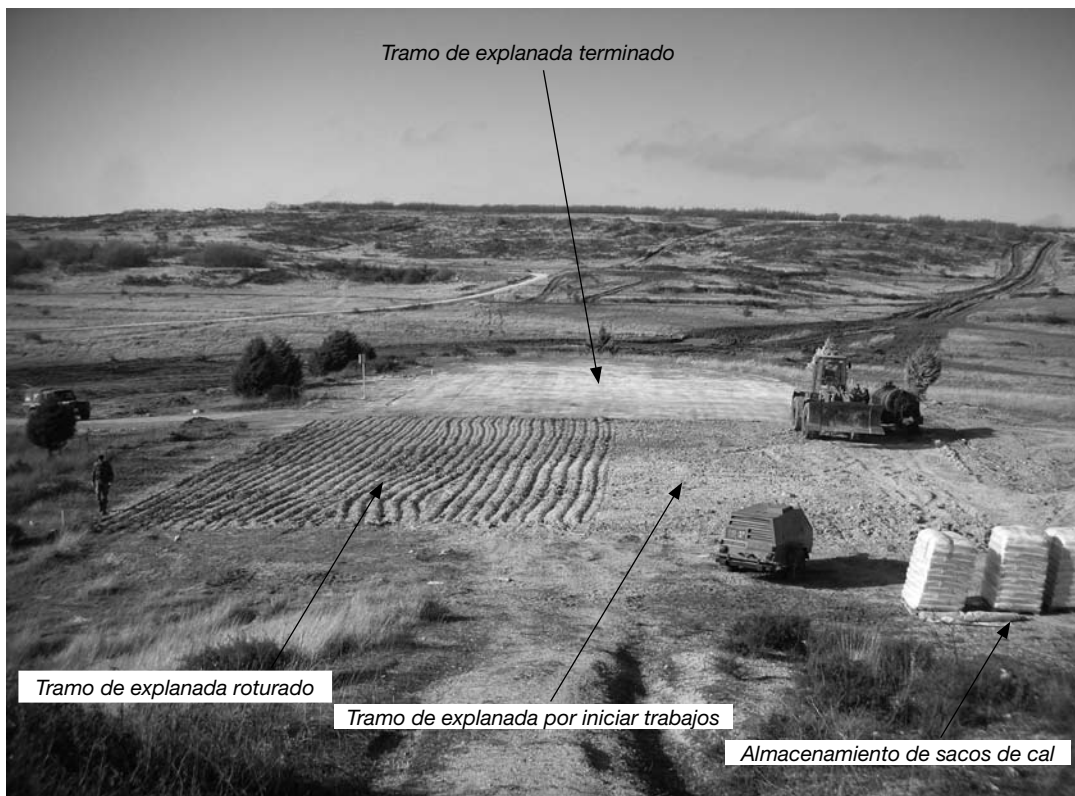


Aspecto del suelo una vez roturado

Una vez realizado el desmenuzamiento de la explanada, se procedió a humectar el suelo hasta obtener el valor fijado en la fórmula de trabajo y se extendió la cal de forma manual.

Inmediatamente después de la distribución de la cal se procedió a la mezcla con el suelo. Dicha mezcla se realizó en base a pasadas de motoniveladora. Una forma sencilla de comprobar que se ha realizado una dispersión homogénea es observar que la mezcla tiene un color uniforme con ausencia de grumos. Ésta mezcla hay que realizarla antes de 1 hora de la aplicación de la cal.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá estar disgregada en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Proctor modificado. Dicha operación se realizó con el rodillo autopropulsado Lebrero.



Simultaneidad de los trabajos

Una vez terminada la compactación se procedió a realizar un refino con la motoniveladora hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos de proyecto. Se realizó un curado de la superficie durante 2 días.



Aspecto general de la explanada terminada

La superficie de la capa estabilizada terminada presenta un aspecto uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas. Además hay que tener en cuenta que el espesor de la capa no sea inferior al previsto en ningún punto.

OTROS TIPOS DE TRATAMIENTOS

Además de la estabilización suelo-cal, existen otros posibles tratamientos para los que la cal puede proporcionar considerables ventajas. Éstos son el secado o descongelación de suelos y la mejora por modificación de los mismos.

Secado/Descongelación de suelos

La cal viva agregada a suelos arcillosos con exceso de humedad puede eliminar ésta debido a que se produce el aporte de producto seco que absorbe dicha agua, consume la necesaria para hidratarse y formar hidróxido cálcico, que es fuertemente exotérmica y además provoca su evaporación. Esta reacción exotérmica puede ser utilizada en suelos congelados para su descongelación y, posteriormente, reducir la humedad. La aportación de cal necesaria oscila entre el 1 y el 2 %.

Mejora por modificación

Al reducir la humedad conseguimos una mayor trabajabilidad de las arcillas. Además, la cinética de estas reacciones provoca cambios fisicoquímicos producidos por cambios iónicos, neutralización y floculación. Es decir, las partículas de arcilla se unen entre sí para formar otras de mayor tamaño, pasando a tener un aspecto arenoso. La aportación de cal necesaria oscila entre el 1 y el 3 %.

BIBLIOGRAFÍA

Sampedro Rodríguez A., Tratamientos de suelos con cal. Planteamiento general, diseño y control de calidad, ANCADE, 2005.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

UNE-EN 459-1-2002:»Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad».

UNE 80502 (2003):»Cales vivas o hidratadas utilizadas para la mejora y/o estabilización de suelos».

ENSAYOS DE DENSIDAD IN SITU DE SUELOS

Subteniente Especialista D.O.B. D. Cristóbal González Asenjo

PREAMBULO

Objeto del artículo

El objeto de este artículo es describir los procedimientos relativos para averiguar la densidad in situ de un suelo. Dichos procedimientos son: ensayos normalizados por el método de la arena y por el método del aceite, NLT109/87 y NLT 110/72 respectivamente y empleo del desintómetro de membrana. Además existen otros métodos como el método Radioactivo y TDR (Reflectometría en Dominio del Tiempo) este último más extendido hoy en día, pero estos no son objeto del presente artículo.

Introducción

La densidad es una magnitud intensiva. En física, una magnitud o propiedad intensiva es aquella cuyo valor permanece inalterable al subdividir el sistema inicial en varios subsistemas; es decir que no depende de la cantidad de sustancia considerada.

La finalidad del conocimiento de la densidad es la determinación del grado de compactación en rellenos compactados artificialmente y en suelos naturales. El uso de la densidad es importante en mecánica de suelos debido a la correlación directa que ella tiene con otros parámetros como por ejemplo: el ensayo Proctor, el ensayo C.B.R. y otros relacionados con la capacidad de soporte de un suelo.

La aplicación más destacada es la construcción de estructuras de suelo, como son terraplenes, pistas etc. Para asegurar el correcto comportamiento de estos es necesario establecer una serie de procedimientos de control y comprobación de diversas características del suelo, y que a la larga van a determinar su comportamiento mecánico. Actualmente se emplean dos métodos de control de calidad: el control de procedimiento y el control de producto terminado. En este último es donde generalmente, las magnitudes objeto de control son la densidad y la capacidad portante.

Para conocer la densidad aparente de un suelo deberemos extraer una muestra que tendrá un peso determinado y ocupará un volumen preciso.

La dinámica de obtención de pesos se realizará mediante pesado en balanza tanto del suelo en las condiciones reales, como una vez secado en estufa. La obtención del volumen que ocupa la muestra extraída es algo más complicada y se puede realizar de tres maneras diferentes como son los métodos que expondremos a continuación y se basan en la medición directa del volumen de un líquido que rellena el hueco de la muestra o mediante el peso de una arena de densidad conocida que lo rellena.

DENSIDAD IN SITU POR EL MÉTODO DE LA ARENA. NLT-109/87

Objeto determinar la densidad in situ de un suelo que no contenga partículas de más de 5 cm. midiendo el volumen mediante una arena calibrada. El suelo ha de ser excavable con herramientas manuales y sus poros han de ser lo suficientemente pequeños para evitar que penetre en ellos la arena utilizada.

- Aparatos y material necesario
 - 1 doble embudo con válvula
 - 1 recipiente acoplable de 4 dm³ de capacidad
 - Balanza de 10 Kg. (apreciación de 1 gr)
 - Estufa de desecación (105-110 ° C)
 - Bandeja metálica con agujero en el centro.
 - Herramientas (martillo, cincel y paleta)
 - Arena de tamaño uniforme, calibrada.

Preparación del ensayo:

- Tarado del recipiente: (acción a realizar antes de salir al campo principalmente en laboratorio)
 - a) Parafinar todas las juntas del cuerpo del recipiente. (derretir ligeramente la parafina)
 - b) Pesar el recipiente parafinado. (t)
 - c) Se llena de agua hasta la parte superior de la válvula.
 - d) Se pesa el recipiente lleno de agua. (t+a)
 - e) Se determina por diferencia de pesos, la masa del agua. (V)
 - f) Se repite la operación de tarado tres veces y se halla la media del volumen. La variación entre cada determinación y la media no excederá el 1 por 100.
- Determinación de la densidad de la arena: (esta acción se realizará cada vez que exista un cambio en la humedad atmosférica y en cualquier caso en cada jornada de trabajo)
 - a) Pesar el recipiente-embudo bien limpio seco y vacío. (t)
 - b) Llenarlo con arena calibrada hasta la válvula. (esta operación ha de realizarse con cuidado de no mover ni golpear el recipiente)
 - c) Cerrar la válvula, y quitar el exceso de arena que queda el embudo superior y pesar el recipiente.(m1)
 - d) Se determina por diferencia de pesos la masa de la arena que cabe en el recipiente, tres veces y se halla la media. La variación entre cada determinación y la media no excederá el 1 por 100. (acción a realizar antes de salir al campo principalmente en laboratorio)
 - e) La densidad de la arena(), se obtiene dividiendo la masa de la arena(m1), que cabe en el recipiente entre el volumen de este (V)
- Determinación de la masa de arena que cabe en el embudo. (acción a realizar antes de salir al campo principalmente en laboratorio)
 - a) Una vez llenado el recipiente se vuelca y se deja salir un volumen de arena parecido al que cabría en el hoyo.
 - b) Se pesa el recipiente.
 - c) Se coloca el recipiente invertido sobre una bandeja y se abre la válvula y se cierra cuando se haya llenado el embudo.
 - d) Se retira el recipiente y se pesa, se calcula la arena que cabe en el embudo.
 - e) Se repite la operación de tarado tres veces y se halla la media. La variación entre cada determinación y la media no excederá el 1 por 100.

- Excavación del hoyo.

- Alisar la superficie del terreno donde se va a colocar la bandeja para hacer el ensayo
- Colocar la bandeja sobre el terreno.
- Se practica en el terreno, a través del orificio de la bandeja un hoyo cilíndrico del mismo diámetro que el de la bandeja y profundidad entre 15 a 20 cm. Las paredes han de estar libres de irregularidades. Debe de quitarse escrupulosamente todo el material suelto.
- Si el hoyo contuviera piedras demasiado gruesas sería necesario practicar un hoyo de mayores dimensiones.



TAMAÑO MAX. PIEDRA	DIAMETRO DE HOYO	ALTURA DEL HOYO
5 m.m	10 cm	10-15 cm
50 m.m	15 cm	15-20 cm
70 m.m	20 cm	20-30 cm

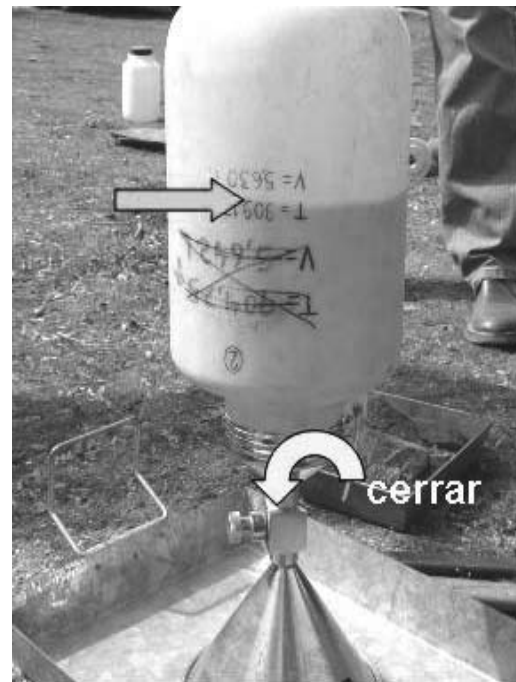
- Se retira y se guarda en un recipiente hermético todo el suelo del hoyo que se ha excavado y colocado en la bandeja. Si se desea se halla su humedad in situ.
- Se deseca el material extraído en estufa 105-110° C hasta peso constante y se anota su masa. Si los resultados se necesitan con urgencia se determina la humedad por el método del alcohol o análogo.



- Medición del volumen del hoyo

- Se llena el recipiente embudo, bien limpio y seco con arena calibrada hasta la válvula. Se retira la arena que sobre y quede retenida en el embudo superior.
- Se pesa el recipiente lleno de arena.
- Con la válvula cerrada se coloca el recipiente invertido y centrado sobre el orificio central de la bandeja
- Se abre la válvula. La arena caerá desde la válvula hasta llenar el hoyo y el embudo. (evitar golpear durante esta operación pues compactaría la arena, haciendo variar notablemente los resultados)
- Cuando deja de caer la arena, se cierra la válvula.
- Se pesa el recipiente con la arena sobrante.





- Resultados
 - a) La masa de la arena que ocupa el hoyo y el embudo se determina por diferencia de pesos del recipiente antes y después de llenar el hoyo.
 - b) A la masa del punto anterior se le resta la masa de la arena que cabe en el embudo y se obtiene la que cabe en el hoyo.
 - c) La densidad in situ se obtiene dividiendo la masa seca de la tierra extraída por el volumen del hoyo. Este se calcula a partir de la densidad de la arena (masa de la arena que cabe en el recipiente entre el volumen de este) y de la masa de la que cabe en el hoyo.

Densidad in situ por el método del aceite. NLT-110/72

Se opera de la misma forma que en el método de la arena, excepto la medición del volumen del hoyo que se realizaría como sigue:

- Medición del volumen del hoyo
 - a) Llenar una probeta de aceite hasta cerca de los 1000 cm³ y anotar su volumen.
 - b) Vaciar la probeta sobre el hoyo hasta que la superficie del aceite quede perfectamente enrasada con los bordes. Debe cuidarse que este bien nivelada la base.
 - c) Después de determinado tiempo según la viscosidad del aceite, volver a leer la probeta y anotar el volumen del aceite en este momento.

- Resultados

Dividiendo el peso de la tierra seca extraída del hoyo, por el volumen del hoyo se obtendrá la densidad. El volumen del hoyo se obtiene por diferencia entre el volumen de aceite en la probeta antes y después de llenar el hoyo.

Este método será solamente aplicable a suelos suficientemente impermeables. En todo caso, el vertido del aceite será lo más rápidamente posible para reducir las filtraciones por la superficie del hoyo.

Observación: Teniendo en cuenta las restricciones medioambientales del uso de los aceites en el terreno, podría llegar a desaconsejarse este método.

Densidad in situ por el desintometro de membrana.

Objeto determinar la densidad in situ de un suelo que no contenga partículas de más de 5 cm. midiendo el volumen mediante un desintometro de membrana. El suelo ha de ser excavable con herramientas manuales.

Aparatos y material necesario

- 1 desintometro de membrana
- Recipiente hermético con agua.
- Balanza de 10 Kg. (apreciación de 1 gr)
- Estufa de desecación (105-110 ° C)
- Bandeja metálica.
- Herramientas (martillo, cincel y paleta)



Preparación del ensayo:

- Puesta a punto del desintometro de membrana.
 - a) Verificar el buen estado de las juntas de goma y membrana, para garantizar su estanqueidad.
 - b) Revisar el funcionamiento de la bomba manual de aire ajustándola en su conexión y comprobar que no existen obstrucciones.
- Montaje del desintometro de membrana.
 - a) Separamos la base de la probeta, aflojando los tornillos.
 - b) Colocamos la membrana, ajustándola al anillo de la base.



- c) Con la probeta invertida procedemos al llenado de esta hasta el máximo de la graduación.
- d) Introducimos la base, fijándola con los tornillos.
- e) Ajustamos la probeta a la junta de la base con el tornillo de la parte superior, para evitar la pérdida de agua.

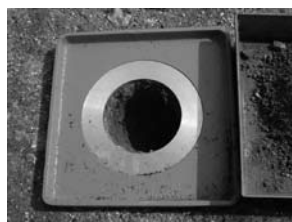


- Excavación del hoyo.

- g) Alisar la superficie del terreno donde se va a colocar la bandeja para hacer el ensayo
- h) Colocar la bandeja sobre el terreno, nivelada.
- i) Se practica en el terreno, a través del orificio de la bandeja un hoyo cilíndrico del mismo diámetro que el de la bandeja y profundidad entre 15 a 20 cm. Las paredes han de estar libres de irregularidades y de elementos que pudieran pinchar la membrana. Debe de quitarse escrupulosamente todo el material suelto. practicar un hoyo de mayores dimensiones.



- j) Se retira y se guarda en un recipiente hermético todo el suelo del hoyo que se ha excavado y colocado en la bandeja. Si se desea se halla su humedad in situ.
- k) Se deseca el material extraído en estufa 105-110° C hasta peso constante y se anota su masa.
Si los resultados se necesitan con urgencia se determina la humedad por el método del alcohol NLT-103/72 o análogo.



- Ejecución del ensayo.

- a) Colocar el desintometro sobre la base debiendo permanecer la membrana todavía en el interior de la probeta.
- b) Anotar la lectura del nivel de agua de la probeta.
- c) Conectar la bomba manual de aire por el conducto más largo y abrir la llave e iremos introduciendo aire poco a poco hasta que la membrana alcance el volumen máximo del hoyo, lo sabremos cuando la probeta tienda a levantarse de la base metálica.



- d) Anotar la lectura del nivel de agua de la probeta.
- e) Cerrar la llave y conectar la bomba manual de aire al contrario de cómo lo habíamos hecho, presionar repetidamente hasta extraer todo el aire interior y que la membrana quede oculta en el interior de la probeta.



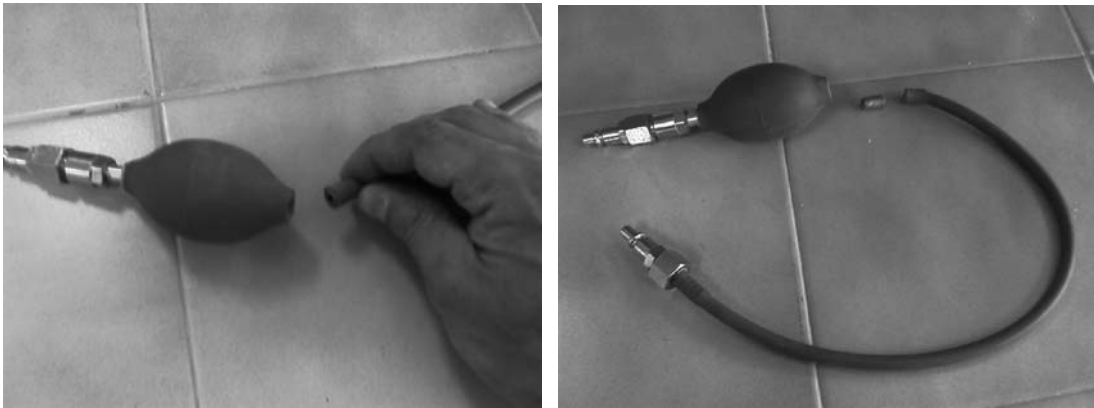
- f) Queda listo para trasladar y realizar otra comprobación.

- Resultados

Dividiendo el peso de la tierra seca extraída del hoyo, por el volumen del hoyo se obtendrá la densidad. El volumen del hoyo se obtiene por diferencia entre la primera lectura y la segunda lectura de la probeta.

- Observaciones.

Se recomienda después de realizar todas las comprobaciones, la limpieza de todo el equipo, desarmándolo completamente. Es imprescindible el desarmar la bomba manual de aire para poder extraer la válvula que está en el conducto, durante el trabajo es posible que existiera un retorno de agua y esta válvula quedará bloqueada por la acción del oxido impidiendo futuras mediciones.



BIBLIOGRAFÍA

Historia de la Ciencia del suelo 1ª parte (Salvador González Carcedo)

Ingeniería y Morfología del Terreno. ACING

NL -109/87 CEDEX

NLT-110/72 CEDEX

Terraplenes. (Luís Bañón Blázquez)

Transmisiones

OPTIMIZACIÓN SERVICIOS DE COMUNICACIONES E INFORMACIÓN (CIS)

Teniente Coronel (Transmisiones) D. Eduardo Rodríguez Giménez

1. INTRODUCCIÓN

Internet ha supuesto una nueva concepción en la forma de relacionarse, ofreciendo nuevos servicios para compartir información. Los sistemas de Telecomunicaciones e Información (CIS) militares, como parte del Sistema de Mando y Control, se hacen eco de ello y van introduciendo estos nuevos servicios como procedimiento para mejorar el enlace. Sin embargo, se puede afirmar que Internet no solo está provocando la estandarización de servicios de información, sino la convergencia a única red basada en el protocolo IP (Internet Protocol).

En los años 80 los servicios típicos que proporcionaban los medios CIS eran los de voz (telefonía) y datos (teletipo y fax) sobre redes de circuitos conmutados. La aparición de las redes de datos de área local y de Internet basadas en la conmutación de paquetes, supuso la introducción de nuevos servicios de datos tales como la transferencia de ficheros, el correo electrónico y la transferencia de páginas WEB basadas en el lenguaje de etiquetaje de hipertexto (Hypertext Markup Language -HTML-).

Actualmente y de forma genérica, se puede decir que una «matriz de servicios CIS» para el Puesto de Mando de una Gran Unidad contiene los siguiente servicios:

1. Servicios sobre red de datos por conmutación de paquetes (Redes de Area Local -LAN- o de Area Extensa -WAN-):
 - Acceso WEB
 - Correo electrónico
 - Descarga de ficheros
 - Imagen del Campo de Batalla (COP)
2. Servicios sobre redes telefónicas por conmutación de circuitos (RTC)
 - Voz
 - Fax
3. Servicios sobre la red digital de servicios integrados (RDSI)
 - VideoConferencia

De otro lado, la Directiva de Planeamiento Militar (DPM) establece que la actuación de las Fuerzas Armadas en los nuevos escenarios se materializará mediante la definición de unos esfuerzos que serán graduales de acuerdo con la demanda creciente sobre los recursos. Esta gradación se debe a que las operaciones de proyección requieren despliegues militares rápi-

dos en zonas de operaciones alejadas del territorio nacional y que se basan en una fuerza de entrada inicial mínima que posteriormente se va incrementando, en función de la evolución del conflicto y del tipo de misión. Este concepto de operación exige economía de medios, modularidad, rapidez, flexibilidad e interoperabilidad en los despliegues de las Unidades militares, lo cual condiciona el concepto de empleo de los sistemas de Telecomunicaciones Militares que deben estar a la altura de las circunstancias para prestar los servicios CIS necesarios, integrando los sistemas de telecomunicaciones táctico, estratégico y operacional con la finalidad de mantener el enlace con el territorio nacional desde el primer momento y poder proporcionar el «Reachback» necesario en las primeras fases del despliegue.

En este artículo pretendo combinar ambas premisas para tratar un nuevo protocolo que está propiciando en Internet la aparición de nuevos servicios de información como son:

- Mensajería Instantánea.
- Distribución de contenidos Multimedia, tales como Voz sobre IP (VoIP), Videoconferencia y otras aplicaciones de tiempo real como los juegos en red).
- Acceso a Servicios WEB y servicios de Correo electrónico, con control de sesión.

Además, facilita la movilidad entre usuarios que necesitan compartir información, ya que este protocolo permite:

- Registrar y localizar a los usuarios.
- Establecer, modificar y finalizar sesiones entre dos o más usuarios.

Este protocolo se llama **Session Initiation Protocol (SIP)** y fue creado a finales de los 90 por la Internet Engineering Task Force (IETF) para establecimiento y finalización de sesiones multimedia. Se caracteriza porque **posibilita la comunicación entre usuarios, no entre dispositivos** y se ha convertido en la base sobre la que se ejecutan los servicios en «tiempo real» en redes basadas en el protocolo IP. Su estandarización está permitiendo que se estén creando dispositivos pasarela (gateways) para interconectar las redes de datos IP (Internet e Intranets) con redes de telefonía ya existentes (RTC, RDSI, GSM, etc..) con la finalidad de posibilitar el envío de información multimedia entre dispositivos finales independientemente de la red a la que pertenezcan (teléfonos fijos analógicos y digitales, teléfonos móviles, Personal Digital Assistant -PDA,s-, softphones, etc..).

Se va a tratar de forma simple el funcionamiento del protocolo SIP y los aspectos mencionados para ver de qué forma éste podría mejorar los servicios CIS que actualmente ofrecen las redes militares desplegadas.

2. FUNCIONAMIENTO DE SIP

SIP es un protocolo para introducir en el modelo Internet el «nivel de sesión» que le falta según el modelo estándar «Open System Interconnection (OSI)». Está descrito en el documento «RFC 3261» de la IETF (<http://www.faqs.org/rfcs/rfc3261.html>) y está en continua evolución desde su creación. Presenta las siguientes características:

- Se basa en un modelo cliente/servidor y hace uso del sistema de directorio DNS (Domain Name Service) de Internet.
- Utiliza como protocolos de transporte el TCP (Transmission Control Protocol) o UDP (User Datagram Protocol), aunque en la última especificación (RFC 3261) se indica que SIP puede utilizar TLS (Transport Layer Security) sobre TCP para transporte encriptado con capacidades adicionales de autenticación. Todos estos protocolos son estándares en Internet.
- Su sintaxis es similar a la del protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) para la transmisión de páginas WEB o de SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), para la transmisión de mensajes de correo electrónico en Internet.
- Uso de URIs (Uniform Resource Identifier) con esquemas «sip», «sips» y «tel», (ejemplo: sip:usuario@dominio).

SIP ofrece las siguientes funciones principales para la comunicación entre dos usuarios finales:

1. Puede **localizar al usuario final** con el que se pretende establecer una comunicación y conocer su disponibilidad («control de presencia»). Para ello cada usuario debe registrarse en el sistema y con ello se establece una relación entre la dirección «SIP actual» (basada en la dirección de transporte de la máquina sobre la que se conecta el usuario. pej 192.168.1.34) y la dirección «SIP pública» (basada en un dominio conocido pej sip:usuario@dominio). La asociación entre ambas se conoce como «Location Service» y se realiza en una base de datos en la que se asocia una dirección pública con una ó varias actuales ordenadas por prioridad. Como titular de la cuenta pública, un usuario puede acceder a su entrada en dicha base de datos y alterar sus prioridades, borrar direcciones actuales (una, todas ó solo algunas) ó añadir nuevas. Para preservar el servicio de accesos no autorizados se puede implementar un mecanismo de autenticación, de modo que el sistema pueda comprobar que el usuario es quien dice ser.
2. Puede **gestionar una sesión**: inicio de sesión, transferencia de información y final de sesión.
3. Puede servir a otros protocolos de aplicación para **crear servicios** entre dos o más usuarios finales. Así, SIP puede interoperar con:
 - RTP (Real-Time Transport Protocol -RFC 1889) para transmitir información en tiempo real y disponer de cierta información sobre la calidad de servicio que se está proporcionando.
 - RTSP (Real-Time Streaming Protocol - RFC 2326) para realizar el control de las transmisiones de streaming en tiempo real.
 - SAP (Session Announcement Protocol) para dar a conocer sesiones multimedia sobre redes multicast.
 - SDP (Session Description Protocol -RFC 2327) para describir qué tipo de sesión multimedia queremos crear (audio/video).
 - Otros.

Un sistema SIP completo requiere la implementación de cuatro componentes:

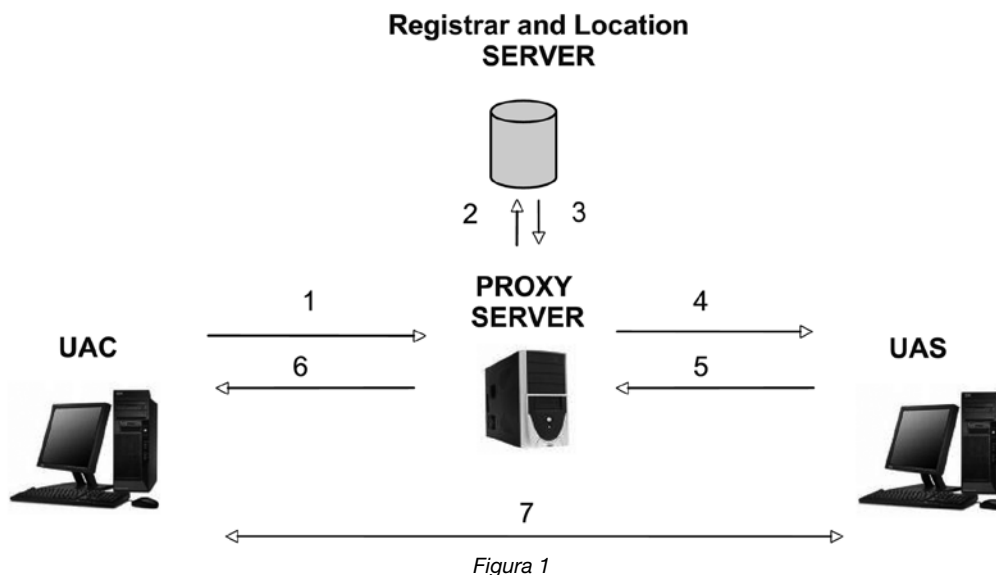
- **SIP User Agents (UAs)**: puede ser un User Agent Server (UAS) a quien va dirigida una solicitud o un User Agent Client (UAC) quien envía una solicitud. El UA es una aplicación de usuario final que se comunica con su SIP Proxy Server.
- **SIP Proxy Servers**: acepta una solicitud de un UA, consulta la dirección del UA remoto en el SIP Registrar Server. Una vez localizado le envía una invitación si pertenece a su dominio y sino, envía la solicitud a otro SIP Proxy Server.
- **SIP Registrar Servers**: son aplicaciones que gestionan bases de datos que contienen las direcciones asociadas a un dominio.
- **SIP Redirect Servers**: permite al SIP proxy Server buscar la dirección del UA remoto de un dominio diferente.

Sin embargo, podemos reducir estos componentes si hacemos que el SIP proxy Server actúe como SIP Registrar Server y, en el caso de un único dominio prescindimos del SIP Redirect Server. En la FIGURA 1 se muestra el funcionamiento del protocolo para **crear una sesión** entre dos usuarios del sistema, considerando un único dominio y un único servidor SIP proxy (caso más simple):

1. El Agente de Usuario (UA) que inicia una comunicación SIP, por lo que actúa como «cliente» (UAC) de otro UA remoto que será el servidor (UAS). Para ello, se envía la solicitud a su SIP Proxy Server, en el que previamente te ha registrado. Además, el UAC añade un «identificador de sesión» en su solicitud, para que sea empleado por ambos UAs mientras dure la transferencia de información (diálogo).

2. El SIP Proxy Server busca en el SIP Registrar Server (Base de datos) la dirección del UA remoto (UAS). Dado que ambos UAs están en el mismo dominio, no es necesario usar el servicio del SIP Redirect Server.
3. El SIP Proxy Server obtiene la dirección del UAS remoto.
4. El SIP Proxy Server envía la solicitud al UAS remoto.
5. El UA remoto, responde a la solicitud.
6. El UAC recibe la respuesta e inicia el diálogo. El diálogo estará identificado en todo momento por el «identificador de sesión».
7. La transferencia de información se realiza directamente entre ambos UAs, hasta que uno de ellos la termine.

**ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOCOLO
SE CONSIDERA UN ÚNICO DOMINIO**



Algunos de los **mensajes** de petición/respuesta (primitivas) que emplea SIP para realizar una comunicación entre dos UAs son:

- REGISTER: lo emplea un UA para registrarse en un SIP proxy Server.
- SUBSCRIBE/NOTIFY: para control de presencia.
- OPTIONS: interroga las capacidades de un UA remoto y su disponibilidad.
- INVITE: solicita una sesión a un UA remoto (a través del SIP proxy Server).
- 200: indica que ha tenido éxito la solicitud.
- 302: el usuario se ha movido temporalmente.
- 486: el usuario remoto está ocupado.
- 500: error en el servidor. El cliente debe intentarlo con otro servidor.
- BYE: termina una sesión con el UA remoto.

Las cabeceras de los mensajes SIP llevan, entre otra, la siguiente información:

- CALL-ID: identificador de sesión para dos usuarios (UAs).
- FROM: identificador del UA origen.
- TO: identificador del UA remoto.
- CONTENT-TYPE: especifica el tipo de contenido en el cuerpo del paquete SIP.
- CONTENT-Length: indica el número de octetos en el cuerpo del paquete SIP.

Como se aprecia SIP no proporciona servicios sino que proporciona ciertas primitivas que pueden ser usadas para crear servicios. Es decir, SIP es un protocolo que permite establecer la comunicación entre dos usuarios (aplicaciones) pero no influye en el tipo de transferencia de información. Ésta dependerá del protocolo de aplicación y puede ser:

- Una **sesión de voz sobre IP (VoIP)** o de **VideoConferencia**. Los UAs se implementa como un soft/hard phone o videoterminal y se transfieren paquetes SDP/RTP con los contenidos de audio o video, una vez establecida la sesión entre dos o más usuarios.
- Una **sesión WebService**. El UAS se implementa como Servidor Proxy y Registrar, denominándose **SIP Server** y se transfieren paquetes SOAP (Simple Object Access Protocol) sobre HTTP. En este documento no voy a tratar este caso para no extenderme en la descripción de los Servicios WEB y los protocolos implicados. Simplemente indicar que SOAP es un estándar que se emplea en muchos sitios de comercio electrónico y necesita mantener una sesión entre el cliente y el servidor hasta que la transacción finaliza. Para ello SOAP se apoya en SIP con el fin de crear y mantener dicha sesión.
- Una sesión para la **descarga de un fichero**, etc..

Así pues, podemos afirmar que SIP puede localizar un usuario y mandarle un 'objeto'. Este objeto puede ser un descriptor de sesiones SDP si lo que queremos es una conferencia (audio o video), pero nada impide que le mandemos al usuario remoto un fichero binario, o un objeto que describa una descarga de ficheros de texto. Se puede comprobar que SIP es muy general, y tal vez en esa característica resida parte de su fuerza.

3. SEGURIDAD

- **Privacidad y Confidencialidad:** trata de evitar que un atacante pueda interceptar el tráfico (datos contenidos en un paquete SIP). Para ello tenemos dos opciones:
 - Encriptar el contenido del mensaje (pej. El estándar S/MIME definido en el documento RFC 2633) que se transmite entre los UAs.
 - Utilizar niveles de transporte seguros como TLS (RFC 2246) entre los componentes SIP (entre UA y Servidor Proxy o entre dos Servidores Proxy).
- **Autenticidad:** trata de identificar al usuario que intenta registrarse (un usuario es quien dice ser). Existen dos métodos de autenticación y ambos se tratan en el documento RFC 2617 del IETF. Se trata del «Basic Authentication» y el «Digest Access Authentication». Ambos métodos usan un par «usuario/password» pero el segundo método emplea técnicas más seguras.
En el caso de las pasarelas entre redes, se emplea el método «Asserted-Identity» (definido en el documento RFCs 3325) por el que el Servidor proxy incluye en la comunicación, el número de teléfono y otros datos del usuario origen para que el usuario final vea de quién se trata.
- **Integridad del mensaje:**
 - Emplear el control de «Message Integrity Check (MIC)» para asegurarse de que nadie lo haya interceptado y cambiado su contenido.
 - Implementar en los servidores proxy herramientas de monitorización.

4. MEJORAS QUE APORTA SIP A LOS SERVICIOS CIS

Una vez visto a grandes rasgos el funcionamiento del protocolo SIP, podemos afirmar que las mejoras que introduce sobre los servicios CIS típicos indicados en la introducción son:

- En lo que se refiere al **acceso a páginas WEB**, SIP permite que se establezca una **sesión** entre el cliente y el servidor de forma que se establece un «diálogo» entre

ambos y no se limita a una «petición-respuesta» que es la forma en que trabaja el protocolo HTTP. Hoy en día existen sitios WEB que implementan técnicas para crear sesiones con HTTP. Para ello utilizan la programación «Common Gateway Interface» (CGI) en el lado servidor con la finalidad de:

- Enviar al cliente o bien un «identificador de sesión» en la URL o bien «cookies» que el cliente mantiene almacenadas mientras dura una sesión.
- Utilizar objetos de programación específicos (APIs) creados en determinados lenguajes de programación de entornos WEB como es el caso de JAVA o ASP. NET para mantener la sesión.

Sin embargo, en los últimos años se está estandarizando el empleo de SOAP sobre SIP como ya se ha indicado anteriormente.

- **El correo electrónico** es un sistema en el que los mensajes enviados por un usuario quedan depositados en el buzón del usuario final hasta que éste los descarga. Ello supone que el usuario emisor pierde la oportunidad del envío al desconocer cuando el receptor lo va a leer. Además, las direcciones de correo están ligadas a una máquina y por tanto en el caso de que un usuario cambie de máquina porque deba cambiar de ubicación (por ejemplo un usuario que forma parte del equipo inicial de un despliegue en el «Forward Liaison Reconnaissance Team» (FLRT), que luego pasa a ser un componente del Puesto de Mando de Entrada Inicial (EECP) y finalmente lo es del Puesto de Mando Principal (MAIN CP), debe disponer de tantas direcciones de correo como máquinas utilice. SIP permite que un usuario pueda tener una dirección única y con el «control de presencia» poder cambiar de máquina sin ninguna reconfiguración por parte del personal CIS. SIP también permite que un usuario indique el estado en que se encuentra (disponible, conectado pero no visible, ausente, etc.). Ambas funcionalidades mejoran el intercambio de mensajes frente al correo electrónico tradicional y es lo que se conoce por **mensajería instantánea**.
- **Voz:** aunque se ha evolucionado desde centrales telefónicas analógicas a centrales digitales, actualmente el servicio de voz en Unidades desplegadas sigue utilizando la infraestructura propia de una red telefónica, con su cableado, centrales y terminales telefónicos.

SIP aporta varias ventajas al servicio de voz:

- Al ejecutarse en redes IP se elimina la infraestructura de la telefonía basada en conmutación de circuitos (cableado, centrales telefónicas, terminales telefónicos, etc.). La infraestructura SIP estaría basada en la propia de las redes IP (LAN/WAN), añadiendo los servidores SIP necesarios (proxy, registrar y redirect) y sustituyendo los terminales telefónicos por los UAs, bien simulando un teléfono en un ordenador (softphone) o bien como dispositivos físicos VoIP (hardphone). Las pasarelas (gateways) posibilitarían la interoperabilidad con las redes de telefonía tradicionales (RCT, RDSI) y con otras nuevas (GSM) e incluso entre diferentes estándares (SIP/H.323). Ello permitiría la reducción de material y personal CIS necesario en un despliegue.
- El directorio (ubicado en la Base de datos del Proxy o Registrar) se actualiza en tiempo real cuando el usuario se registra o desconecta del sistema. Un usuario sólo tendría la dirección SIP de sus contactos (única para todo el tiempo), de forma que el sistema se encarga de localizar el destino físico de un usuario llamado y de informar sobre la disponibilidad del mismo. No se necesita un directorio de direcciones de teléfono, otro de direcciones de correo, etc..
- El sistema permite contactar con el usuario remoto llamando simultáneamente a todos sus dispositivos asociados (ordenador, PDA, teléfono móvil, teléfono fijo) hasta que uno de ellos responde. Incluso cabría la posibilidad de integrar en el

- sistema a los abonados de la red TETRAPOL como usuarios de una red IP.
- También se pueden programar los servicios de valor añadido típicos de una red PSTN como son: transferencia de llamadas, buzón de voz, follow me, etc.. y se están creando nuevos como pej «las llamadas procedentes de un usuario se pasan a un dispositivo mientras que otros van a otro dispositivo (similar a la creación de reglas en e-mail para tratamiento de los mensajes recibidos).
- **VideoConferencia:** en las redes de transmisiones desplegables este servicio se realiza mediante la infraestructura de red RDSI y se basa en el estándar H.320 creado por la International Telecommunications Union (ITU) . Al igual que el caso de la voz, con el protocolo SIP se integraría en la red de datos IP con el consiguiente ahorro de personal y medios CIS. La implementación de los UAs sería como videoteléfonos sobre ordenador o dispositivos físicos.

Es importante destacar que en este documento sólo me refiero al protocolo SIP, pero en el ámbito de las Telecomunicaciones existe otro protocolo más robusto, aunque menos flexible, que se emplea para VoIP y videoconferencias en redes IP. Se trata del estándar H.323 creado por la ITU y deriva del estándar H.320 (red RDSI). H.323 ha evolucionado con la idea de extender los estándares creados para el sistema de señalización de canal común, propio de las redes de telefonía (SS7, Q.SIG), hacia la red IP. Existen comparativas sobre cuál es mejor y que yo no voy a tratar en este artículo, pero desde mi punto de vista SIP añade funcionalidades y simplicidad en lo que a movilidad se refiere. Además, existen pasarelas que permiten el empleo de ambos estándares en una red de telecomunicaciones.

5. CONTROL DE PRESENCIA: FUNCIONALIDAD DE SIP

Ya se ha comentado que SIP se utiliza para crear servicios. En este apartado voy a comentar cómo se utilizaría SIP para crear el «Control de Presencia» de un usuario en el sistema de forma que se facilita la movilidad del mismo. El objeto es conseguir que cuando un usuario se registra, el sistema avisa a los contactos de éste e indica el estado en el que se encuentra.

La lógica de registro funciona de la siguiente manera:

1. Cuando llega un nuevo mensaje REGISTER de un usuario (UA), el servidor proxy comprueba que el usuario que realiza la petición esté en su base de datos de abonados.
2. Si el usuario no existe se le manda un mensaje de error «401Unauthorized», dando por finalizada la comunicación.
3. En el caso que el usuario exista como abonado, se le incluye en la base de datos «Location Service». Esta Base de datos contiene a los usuarios que se encuentran conectados e incluye, entre otra, la información necesaria para localizarlos.
4. Una vez dado de alta en dicha Base de datos, se envía al usuario un mensaje de confirmación «200 OK». Desde ese momento el usuario podrá iniciar y recibir llamadas.

La lógica del control de presencia (RFC 3856) funciona de la siguiente manera (FIGURA 2):

1. PASO 1: Un usuario registrado (USUARIO 1) envía un mensaje SUBSCRIBE al servidor proxy, indicando que quiere contactar con otro remoto (USUARIO 2).
2. PASO 2: El servidor chequea su Base de datos «Location Service» y responde con un mensaje NOTIFY con la situación actual del usuario remoto.
3. PASO 3 y 4: En caso de que el usuario remoto no esté registrado en ese momento, el sistema se lo notificará en cuanto el usuario remoto se registre.

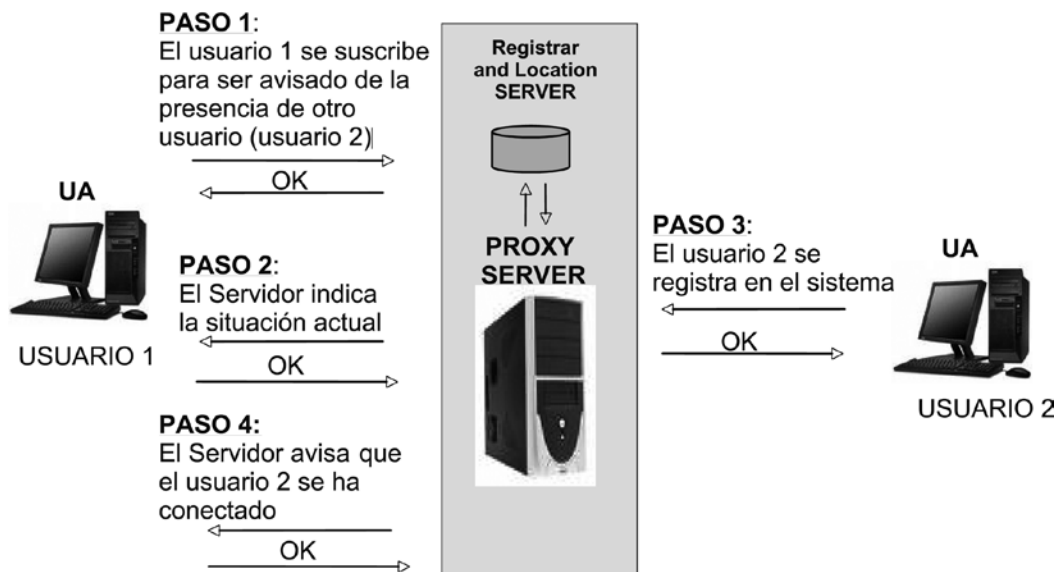


Figura 2

6. CONCLUSIONES

La inclusión de SIP a un sistema CIS desplegable facilitaría la característica de «**convergencia técnica**» por adecuarse perfectamente a la evolución de las redes IP, basadas en la evolución de Internet (cuyos estándares pertenecen a la IETF). Además, añadiría **Interoperabilidad** con otros sistemas CIS militares que trabajen con redes IP y en particular con las organizaciones civiles que utilicen Internet como único sistema de comunicaciones (por ejemplo ONGs).

Existen dos opciones:

1. Disponer de un sistema SIP propio, con los servidores necesarios, al igual que se tienen los servidores de ficheros, servidores WEB y servidores de correo electrónico. Esta opción permitiría configurar el sistema «ad-hoc» para las funcionalidades deseadas.
2. Utilizar los servicios ofrecidos por un proveedor propietario de un sistema SIP (CISCO, NORTEL, ..) y emplear los protocolos de seguridad necesarios, según se ha indicado en el apartado de seguridad. A este respecto, el «boletín N° 62 de la FUNDACIÓN CÍRCULO de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad» (www.fundacioncirculo.es) señala que TECNOBIT ha implantado el protocolo SCIP («*Secure Communication Interoperability Protocol*») sobre PDA para que sea interoperable, con voz y datos seguros, con versión civil y militar, con conexiones a GSM, RTB/RDSI, IP (Ethernet y Wifi / TCP y SIP) y conexiones serie (Iridium). SCIP es un protocolo a nivel de aplicación que usa criptología pública aprobado por la OTAN para proteger información hasta NATO SECRET ya que el empleo de infraestructura civil (satélites Inmarsat, Iridium, redes GSM, etc..) con proveedores no suficientemente acreditados supone un riesgo importante desde el punto de vista de seguridad.

SIP es un protocolo en desarrollo y actualmente existen iniciativas como las del grupo 3GPP (www.3gpp.org) que en Noviembre del año 2000 adoptó SIP como el protocolo de señalización para su «IP Multimedia Subsystem» (IMS) con la finalidad de proporcionar beneficios a los operadores como ahorro de costes de infraestructura, mejor escalabilidad, mayor flexibilidad y simplificación de la operación y mantenimiento. IMS representa la implantación de la arquitectura «All-IP» en 3G que permite al operador proporcionar a sus abonados una atractiva oferta de servicios multimedia como videoconferencia, voz sobre IP, «streaming», mensajería instantánea, web, etc.

IMS es un sistema de control de sesión diseñado con tecnologías de Internet adaptadas al mundo móvil que es el que caracteriza a la sociedad actual y que, según se ha indicado en la introducción y en mi opinión, tendrá su repercusión en el desarrollo futuro de las tecnologías CIS de las FAS.

BIBLIOGRAFIA

Modernización de los Sistemas de Mando, Control y Comunicaciones (MC3). 2009 01 29
MC3-001-AR-B1-v14- Arquitectura de Referencia. (EME - DIVOPE/CISAT, 2009)

Apuntes del «XXXV Curso de Transmisiones para Oficiales del ET» (2005)

Wikipedia

Información general
y varios

LA ESPECIALIZACION EN EL CUERPO-ARMA DE INGENIEROS (I)

General de División D. Luis de Sequera Martínez

1. INTRODUCCION

Generalidades

En la Historia de las Armas y Cuerpos, así como de los desaparecidos Servicios, en resumen de las Tropas, al igual que ocurre en muchos estamentos civiles, su organización se ha visto mediatizada, ante la aparición de nuevos medios y misiones, a tener que establecer diferentes especialidades dentro de los mismos. El tratamiento concreto del historial de las pertenecientes a nuestro Cuerpo-Arma, desde la fecha de su creación en 1711 hasta nuestros días, más que nada como recordatorio, merece ser considerado con un cierto detenimiento y amplitud, por lo que debiera aparecer recogido más bien en un libro. Deseable en un tercer tomo del *Abriendo camino*, mejor que en estas páginas del *Memorial del Arma de Ingenieros*, limitado por razones editoriales solo a pequeños artículos y como mucho a reducidos temas monográficos, y para estos últimos por lo general solo en el pasado, cuando al título de *Memorial de Ingenieros* añadía el de *Revista Científico-Militar*. En cualquier caso prefiero avanzarlos en esta Revista, aunque lo sea, como se verá más adelante, de forma fraccionada en muy cortos y extractados escritos, antes de que acabe mi tiempo.

Otros aspectos, como pudieran ser la justificación de grado de especialización a alcanzar de las unidades, siempre en función del binomio economía-eficacia, el de su normal empleo y proporción, reservando otras nuevas o ampliadas para el caso de la posterior movilización o militarización de las empresas y organismos civiles, su denominación, determinación de niveles, la formación, titulación y diploma del personal, así como su obligatoriedad y reconocimiento de los puestos de trabajo, son asuntos de procedimiento y servidumbres, más del presente y futuro que históricos, en parte ya estudiados y sancionados, por lo que de no merecer otra consideración deberán ser tratados en lugar más idóneo.

El Índice normal de la actual Revista, aparte de unas *Novedades del Arma* y de *Noticias de la Academia*, concreta, con arreglo a la Doctrina actual, como apartados fundamentales por su especialización, y lo son, los de *Ingenieros y Especialidades* y *Transmisiones*, y en otro, siempre necesario como es la miscelánea, en lenguaje coloquial un «cajón de sastre», la *Información general y Varios*. Ya se sabe, en especial temática de Historia y asuntos controvertidos o propios de la opinión y ensayo. Por lo que no sé donde pudieran acabar estas líneas, aparte de la papelera. Con lo que en mi opinión, y apuntado queda, deja huérfana y sin apellidos propios a unas *especialidades* que de hecho ya existen en *Transmisiones*, en atención al diversificado uso de la «radiación electromagnética», ampliación que figura desde mucho tiempo atrás a la expresada definición del Arma como «*Ingenieros es el Arma del trabajo técnico y, por ende, especializado*». La utilización de medios tan complejos y sofisticados como son los nuevos sistemas de telecomunicación y de armas, utilizados a diferentes niveles, situaciones y cometidos, obligan a disponer

para su explotación de personal muy especializado y responsable, que en la actualidad ya está en posesión de diversos Cursos o Diplomas, de «especialidades», relacionados con *Transmisiones*, como ya figuraban en el *Cuestionario propuesto a los Cuadros de Mando*, de la *Propuesta sobre la Constitución de las Especialidades Fundamentales en el Arma de Ingenieros*, de la que se hablará más adelante. Buena prueba de ello son los empleados en las múltiples facetas «convencionales» de las *Telecomunicaciones* y *Guerra Electrónica*, así como de la que pueda corresponderle en la de los sistemas de información (CIS) para mando y control.

Resulta que la elección de especialidad del Arma es vocacional, de ahí su fidelidad, como lo es para todo cuanto signifique «milicia», y siguiendo el principio de que «solo se ama aquello que es conocido», cada uno acaba decantándose fácilmente por sus gustos más principales y primarios, aunque alguno no descubra su verdadera personalidad y compromiso hasta pasado un cierto tiempo. Tal ocurre con la prioridad y la suma de muchos de estos sentimientos para escoger la *especialidad fundamental*. Su posible proceso puede ir, desde aquellos normalmente adquiridos dentro de la Academia, pasando muy frecuentemente por los obtenidos durante el primer destino, forzoso o voluntario, y que, confirmados más tarde, acaban por proporcionar satisfacción propia y una mayor eficiencia en los cometidos del Arma. Esto ha ocurrido hasta la promulgación de la Orden Ministerial 198/2000, de 6 de julio, por la que *se adscribe a Especialidad Fundamental a los Militares de Carrera del Ejército de Tierra pertenecientes a las diferentes Escalas del Cuerpo General de las Armas y del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos*. Con ello se asegura que el Personal irá destinado a la especialidad más apropiada. Para su continuidad y cobertura de plantillas, la Academia del Arma asegura la formación de sus alumnos por separado y promonciona los oficiales necesarios en cada una de las dos ramas *fundamentales*.

Nuestro refranero popular del que tanto presumimos, poco claro, acomodaticio, y pretexto nada fiable, también sentencia sobre la posibilidad o incertidumbre de alcanzar la perfección del «saber», en la polivalencia del conocimiento. Así lo asegura con máximas que difieren profundamente, desde un «quien mucho abarca poco aprieta», pasa a desdeñarse con un recalitrante aforismo, el de «mejor saber de todo un poco a un mucho de nada», y rematarlo con otro proverbio más optimista y ambiguo, como es «el saber no ocupa lugar». Para conocer también la opinión foránea consulto *El Libro de los Mil Sabios*, de Spaventa Filippi, donde encuentro esta batería de lindezas. Con incongruencias, como la de que «los mejores *especialistas* no son los hombres más sabios» (Chaucer), o la del sinónimo controvertido de «el que más sabe, más duda» (Papa Pío II), o, a su vez, el contrario analógico que «es preferible aprender cosas inútiles que no aprender nada» (Séneca). Por el momento solo me quedo con el más real de «en todas partes se aprende solamente lo que se ama» (Eckermann). En fin, para todo debe haber una justificación.

Este puede ser el caso de algunos compañeros que, dejándose llevar de su inquietud, espíritu, y ansia de superación, se diplomaban en especialidades tan diferentes como no complementarias, tanto en las academias españolas como en el extranjero, y que cargaban *merecidamente*, no solamente *chapas* y metales en sus uniformes y siglas en el escalafón, si no también, con unos conocimientos y hechos que en muchos casos merecieron nuestra envidia. Pienso otro tanto de aquellos que, más atribulados, hacían frente a su elección dejándose llevar por otros factores, como eran los de querencia, territoriales y familiares. Aquellos de la vida en sí, pues el militar, como demuestra su misma abnegación, no deja de conservar y agrandar sus sentimientos. También, incluso los consecuentes de su paso por la misma Academia, como aquellos que, como resultado del desánimo ante las notas de un persistente «mediano bajo» en los escritos de *Radio* o *Construcción*, pongo por caso de mi época, les empuja a renunciar a su primera intención. Son cosas del Destino, esta vez con mayúscula.

Todo esto no pasan de ser elucubraciones recogidas en un artículo un tanto «informal», licencia espero consentida para los ya próximos al cambio de «situación», y en la que solo busco una polémica constructiva o al menos el recuerdo gozoso de nuestras glorias.

Las Especialidades Fundamentales

El asunto de la separación en dos *ramas fundamentales* del tronco común del Arma de Ingenieros, creada con la *Ley de Reclutamiento de la Oficialidad*, el 12 de septiembre de 1932 (Gaceta de 14.IX.1932), ha sido estudiado desde hace ya muchos años, y todavía con mayor preocupación con posterioridad, desde la promulgación de la Ley 17/89, por la que se creaban las *Especialidades Fundamentales*. Respondiendo a este sentir general, de la *vox militari*, hubo reuniones al respecto, como la del mismo año en la Academia de Ingenieros, por entonces la Dirección estaba en Campamento, la que se llamaría «*de las tres eses*», por las iniciales en que empezaban los apellidos de los implicados. También fué considerado el tema en las *Juntas del Estado Mayor General* y, de forma más directa e intensa, en el *Especial* de la *Inspección* (esta última creada en 1986). Pero las de mayor trascendencia fueron las *Primeras Jornadas del Arma de Ingenieros*, y viene bien su plural, pues inexplicablemente, antes de la fecha de su realización en 1995, hubo otras «*Primeras Jornadas*» con la misma intención solo seis años antes, en 1989. Fueron celebradas a raíz de la mencionada Ley, también en la Academia, en Hoyo de Manzanares, con una máxima y casi igual representación del Arma. El procedimiento fue informar de la situación y sondear las preferencias, muy similar a las posteriores *Jornadas*. Puede ser que fuera hasta demasiado expuesta y valiente, por necesaria, pues por entonces, ante la necesidad de alcanzar la máxima eficacia de los Ingenieros, se habló en forma muy clara de la posible escisión en dos Armas operativas diferenciadas en medios y personal, así como de sus inmediatas consecuencias. Asunto que no sería necesario tratar en las posteriores jornadas, y sí solo el de las *Especialidades Fundamentales*, que no es poco, sobre el hecho consumado de la unidad del Arma. Apunto también, que la opinión general sobre la separación, afortunadamente y como era de esperar, no prosperó. Aspectos que debieron pesar en la propuesta del JEME al Ministerio de Defensa en 1994, de mantener una sola Arma para las dos *Especialidades Fundamentales*, con el resultado de nuestra actual Doctrina.

Aparte de la pérdida de unas especialidades tan propias del Cuerpo-Arma, como las asignadas al Cuerpo Técnico, creado el 27 de septiembre de 1940, denominado últimamente *Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército*, pasamos también por la experiencia de la separación de aquellos queridos compañeros que pasaron a formar parte de dicha escala. Estos lo hicieron directamente, como procedentes de la Academia de Guadalajara, o a tras su ingreso en la Escuela Politécnica Superior del Ejército (EPSE), como provenientes de la Academia de Burgos, constituyendo las plantillas del *Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción (Rama de Construcción y Electricidad)*.

A este respecto, el General Cabeza Calahorra, en su prólogo a la reedición facsímil del *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros*, de 1986, nos hablaba del «... *difícil equilibrio de la técnica y el espíritu, que tan bien podría ejemplarizar el Arma de Ingenieros, como el reto más crucial que tiene hoy planteada su oficialidad, junto a la recuperación de aquel paraíso perdido, que supondría la reunificación de la herencia dividida*», así mismo decía ser «*una asignatura pendiente que solo quedará superada cuando un futuro estudio histórico de los ingenieros pueda cantar el alegre reencuentro de los hermanos separados*».

Al desarrollarse las *Transmisiones*, con un salto desde la Telegrafía, a las Transmisiones y más tarde a las Telecomunicaciones, y no digamos ahora con sus nuevos sistemas de armas, quedó bien claro lo que de por sí era tan obvio, aparte de su crecimiento, la diferencia con el resto de los *Ingenieros*, y, dada su especialización, la imposibilidad del intercambio de su personal. De ahí vendría, como primera providencia, la supresión de las unidades clasificadas como *Mixtas*, pues todos eran Ingenieros.

Buscando un trato de afinidad a la organización en estas dos *Ramas*, que no *Armas*, se la ha querido denominar, más que como una «separación», que lo es, con el sinónimo menos categórico de «desdoblamiento», cuando además, de hecho, no dejan de constituir un verdadero *binomio*, y no *antinomio*, dado que su escisión no es necesaria.

Forzoso es recordar cuanto ya expuso en este *Memorial* (2004) el Tte. General Narro, en que, acorde con las directrices base de nuestro documento para la *Revisión Estratégica para la Defensa*, por cuanto respecta a las Fuerzas Armadas del Siglo XXI, llegaba a una serie de conclusiones y recomendaciones de «*consecuencias directas en la organización*» del Arma para un futuro inmediato. Y lo hacía refiriéndose siempre a que eran *dos ramas*, algo más que dos especialidades, aunque por supuesto lo fueran. Lo que venía a reforzar la filosofía de nuestra esencia tanto para el presente como del porvenir, asegurando una mayor efectividad con la *especialización*. Con una mayor concreción en referencias a las tendencias de las citadas ramas resumía, mas bien al contrario analizaba en detalle, a la vista de nuestras experiencias en el exterior, las necesarias aptitudes que deberían tener las unidades. En definitiva una mayor especialidad en un marco de cualidades rayanas a la «excelencia», siempre deseable pero difícil, como son las de «creatividad», «flexibilidad», «iniciativa» y «globalidad».

La Adscripción del Personal a las Especialidades Fundamentales

Con fecha de julio de 1997, en cumplimiento de una orden del Gral. 2º JEME, una Comisión, ubicada en Prado del Rey, formula una *Propuesta sobre la Constitución de las Especialidades Fundamentales en el Arma de Ingenieros*. La decisión sería de responsabilidad compartida dentro de la cúpula, entre el JEME y el Inspector del Arma, que en este caso, para mayor ventaja, además era y es el Director de la Academia, así como la connivencia de los Jefes de los Mandos de Ingenieros y Transmisiones (creados ambos en 1988.. Este último desde 2001, por razones de modernización, actuación en el marco internacional, y constitución del C.G.T., de Alta Disponibilidad, tomaría el título de Jefe de la Brigada de Transmisiones).

Fueron base para la confección del documento una serie de disposiciones, como la mencionada Ley 17/89 de *creación de las Especialidades Fundamentales*, los Reales Decretos 601/1992 y 7/1995 sobre *directrices generales de la Enseñanza de formación en las Escalas Superior y Básica*, así como de la nueva Doctrina de *Empleo de la Fuerza Terrestre y del desarrollo del Plan Norte*, al igual que el R.D. 288/1997, posteriormente publicado, por el que se aprobaba el *Reglamento de Cuerpos, Escalas y Especialidades Fundamentales*.

El procedimiento, en síntesis, consistiría en adscribir, voluntaria o forzosamente, a todo los Cuadros de Mando en activo existentes, previa instancia solicitando *Especialidad Fundamental*, para, con arreglo a su voluntariedad, las necesidades del Ejército y a un baremo establecido para cada de ellas, ocupar su destino más idóneo a su cualificación, y con ello alcanzar el máximo de eficacia el Arma.

Las especialidades de Ingenieros

Habida cuenta de la asociación inmediata del concepto «Ingenieros» con el de dicha, recordemos que no hace mucho hemos celebrado el bicentenario de sus Tropas, Academia y Ordenanza, parece conveniente especificar siempre la diferencia entre los nombres genéricos *Especialidades del Arma de Ingenieros (las Fundamentales)* y los de *Especialidades de Ingenieros (las de dicha Rama)*. Motivo de estas líneas será su mención, tanto de cuando era Cuerpo, y luego Arma, ambas con carácter general, como las particulares correspondientes a la Rama Fundamental del Arma de Ingenieros.

Se encuentran mayoritariamente reflejadas en ciertas unidades independientes y fijas, nacidas a poco de ser creado *Ingenieros* como Cuerpo Facultativo en 1711, junto a aquellas otras formadas por los *Zapadores*. En estas últimas no existe especialización, o si se quiere esta es tan en general, pese a lo opuesto de ambos términos, que, haciendo honor a su entrega y dedicación, pueden y deben participar en el conjunto del «*trabajo técnico especializado*». Su nombre, tal vez por los primeros cometidos que le fueron asignados, entraña el de «Ingenieros», como quedó demostrado al servir como especialidad en la separación entre *ingenieros-zapadores* de la de *ingenieros-transmisiones*, durante el funcionamiento de la *Instrucción Premilitar Superior* (IPS).

Al principio, la diferencia entre ellos sería poco acusada en razón a los pocos medios disponibles, que solo permitían atender de forma limitada las incipientes necesidades en campaña. Fue una especialización casi innata, *per se*, de transformación sucesiva, iniciada con el *Regimiento Real de Zapadores-Minadores*, y continuada por el *Real de Zapadores-Minadores-Pontoneros*, que luego pasaría temporalmente a ser también *Nacional*. Más tarde, con el tiempo fueron incrementándose esta diversidad de medios, en especial a lo largo las Guerras Mundiales, en las que aparecen nuevas herramientas, y son utilizados modernos procedimientos para el empleo de sus servicios. Para entonces el *Cuerpo* está encargado de experimentar todo cuanto puede ser avance en la vida civil para su posible aplicación militar (también ocurriría lo contrario), y, por ende, de aquel nuevo material ajeno al que disponía el resto de las Armas. Hasta el extremo, como resultado de estos recientes e importantes inventos, de independizar algunas *especialidades* siendo origen del nacimiento de otras corporaciones, como fue el caso del Servicio de *Automovilismo* creado en 1904, la *Brigada Topográfica de Ingenieros* en 1847 (predecesora de la Topográfica de Estado Mayor y origen del Servicio Geográfico del Ejército), o el de la *Aviación* (que primero sería Arma, y luego Ejército). Concretamente el embrión de esta última lo constituyó la *Aerostación*, creada en 1884. Esta propagación de la especialización dentro del *Arma*, que corre pareja con el diseño y la automatización de los sistemas de máquinas, así como con la utilización de herramientas y medios tecnológicos más eficaces, estableció una mayor distancia con el resto de las unidades de Ingenieros, caracterizadas por una simple aptitud general básica para los trabajos.

Con lo que llegamos a la actualidad, a la creación por Ley 17/89 de la *Especialidad Fundamental*, en que con ocasión del apoyo a aquellos países damnificados por la guerra o los desastres naturales, las *Especialidades de Ingenieros* constituyen las unidades fundamentales de nuestro Ejército para la ayuda a la población civil, tanto en la *apertura de vías de comunicación* como en la *construcción de refugios y recuperación de infraestructuras*, con los Batallones de *Caminos y Castrametación*.

Sus unidades estarían presentes desde el principio en el Cuerpo y posterior Arma de Ingenieros hasta 1932, denominándose *topográfica, aerostación, alumbrado e iluminación, automovilismo, minadores, ferrocarriles, y puentes*; luego serían las de *minadores, nuevamente, automovilismo, fortificación, ferrocarriles, y puentes*; y por último dentro de las pertenecientes a la actual y fundamental Rama de *Ingenieros*, con tropas específicas y definidas, unas a nivel *regimiento*, que disponen de un numeroso y variado herramental propio, como ocurrió en el desaparecido *Regimiento de Ferrocarriles (RFC) 13* (fusión de los antiguos de *Movilización y Prácticas de Ferrocarriles (RMPFC) 14*, y de *Zapadores Ferroviarios (RZFC) 13*), que incluían entre otras las especialidades de *tracción, movimiento, vías y obras, explotación, y puentes*. En la actualidad esta Unidad ha desaparecido, pasando la especialidad a integrarse con algo más que una compañía en el *RPEI 12*. Luego están aquellas otras presentes a nivel *batallón*, integradas en los regimientos de *Especialidades de Ingenieros (REI) 11*, y de *Pontoneros y Especialidades de Ingenieros, (RPEI) 12*, con las de *fortificación, puentes, electricidad, caminos, y castrametación*. Sin llegar a mencionar aquellas de menor entidad, que lo son a nivel *compañía, unidad o equipo*, componentes de estos batallones «especializados», como *máquinas pesadas, o enmascaramiento, y aerodromos*, ni las del antiguo *Batallón de Especialidades*, que como otras tan solo disponían o poseen material reducido, como fueron las, por entonces novedad, *ciclista, y lanzallamas*, o las más modernos de *aguadas, oleoductos, y construcción*.

También es necesario citar aquellas unidades aparecidas durante la Guerra Civil Española (GCE) en el Bando republicano, que, además de cubrir la variedad existente en la especialización de Ingenieros, aportaron otras nuevas, reflejadas bien por su denominación, como *Destrucciones, Subsuelo, Obreras, y Trabajadores*, o por su modalidad de empleo, caso de los *Trenes Blindados*.

En la actualidad, y cito nuevamente la *Propuesta sobre la Constitución de las Especialidades Fundamentales en el Arma de Ingenieros*, se estudia una definición de la

misión general para esta *Especialidad Fundamental* como «*la gestión integral del terreno y de las infraestructuras*». Esta y otros muchos aspectos muestran el inicio de un camino hacia una perfectibilidad, característica de nuestras obras, a tener presente en el devenir del Arma.

Conclusiones

Es un hecho, que con la decisión de nuestro Mando por mantener la unidad del Arma de Ingenieros ha conseguido la general satisfacción de todos sus componentes. Muchas han debido de ser los argumentos considerados, principalmente la necesidad de guardar madurez y cautela durante su discusión, así como de la conveniencia de «*conservar el respeto a los orígenes y analizar las razones por las que, en su momento, se escribió la orgánica de otra forma, aunque los principios fueran los mismos, ya que esto es lo que constituye la experiencia*». Todo ello sin temor a que su participación en corporaciones internacionales, consecuencia de nuestros compromisos y acuerdos, nos arrastrara a adoptar las organizaciones actuales de otros muchos Ejércitos extranjeros. Sin embargo quiero ir mucho más allá, aunque tal vez no sea momento ni sitio oportuno, y recordar, que también somos conscientes de la realidad de cada momento, sin posibilidad de oponernos a las corrientes del futuro. Aquellas que, en un tiempo más «próximo» que lejano, marcadas por el avance de un acelerado progreso como ocurre en las Transmisiones, ante el incremento de su entidad y contenido, personal y cometidos, obligue a nuestro Mando a adoptar medidas drásticas en la organización de nuestro Ejército, en favor de su mayor eficacia. Como ocurrió con el Servicio de *Automovilismo*, o *Aviación*. Y vuelvo a citar la misma fuente de 1989, «*no está el mañana en el ayer escrito*».

Esta «comunidad», de la que estamos orgullosos los que lucimos *castillos*, debe ser cuidada al extremo en todos los actos de nuestra vida, hasta en sus mínimos detalles, para no dar lugar a confusiones no deseadas, como la firma de artículos añadiendo al «empleo» la del diploma («Transmisiones», o «Estado Mayor») en vez de la del «Arma» («Ingenieros»), pongo por caso.

Con arreglo a la normativa que desarrolla el *Plan Norte*, la distribución de los 1284 Cuadros de Mando del total del personal del Arma la hace a favor de *Transmisiones*, con 1500, mientras en *Ingenieros*, es de 923, y para el Resto, de 1284.

Dentro de la *Fundamental*, la frecuencia del ejercicio de la voluntad de petición de destino del personal, en forma continua o diversa, de aquellas que no lo son, tiene mucho que ver con su «inquietud». Ya sean estas dentro o fuera de la Unidad, le podrán reportar una menor rentabilidad, por los cambios de experiencia en lo que es algo más que una «aptitud», o una mejora, con la renovación de ideas y actuaciones liberándose de los inevitables «anclajes».

Sin pretender llegar a la posibilidad de «saber de todo», es indudable que asomarse a lo nuevo o diferente, a lo de fuera, da una visión general de nuestras posibilidades dentro de la «idea de maniobra» con el resto. Lo que siempre aporta mejoras o conocimientos al Arma.

La inevitable dicotomía de conocimientos de las dos especialidades, al igual que ocurrió en el pasado con los mandos de Primer Jefe de los Regimientos *Mixtos*, también está presente en la *Inspección* del Arma y en la *Dirección* de la Academia. Esta situación no es obstáculo para que nuestras cabezas visibles de la Institución puedan desarrollar sus funciones, aquellas relacionadas fundamentalmente con la tradición, comunidad, organización, dirección, y representación, en las mejores condiciones, contando para ello con el asesoramiento «especializado» y la colaboración de su Estado Mayor Especial y Pls.Ms. En nuestro caso estos cargos, además de estar concentrados en una misma persona, son «indistintos», no siendo necesario recurrir a una «rotación» en el destino, como ocurrió durante muchos años con el de Director de la EPSE, entre las especialidades de «*construcción*» y «*armamento*».

Se ha echado en falta la publicación de un *Libro Blanco de Transmisiones*, al igual que hizo la Inspección de Ingenieros, en 1995, dentro del Arma de Ingenieros, con el de la *Especialidad Fundamental de Ingenieros*. Su publicación dando una visión del futuro, en fechas anteriores a la Adscripción, podría haber tenido repercusiones en cuanto a la elección de especialidad, como también debieron tenerla las conferencias que sobre el Arma (con sus dos especialidades) impartió la Inspección, al menos durante los años 1986 y 1987, a los alumnos de primero de la AGM., todavía no oficialmente definidos.

La dificultad de encontrar otra denominación mejor para la *Especialidad Fundamental «Ingenieros»*, que expresase al completo sus cometidos y conservara su necesaria tradición, ha hecho que se produzca, como lo fue con la utilización del gentilicio «mixto», el contrasentido de la figura del sinécdoque, al emplearse dentro del patronímico general *Ingenieros* (Arma) una especialidad básica del mismo nombre.

Siguiendo con mi intención, si es que la Redacción la acepta, avanzo una posible presentación de la distribución de los artículos, escritos hace mucho tiempo, con arreglo, más que a su cronología, curiosidad o apego, a la amplitud de su extracto, siempre difícil, para incluirlo en las no más de diez hojas que recomienda. Sobra decir que son materias que por su amplitud, ya han sido tratadas por separado y detalladamente en libros antiguos y modernos, así como en artículos de esta misma Revista, en lo que pareciera una reiteración de los mismos. Tiene que ser un extracto llevado al límite (citar solamente de forma ligera su organización en el tiempo y espacio, y como mucho alguna efemérides), que como recordatorio, no descubrirá nada, pero que a los compañeros más alejados de la «especialidad» les gustará reconocer.

Así, su distribución podría quedar de la siguiente forma:

- (II). 2. MINADORES, 3. AEROSTACION, 4. PONTONEROS, 5. FERROCARRILES,
- (III). 6. BRIGADA TOPOGRAFICA DE INGENIEROS, 7. ALUMBRADO E ILUMINACION, 8. AUTOMOVILISMO,
- (y IV). 9. FORTIFICACION, 10. CASTRAMETACION, 10. VARIOS (OBRAS, CAMINOS, FORTALEZA, y ACTIVIDADES ANFIBIAS).

Pido perdón por la inmodestia de la autocita, pero es mi única defensa para justificarme. Mi trayectoria profesional ha sido sencilla, definida, y vocacional. En la Academia de La Merced, en Burgos, me moví cómodo entre el empleo del lanzallamas y el tendido de la alambrada en el campo de Laserna, de la pasadera italiana y del Iturrioz sobre el Arlanzón y el Castañares, o con el manejo de los explosivos y el compresor en Torresblancas. Aunque también pasé por el disfrute de las prácticas con la *Lorenz*, aquella que tenía los diales de las bandas de frecuencia en diferentes colores, del incómodo por voluminoso radioteléfono ligero (?) de mochila, creo que era una *Marconi*, o de la *persiana*. No tanto con el tendido de cable ordinario de campaña, del que, inevitablemente, al rebobinar siempre sobraban metros de hilo. Luego, en mi primer destino en el Pirineo, mi contacto con la fortificación, me confirmó mi intención. Para el resto me fue fácil ser fiel a la «especialidad». Hasta aquí normal, como todos. Pero esta cerrazón frente a las Transmisiones, pese a toda la teoría que me pudieran proporcionar lecturas al respecto, y solo con una corta experiencia «directa» en el invierno de 1968, durante mi destino de la IPS, como «agregado» en el *Regimiento de Transmisiones del Ejército*, más conocido por *del Pardo*, con los modernos (?) materiales de entonces, me imposibilitaron para poder filosofar y opinar ahora con la profundidad que me gustaría, y merece, sobre materia tan especial como *fundamental*.

Por lo que la numeración de mi último artículo podría serlo sin una «y», que lo finalice bajo el mismo título, alguien que pudiera defender, con ardor y razón, unas ya presentes «especialidades» de *Transmisiones*, que también incluya al personal implicado en los nuevos conceptos de los «sistemas de telecomunicación e información» (CIS).

ANTIGÜEDAD DE LOS REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS

Coronel de Ingenieros D. Honorio Cerón Martínez

En la actualidad se aplican diferentes criterios para determinar la antigüedad de los Regimientos del Arma de Ingenieros, lo que crea confusión en el reflejo de estos datos en distintas publicaciones históricas, placas conmemorativas, reposteros, escudos y en las celebraciones por las Unidades actuales del Arma que, en algún caso, mantienen la antigüedad basada en datos o criterios en los que pudo primar el celo de sus jefes en un momento concreto y que hoy pueden ser considerados inexactos, con los que la propia Unidad no se siente identificada.

Por estas razones el General Inspector convocó un seminario de expertos del Arma para profundizar en el estudio que lleve a clarificar y homogeneizar los criterios que en lo sucesivo se deberían mantener para determinar la antigüedad de los Regimientos de Ingenieros, y que se concreten en el reconocimiento de su fecha de creación y disolución cuando sea el caso, y que sirva de base también para los estudios del Instituto de Historia y Cultura Militar.

Con la finalidad expuesta fueron convocados por el General Inspector los siguientes componentes del arma:

Cor. (R). D Juan Carrillo de Albornoz. Historiador, Licenciado en Historia y Profesor Emérito.
Cor. (R). D. José Ignacio Mexía Algar. Historiador.
Cor. (R). D. Carlos Zamorano García. Historiador, Licenciado en Historia
Cor. D. Honorio Cerón Martínez. Director del Museo, Jefe de Redacción del Memorial
Cor. D. Bienvenido Sierra Madrona. Secretario del Arma
TCol.(R). D. José Ferrandis Poblaciones. Historiador

Quienes reunidos, en la Academia de Ingenieros los días 10, 11 y 12 de febrero de 2009, llegaron por unanimidad a las siguientes CONCLUSIONES:

1. La antigüedad de un Regimiento del Arma de Ingenieros se fija en la fecha en que se publica su creación, o en su caso la de creación del Batallón independiente del que procede.
2. La antigüedad de las Especialidades se aplica a partir de la fecha en que aparece ésta por primera vez, con independencia de la entidad orgánica de la Unidad correspondiente.
3. Como única excepción, se reconoce que el Regimiento de Ingenieros nº 7, creado el 5 de septiembre de 1802, con el nombre de Regimiento Real de Zapadores Minadores, tiene la antigüedad de 24 de abril de 1711, porque así le fue concedida por SM. el Rey Carlos IV como se recoge en la ordenanza de 17 de julio de 1803, Reglamento IX, Título I Artículo 6º.
4. En consonancia con el apartado 2º, las Unidades recogen en su historial los hechos de armas de las que proceden, como consta en los Anuarios Militares Españoles de los años 1923 a 1930.
5. De acuerdo con los puntos anteriores, se elabora una relación de los actuales Regimientos del Arma (Anexo I) y de los Regimientos disueltos (Anexo II), así como de las vicisitudes de unos y otros (Anexo III y Anexo IV).

ANEXO I

RELACIÓN DE REGIMIENTOS ACTUALES DEL ARMA DE INGENIEROS (por orden de antigüedad)

RGTO. DE INGENIEROS N° 7	24 DE ABRIL DE 1711.
RGTO. ESPECIALIDADES DE INGENIEROS N° 11	6 DE JUNIO DE 1860
RGTO. PONTONEROS Y ESPE. DE ING. N° 12	14 DE DICIEMBRE DE 1883
RGTO. TRANSMISIONES TÁCTICAS N° 21	15 DE DICIEMBRE DE 1884
RGTO. INGENIEROS N° 8	2 DE NOVIEMBRE DE 1904
RGTO. TRANSMISIONES ESTRATÉGICAS N° 22	6 DE FEBRERO DE 1920.
RGTO. INGENIEROS N° 1	1 DE ENERO DE 1966.
RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA EST. N° 32	27 DE NOVIEMBRE DE 1995,
RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA TÁCTICA N° 31	17 DE ABRIL DE 1996
RGTO. TRANSMISIONES N° 1	17 DE OCTUBRE DE 1996.
RGTO. TRANSMISIONES N° 2	27 DE DICIEMBRE DE 2001.

ANEXO II

RELACIÓN DE REGIMIENTOS DEL ARMA DE INGENIEROS DISUELTOS, con indicación del año de su creación y su denominación y ubicación en el momento de la disolución

REGTO MONTADO DE INGENIEROS. ZARAGOZA Y MADRID	1874 a 1883
SEXTO REGIMIENTO MIXTO. VALLADOLID	1904 a 1912
SEGUNDO REG DE FFCC. CARABANCHEL	1918 a 1931
SEXTO REGIMIENTO DE ZAP. MINADORES - OVIEDO	1921 a 1931
REGIMIENTO DE AEROSTACION. GUADALAJARA	1924 a 1936
REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES. MADRID	1860 a 1936
SEGUNDO REG. DE FERROCARRILES. LEGANÉS	1935 a 1936
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DE AVIACIÓN. MADRID	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 2. JACA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 4. SEVILLA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 5. MELILLA	1939 a 1946
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 1. PAMPLONA	1938 a 1947
REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 3. FIGUERAS	1939 a 1947
REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 2. SEVILLA	1875 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 5. ZARAGOZA	1931 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 7. SALAMANCA	1940 a 1960
REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 8. LUGO	1940 a 1960
REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA Nº 1. OLOT	1947 a 1960
REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA Nº 2. PAMPLONA	1947 a 1960
RING. DE EJÉRCITO. GUADALAJARA Y SORIA	1946 a 1965
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 1. EL PARDO	1960 a 1965
REGIMIENTO DE TRANSMISIONES CE 2. SEVILLA	1960 a 1965
RG. DE TRANSMISIONES DEL CE 3. ZARAGOZA	1960 a 1965
REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS Nº 9. EL SAHARA	1965 a 1976
REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS DE CANARIAS	1950 a 1987
REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 4. LERIDA	1877 a 1995
REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 3. VALENCIA	1919 a 1995
REG. DE MOVILIZACION Y P. DE FFCC. Nº 14 MADRID	1963 a 1995
REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 2. SEVILLA	1966 a 1995
REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 5. BURGOS	1904 a 1996
REGIMIENTO DE FERROCARRILES Nº 13. ZARAGOZA	1884 a 2008

ANEXO III

VICISITUDES DE LOS REGIMIENTOS ACTUALES, CON EXPRESIÓN DE LA FECHA DE SU ANTIGÜEDAD

RGTO. DE. INGENIEROS Nº 7. 24 DE ABRIL DE 1711

Creado el 5 de septiembre de 1802, con el nombre de Regimiento Real de Zapadores Minadores, tiene la antigüedad de 24 de abril de 1711 , porque así le fue concedida por SM. el Rey Carlos IV como se recoge en la ordenanza de 17 de julio de 1803, Reglamento IX, Título I Artículo 6º (Anexo I).

RGTO. PONTONEROS Y ESPE. DE ING. Nº 12.14 DE DICIEMBRE DE 1883

Tiene su origen en las Compañías de Pontoneros creadas el 29 de julio de 1815 en los Batallones del Regimiento Real de Zapadores Minadores Pontoneros.

El 3 de Julio de 1874 se dispuso que las tropas de Ingenieros se constituyesen en tres Regimientos. Los dos primeros como los anteriores a la última reorganización y el tercero tomando el carácter de Cuerpo montado con las compañías especiales de la nueva organización formándose un Primer Batallón con las cuatro compañías de Pontoneros concentrándose en Aranjuez y mas tarde en Zaragoza y un segundo con dos Compañías de Telégrafos y dos de Ferrocarriles concentrándose en Madrid.

El 14 dic de 1883 se crea en Zaragoza el Regimiento de Pontoneros. Descendiente del anterior Batallón de Pontoneros .

RGTO. ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 11. 6 DE JUNIO DE 1860

Creado como regimiento el 6 de junio de 1860 con el nombre de Segundo regimiento de Ingenieros.

NOTA: Por MSG SEGENEME 516-AI/SIMUNIF 081492144885, DE FECHA 13/03/2009, se considera al Regimiento de Especialidades de Ingenieros nº 11, continuador del Regimiento de Zapadores- Minadores nº 1, extinguido en el Cuartel de la Montaña, y por tanto tenga su origen en el III Batallón del Real Regimiento de Zapadores- Minadores, creado por R.D. de 17 de mayo de 1844, asumiendo su antigüedad, historia y las distinciones que pudieran corresponderle.

RGTO. TRANSMISIONES TÁCTICAS Nº 21. 5 DE DICIEMBRE DE 1884

El 3 de octubre de 1872 fue creada la «Brigada Telegráfica», que en 1874 constituyó el «Tercer Regimiento de Ingenieros»; fue, en 1875 «4º Regimiento de Ingenieros»; en 1877, «Regimiento Montado de Ingenieros»; en 1883, «Tren de Servicios Especiales»; **en 1884, «Batallón de Telégrafos»**; en 1902, «Regimiento de Telégrafos»; en 1904, «Compañías de Telégrafos afectas a los Regimientos Mixtos de Ingenieros»; en 1912, «Regimiento de Telégrafos», y en 1920, «Primer Regimientos de Telégrafos»; en 1927 volvió a tomar el nombre de «Regimiento de Telégrafos».

RGTO. INGENIEROS Nº 8. 2 DE NOVIEMBRE DE 1904

Fue creado el 2 noviembre de 1904 . Desciende del segundo Batallón del cuarto Regimiento creado el de 27 de Julio de 1877. (art.62; CL 206 de 17 de nov de 1904 Las

Banderas de los nuevos Regimientos serán las de los segundos Batallones de los que se sirven de base art 65 de la orden citada).

RGTO. TRANSMISIONES ESTRATÉGICAS Nº 22. 6 DE FEBRERO DE 1920

El Regimiento de Transmisiones Estratégicas nº 22 procede del Batallón de Radiotelegrafía de Campaña, que fue creado en 1920 como Unidad independiente y con Bandera propia (ROC de 6 de febrero de 1920, C. L. nº 59).

La Especialidad de Redes Permanentes tiene su origen en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones creado el 2 de noviembre de 1904.

RGTO. INGENIEROS Nº 1. 1 DE ENERO DE 1966

Tiene su origen en el Regimiento Mixto de Ingenieros nº 1, creado el 1 de enero de 1966.

RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA EST. Nº 32. 27 DE NOVIEMBRE DE 1995

Fue creado el 27 de noviembre de 1995 en Sevilla por Resolución 152/1995, BOD 234 de 1 de diciembre de 1995.

RGTO. GUERRA ELECTRÓNICA TÁCTICA Nº 31. 17 DE ABRIL DE 1996

Por Resolución 70/1996 de 17 de abril se constituye el Regimiento, BOD nº 85 de 30 de abril de 1996 y se dispone que el día 1 de junio cause alta como Unidad orgánica del Ejército de Tierra, con cabecera en Madrid.

RGTO. TRANSMISIONES Nº 1. 17 DE OCTUBRE DE 1996

Fue creado el 17 de octubre de 1996.

RGTO. TRANSMISIONES Nº 2. 7 DE DICIEMBRE DE 2001

Fue creado con fecha de 27 de diciembre de 2001 (CL. 10 de 2002).

ANEXO IV

VICISITUDES DE LOS REGIMIENTOS DISUELTOS.

(Los nombres de los Regimientos que aparecen en este Anexo VI corresponden a la fecha de su disolución).

REGIMIENTO MONTADO DE INGENIEROS. ZARAGOZA Y MADRID. 1874-1883

El 3 de Julio de 1874 se dispuso que las Tropas se constituyesen en tres Regimientos: Los dos primeros como los anteriores a la última reorganización y el tercero, tomando el carácter de Cuerpo montado, con las Compañías Especiales de la nueva organización, formándose un primer Batallón con las cuatro Compañías de Pontoneros concentrándose en Aranjuez y mas tarde en Zaragoza y un segundo Batallón con dos Compañías de Telégrafos y dos de Ferrocarriles concentrándose en Madrid.

Habiéndose demostrado en operaciones de guerra la insuficiencia de Zapadores se dispuso por RD de 30 de Agosto de 1875 la creación de un nuevo Regimiento con el número tres, pasando el que tenía ese número a ser designado como cuarto Regimiento de Ingenieros. La plantilla del nuevo Regimiento, al igual que el primero y segundo, totalizaba 1803 hombres de tropa, 11 caballos y 140 mulos.

Por RD 27 de julio de 1877 se dispuso que los Regimientos de Ingenieros, igual que los de Infantería, tuviesen dos Batallones a cuatro Compañías, creándose un cuarto Regimiento de Zapadores Minadores, pasando el que llevaba este mismo número a llamarse Regimiento Montado de Ingenieros, conservando su anterior organización.

SEXTO REGIMIENTO MIXTO. VALLADOLID. 1904-1912

Creado el 2 de noviembre de 1904, desciende del segundo Batallón del Segundo Regimiento

Los Regimientos Mixtos de nueva creación se formaron a base de los segundos Batallones de los Regimientos de Zapadores-Minadores anteriormente existentes (Art.62; CL 206 de 17 de noviembre de 1904).

Las Banderas de los nuevos Regimientos eran las de los segundos Batallones de los que les sirven de base (Art. 65 de la orden citada).

Fue disuelto en diciembre de 1912.

SEGUNDO REGIMIENTO DE FFCC. CARABANCHEL. 1918 A 1931

La ley de Bases de 1918 creó otro Regimiento de Ferrocarriles sobre la base del existente, con igual composición: un Batallón de Zapadores ferroviarios, un Batallón de Explotación y un Batallón de Depósito.

Por la reforma de Azaña en 1931, se creó un Regimiento de Ferrocarriles en Leganés, fusionando los dos Regimientos de Ferrocarriles existentes.

SEXTO REGIMIENTO DE ZAP. MINADORES. OVIEDO. 1921 A 1931

El Regimiento se creó por ROC,s. 18 de enero y 1 de abril de 1921

Por la reforma de Azaña de 1931 se transformó en Batallón, con sede en Gijón donde sucumbe heroicamente en 1936

REGIMIENTO DE AEROSTACION. GUADALAJARA. 1924 A 1936

Por ROC 12 julio de 1924 se convierte el Servicio de Aerostación creado en 1896, en Regimiento de Aerostación.

El Regimiento sucumbe valerosamente en Guadalajara en 1936.

REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES. MADRID. 1860 A 1936

Creado como segundo Regimiento de Ingenieros por Real Decreto de 6 de junio de 1860. Desciende del III Batallón del Regimiento de Ingenieros.

En el Cuartel de la Montaña quedó disuelto y extinguido en 1936.

SEGUNDO REG. DE FERROCARRILES. LEGANÉS. 1935 A 1936

La ley 2 de marzo de 1935 organizaba de nuevo el Segundo Regimiento de Ferrocarriles disuelto en 1931.

Fracasó el intento de sublevación en 1936 en Leganés. El Regimiento fue disuelto.

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DE AVIACIÓN. MADRID. 1939 A 1946

Desde finales de 1936 se venía prestando apoyo al Arma de Aviación por parte de Unidades de Transmisiones. En agosto de 1937, una Sección del Regimiento de Transmisiones se constituye como primera Unidad de Transmisiones del Aire y hasta finales de ese mismo año se van creando más Secciones según se fueron necesitando. En diciembre se forma la «1ª Compañía de Transmisiones para Aviación» con la denominación de *Compañía del Aire*, que reunió todas las Secciones que daban servicio a las Regiones Aéreas de Norte, Centro y Levante. La 2ª *Compañía del Aire* se crea en El Burgo de Osma en 1938, y en ese mismo año se organiza el *Grupo de Comunicaciones de Aviación*.

En 1939 la organización del Grupo era; Jefatura del Grupo de Transmisiones de Aviación, 1º Grupo de Transmisiones de Aviación con la 1ª Compañía en Zaragoza y la 2ª Compañía en Ávila, y 2º Grupo de Transmisiones de Aviación con la 3ª Compañía en León y la 4ª Compañía en Sevilla.

El Regimiento de Transmisiones de Aviación, se crea el 8 de agosto de 1939, sobre la base del Regimiento de Transmisiones del Ejército, cuyo personal afecto causa baja en el mismo a partir del 25 de octubre y alta en el nuevo Regimiento de Transmisiones de Aviación.

El Regimiento se reorganiza y pasa a denominarse «*Servicio y Tropas de Transmisiones para el Ejército del Aire*». Lo hace con arreglo a las plantillas del E.M.C. de 1943. El 1 de enero de 1944 pasa a denominarse «*Servicio y Tropas para el Ejército del Aire*». Esta Unidad permaneció afecta al Ejército de Tierra hasta 1946, ya que su historial finaliza en ese año.

El Decreto de 11 de enero de 1946, BOA nº 10, organiza el Servicio de Transmisiones del Aire. En dicho Decreto se determina que el Regimiento de Transmisiones del Ejército de Tierra, así denomina a la Unidad, pase a depender del Ejército del Aire, creándose el Servicio de Transmisiones del Ejército del Aire

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 2. JACA. 1939 A 1946

Se crea el 1 de enero de 1939, en virtud del T.P. de 25 de diciembre de 1938 de S.E. el Generalísimo, expedido en San Sebastián.

Esta Unidad se crea en base a las tropas de los Batallones de Zapadores-Minadores nº 5 y 6. Se compuso el Regimiento de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores.

En 1939 la PLM y el 3º Batallón, se encontraban en Puigcerdá, el 2º Batallón en Orgaña y el 1º Batallón en La Seo de Urgel. Posteriormente fue cambiando de ubicación. Desde 1940 la PLM estuvo en Jaca

El T.P. del General Jefe del C.G. de Aragón nº 1237, de 27 de febrero de 1946, ordena la disolución del Regimiento, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 1 en Pamplona, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 4. SEVILLA. 1939 A 1946

Fue creado el 1 de enero de 1939

Su composición fue de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores. Se ubicó en Sevilla

En marzo de 1946, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946, el Regimiento fue disuelto y sus efectivos pasaron a formar parte del REGIMIENTO DE INGENIEROS DE EJÉRCITO, junto con el también disuelto Regimiento de Fortificación nº 5.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 5. MELILLA. 1939 A 1946

Se creó este Regimiento el 1 de enero de 1939.

Se compuso el Regimiento de Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores. Cada Batallón disponía de Plana Mayor, 4 Compañías de Zapadores-Minadores y una Sección de Parque.

Se ubicó en Melilla.

Fue disuelto en marzo de 1946, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946, pasando sus efectivos a formar parte del Regimiento de Ingenieros de Ejército, junto al también disuelto Regimiento de Fortificación nº 4.

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 1. PAMPLONA. 1938 A 1947

Fue creado por Orden de 9 de septiembre de 1938.

Se formó el Regimiento con *prisioneros* y Oficiales Especialistas y de Complemento procedentes de Ingenieros de Caminos, Minas y Arquitectos. Quedó constituido por Mando y Plana Mayor, Compañía de Obreros Especializados y tres Batallones de Zapadores-Minadores

Se ubicó en Pamplona.

El Regimiento de Fortificación nº 1 se disolvió en 1947, por aplicación de la IG-147-6 de 1 de julio de 1947, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTALEZA Nº 2 que la citada IG crea

REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 3. FIGUERAS. 1939 A 1947

Este Regimiento se creó el 1 de enero de 1939 en base a 1.858 individuos de tropa del reemplazo de 1927 destinados en el Regimiento de Zapadores-Minadores nº 7. Quedó constituido por Mando y Plana Mayor y 3 Batallones de Zapadores-Minadores.

La PLM del Regimiento y el 1º Batallón se encontraban inicialmente en Cabezón del Pisuerga (Valladolid), el 2º Batallón en Cigales (Valladolid) y el 3º Batallón en Valladolid capital. Posteriormente, en abril de 1939, se trasladaron el 1º y 3º Batallones a Figueras y el 2º Batallón a Olot.

La IG 147/6 de 1 de julio de 1947, disolvió el Regimiento y creó el REGIMIENTO DE FORTALEZA Nº 1.

REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 2. SEVILLA. 1875 A 1960

Habiéndose demostrado en operaciones de guerra la insuficiencia de zapadores se dispuso por RD de 30 de Agosto de 1875 la creación de un nuevo Regimiento con el número tres pasando el que tenía ese número a ser designado como cuarto Regimiento de Ingenieros.

En 1960 paso a ser Regimiento de Transmisiones para CE II.

Fue disuelto la reforma de 1960 IG160/115 del EMC.

REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 5. ZARAGOZA. 1931 A 1960

Por Orden Reservada de 19 de abril de 1940 se constituyó el Regimiento de Zapadores nº 5, procedente del Batallón de Zapadores Minadores nº 5 creado el 3^o de junio de 1931 (C.L. Nº 307). Ferrandís 26 Febrero

Su composición fue la siguiente: Plana Mayor de Mando, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, dos Batallones Divisionarios para las Divisiones 51 y 52, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC)

REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 7. SALAMANCA. 1940 A 1960

El Regimiento de Zapadores nº 7 se constituyó por Orden Reservada de 19 de abril de 1940.

A partir de 1940, quedó formado por Plana Mayor de Mando, Compañía de Destinos, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, 2 Batallones Divisionarios para las Divisiones 71 y 22, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC).

REGIMIENTO DE ZAPADORES Nº 8. LUGO. 1940 A 1960

El regimiento de Zapadores nº 8 se constituyó por Orden Reservada de 19 de abril de 1940.

A partir de 1940, quedó formado por Plana Mayor de Mando, un Batallón de CE, con Plana Mayor, 2 Compañías de Zapadores, Compañía de Puentes y Especialidades y Compañía de Parque, dos Batallones Divisionarios para las Divisiones 81 y 82, con Plana Mayor y 2 Compañías de Zapadores y un Batallón de Transmisiones con Plana Mayor y 3 Compañías de Transmisiones para cada uno de los Batallones de Zapadores.

El 1 de Abril de 1941, el Batallón de Transmisiones pasó a ser independiente, según lo dispuesto en la Instrucción A-4 del EMC de 1 de julio de 1940 con la denominación de BATALLÓN DE TRANSMISIONES DEL VIII CE, manteniendo una dependencia administrativa del Regimiento que pasa a denominarse REGIMIENTO DE ZAPADORES MINADORES Nº 8, con igual organización, según consta en su historial.

Desapareció debido a la reforma de 1960 (IG160/115 del EMC).

REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA Nº 1. OLOT. 1947 A 1960

El Regimiento de Zapadores de Fortaleza nº 1 procede del Regimiento de fortificación nº1.

El T.P. del General Jefe del C.G. de Aragón nº 1237, de 27 de febrero de 1946, ordena la disolución de ese Regimiento, pasando sus efectivos al REGIMIENTO DE FORTIFICACIÓN Nº 1, según lo dispuesto en la Instrucción General A-9 del E.M.C. de 14 de febrero de 1946.

Desapareció debido a la reforma de 1960 IG160/115 del EMC.

REGIMIENTO DE ZAP. DE FORTALEZA Nº 2. PAMPLONA. 1947 A 1960

El Regimiento de Zapadores de Fortaleza nº 2 procede del Regimiento de Fortificación nº 2 que se disolvió en 1946 por aplicación de la IG-147-6 de 1 de julio de 1947, pasando sus efectivos a este Regimiento que creó la citada IG.

En marzo de 1960, se disolvió el Regimiento, debido a la IG-160-115 del EMC

RGTO. DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS. GUADALAJARA Y SORIA. 1946 A 1965

El Regimiento se creó por IG-32 de 1 de abril de 1946, ubicándose primero en Pamplona y a partir de 1950 en Guadalajara.

Se formó sobre la base de los Regimientos de fortificación 4 y 5 que se disolvieron.

Su organización era de: Mando y PLMM. (Ubicado en Guadalajara), 1 Bón. de Zapadores (ubicado en Guadalajara) y 1 Bón. de Minadores (ubicado en Soria, al parecer desde diciembre de 1950).

Por aplicación de la IG -160-115, en 1960 cambió su denominación por Regimiento de Especialidades de Ingenieros

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 (IG165/142).

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 1. EL PARDO. 1960 A 1965

El Regimiento de Transmisiones de CE 1 fue creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 (IG165/142).

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES DEL CE 2. SEVILLA. 1960 A 1965

El Regimiento de Transmisiones del CE 2 fue de creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 IG165/142, dando lugar al RMING 2.

REG. DE TRANSMISIONES DEL CE 3. ZARAGOZA. 1960 A 1965

El Regimiento de Transmisiones del CE 3 fue creado en 1960 por IG/160/115 del EMC.

El Regimiento fue suprimido en la reforma de 1965 IG165/142

REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS Nº 9. EL SAHARA. 1965 A 1976

En la reforma de 1965 IG1652 el Batallón de Zapadores del Sahara y el Batallón de Transmisiones del Sahara se fusionaron formando el Regimiento Mixto de Ingenieros del Sahara.

El abandono del territorio del Sahara después de la Marcha Verde en 1975 provocó la disolución en 1976 del Regimiento de Ingenieros nº 9, antes Regimiento Mixto de Ingenieros del Sahara.

REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS DE CANARIAS. 1950 A 1987

El Regimiento Mixto de Ingenieros de Canarias se formó en 1950 con dos Grupos independientes que había, uno en Santa Cruz de Tenerife y otro en las Palmas, dando lugar al Regimiento Mixto de Ingenieros de Canarias, con la PLM y el Batallón de Transmisiones en Sta. Cruz y el Bon. de Ingenieros en Las Palmas

El Regimiento pasó a ser Agrupación en 1965. y de nuevo Regimiento en 1975, hasta que desapareció al aplicarse el Plan Meta (IG-6/87 de 15 de septiembre de 1987).

REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 4. LERIDA. 1877 A 1996

El Regimiento de Ingenieros nº 4 fue creado el 27 de julio de 1877 en Guadalajara, pasa pronto a Barcelona.

Cambió de nombre 8 veces, aunque siempre conservó el nº 4. En 1985, encuadrado en la División Urgel pasó a Lérida.

Fue disuelto por Resolución 26/96 de 5 de febrero de 1996 (CL nº 75).

REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 3. VALENCIA. 1919 A 1996

El Regimiento de Ingenieros nº 3 se creó el 4 de Julio de 1939, siendo heredero del 5º Regimiento de Zapadores Minadores creado en 1919.

Fue disuelto por Resolución 26/96 de 5 de febrero de 1996 (CL nº 75).

RGTO. DE MOVILIZACION Y PRÁCTICAS DE FFCC Nº 14. MADRID. 1963 A 1995

En 1963 la antigua Agrupación de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles pasó a ser Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles.

En 1976 el Regimiento se trasladó al nuevo Acuartelamiento de Fuencarral y en 1982 se reorganizó, pasando el V Batallón a Valencia.

En 1995 se fusionaron el Regimiento de Zapadores Ferroviarios nº 13 y el Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles nº 14, dando lugar a la nueva denominación del Regimiento de Ferrocarriles nº 13.

REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 2. SEVILLA. 1966 A 1996

El Regimiento de Ingenieros nº 2 se creó en 1966 en sustitución del RT para CE II en la misma ciudad de Sevilla.

Fue disuelto por Resolución 26/96 de 5 de febrero de 1996 (CL nº 75).

REGIMIENTO DE INGENIEROS Nº 5. BURGOS. 1904 A 1996

El Regimiento fue creado el 2 de noviembre de 1904, descendiendo del segundo Batallón del Regimiento Real, organizado el 5 de septiembre de 1802.

Los Regimientos de nueva creación se formaron a base de los segundos Batallones de los Regimientos de Zapadores-Minadores anteriormente existentes (art.62; CL 206 de 17 de nov de 1904).

Los nuevos Regimientos adoptaron las Banderas de los segundos Batallones que les sirvieron de base en su constitución (Art. 65 de la citada Orden).

En 1939 se constituyó como Regimiento Mixto de Ingenieros nº 6, permaneciendo en San Sebastián hasta que en 1987, cuando es trasladado a Burgos con su antigua denominación nº 5.

Fue disuelto por Resolución 119/96 de 28 de junio (CL. 264).

REGIMIENTO DE FERROCARRILES Nº 13. ZARAGOZA. 1884 A 2008

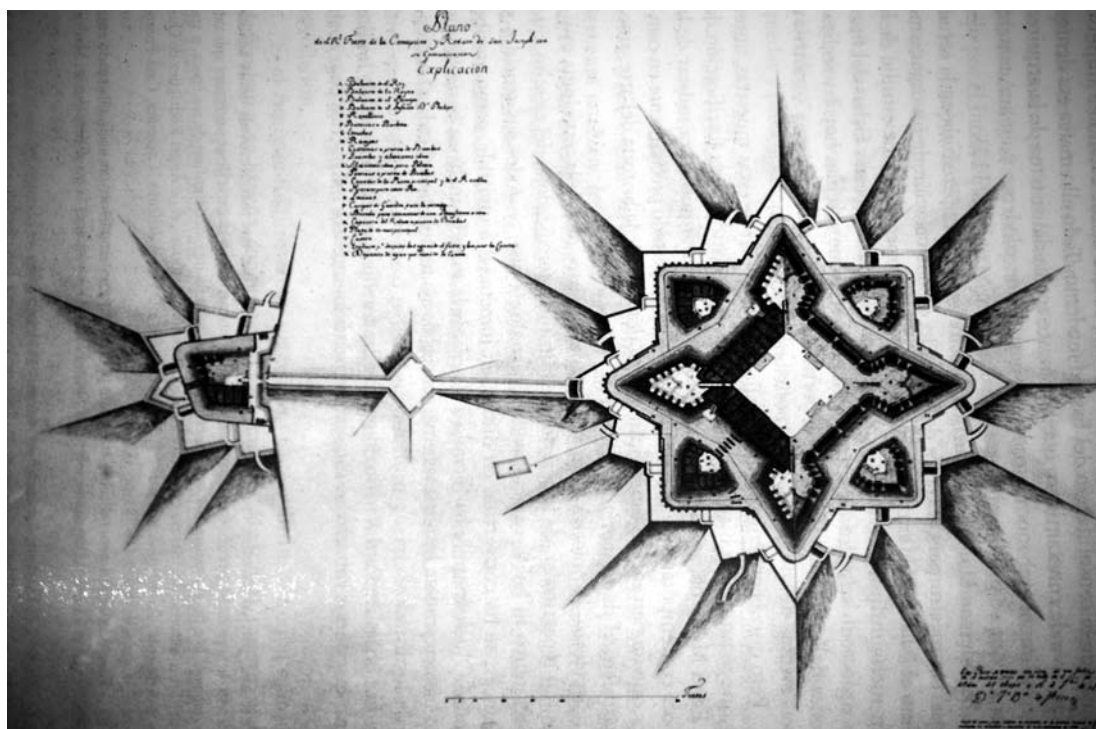
El Regimiento de Ferrocarriles fue creado el 15 de diciembre de 1884. Desciende de las Compañías de Ferrocarriles del III Regimiento.

En 2008, por adaptaciones orgánicas (Resolución Comunicada 151/2007 del GE. JEME y NG. 02/08 del GE. JEME) se integró en el Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros Nº 12. el Regimiento de Ferrocarriles. Pasó a integrarse en una Compañía de Ferrocarriles dentro del Batallón de Especialidades II/12 del Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12.

OBRAS DE FORTIFICACIÓN EN LA FRONTERA DE CASTILLA: LOS INGENIEROS DEL REAL FUERTE DE LA CONCEPCIÓN (PARTE II)

Alférez Reservista Voluntario D. Ángel Rodríguez Torres

A todos los hombres y mujeres que han intentado e intentan, dentro de sus posibilidades, mantener con un mínimo deterioro estas monumentales ruinas.



Planta del Fuerte de la Concepción. Ángel Luis Calabuig

«La defensa propia es la fortificación: en ella goza de sus bienes la paz y de su socorro la guerra; se vive con quietud y se teme menos la hostilidad, porque guarda el sueño a los que abriga».

Vicente Mut. *Arquitectura Militar*, Mallorca. (1664)

INTRODUCCIÓN

Es una lástima que de nuevo tenga que ser la palabra *»ruinas»* la que cierre la dedicatoria con que doy comienzo a esta **segunda parte** de mi trabajo.

»Imponentes», »melancólicas», »abandonadas», etc, son los únicos adjetivos que suelen acompañar los estudiosos e investigadores cuando se refieren al castellano *Fuerte de la Concepción*.

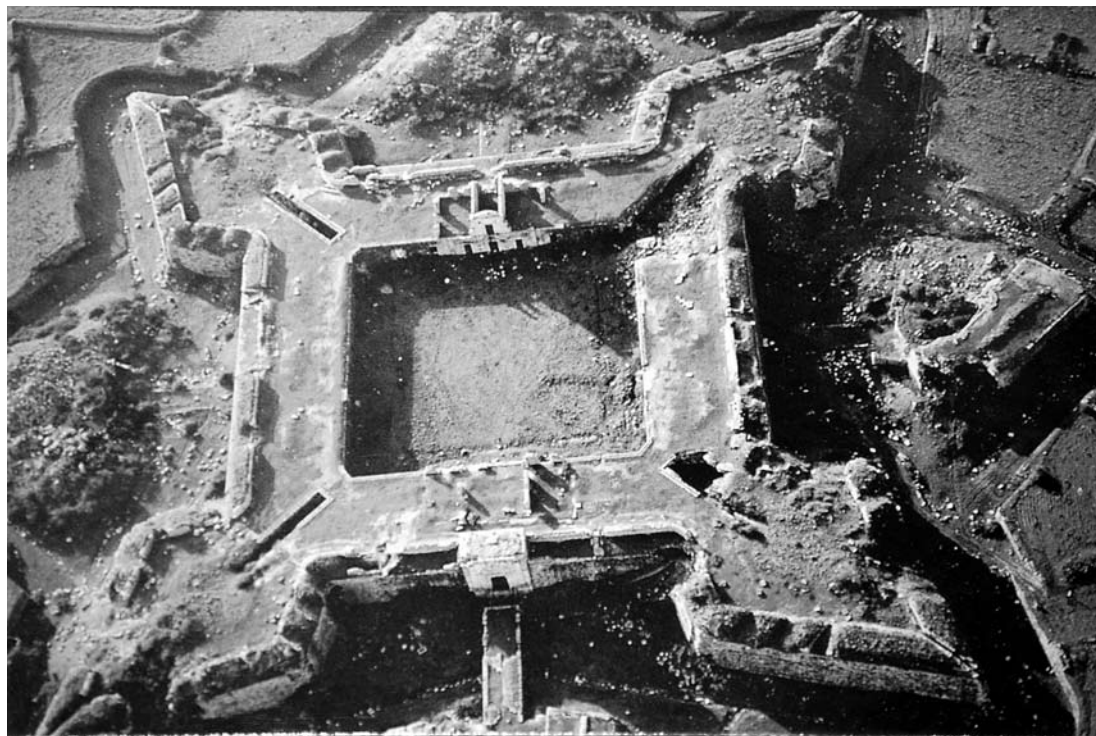
Cada vez que me acerco a este enclave, lo único que parece ocupar e invadir dicha plaza es la indefensa pero persistente vegetación, ansiosa por progresar incesante, ignorando cuantos medios técnicos defensivos se pusieron en su día para entorpecer el avance del enemigo.

Sí cabe destacar que el actual propietario del Fuerte, el catedrático D. Luis Eugenio Togores, está realizando –bajo la supervisión de técnicos de la Junta de Castilla y León– una importante tarea de desbroce y limpieza de todo el conjunto, lo cual es un importante freno al imparable deterioro que venía sufriendo este *»Bien de Interés Cultural»*.

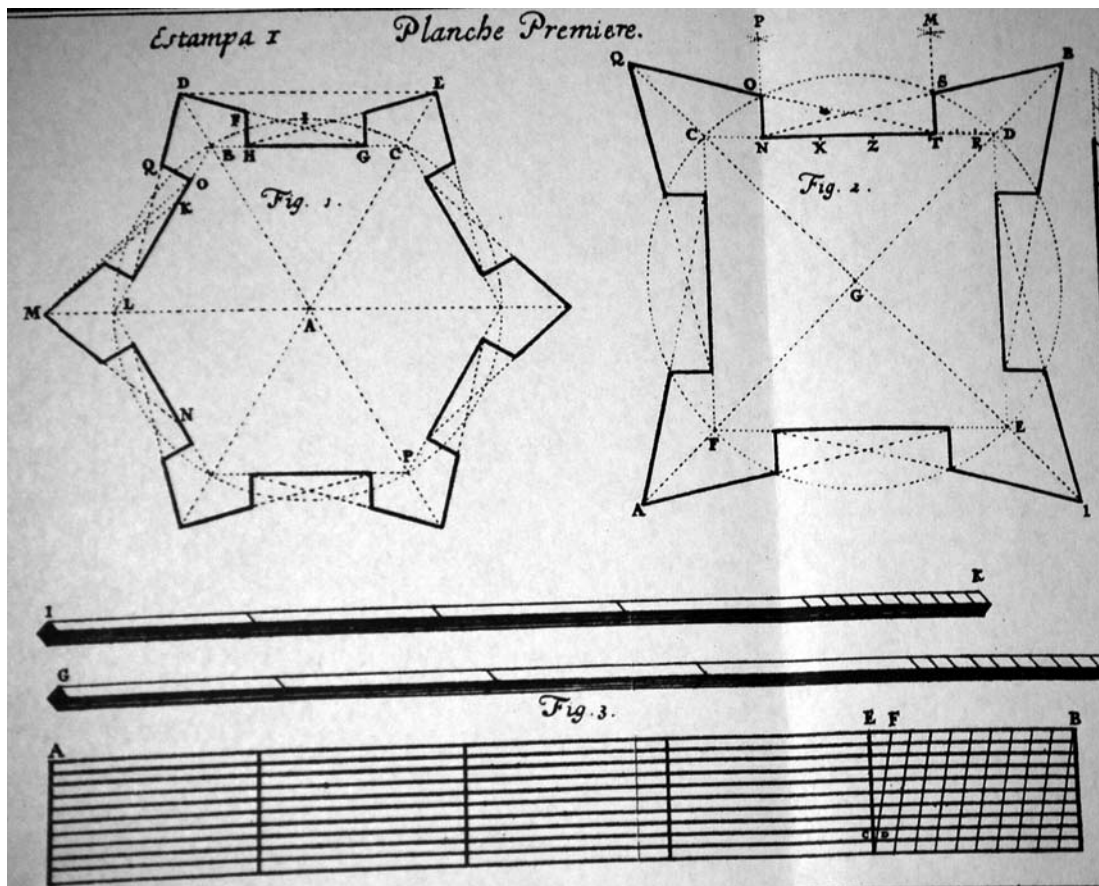
En la primera parte de este artículo hice una revisión general de toda la evolución constructiva del *Fuerte de la Concepción*, así como parte de la historia de la llamada *Frontera de Castilla*, en las cuales traté de poner orden a todos los datos recopilados por los distintos investigadores que, a mi parecer, se me antojaban algo disgregados. Además, comencé con el estudio de los escasos datos que existen sobre los **ingenieros militares** que trabajaron en las obras de construcción y reconstrucción del *Fuerte*. Y, finalicé, con un recorrido por las partes más emblemáticas de este monumento.

También aporté toda la bibliografía con la que había trabajado, parte de la cual sigue siendo de referencia para esta segunda parte.

Ahora, me he centrado especialmente en el resto de los **ingenieros** que, de alguna forma u otra, estuvieron vinculados bien a las obras de reconstrucción del *Fuerte de la*



Vista aérea del Fuerte de la Concepción. Fotografía del Ejército del Aire.



Planta explicativa de *El Arquitecto perfecto en el arte militar*. Don Sebastián Fdez de Medrano 1708

Concepción, bien a sus valoraciones y estudios de campo sobre la *Frontera de Castilla* con Portugal.

He querido añadir distintos planos y grabados de otras fortificaciones, que por su semejanza con nuestro *Fuerte*, creo que pueden resultar interesantes.

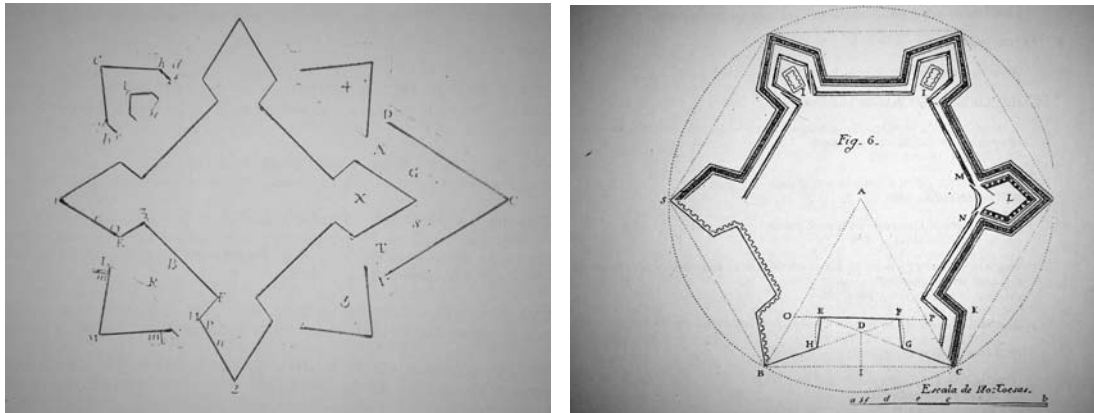
Por último, también apporto nueva bibliografía, consultada entre otras cosas para intentar reconstruir y obtener algunos datos poco claros sobre las relaciones de los ingenieros mencionados con el *Fuerte de la Concepción*.

Hechos estos preliminares, podríamos decir que el *Real Fuerte de la Concepción* respondería con absoluta fidelidad al sistema de fortificación de la escuela francesa, creada por el Mariscal Vauban, que se inicia en el S. XVII y que alcanza su apogeo en el S. XVIII.

Es decir, las relaciones existentes entre nuestro *Fuerte* y dicha escuela francesa se podrían resumir en lo siguiente:

- a) los ingenieros militares que reconstruyeron el *Fuerte* aplicaron «métodos racionales e ilustrados» en su arquitectura.
- b) presenta un innegable «sentido barroco» en su concepción.
- c) su esencia es el desglose de los distintos núcleos y frentes de fortificación, a diferencia del sistema medieval, único y cerrado.
- d) los baluartes tienen forma de punta de diamante.
- e) aparecen elementos complementarios a la fortificación principal: hornabeques, baterías, medias lunas, etc.
- f) se establecen defensas exteriores para impedir la aproximación del enemigo, constituidas por el glacis, camino cubierto, escarpa y contraescarpa, foso, etc.

Ya *Le Blond*, en sus *Elementos de Fortificación...* «en que se explican los principios y métodos de delinear las obras de fortificación regular e irregular, los sistemas de los más célebres ingenieros» (Madrid. 1776), establecía estos puntos a los que nos hemos referido como «primordiales en toda fortificación moderna».



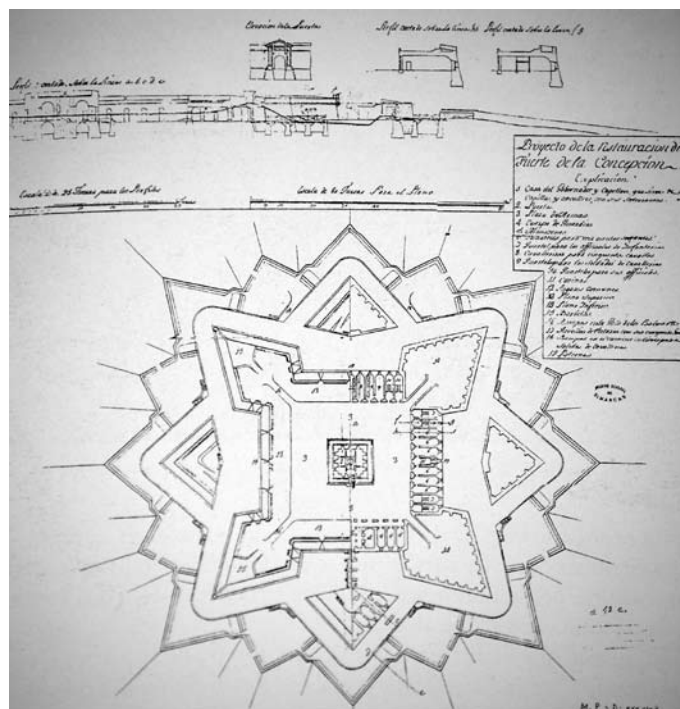
Láminas de *Los Elementos de Fortificación*, Le Blond 1776.

En la parte primera de este artículo comentábamos que las circunstancias históricas determinaron una primera demolición del Fuerte, de lo construido por el Duque de Osuna el 30 de octubre de 1664, por decisión del Consejo de Guerra. Cuarenta años más tarde, serán los **ingenieros militares** de Felipe V –discípulos muchos ellos de Próspero de Verboom y seguidores del «sistema Vauban»- los que conciben una remodelación y enriquecimiento de todos los elementos defensivos proyectados anteriormente y que, en el momento de inicio de las obras (1736), se encontraban en distintos grados de destrucción. De algunos de estos **ingenieros** ya hemos hablado anteriormente.

Todos ellos son, en aquellas fechas centrales del S XVIII, los expertos más cualificados e innovadores en la aplicación del citado «sistema Vauban», introducido en España a través de las enseñanzas impartidas en la Real y Militar Academia (1710).

Como tales expertos, realizan también muchas de las obras de este carácter más importantes de la Península (Cádiz, Gibraltar, Badajoz, etc) y participan, en uno u otro grado, en la reconstrucción del Fuerte de la Concepción.

Como dice Fernando Rodríguez de la Flor: «En todo lo que hoy sobrevive de la antigua fábrica del Fuerte de la Concepción se encuentra la mano de los **ingenieros militares**, los cuales intervinieron en la reconstrucción dieciochesca de muchos de sus elementos».



Proyecto de restauración del Fuerte de la Concepción. Pedro Moreau. 1736.

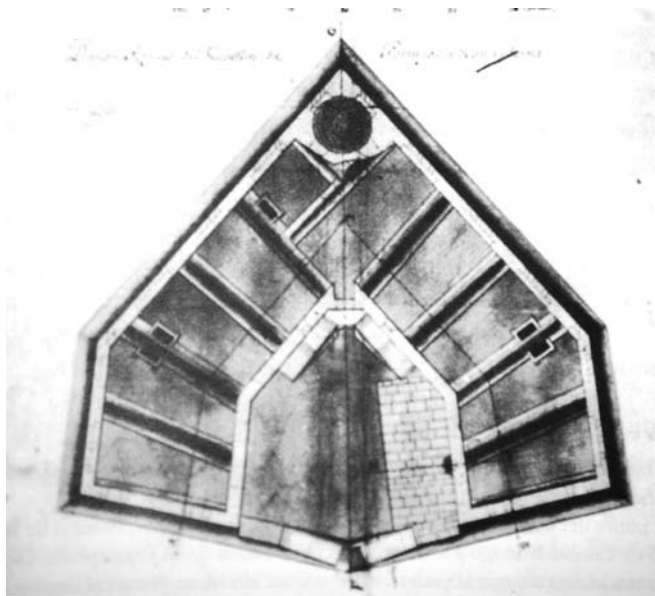
EL CUERPO DE *INGENIEROS MILITARES* EN EL S XVIII Y SU RELACIÓN CON LA «CONCEPCIÓN CASTELLANA»

Si en la primera parte de este artículo hice una mención especial a la labor investigadora del Catedrático de la Universidad de Salamanca D. Fernando Rodríguez de la Flor, ahora debo mencionar al Catedrático de la Universidad de Barcelona D. Horacio Capel, no ya como especialista en la historia de nuestro Fuerte, sino destacando su encomiable labor de recopilación e inventariado de infinidad de datos referentes a los *ingenieros militares* en España en el S XVIII.

El estudio del **Cuerpo de Ingenieros Militares** puede dar paso al análisis de una comunidad de innegable importancia en un siglo en el que empieza a configurarse la nueva ordenación científica y tecnológica de España. En este sentido, dicho Cuerpo constituye un grupo particularmente interesante, pues desde su fundación en 1710 desempeñó importantes tareas al servicio del país. Conviene destacar que estuvo constituido permanentemente por 150 miembros en España y unos 50 en América y Filipinas, y de él formaron parte a lo largo del S. XVIII un millar de individuos.

De hecho, los **Ingenieros Militares** constituyen el primer grupo organizado de técnicos que posee en España el estado moderno. Sus funciones específicas se centraban en las necesidades propias de la defensa del territorio a través de la construcción y reparación de fortificaciones. Afortunadamente, toda la reconstrucción de nuestro Real Fuerte estuvo representada por lo más destacado de la **ingeniería militar** de la época.

Pedro Moreau fue, sin duda, el más importante de todos los que trabajaron en el mismo, sin embargo, en torno a él, enriqueciendo su labor reconstructiva se encontraban también otros ingenieros –no menos importantes– que también son parte esencial en la evolución de las obras de todo este conjunto militar. (De algunos de ellos ya hemos hablado en la primera parte de este trabajo).



Fuerte de la Concepción. Revellín

La creación del **Cuerpo de Ingenieros Militares** permitió disponer, por primera vez, de un organizado grupo de técnicos para las obras de reparación o nueva delineación de las fortificaciones necesarias para proteger las posesiones de la Monarquía española. Es en este contexto en el que se realizan las obras de acondicionamiento del **Fuerte de la Concepción** salmantino y la intensificación de la actividad reconstructiva en este lugar está indudablemente relacionada con el hecho de ser una zona estratégica de indudable tensión en cuanto a conflictos militares se refiere, sobre todo con el país vecino.

Podríamos decir que la «Concepción Castellana» es, en su fase reconstructiva, un producto de los «tiempos modernos» en la ingeniería del S. XVIII. Es decir, no es una simple tarea general de limpieza o «maquillaje» de lo ya construido, sino que la honda transformación que van a experimentar su antigua y efímera estructura es debida al esfuerzo de los **ingenieros militares** y sus avances son impresionantes, pues descubren nuevas variantes añadiendo piezas accesorias al sistema arquitectónico ya establecido. Alguno de los estudiosos a los

que nos hemos referido ya comentó que «el **Fuerte de la Concepción** se convirtió en una especie de campo de pruebas o experimentación de nuevas técnicas constructivas para los ingenieros militares, convirtiendo nuestro enclave en una *moderna, pero peculiar fortificación*», lo cual era todo un reto y un atrevimiento, si se me permite la expresión, para la época.

LOS «OTROS INGENIEROS» DEL REAL FUERTE DE LA CONCEPCIÓN

Dado que los datos que relacionan estos ingenieros son bastante escasos en relación a la obras de reconstrucción del **Fuerte de la Concepción**, incluiré, además, todo lo que he podido recopilar acerca de los mismos.

JUAN MARTÍN CERMEÑO (O ZERMEÑO)

Se supone que nació en Melilla a finales del S. XVII, aunque hay algunos datos que nos hacen pensar que pudo ser en Ciudad Rodrigo (Salamanca).

En 1719 era admitido como Ayudante de Ingeniero, después de presentar un plano levantado por él de la plaza de Melilla, donde quedó destinado. En 1725 era ya capitán y, dos años después, participa en el sitio de Gibraltar a las órdenes del Ingeniero General Verboom.

De nuevo, en Melilla, toma parte de las operaciones de ocupar la altura del «Cubo» en poder de los «moros» y dirige la construcción del Fuerte de la Victoria.

En 1738 siendo Tte. Coronel, realiza diversos planos para la prolongación del muelle de Levante en Málaga, así como proyectos de fortificación y de baterías para la defensa del puerto de dicha ciudad.

Entre los años 1741 y 1748 toma parte como ingeniero en las campañas de Italia, donde estuvo a las órdenes del Ingeniero Director D. Juan de La Ferrière, también éste relacionado con las obras de remodelación del **Fuerte de la Concepción** y al que ya hicimos mención en la parte primera de este trabajo.



Fuerte de la Concepción. Patio de armas

Desde 1749 hasta 1756 ejerció el cargo de Comandante General interino del Cuerpo y, a partir de 1755, ascendió a Tte. General y Comandante General, cargo en el que se mantuvo hasta su muerte en Barcelona en 1772.

Existen algunas valoraciones e informes de Martín Cermeño acerca de la reconstrucción del **Fuerte de la Concepción** –emitidas probablemente desde su puesto en otros trabajos de fortificación-, pero no he encontrado informes o constancia concreta que ratifique su presencia en el propio enclave del **Fuerte de la Concepción**.. Estas valoraciones se hicieron en torno a octubre de 1766, fecha en la que él se encontraba a caballo entre las provincias de Zamora y Salamanca; en la primera de ellas proyectando nuevas obras de fortificación para la plaza y castillo de Puebla de Sanabria y, en la segunda, remodelando y levantando el plano del baluarte de la Puerta del Rey, de la Puerta Nueva y del Fuerte del Teso del Calvario en Ciudad Rodrigo.

Además de su actuación como ingeniero en las campañas señaladas, realizó numerosos proyectos (también en el campo de las obras públicas) , entre los que podemos destacar la ampliación, mejora y obras de defensa del Puerto de Barcelona, mejora de las fortificaciones de San Sebastián, Pamplona, Manila, Cádiz, Cartagena, Orán, San Felipe de Montevideo, Valdivia en Chile y, sobre todo, una de las obras de fortificación más importante del S. XVIII realizadas en España, que es el Castillo de San Fernando en Figueras.

JUAN BAUTISTA SABOYNO (SABOINO, SABOYN)

En abril de 1735, los miembros del Consejo de Guerra cursan unas (cito literalmente) *«instrucciones que de vera observar el Coronel e Ingeniero en Gefe de los Exercitos, Plazas y Fronteras de S. Majestad, D. Pedro Moreau para el reconocimiento de la Plaza de Ciudad Rodrigo y toda la **Frontera de Castilla...**»*

En dichas *«instrucciones»* aparece mencionado el Ingeniero D. Juan Bautista Saboyno, sin embargo, no lo vamos a volver a ver relacionado con las obras de reconstrucción del **Fuerte**; por lo tanto, podemos decir su relación e implicación en las mismas es más bien escasa.

Los pocos datos que conocemos de él son que en 1726 fue nombrado Capitán Ingeniero en 1739 se separa del Cuerpo por motivos desconocidos.

IGNACIO SALA (IGNASI DE SALA)

El célebre tratadista Ignacio Sala es considerado como uno de nuestros más prestigiosos miembros del Real Cuerpo de Ingenieros Militares.

No tenemos constancia de que estuviera *«a pie de obra»* en alguna de las fases de la reconstrucción del **Fuerte de la Concepción**, sin embargo este ingeniero proyectista participó en mayor o menor manera en las tareas de reconstrucción del **Fuerte** emitiendo algunos informes sobre el mismo.

Su más interesante contribución a los estudios sobre fortificaciones, fue que redactó un *«proyecto ideal»* sobre las enseñanzas, relativas a este tema, que se debían impartir a los futuros ingenieros. Divide el aprendizaje de la fortificación a lo largo de las dos clases que habían de conformar los estudios; en la primera se estudiarían (cito literalmente) *«los nombres de las líneas, ángulos y demás partes de la fortificación, contadas sus definiciones y Máximas Generales»*, reservando a la segunda *«la fortificación Regular e Irregular, haciendo, además, prácticas sobre el terreno de todo lo aprendido anteriormente sobre el papel»*.

Como anécdota, 1733 es la fecha de la redacción de este proyecto y 1735 la fecha de inicio de las obras de reconstrucción del **Fuerte**. Durante este período se encontraba en Cádiz junto con el ingeniero Pedro Moreau, principal remodelador en jefe de las obras de **la Concepción**, ambos realizando algunas obras en el importantísimo sistema de fortificaciones marítimas de esta ciudad.

Otra notable aportación a los estudios de fortificación fue su *Tratado de defensa de las plazas que escribió M. de Verboom, Mariscal de Francia, con algunas reflexiones y adiciones.* Cádiz (1743)

Más datos sobre su biografía se podrían resumir en lo siguiente:

Desconocemos la fecha de su nacimiento, pero no el lugar, Linyá (Lérida).

Desarrolló la mayoría de sus proyectos en la ciudad de Cádiz, entre los que podemos destacar:

- Ingeniero Jefe en el plano y perfiles de la plaza de Cádiz, con el proyecto general para ponerla en estado de defensa (1724)
- Ingeniero Director en las fortificaciones de Cádiz (1730).
- Como General de Ingenieros realiza un plano de parte de la ciudad de Cádiz, con proyecto de un fuerte o batería en las Peñas de la Cruz. También trabaja en el proyecto de la aduana y otros edificios reales dentro del baluarte de San Antonio. (1731)
- Proyecta cuarteles en Cádiz según el «Proyecto General» de Verboom e interviene en casi todos los proyectos de cuarteles que por aquellos años de hicieron en Andalucía. (1731-1737)
- Realiza el plano y perfiles de muralla de la Soledad, del Castillo de Santa Catalina, del Fuerte de San Fernando y Santiago, con sus dos baterías altas y bajas. (1734)
- Proyecta varios cuarteles. (1737)

Otros proyectos de interés son:

- Elabora unos informes sobre la fortificación de Puerto Cabello, en los cuales aconseja un fuerte más pequeño que el que le muestran en unos planos (1736)
- Realiza el plano de las fortificaciones de Badajoz (1739)
- Realiza el plano del Castillo de Ayamonte, Huelva (1741)
- Traza un plano de Cartagena de Indias (1742)
- Es destinado a Cartagena de Indias como Gobernador y Capitán General de la plaza. Su misión fue reedificar y mejorar los castillos que había destruido el almirante inglés Vernón. (1748)
- Levanta el plano de la canal de la entrada de Bocachica del puerto de Cartagena de Indias, el plano del Fuerte de San Fernando y la batería de Sta. Bárbara y San Joseph en Colombia. (1751)
- Hace un plano de San Felipe de Portovelo, en Panamá (1753)

En 1755 vuelve a España donde muere como Director General del Cuerpo de Ingenieros.

PEDRO BORDÁN (BORDAN)

Hombre de delicada salud, fue otro de los ingenieros militares que aparece mencionado en las *«Instrucciones...»* que da el Consejo de Guerra en 1735 al Coronel Ingeniero en Jefe Pedro Moreau para el *«reconocimiento de toda la Frontera de Castilla»*.

Pedro Bordán, a diferencia de los anteriores ingenieros, sí intervino decisivamente en las obras de levantamiento del **Fuerte**, al menos en lo que se refiere al levantamiento de los primeros planos y la constitución de los primeros proyectos. También hay constancia de que fue ingeniero asistente de D. Pedro Moreau en la primera reconstrucción global del conjunto.

Fue tal la confianza depositada por éste en Bordán, que Moreau, en 1760, cursa una *»petición de retiro»* al Consejo de Guerra, en la cual le deja al frente de las obras del **Fuerte** en calidad de sucesor suyo.

Sin embargo, Bordán no aparecerá relacionado documentalmente con el **Real Fuerte de la Concepción** hasta el año 1764, en que es nombrado para gobernar dicha plaza, tomando posesión de su cargo en el año 1765 como Coronel Ingeniero Jefe.

FRANCISCO CODONY

El único dato que conocemos de él –en relación con el **Fuerte**– es que en 1758 realizó un *plano* del **Fuerte de la Concepción** que tenía prácticamente la morfología que actualmente puede observarse sobre el terreno.

JUAN GIRALDO DE CHAVES

Su relación con el **Fuerte** se resume en la elaboración de un mapa de la parte correspondiente a la **Frontera de Castilla** con Portugal (en 1800), comprendida desde la confluencia del río Águeda con el arroyo Jurones hasta la Sierra de Gata, marcando los pueblos portugueses más inmediatos al límite de ambos reinos. En dicho mapa incluye al **Fuerte de la Concepción**.

Él estuvo trabajando durante diez años en el triángulo formado por el **Fuerte de la Concepción**, Ciudad Rodrigo y San Felices (La Frontera de Castilla). Redactó un *informe* en el que dice que el Reducto de San José ya está finalizado, si bien lo considera defectuoso por su figura trapezoidal, poco apta para la defensa, y por el exceso de altura de sus paramentos. También nos informa de que el Cuartel de Caballería está terminado y dotado de cañoneras. En general, insiste en el acierto que supone para la Corona española, de la existencia de un fuerte de estas características en plena **Frontera de Castilla** con Portugal.

Otros escasos datos de su biografía son los siguientes:

- 1794: realiza el plano del piso bajo y proyecto para un regimiento de caballería en Medina del Campo.
- 1795: proyecta el perfil, elevación y vista de la fachada principal de un cuartel de caballería en Medina del Campo.
Trabaja como ingeniero en Ciudad Rodrigo y Zamora.
- 1800: Siendo Tte. Coronel del Cuerpo y Comandante de la plaza de Málaga, redacta un *»Dictamen sobre la defensa de las avenidas y caminos que conducen a Málaga»*.

JULIÁN GIRALDO DE CHAVES

En 1741 acaba los estudios en la Academia de Barcelona y por sorteo entre los mejores académicos le toca hacer conclusiones públicas del tema *»La fortificación regular e irregular»*. Se gradúa en esta fecha y obtiene el grado de Subte. de Ingenieros.

En 1765 traza el *Plano del Fuerte de la Concepción en el Campo de Argañán (Salamanca)*, además del plano y perfil del cuartel de caballería de la plaza de Zamora.

GABRIEL PUIG

En octubre de 1735, el ingeniero J. Amador Courten redacta un *informe* acerca del **Fuerte de la Concepción** y un *pliego de condiciones* relativas a la reconstrucción del mismo.

En dichos textos menciona a Gabriel Puig como *maestro de obras*, para que se encargue del cuerpo de entrada principal (tarea que comenzará un año después, ya que en 1735 se encontraba trabajando en la fortificación de Badajoz).

Así, podríamos afirmar que Gabriel Puig sería otro eslabón más, junto a Calabro, La Ferrière o los Giraldo de Chaves, que vincularía las obras de reconstrucción de nuestro Fuerte con la Academia de Matemáticas de Barcelona. De hecho, Gabriel Puig trabajó en las obras de la Ciudadela de Barcelona.

JOSEPH BERRUGAL

Es otro de los ingenieros que figura y que se menciona en las *«Instrucciones... que da el Consejo de Guerra a D. Pedro Moreau para la observación y reconocimiento de la **Frontera de Castilla**»*, pero que tampoco después vamos a volver a ver relacionado con las obras de Aldea del Obispo. Por lo tanto, su implicación en las mismas fue más bien escasa y su presencia no se encuentra confirmada en ninguno de los documentos que he consultado.

FUENTES CONSULTADAS

Además de las fuentes ya aportadas en la parte I de este trabajo, añado otras que también he consultado para el desarrollo de esta segunda parte.

Cristóbal de Rojas. Teoría y práctica de la fortificación. Madrid. 1598.

González de Medina Barba, Diego. Examen de fortificación. Madrid. 1599

Sardi Romero, Pietro. Corno dogale della Architettura Militare. Venecia. 1639

Fernández de Medrano, Sebastián. El arquitecto perfecto en el arte militar. Amberes. 1708.

Trincano. Elemens de fortification, de l'attaque de la défense des places. Ingenieurs de S.M. París. 1768

Marquis de Montalembert. La fortification perpendiculaire. París. 1776.

Le Blond, Guillaume. Elementos de fortificación, en que se explican los principios y métodos de delinear las obras de fortificación regular e irregular, y los sistemas de los más célebres ingenieros. Madrid. 1776.

Zapatero, Juan Manuel. Síntesis Histórica de la fortificación abaluartada. Revista de Hª Militar, nº 13, 1963.

Capel, Horacio (y otros). Los ingenieros militares en España (s XVIII). Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial. Universidad de Barcelona. 1983.

Zapatero, Juan Manuel. Dos ejemplos de fortificaciones españolas en la exposición de puertos y fortificaciones en América y Filipinas. Biblioteca de la Comisión de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid. 1985

Rabanal Yus, Aurora. «Una primera aproximación al tratado de fortificación enseñado en la Real y Militar Academia de Matemáticas de Barcelona durante la dirección de Pedro de Lucuze». Universidad Autónoma de Madrid. 1994

Capel, Horacio. Los ingenieros militares y su actuación en Canarias (S. XVI-XX): «la creación y desarrollo del Cuerpo de Ingenieros en el S. XVIII. Universidad de La Laguna. 2001

Díaz Capmany, Carlos. La fortificación abaluartada. Una arquitectura militar y política.

Ediciones del Ministerio de Defensa. 2003.

Cámara, Alicia. Los ingenieros militares de la Monarquía Hispánica. Madrid. 2005

De Castro, Javier y Cobos, Fernando. Los ingenieros, las experiencias y los escenarios de la arquitectura militar española en el SXVII. 2005

Carrillo de Albornoz y Galbeño, Juan. La fortificación abaluartada de frontera. Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN) 2007.

»*Actas de las Jornadas sobre las fortificaciones en la Guerra de la Independencia*». Noviembre. 2008. Madrid. (Asociación española de amigos de los castillos y Ministerio de Defensa).

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer constar mi agradecimiento al Brigada de Infantería D. *Francisco Javier Regidor López*, destinado en el Museo de la Academia de Ingenieros del Ejército, por su desinteresada y amistosa colaboración en la elaboración de las dos partes de este trabajo.

También a la profesora de fotografía D^a Nuria Santos de Paz, a quien debo agradecer la maquetación y gran parte de las fotografías de este trabajo.

Novedades
del
Arma

ASCENSOS

TENIENTE GENERAL

EXCMO. SR. D. FRANCISCO PUENTES ZAMORA

GENERAL DE DIVISIÓN

EXCMO. SR. D. TOMAS FERRANDEZ ARAGÜES
EXCMO. SR. D. RAFAEL COMAS ABAD

GENERAL DE BRIGADA

EXCMO. SR. D. JOSÉ MANUEL ROLDAN TUDELA
EXCMO. SR. D. EDUARDO ACUÑA QUIRÓS

CORONEL

ILMO SR. D. MIGUEL CASTRO DE LA HOZ
ILMO SR. D. JUAN MANUEL DE LA FUENTE JIMÉNEZ
ILMO SR. D. JOSÉ NÚÑEZ MACIA
ILMO SR. D. ALBERTO HINOJOSA GALLARDO
ILMO SR. D. LORENZO MARCO ROMERO
ILMO SR. D. EMILIO BELLOD GIMENEZ

TENIENTE CORONEL

DON MANUEL FRANCISCO ARRIBAS TIESTOS
DON IGNACIO JAVIER PÉREZ FERNÁNDEZ
DON JUAN SALDAÑA GARCÍA
DON JOSÉ DAMIÁN DÁVILA BAENA
DON JOSÉ ANTONIO CARMENA FLORES

COMANDANTE

DON ADOLFO FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ
DON ISABEL MARIA MONTALBÁN SILGO

SUBOFICIAL MAYOR

DON JOSÉ ANTONIO MARTÍN PEIRO

SUBTENIENTE

DON FERNANDO GARCÍA VILLAR
DON JOSÉ MIGUEL JURADO CABALLERO
DON JOSÉ COTTER TIRADO

BRIGADA

DON ARTURO ECHEVARRIA MUÑOZ
DON MIGUEL ÁNGEL CORTES CARMONA
DON MANUEL MARCOS HERRERA
DON ANTONIO JESÚS PALACIOS GARCÍA
DON ANTONIO GARCÍA OLMEDO
DON JOSÉ ANTONIO BELLOSO CHAMORRO
DON JOSÉ MANUEL VÁZQUEZ VIEITO
DON JOSÉ ANTONIO MADERA GONZÁLEZ
DON ALEJANDRO MONEDERO RESANO
DON MIGUEL RODRÍGUEZ ALFONSO
DON LUÍS MANUEL GUALDA CAMPOS
DON ANTONIO MAÑAS GARCÍA

SARGENTO PRIMERO

DON IGNACIO BARTOLOMÉ CARNICERO
DON SANTIAGO SIEIRO ÁLVAREZ
DON RAFAEL BURGOS ARRANZ
DON RAÚL OROZCO CARRAMOLINOS
DON EDUARDO SORRIBAS VELASCO
DON JOSÉ ANTONIO ORTIZ MORENO
DON MANUEL CABEZA RODRÍGUEZ
DON JAVIER LAFUNENTE YAGÜE

DEFUNCIONES

Lamentamos la pérdida de:

Cte EO. (Transmisiones) **D. José Antonio Pinilla Martín** 30 de agosto del año 2008

Cor. **D. José Guitart Poch** 13 de mayo del año 2009

JEFES DE CUERPO

**COR. D. MANUEL GODOY MALVAR
JEFE DEL REGIMIENTO DE PONTONEROS Y
ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 12**

1. DESTINOS

De Teniente:

- REGIMIENTO DE PONTONEROS Y ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 12 (ZARAGOZA).

De Capitán:

- PARQUE CENTRAL DE INGENIEROS (DESTACAMENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA).
- BATALLÓN MIXTO DE INGENIEROS PARACAIDISTA (ALCALA DE HENARES - MADRID).

De Comandante:

- BATALLÓN DE INGENIEROS PARACAIDISTA I (ALCALA DE HENARES - MADRID).
- REGIMIENTO DE MOVILIZACIÓN Y PRÁCTICAS DE FERROCARRILES 14 (MADRID).
- ESCUELA DE ESTADO MAYOR (CURSO DE ESTADO MAYOR).
- CG BRIGADA ACORAZADA XII (MADRID).
- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO (MADRID).

De Teniente Coronel:

- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO (MADRID).
- REGIMIENTO DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 11 (SALAMANCA).
- UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS (TORREJÓN DE ARDOZ, MADRID).

De Coronel:

- UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS (TORREJÓN DE ARDOZ, MADRID).
- REGIMIENTO DE PONTONEROS Y ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 12.

2. CONDECORACIONES

- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- SIETE (7) CRUCES MILITARES CON DISTINTIVO BLANCO.
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- DOS (2) MEDALLAS OTAN (ANTIGUA YUGOSLAVIA).
- UNA MEDALLA UNPROFOR.
- UNA MEDALLA OTAN: NO ART. 5 ISAF.
- CRUZ CONMEMORATIVA MISIÓN MILITAR DE PAZ EN BOSNIA (REP. ITALIANA)
- DOS (2) FELICITACIONES PERSONALES

3. CURSOS. TÍTULOS Y DIPLOMAS MILITARES

- CURSO DE CAPACITACIÓN PARA EL MANDO DE TROPAS PARACAIDISTAS.
- CURSO VIAS DE COMUNICACIÓN.
- CURSO ESTADO MAYOR DE TIERRA.
- CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD.
- CURSO DE RÉGIMEN JURÍDICO DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.
- CURSO DE ALTA GESTIÓN EN LOGÍSTICA.
- CURSO NATO LOGISTIC (NLC) (ALEMANIA).
- CURSO COMBINED JOINT OPERATIONS CENTRE.
- CURSO INGLÉS SUPERIOR A DISTANCIA.
- SLP INGLÉS 3.3.2.2.

**COR. D. FERNANDO FONTANA DE GRASSA
JEFE DEL REGIMIENTO DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 11**

1. DESTINOS

De Teniente:

- REGIMIENTO DE ZAPADORES DE LA RESERVA GENERAL.

De Capitán:

- ACADEMIA DE INGENIEROS EN BURGOS.
- BATALLÓN MIXTO DE INGENIEROS DE LA BRIGADA DE CABALLERÍA JARAMA.
- REGIMIENTO DE ZAPADORES DE LA RESERVA GENERAL.
- REGIMIENTO MIXTO DE INGENIEROS Nº 7.

De Comandante:

- JEFATURA LOGÍSTICA TERRITORIAL DE MADRID
- ESTADO MAYOR ESPECIAL
- ESTADO MAYOR DEL EJERCITO

De Teniente Coronel:

- CUARTEL GENERAL DEL EMAD.
- CUARTEL GENERAL HRF (ITALIA).
- ESTADO MAYOR DE LA DEFENSA MANDO DE OPERACIONES.
- REGIMIENTO DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 11.

De Coronel:

- REGIMIENTO DE ESPECIALIDADES DE INGENIEROS Nº 11.

2. CONDECORACIONES

- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- CRUZ DEL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO (4).
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- MEDALLA OTAN ANTIGUA YUGOSLAVIA.
- MEDALLA NACIONES UNIDAS FINUL LÍBANO.

3. CURSOS. TITULOS Y DIPLOMAS MILITARES

- ESTADO MAYOR CONJUNTO.
- ESTADO MAYOR.
- INGENIEROS – VÍAS DE COMUNICACIÓN.
- COMBINED NATO STAFF OFFICERS ORIENTATION.
- NATO RESPONSE FORDE INTRODUCTORY.
- NATO STRATEGIC OPERATIONAL CIVIL MILITARY.
- INGLES NIVEL 3.3.3.4

COR. D. FRANCISCO JAVIER PLUMED GIMENO
JEFE DEL RGTO DE GUERRA ELECTRÓNICA Nº 31 (REW 31)

1. DESTINOS

De Teniente:

- UNIDAD 33 BATALLÓN DE MOVILIZACIÓN Y PRÁCTICAS DE FERROCARRILES.

De Capitán:

- ACADEMIA DE INGENIEROS REGIMIENTO DE INSTRUCCIÓN HOYO DE MANZANARES.
- SECCIÓN DE ACTIVIDADES ANFIBIAS ACADEMIA DE INGENIEROS.
- CENTRO DE TRANSMISIONES 8 BATALLÓN DE TRANSMISIONES DE SEÑAL I/22.

De Comandante:

- CENTRO DE TRANSMISIONES 8 BATALLÓN DE TRANSMISIONES DE SEÑAL I/22.
- REGIMIENTO DE INGENIEROS 1 MADRID.
- ESCUELA DEL ESTADO MAYOR (EEM).
- SECRETARIA GENERAL DE LA JEFATURA DEL MANDO DE PERSONAL.
- ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO.
- CONS. DEF. DELEGACIÓN OTAN.

De Teniente Coronel:

- CONS. DEF. DELEGACIÓN OTAN.
- PROGRAMA AGS (BRUSELAS).
- ESCUELA DE GUERRA DEL EJÉRCITO DE TIERRA.

De Coronel:

- ESCUELA DE GUERRA DEL EJÉRCITO DE TIERRA.
- REGIMIENTO DE GUERRA ELECTRÓNICA Nº 31

2. CONDECORACIONES

- ENCOMIENDA DE LA ORDEN DE ISABEL LA CATÓLICA.
- MEDALLA DE LAS NACIONES UNIDAS (FINUL) LÍBANO.
- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.

- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- MEDALLA OTAN (ANTIGUA YUGOSLAVIA).
- MEDALLA DE LAS NACIONES UNIDAS (UNPROFOR).
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- CRUZ AL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO.
- MENCIÓN HONORÍFICA.

3. CURSOS, TITULOS. DIPLOMAS MILITARES Y CIVILES

- CURSO DE CAPACITACIÓN PARA EL DESEMPEÑO DE LOS COMETIDOS DE GBDA/CA.
- DIPLOMA DE ESTADO MAYOR TIERRA.
- CURSO DE GUERRA ELECTRÓNICA AVANZADO.
- DIPLOMA DE TRANSMISIONES (JEFE /OFICIAL INGENIEROS)
- CURSO DE BUCEADOR DE ASALTO
- CURSO DE BUCEADOR ELEMENTAL.
- DIPLOMA DE ZAPADOR ANFIBIO INGENIEROS.
- INGLÉS SLP 4.3.3.3
- FRANCÉS SLP 3.3.3.3

COR. D. MANUEL S. HERRÁIZ MARTÍNEZ
JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES Nº 1

1. DESTINOS

De Teniente:

- BATALLÓN MIXTO DE INGENIEROS Nº XII (EL GOLOSO, MADRID).
- BATALLÓN MIXTO DE INGENIEROS Nº XI (CAMPAMENTO, MADRID).

De Capitán:

- REGIMIENTO DE TRANSMISIONES 22 (POZUELO DE ALARCÓN, MADRID)
- BATALLÓN DEL CENTRO DE COMUNICACIONES DEL EME (MADRID)
- 5ª DIVISIÓN DEL ESTADO MAYOR CONJUNTO (MADRID)

De Comandante:

- ESCUELA DE ESTADO MAYOR (CURSO DE ESTADO MAYOR)
- CUARTEL GENERAL DE LA JEFATURA DE TROPAS DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
- NATO HQ C3 STAFF (BRUSELAS, BÉLGICA)

De Teniente Coronel:

- DIVISIÓN CIS DEL ESTADO MAYOR CONJUNTO (MADRID).
- OFICIAL DE ENLACE EN EL MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO DE LOS EE.UU. (VIRGINIA, EE.UU.)
- DIVISIÓN DE PLANES DEL EME (MADRID)

De Coronel:

- JEFE DEL REGIMIENTO DE TRANSMISIONES Nº 1 (CASTRILLO DEL VAL, BURGOS).

2. CONDECORACIONES

- PLACA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO.
- ENCOMIENDA DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO
- TRES (3) CRUCES DEL MÉRITO MILITAR CON DISTINTIVO BLANCO
- CRUZ DE LA REAL Y MILITAR ORDEN DE SAN HERMENEGILDO
- MEDALLA OTAN
- MEDALLA CONMEMORATIVA FRANCESA EX_YUGOSLAVIA
- MEDALLA DEL SERVICIO MERITORIO DE LOS EE.UU.
- MEDALLA DE LA UE OPERACIÓN ALTHEA
- UNA (1) MENCIÓN HONORÍFICA
- UNA FELICITACIÓN

3. CURSOS. TÍTULOS Y DIPLOMAS MILITARES

- CURSO AVANZADO DE TRANSMISIONES EE.UU.
- DIPLOMA DE TRANSMISIONES PARA OFICIALES DEL ET.
- DIPLOMA DE ESTADO MAYOR
- CURSO DE MANDO Y CONTROL DE LOS MANDOS ESTRATÉGICOS OTAN
- CURSO DE COMUNICACIONES OTAN
- CURSO DE SEGURIDAD DE LAS COMUNICACIONES OTAN
- CURSO DE GESTIÓN DE CRISIS OTAN
- CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD
- CURSO HUMINT
- CURSO BÁSICO DE LOGÍSTICA
- CAPACITACIÓN PARA EL DESEMPEÑO DE LOS COMETIDOS DE GENERAL.
- SLP FRANCÉS 4.4.4.4.
- SLP INGLÉS 4.4.4.4.
- ALEMÁN: 3.4.3.4.



NOTICIAS DE LA ACADEMIA

- 1. ACTO INSTITUCIONAL DE LA CELEBRACIÓN DEL ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS Y ENTREGA DEL PREMIO «INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE»**

1. ACTO INSTITUCIONAL DE LA CELEBRACIÓN DEL ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS Y ENTREGA DEL PREMIO «INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE»

El día 17 de abril tuvo lugar la conmemoración del 298º Aniversario de la creación del Real Cuerpo de Ingenieros por su Majestad el Rey Don Felipe V mediante Real Decreto fechado en Zaragoza el 17 de abril de 1.711.

Para conmemorar este hecho se celebró en la Academia de Ingenieros un Acto Institucional, presidido por el Excmo. Sr. General de Ejército JEME D. Fulgencio Coll Bucher, procediéndose en este acto después de la tradicional Parada Militar en el Pabellón de Armas a Entregar del premio «Ingeniero General Zarco del Valle» al Excmo. Sr. General de Ejército D. Antonio García González, en el Salón de Actos del edificio «San Fernando» y a continuación tuvieron lugar los discursos institucionales del General Jefe del Mando de Ingenieros, del Coronel Jefe del Regimiento de Transmisiones nº 21 en representación del General Jefe de la Brigada de Transmisiones, General Director de Infraestructura y del General Inspector del Arma de Ingenieros.

El acto finalizó con un Refrigerio en los comedores «Academia de Guadalajara» y «Academia de Burgos».

ENTREGA DEL PREMIO «INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE»

La entrega del Premio Ingeniero general Zarco del Valle se inició con la lectura, por el Coronel Sierra Madrona, secretario del Arma, de la siguiente reseña histórica:

El Premio Ingeniero General Zarco del Valle se instituye por Orden Ministerial de 19 de septiembre de 1996.

El objeto del Premio es recompensar de forma relevante a los Cuadros de Mando del Arma de Ingenieros que sobresalgan de forma excepcional por sus virtudes militares y capacidad profesional, acreditadas por su prestigio, constante disponibilidad, dedicación y eficacia en el servicio. Esta distinción individual sirve de estímulo y satisfacción general para todos los componentes del Arma.

La citada Orden Ministerial determina el otorgamiento del Premio cada 5 años y la inclusión como candidatos al Premio a los Oficiales Generales, Oficiales y Suboficiales del Arma de Ingenieros.

Fue modificada posteriormente por Orden Ministerial de 7 de febrero de 2003, que unifica la normativa existente relativa a los premios que se conceden en el seno de las distintas Armas y Cuerpos del Ejército de Tierra.

La nueva Orden Ministerial hace partícipe también de los Premios a los Cuadros de Mando en las situaciones de reserva y retiro y a los Militares Profesionales de Tropa con una relación de servicios de carácter permanente.

El Premio «INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE» se otorga en recuerdo del Ingeniero General Don Antonio Remón Zarco del Valle, que nació en La Habana en 1785. Fue uno de los personajes más importantes del Arma de Ingenieros, distinguido en numerosas acciones de guerra y considerado uno de los científicos más eminentes de su época. Acometió una profunda reorganización del Cuerpo de Ingenieros, poniéndolo a la altura de los mejores Ingenieros de los ejércitos europeos. Ocupó diversos puestos de gran relevancia, destacando los de Ingeniero General, Ministro de la Guerra, Senador del Reino y Ministro Plenipotenciario de Su Majestad. Fue, también, Presiden-

te de la Academia Real de Ciencias de Madrid. Su muerte en 1886 vistió de luto a las Armas, las Letras, las Ciencias y la Política.

Desde la fecha de creación del Premio, éste se ha otorgado al Excmo. Sr. General de Ejército D. Miguel Iñiguez del Moral en el año 1997 y al Excmo. Sr. Teniente General D. José Aramburu Topete en el año 2003. El Teniente General Aramburu no ha podido estar hoy presente por problemas de salud que le exigen un riguroso tratamiento clínico.

El premio consiste en la representación escultórica del emblema del Arma de Ingenieros, en volumen, bañado en plata, sobre una peana de madera con la inscripción »Premio Ingeniero General Zarco del Valle«. El premio normalmente se entrega en el siguiente Acto Institucional que se celebra con posterioridad a la firma de la resolución de concesión.

A continuación el Cor Sierra dio lectura a la resolución por la que fue concedido el premio:

Resolución 500 08215 de 13 de mayo de 2008, del Jefe del Estado Mayor del Ejército de Tierra.

Convocado el Premio »Ingeniero General Zarco del Valle« por Resolución de 29 de noviembre de 2007 de acuerdo con la base quinta de la misma,

La Junta Calificadora compuesta por:

Presidente: General Director de la Academia de Ingenieros en su calidad de Inspector del Arma de Ingenieros.

Vocales: General Jefe del Mando de Ingenieros.

General Jefe de la Brigada de Transmisiones.

Coroneles Jefes de los Regimiento de Ingenieros Nº 7 y Nº 8.

Coronel Jefe del Regimiento de Transmisiones Nº 22.

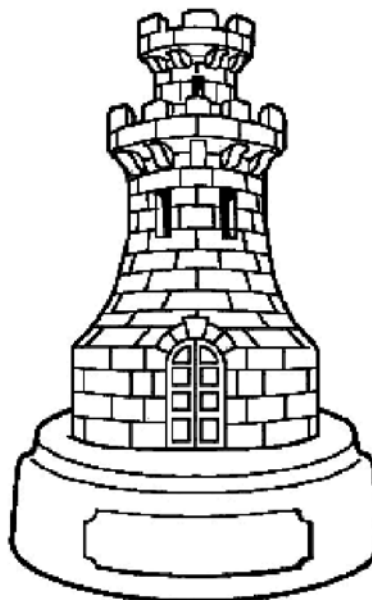
Coronel Secretario del Arma.

Teniente Coronel más antiguo de la Escala de Oficiales de cada una de las Especialidades Fundamentales del Arma de Ingenieros.

Suboficial Mayor más antiguo de la Escala de Oficiales de cada una de las Especialidades Fundamentales del Arma de Ingenieros.

Cabo Mayor más antiguo de la Escala de Oficiales de cada una de las Especialidades Fundamentales del Arma de Ingenieros, y recibidas las propuestas de los Ingenieros de mayor graduación en los diferentes Mandos y Cuarteles Generales, que recopilan las de las Unidades, Centros y Organismos subordinados del Arma de Ingenieros, se eleva propuesta de concesión del Premio correspondiente al año 2008.

Dispongo la concesión del Premio »Ingeniero General Zarco del Valle«, dotado con una representación escultórica del emblema del Arma de Ingenieros, en volumen,



al General de Ejército Don José García González, por considerar que ha destacado de forma excepcional por sus virtudes militares y capacidad profesional acreditadas por su prestigio, constante disponibilidad, dedicación y eficacia en el servicio.

Madrid, 13 de mayo de 2008. El General de Ejército JEME. Carlos Villar Turráu.



A continuación el general Inspector del Arma glosó la figura del premiado, presentando un vídeo que hacía un recorrido por las facetas más significativas de la carrera militar del ilustre soldado. Seguidamente el GE. Coll Bucher hizo entrega del premio al GE. García González, que agradeció la concesión con las palabras que transcribimos en su integridad:

«La grandeza no consiste en recibir honras, sino en merecerlas».

Acabamos de ver un reportaje gráfico que recoge algunos hechos muy significativos de lo que ha sido mi carrera militar, largo camino de 46 años en situación de actividad, y por ahora 3 en la reserva. Lo visto pertenece sin duda a momentos importantes, fundamentalmente emotivos y brillantes.

Pero a nadie se le escapa, que faltan muchas cosas. Horas innumerables de estudio, de trabajo, de fatiga, de sueño, de impotencia, de desánimo, de soledad, de incomprensión, de...

Pero también muchas horas de satisfacción, de alegría, de orgullo, de compañerismo compartido, de amistad, de...

Cuando a finales de Abril de 2006, hace tres años, cesé como Jefe del Ejército, manifesté que finalizaba una etapa de mi vida, abrumadoramente ocupada por el servicio al Ejército y a España, y comenzaba otra, sumamente atractiva, en la que mis esfuerzos, esperanzas y anhelos se iban a centrar en mi familia y amigos íntimos, a los que tantas horas de convivencia había escatimado. Y así ha sido, y lo sigue siendo.

Solamente un hecho inesperado ha hecho que tenga que reabrir mi hoja de servicios, que yo creía definitivamente cerrada, par incluir un galardón, que a cualquier militar, en este caso de Ingenieros, colmaría de satisfacción y orgullo: El Premio «INGENIERO GENERAL ZARCO DEL VALLE».

Permitidme que utilice las palabras que un conocido articulista empleó, hace unas semanas, en un artículo publicado en un periódico de tirada nacional. Decía así: «Este galardón supone una alegría enorme, porque es de los premios a los que no se presenta uno. El jurado es el que te propone, y es entonces una agradable sorpresa cuando te dicen que te han concedido algo a lo que no te has presentado. Es como si te tocara un «gordo» del que no juegas un décimo». (Final de la cita).

Recibo este premio con orgullo, pero sin soberbia; más bien con la humildad de saber que otros compañeros del Arma son, por lo menos, si no más, tan acreedores como yo al mismo.

En mi opinión, el mayor valor del premio radica en aquellos que lo proponen: tus propios compañeros de Arma. A esto se añade el hecho de que este reconocimiento llega en un momento muy especial cual es el final de una carrera militar y ajeno ya a las responsabilidades que la vida militar impone. Si me permiten usar un símil cinematográfico es como obtener un »Oscar« a toda la carrera. Con lo de alegría y tristeza que esto conlleva. Alegría, por estar convencido que te vas con las manos llenas. Tristeza, por todo aquello que fue y que no volverá.



Permitidme que mis últimas palabras vayan dirigidas a todos los jóvenes que cursando estudios de diferentes niveles en esta Academia, son, sin duda, la esperanza del Arma.

El arma de Ingenieros será en el futuro lo que vosotros queráis que sea. No vale escudarse diciendo que otros serán los que tomen decisiones y que seréis meros elementos pasivos en la construcción del futuro del Arma. Aportad en todo momento, sin desmayo, vuestro esfuerzo, vuestro trabajo, vuestro sacrificio, vuestra ilusión, vuestra imaginación, vuestra creatividad, como yo mismo, y muchos de los que aquí están, hemos hecho ya. De esta forma, el Arma de Ingenieros seguirá teniendo el prestigio que ahora tiene dentro del Ejército.

Alguien dijo, que en la vida se te presentan, al menos, un par de oportunidades par progresar. Si las dejas pasar, caes en la rutina, que es el mayor enemigo de la excelencia. No caigáis en la rutina, buscar la excelencia. En vosotros confiamos.

Mi agradecimiento a todos los que habéis querido y podido acompañarme en este día, con mención especial a mis antecesores en este premio: El GE Iñiguez del Moral y el TG Aramburu Topete, ambos verdadero ejemplo para todos los que vestimos el uniforme militar; al mundo universitario, tan dignamente representado hoy aquí; a la Junta Calificadora que me propuso, al GE Villar que como JEME aceptó y firmó la concesión, y al actual JEME, el GGE Cooll, por dignarse presidir este acto tan emotivo. Mi General: sabes que sigues contando con mi lealtad y me atrevo a decir que con la de todos los Ingenieros. Que Dios te ayude en ti importante tarea, por el bien del Ejército.

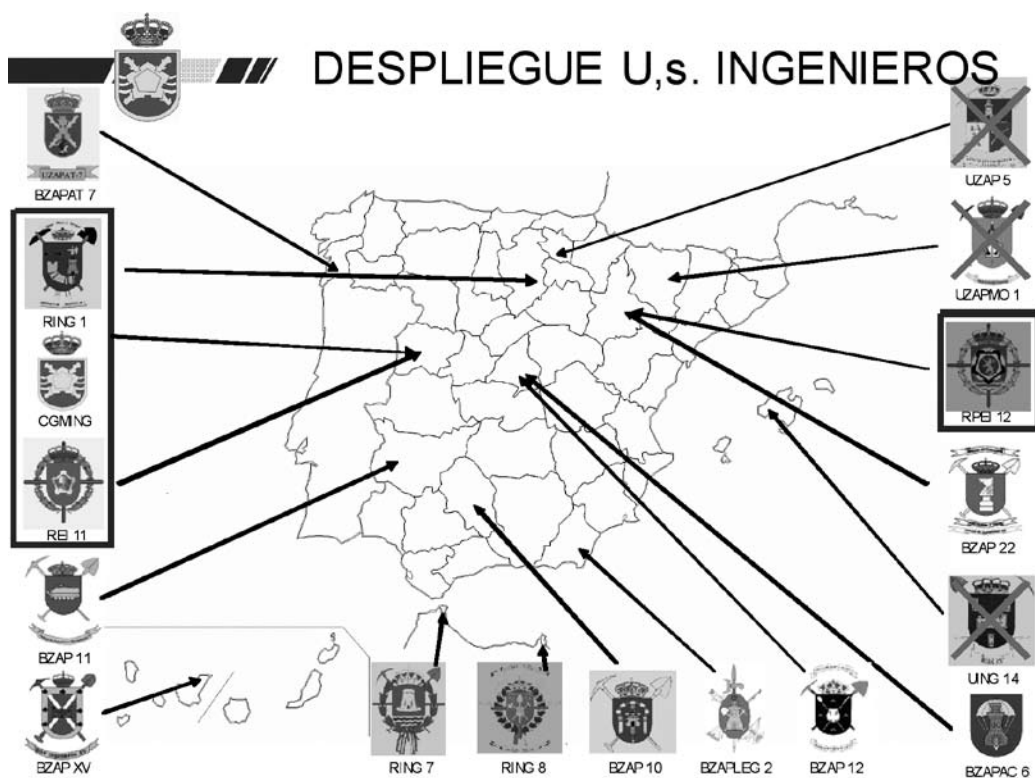
Muchas Gracias.

La Orden de Defensa 3771/2008, de 10 de diciembre, ha introducido cambios sustanciales en la entidad y número de las Unidades de Ingenieros del Ejército.

Como consecuencia de la misma y una vez finalice el proceso de adaptaciones orgánicas iniciado hace dos años la entidad de Fuerza definida en el RD 416/2006 incluirá cinco (5) Regimientos de Ingenieros y ocho (8) batallones de Zapadores, lo que representa un total de quince (15) batallones de la especialidad.

Los Batallones de Zapadores quedarán encuadrados en las cuatro (4) brigadas que forman parte de las Fuerzas Pesadas, en tres (3) de las brigadas que constituirán las Fuerzas Ligeras, en concreto en la Brigada de la Legión, en la Brigada Paracaidista y en la Brigada Aerotransportable y en el Mando de Canarias. Éste último mantendrá su guarnición en Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas.

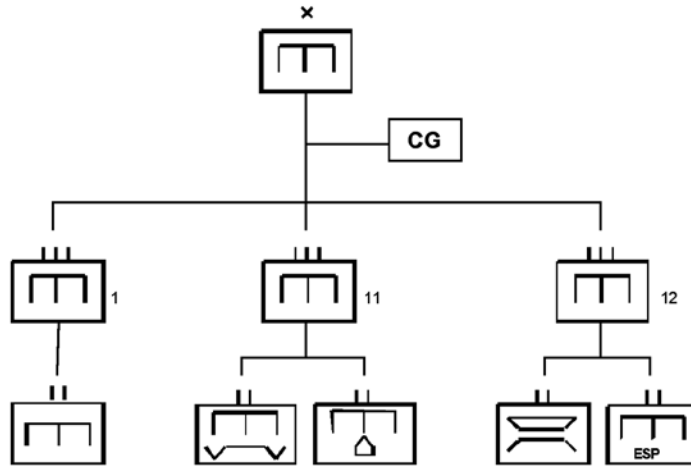
De los cinco (5) Regimientos de Ingenieros dos (2) formarán parte de las fuerzas de guarnición extrapeninsular de Ceuta y Melilla y los otros tres (3), encuadrados en el Mando de Ingenieros, integrarán el conjunto de unidades de apoyo al combate de la Fuerza Terrestre.



Visto sobre un mapa del territorio nacional podemos apreciar la ubicación de dichas Unidades de Ingenieros así como la de aquellas otras tres (3) Unidades, existentes actualmente, pero cuya desaparición está prevista dentro del proceso de reorganización de la Fuerza en que nos encontramos, con el impacto que este hecho tiene en la vida familiar de los destinados en dichas Unidades y que en un día como hoy no debemos pasar por alto.



ORGANIZACIÓN DEL MING.



Entrando ya en el Mando de Ingenieros, las adaptaciones orgánicas de los años 2007 y 2008 han supuesto la reorganización de los medios que lo constituían y la desaparición, por integración en el Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros 12, del Regimiento de Ferrocarriles nº 13, quedando el Mando con un cuartel General y tres (3) regimientos:

- El Cuartel General, en Salamanca
- El Regimiento de Ingenieros nº 1, con guarnición, al menos en los próximos años, en Burgos.
- El Regimiento de Especialidades de Ingenieros nº 11, ubicado en la plaza de Salamanca, y
- El Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros nº 12, ubicado en Monzalbarba (Zaragoza)

El primero de ellos orientado fundamentalmente a proporcionar los apoyos al combate y los otros dos a proporcionar apoyo a la fuerza.

El Regimiento de Ingenieros nº 1 se articula en:

- Mando y PLMM.
- Compañía de PLMS, y
- Batallón de Zapadores, constituido por
 - dos Compañías de Zapadores ligeras,
 - dos Compañías de Zapadores protegidas y
 - una Compañía de Apoyo, que incluye una sección EOD y capacidades de construcción vertical.

Es una unidad especialmente apta para proporcionar, como decía, los apoyos al combate que necesiten nuestras fuerzas, encuadra la mayoría de los vehículos de combate del Mando y cuenta con una composición que le permite reforzar tanto a las Unidades de Ingenieros de las Fuerzas Ligeras como de las Fuerzas Pesadas.

Es el único regimiento con capacidad para proporcionar apoyo de ingenieros a las organizaciones de entidad división y cuerpo de ejército o mando componente terrestre.

El Regimiento de Especialidades de Ingenieros n.º 11 es el Regimiento más antiguo del MING y se articula en:

- Mando y PLMM.
- Compañía de PLMS.
- Batallón de Caminos, constituido por tres Compañías de Caminos.
Cuenta con una Sección de Puentes de Apoyos Fijos.
- Batallón de Castrametación, constituido por tres Compañías de Apoyo al Despliegue

La característica que identifica al Batallón de Caminos es la gran capacidad de movimiento de tierras con que cuenta (cargadoras, excavadoras, retro, empujadoras, motoniveladoras, rodillos, etc.), y el hecho de que su capacidad de montaje de puentes de apoyos fijos es residual, quedando encuadrada en la Compañía de Plana Mayor y Servicios

En el Batallón de Castrametación todas las compañías tiene capacidad para el montaje de prefabricados, la rehabilitación y construcción de edificios y la instalación de redes eléctricas y de abastecimiento y evacuación de aguas.

Las capacidades de este regimiento están orientadas fundamentalmente al apoyo a la fuerza.

El Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros n.º 12, se articula en:

- Mando y PLMM.
- Compañía de Plana Mayor y Servicios.
- Batallón de Pontoneros, constituido por
 - dos Compañías de Puentes, una con puentes de apoyo a vanguardia (DORNIER) y de apoyos fijos (MABEY) y otra con puentes sobre flotantes (MAN), y
 - una compañía de operaciones anfibas, y
- Batallón de Especialidades, con
 - una Compañía de Construcción, con capacidades de construcción horizontal y vertical,
 - una Compañía de Desactivación de Explosivos y
 - una Compañía de Ferrocarriles con capacidad para establecer una Unidad de Terminal de FFCC.

El Batallón de Pontoneros tiene por tanto capacidad para la instalación de todo tipo de puentes.

El Batallón de Especialidades, por su parte, reúne una gran variedad de capacidades

De modo tal que este regimiento puede proporcionar tanto apoyo a la fuerza como apoyo al combate.

El Regimiento de Ingenieros de Comandancia General

Este tipo de regimiento, que como dije antes es el que apoyará a las fuerzas desplegadas en las guarniciones de Ceuta y Melilla tiene una organización similar a la del Regimiento de Ingenieros n.º 1 pero con la mitad de compañías de zapadores.

Su articulación es la siguiente:

- Mando y PLMM.
- Compañía de PLMS, y
- Batallón de Zapadores, constituido por
 - dos Compañías de Zapadores ligeras, y
 - una Compañía de Apoyo.

Cabe destacar de esta organización la dificultad para que las compañías de zapadores ligeras proporcionen apoyos de combate a las unidades mecanizadas y acorazadas desplegadas en las citadas guarniciones.

Los batallones de zapadores de las brigadas estarán constituidos por

- Mando y PLMM.
- Compañía de PLMS.
- Dos (2) compañías de zapadores y
- Una (1) compañía de apoyo que, como en el caso del RING 1 incluirá una sección EOD y capacidades de construcción vertical.

Las compañías de zapadores serán ligeras o protegidas en función de la gran unidad brigada en que estén encuadradas.

En su plana mayor de mando se encuadrarán las capacidades técnicas necesarias para la elaboración de los proyectos a ejecutar por la compañía de apoyo.

CAPACIDADES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS – Movilidad

Estas unidades que hemos visto estarán en condiciones de proporcionar apoyo de combate en la función movilidad, contra-movilidad y protección y apoyo general de ingenieros.

En el aspecto de apoyo a la movilidad son capaces de llevar a cabo:

- Operaciones de apertura de brechas, tanto por medios mecánicos como mediante el empleo de explosivo y en función de las circunstancias empleando procedimientos manuales.
- Acciones de apoyo a la movilidad de las unidades a las que acompañan, tanto en los terrenos abiertos del combate clásico, como en las zonas urbanas en las que se lleva a cabo el combate moderno.
- Mantenimiento y rehabilitación de los itinerarios necesarios para los movimientos tácticos.
- Operaciones de contraminado, tanto en rutas como en zonas minadas haciendo uso de procedimientos expeditos y sistemáticos para su detección, reconocimiento, señalización, desbordamiento y limpieza.
- Operaciones de paso de ríos así como de cortaduras secas.
- Reparación y mantenimiento de pistas, de rutas de abastecimiento y de evacuación y de zonas de aterrizaje.
- Operaciones anfibas.

Fundamentalmente son los batallones de zapadores, de caminos y de especialidades las unidades que proporcionarían este apoyo.

CAPACIDADES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS – Contramovilidad

En el campo de la contra-movilidad:

- Tendido y construcción de obstáculos: campos de minas, tapones, hornillos, etc, y
- Realización de destrucciones de todo tipo.

Son las actividades más habituales y que en la mayoría de las ocasiones serían llevadas a cabo por los batallones de zapadores, de caminos y de especialidades.

CAPACIDADES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS – Protección

En relación con la protección:

- Trabajos de protección de la fuerza mediante fortificación, organización del terreno, etc., y
- Apoyo a la protección de las unidades mediante el despeje de campos de tiro, enmascaramiento y ocultación, etc.

Serían llevados a cabo por los batallones de zapadores, de castrametación y de especialidades.

CAPACIDADES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS – Apoyo General de Ingenieros

En el apoyo general de ingenieros contamos con capacidades para:

- Planear, coordinar y conducir los trabajos.
- Realizar análisis del terreno para conocer su capacidad de soporte.
- Llevar a cabo la construcción, mejora, reparación y mantenimiento de las rutas principales de abastecimiento y evacuación incluyendo el tendido y reparación de puentes.
- Efectuar la construcción y reparación de aeródromos y de instalaciones para el aterrizaje de aeronaves incluyendo el apoyo a puntos avanzados de municionamiento y reportaje (FARP).
- Construir y mantener instalaciones para el alojamiento de personal, y el establecimiento de centros logísticos, y
- Realizar transportes ferroviarios y establecer terminales de ferrocarril.

PRINCIPALES MATERIALES

– Vehículos de combate

A continuación vamos a ver los materiales más representativos con que cuentan las unidades de ingenieros para llevar a cabo los cometidos citados.

Vehículos de combate.

– Puentes

Puentes de vanguardia, de apoyo a vanguardia y logísticos, tanto de apoyos fijos como sobre flotantes.

– Maquinaria pesada

Maquinaria de movimiento de tierras, cargadoras, excavadoras, retrocargadoras, empujadoras, motoniveladoras, rodillos etc.



- Protección

Materiales para fortificación: hormigoneras, gaviones, etc.

- Apoyo general de ingenieros

Equipos para proporcionar apoyo general de ingenieros: construcción de campamentos, manipulación de cargas, transporte por ferrocarril, etc.



Equipos EOD

Robots de desactivación, equipos de protección, etc.

- Equipos de navegación y buceo

Equipamiento para la realización de operaciones anfibia: embarcaciones, equipos de circuito cerrado para buceadores de combate, etc.

APOYOS ESPECÍFICOS

- CENAD,s

A continuación voy a hacer un repaso de los apoyos específicos que en el año 2008 hemos realizado y que nos han ayudado a completar la preparación técnica de nuestro personal más allá de lo que el Programa de instrucción y adiestramiento nos permite.

En apoyo al Mando de Adiestramiento y Doctrina, para mejorar las posibilidades de las instalaciones de apoyo al adiestramiento existentes en los campos de maniobras y tiro hemos realizado

- Un campo de lanzamiento de granadas de mano en El Palancar.
- Trabajos para el encauzamiento de aguas del arroyo de La Degollada en Los Alijares.
- En el Centro de Adiestramiento de Chinchilla el saneamiento de edificaciones en las Casas del Francés y la construcción e estaciones en el polígono de combate en zona urbana, y
- En el Centro de Adiestramiento de San Gregorio la construcción de obstáculo de la pista de conducción de vehículos cadena.

- Unidades

En apoyo a otras unidades del Ejército

- Adecuación de instalaciones para el adiestramiento contra IED para la BRILEG, la BRILAT y la Jefatura de Tropas de Montaña, en Álvarez de Sotomayor, Figueirido e Igries, respectivamente.
- Mejora de instalaciones en la base »Conde de Gazola», el



club deportivo militar «San Isidro» de Valladolid y el acuartelamiento «General Cavalcanti».

- Construcción de un aparcamiento en el acuartelamiento «Zarco el Valle».
- Reparación de caminos en el campo de maniobras «Álvarez de Sotomayor» y en los accesos al destacamento de «Casas de Uceda».
- Desmontaje de cuatro naves prefabricadas en el PCAMI.
- Construcción de balsas en el Val de San Gregorio, en el CENAD San Gregorio, para regular las avenidas de agua de lluvia, y.
- Construcción de un campo de tiro en Font Calent (Alicante)

- **Autoridades civiles**

En apoyo de autoridades civiles

- Desmontaje del puente Bailey tendido en Beniarbeig (Alicante).
- Montaje de un puente Bailey sobre el río Árbra en Luna (Zaragoza), en apoyo a la Diputación General de Aragón para la mejora de la vía de acceso a dicha localidad.



CAMPAMENTOS EN ZONA DE OPERACIONES

Para finalizar quiero referirme a una de las actividades clásicas del Mando de Ingenieros. Me refiero a la construcción de instalaciones para apoyo de las fuerzas proyectadas y su sostenimiento.

En el presente año la construcción de una base en Qal-i-Naw para nuestras fuerzas desplegadas en Afganistán será uno de nuestros esfuerzos principales. En la imagen pueden ver lo que tenemos previsto realizar y no me cabe duda que mejorará, incluso, las prestaciones de la base «Miguel de Cervantes», en Líbano, que tantos reconocimientos ha recibido.



Gracias nuevamente por su atención.

**PALABRAS DEL JEFE DE LA BRIGADA DE TRANSMISIONES
POR EL CORONEL JEFE DEL RT-21
ILMO. SR. D. EDUARDO ACUÑA QUIRÓS**

Mi General con su permiso,

Me ha correspondido este año, tener el privilegio de dirigirme a tan selecta audiencia, debido a que mi General Jefe de la Brigada D. Rafael Comas se encuentra convaleciente y no puede estar con todos nosotros e impartir como en años anteriores su acertado parecer sobre el camino recorrido por las Transmisiones a lo largo del año institucional. Confío en una pronta recuperación de mi General y que pronto se encuentre entre nosotros.

Los aspectos a tratar van a ser los cambios orgánicos, los ejercicios y actividades más importantes, los nuevos materiales, las operaciones en curso, para finalizar con unas pinceladas sobre el futuro próximo de las transmisiones.

En lo que respecta a la orgánica, se ha continuado con la Aplicación del Real Decreto de reorganización del Ejército de Tierra, destacando.

Que el General de Ejército JEME decidió la permanencia de los Regimientos de Transmisiones 1 y 2 con un Batallón y una Plana Mayor Regimental en cada uno de ellos, lo que permite a los batallones desprenderse de todo lo referente al planeamiento técnico y táctico, aspectos administrativos y logísticos de detalle y dedicarse a la faceta fundamental de las unidades que no es otra que la instrucción y el adiestramiento.

Otra reorganización se ha producido en el Mando de Artillería de Estrecho pasando la unidad de Transmisiones a integrarse en la Unidad de Cuartel General. En lo que respecta a Ceuta y Melilla se ha pasado de un Batallón en cada una de las guarniciones a una Compañía.

En lo que respecta a la Jefatura de Sistemas de Telecomunicaciones y sistemas de Información ha adoptado una nueva estructura en la que se ha separado en dos áreas completamente diferenciadas, el área de operaciones de los sistemas de telecomunicaciones y de información y el área del desarrollo, la ingeniería de los sistemas.

Para este año 2009, está previsto la integración del Regimiento de Transmisiones nº 22 y el Regimiento de Guerra Electrónica nº 32 en la Jefatura CIS. Con ello se pretende a mi parecer poner bajo un mando único y de primer nivel, los sistemas de comunicaciones y guerra electrónica de carácter estratégico y permanente. Facilitándose las relaciones con los Mandos Conjuntos y así como llevar a cabo un apoyo de telecomunicaciones y de guerra electrónica a nivel Ejército. Esta estructura es muy similar con la que se contaba en el año 2003.

En lo que respecta a ejercicios, estos han estado orientados a una vertiente multinacional y otra de carácter nacional a nivel Ejército o conjunto. Con respecto a las primeras, las multinacionales, la mayor parte de los ejercicios han estado orientados a conseguir la acreditación y validación de las unidades de nuestro Ejército que componen el NRF-12, cuyo pilar fundamental es el Cuartel General de Alta Disponibilidad como componente terrestre. Entre todos los ejercicios a destacar el Noble Light 08 el cual se desarrolló en el mes de octubre-noviembre y a título de ejemplo se levantaron tramas de satélite y se instalaron un total de diferentes sistemas de información, OTAN, SIMACET, cronos.



En lo que respecta a nivel nacional se ha participado en el ejercicio conjunto San Benito 08 y en el San Lorenzo I en los que se ha comprobado que el único ejército que puede establecer, mantener y explotar un sistema de telecomunicaciones y de información fiable, seguro y acreditado es nuestro Ejército. Como continuación al ejercicio anteriormente mencionado el próximo mes de mayo se desarrollará en la tercera zona del Retén, Camposoto y Almería el ejercicio San Lorenzo II.

A nivel de ejercicios de transmisiones específicos se desarrolló: uno de guerra electrónica de doble acción en el que se desplegó por primera vez el prototipo de sistemas de guerra electrónica táctica (Gesta), y las escuelas prácticas CIS en las que participaron dieciséis unidades de transmisiones incluida la unidad militar de emergencias.

En este ejercicio se operaron y compararon diversos equipos y sistemas que hace un año mi General los definió como métodos necesarios para el año 2010. Estos fueron: El sistema de seguimiento de Fuerzas propias (FFT) equipo fundamental en las operaciones del siglo XXI, este se ha validado y adquirido por el ejército de Tierra habiéndose efectuado sus pruebas operativas en la Brigada Mecanizada X en un Bon de Pizarros y estando prevista la instalación de dicho sistema en nuestras unidades en la Operación Libre Hidalgo en el segundo semestre del año en curso. He de señalar que este identificador es además un sistema de mando y control de pequeñas unidades y que esta integrado en el SIMACET.

Otro hito conseguido ha sido las pruebas totalmente positivas en lo referente a la transmisión de la señal de video procedente de un UAV o de otro sensor de inteligencia a cualquier puesto de mando que se determine. Como resultado de estas pruebas se ha iniciado esta semana las instalaciones de dicho sistema en Afganistán por parte de personal de la Brigada de transmisiones.

Y por último, el Ejército ya cuenta con terminales comunicación vía satélite en movimiento, que permitirán a nuestras pequeñas unidades desplegadas en las operaciones de más alto riesgo, tener enlace permanente en todo momento, en orografía difícil y a grandes distancias.



Todos estos hitos logrados han sido gracias a un trabajo coordinado entre diferentes estados mayores, mandos logísticos, jefaturas y unidades.

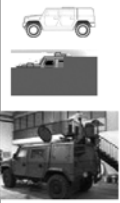




Otra actividad a señalar es la estrecha colaboración de nuestro Ejército con la Universidad Politécnica de Valencia de tal forma que en estos días se están impartiendo diferentes cursos sobre las últimas tecnologías y aplicaciones en el mundo IP y próximamente se participará en las terceras jornadas internacionales CIS de la Universidad Politécnica, en las que participaran expertos procedentes de países punteros en la materia como Israel, Suiza y Holanda.

En lo que respecta a las actividades de la Jefatura CIS, destacan que ha participado en los diseños de los medios señalados anteriormente y ha efectuado ejercicios ligados a la interoperabilidad, normalización y arquitectura de referencia de los sistemas de telecomunicaciones e información. Además ha dirigido la confección del documento que define la arquitectura CIS del Ejército para el Siglo XXI.

En lo que respecta a las Operaciones, hay que señalar que se ha incrementado el personal y los medios CIS, se ha elaborado un plan de Acción CIS en zona para el 2009 y por primera vez se ha desplegado en el Líbano unidades de guerra electrónica de acompañamiento como medio de protección de la fuerza y en un futuro próximo en Afganistán.

Por último en fechas próximas está previsto el envío del primer vehículo de transmisiones denominado Soria, Satélite on te move, Radio, Integración, aplicación de la Gestión de medios, el cual proporcionará unas comunicaciones seguras a las pequeñas unidades, esto es el control sobre un vehículo con medios de comunicaciones satélite en movimiento, enlace HF seguro y fiable, enlace tierra-aire, identificador de tripulación aliada y un medio de comunicación de gran capacidad entre vehículo y combatiente. El primer vehículo tiene previsto su despliegue para junio.

 **NUEVOS LMV TRANSMISIONES / EW**

VEH TRANS SOTM SORIA		VHF	UHF	SAT	IDENTIFICADOR	HF UHF
		 PR4G	 SPEARNET X9 SPEARNET VEHICULAR X1	 SOTM	 IFTS	INTEGRADOR (INTEGRA FFT NACIONAL Y SPEARNET)

Receptores EW: en función de la amenaza

VEH MANDO GUEPARDO		VHF	SAT		
		 PR4G	 IRIDIUM		

Pasando a definir los futuros retos, destaca la necesidad prioritaria de contar con un gestor integrador de comunicaciones digital de HF/VHF/UHF/ satélite. Otro reto al que se debe hacer frente es contar con un inhibidor digital conjunto así como iniciar un nuevo prototipo de sistema de mando y control para las Operaciones terrestres y el cual debe estar integrado en el sistema de Información Militar de las FAS.

Todos estos retos y nuevos medios nos exigirán una mayor formación en nuestros hombres y mujeres, una nueva organización de las unidades de transmisiones a medio plazo y la integración de personal de transmisiones en unidades de otras especialidades.

Pero también debemos ser conscientes que estamos en una crisis económica, lo que lleva consigo que deberemos buscar otros cauces o vías de financiación.

Para terminar, indicar que en el año transcurrido desde el último acto institucional, las unidades de transmisiones han continuado cumpliendo con sus misiones y avanzando en sus capacidades y preparación.

También quiero recordar que el apoyo de las empresas y universidad en el campo de los desarrollos y materiales continúan siendo fundamental para el Ejército.

De todo ello destacar que la calidad de nuestros hombres y mujeres es el núcleo fundamental para hacer frente y superar los nuevos retos u otros que el futuro nos depura.

Muchas gracias por su atención.

PALABRAS DEL GENERAL DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA EXCMO. SR. D. GABRIEL SIERRA ESCRICHE

Como Director de Infraestructura tengo el honor de expresar, en nombre de los componentes del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos, nuestro agradecimiento al Tte. General que nos preside, a todos los presentes y de forma especial, al General Director de la Academia de Ingenieros e Inspector del Arma, por su invitación, su acogida y su hospitalidad en este acto.

1. INTRODUCCIÓN

Al advenimiento al trono de Felipe V había escasísimo número de ingenieros militares. Tanto es así, que para la campaña de Portugal en 1704, el Rey de Francia prestó a su nieto una brigada de ingenieros que dirigieron los ataques a las plazas fuertes. Con igual penuria se hicieron las campañas siguientes. El Rey llamó a España a D. Jorge Próspero de Verboom con el propósito de que organizase los ingenieros de modo semejante a como lo estaban en Francia. En 1710 el Rey lo nombró Ingeniero general de sus ejércitos, plazas y fortificaciones. El Cuerpo de Ingenieros fue creado por el Rey en el 17 de abril de 1711.

El recordar la categoría profesional de nuestros Ingenieros antecesores hace que nos sintamos orgullosos de sus proyectos y obras. En 1774 se constituyó la Dirección y Comandancia del ramo de Fortificaciones con D. Silvestre Abarca como Director. Y en 1780 se creó la dirección y Comandancia del ramo de caminos, puentes, edificios de arquitectura civil y canales que se confirió a D. Francisco Sabatini, realizando obras civiles de todo tipo.

Los ingenieros militares, a falta de otros técnicos participaron en numerosas obras civiles: puertos, diseño de ampliaciones urbanas de las nuevas poblaciones. Asimismo, ejecutaron proyectos de edificios públicos como hospitales, palacios cárceles, fábricas, iglesias, tribunales, casas de la moneda, caminos, canales, puentes.

Por citar algunos ejemplos de los trabajos interesantes de ingeniería, conocidos en el ámbito civil, cabe señalar la realización del Canal de Castilla, los proyectos del Palacio de Rajoy en Santiago, de la Catedral Nueva de Lérida, de la Fábrica de Tabacos de Sevilla, la Fábrica de armas de Toledo e incluso la Puerta de Alcalá de Madrid, ya que su autor Sabatini fue también Ingeniero militar.



En 1738 Sebastián Feringán Cortés, acondiciona el puerto y arsenal de Cartagena

En 1753 se realiza el «Proyecto General de los Canales de Navegación y Riego de Castilla y León» por el ingeniero militar Antonio de Ulloa.

Desde el siglo XVI el desagüe de México se convirtió en uno de los más grandiosos proyectos de la edad moderna, tal como ha narrado José Sala Catalá en un libro póstumo:

SALA CATALA, J. *Ciencia y técnica en la metropolización de América. Prólogo de Horacio Capel*. Madrid: Doce Calles/CSIC. 348 p (ISBN: 4-87111-32-7; Depósito legal M-5974-1994).

Ese proyecto recibió un importante impulso durante el siglo XVIII, con la intervención de los ingenieros militares Ricardo Aylmer, Pedro Ponce, y Miguel Constanzó.

Lemaur realiza en 1771 el camino real a Andalucía por el puerto de Despeñaperros.



En España podemos observar la labor de nuestros antecesores en el trazado urbanístico de todas las ciudades. Por ejemplo, El Parque de la Ciudadela es hoy la zona verde ajardinada más grande de Barcelona. Conserva tres edificios que pertenecieron a la fortificación militar que muestran la sobriedad y el estilo arquitectónico de los ingenieros que los levantaron. El mayor de todos es el antiguo arsenal, hoy Parla-

ment de Catalunya. Es en 1749 cuando el ingeniero militar Juan Martín Zermeno, realiza el acondicionamiento del puerto de Barcelona y el trazado del barrio de la Barceloneta colindante al mismo y el levantamiento de las casas que aún hoy podemos apreciar a pesar de las transformaciones que han sufrido en las últimas décadas.

La preparación de los ingenieros militares, salidos de la Academia de Matemáticas, los hace idóneos para proyectar, dirigir y administrar la llamada «arquitectura paisajística». Su formación basada en dominar el espacio geográfico por encima de cuestiones estilísticas, les hace más útiles que los propios arquitectos. La Rambla marca la frontera entre la antigua ciudad amurallada de Barcino y un nuevo barrio que eclosionaba en el siglo XVIII: el Raval. Esa línea divisoria debía ser el paseo por excelencia y lugar de encuentro y esparcimiento de los barceloneses. El proyecto de ordenación urbana de la Rambla se encarga, otra vez, a Pedro Martín Zermeno.

– Escuela Politécnica Superior del Ejército

Durante este año la ESPOL está impartiendo un total de 4 cursos de duración anual a un total de 47 alumnos, dentro de las enseñanzas de formación y perfeccionamiento de los cuales 13 se incorporarán a la especialidad fundamental de Construcción.

Cursos y alumnos 08/09:

TIPO	CURSO	NUMERO DE ALUMNOS	ESPECIALIDAD CONSTRUCCION
FORMACION	ESO	15	4
FORMACION	ET	19	5
PERFECCIONAMIENTO	V CURSO INGENIERIA	8 (1 Cte. Marroquí)	3
PERFECCIONAMIENTO	VI CURSO INGENIERIA	1	1
	VI Ciencias Aplicadas a la Ingeniería	4 (1 Cap. Marroquí)	0
TOTAL		47	13

Una novedad importante, dentro de la integración del sistema universitario español en el espacio europeo de enseñanza superior, ha sido la aprobación por el Rey del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, publicado el reciente 30 de octubre de 2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su disposición adicional quinta. »Regímenes específicos», apartado 2, establece que »Los Ingenieros de Armamento y Construcción y los Ingenieros de Armas Navales podrán obtener los títulos oficiales de Master y de Doctor conforme a lo dispuesto en el Decreto 3058/1964, de 28 de septiembre, y normas concordantes.

De esta forma, la capacidad legal de la Escuela Politécnica Superior del Ejército de otorgar títulos de Master y Doctorado sigue siendo reconocida.

2. ACTUACIONES DE INFRAESTRUCTURA

PAI 2008: Objetivos conseguidos, Obras realizadas de especial relevancia

El Programa Anual de Infraestructura 2008, aprobado por el SEDEF y cuya orden de ejecución recibimos del Inspector General del Ejército de cuyo Mando dependemos, contó con un total de 521 expedientes de los cuales 312 fueron proyectos de obra de inversión. El importe gestionado fue de 86,5 M, el cuál se invirtió según criterios recogidos en el Programa, entre los que se enumeran como principales objetivos:

1. Modernización	53 %
2. Calidad de Vida	35 %
3. Edificios C. de Enseñanza (formación)	9 %
4. Medio ambiente	3 %

Las obras de mantenimiento de los créditos centrales y los asignados a los Mandos de las Subinspecciones y Comandancias Generales ascendieron a 51 M€.

A continuación paso a comentar algunas de las principales **Obras realizadas de especial relevancia** por la Dirección de Infraestructura desde el pasado acto institucional.

1. OBRAS EN ACTO. CORONEL SÁNCHEZ BILBAO, ALMAGRO, CIUDAD REAL

En 2008 la inversión realizada para la construcción de edificaciones en la Base de Almagro ha sido de 8,17 millones de euros, necesaria para albergar los helicópteros Tigre y su mantenimiento. Se entregó el Hangar 1ª CIA, que tiene forma de L y se distribuyen en dos grupos de tres módulos articuladas por el edificio de personal, dando el conjunto lugar a una gran explanada para maniobras de los helicópteros. Actualmente se están realizando el Hangar de Mantenimiento, Edificio de Simuladores y la Adecuación del Edificio Mixto. Las obras se dirigen por la CCO y la ejecución a cargo del SMC.



2. OBRAS EN EL ACUARTELAMIENTO SAN CRISTÓBAL, VILLAVERDE, MADRID

Durante el pasado año se han entregado varios de los edificios destinados al Parque Central de Intendencia de Villaverde, concretamente: Edificio de Servicios, Taller de Vestuario, Remodelación del Edificio Arias Paz y edificio de Mando, Talleres generales, Almacén de cooperación exterior y personalización, Centro de educación infantil, Urbanización zona de material e instalación de centro de transformador. En 2008 se han invertido 6,09 M , las obras fueron realizadas por el SMC y dirigidas por la CCO.

3. RESIDENCIA DE SUBOFICIALES, BASE PRÍNCIPE, PARACUELLOS DEL JARAMA, MADRID

Con un presupuesto de 3,78 M y plazo de 18 meses se está construyendo la Residencia de Suboficiales en la Base Príncipe, dirigida por la Comandancia de Obras de Madrid, realizada por el SMC. Se prevé su terminación el próximo mes de julio.

4. EDIFICIO PLMM EN LA BASE ÁLVAREZ SOTOMAYOR, ALMERÍA



En septiembre de 2008 se entregaron las obras del edificio de Plana Mayor de Mando en la Base Álvarez Sotomayor. Con importe de 1,97 M€ y una duración de 22 meses fueron realizadas por el SMC y dirigidas por el destacamento de Obras de Granada. El edificio de una planta tiene forma rectangular en el que se distribuyen las oficinas,

salas y despachos. Exteriormente revestido con mortero monocapa, acristalamientos con protección de lamas que le proporciona ventilación y contiene patios interiores. Dispone de las instalaciones de voz, datos, climatización, electricidad, contra incendios. Fueron dirigidas por el destacamento de Obras de Granada y realizadas por el SMC.

5. CONSTRUCCIÓN DEPÓSITO DE MISILES 2 Y 3 EN ACTO. CHARCO REDONDO, CÁDIZ

Como continuación del depósito número 1 se entregaron el pasado mes de noviembre los depósitos de misiles Hawk números 2 y 3 en el polvorín de Charco Redondo. Los depósitos son de tipo semienterrado contruidos según normativa de almacenamiento de explosivos inter-ejércitos y la normativa DIGENIN. Frente a cada depósito se ha instalado un brazo-grúa para facilitar las tareas de maniobrabilidad. El coste ha sido de 1,80 M€, dirigidas por la Comandancia de Obras de Sevilla y realizadas por el SMC en un plazo de 17 meses.

6. REFORMA EN EL EDIFICIO DE CAPITANÍA, ZARAGOZA

Como continuación de las obras de rehabilitación de la fachada fueron realizadas obras de reforma en el interior del edificio de Capitanía en Zaragoza. Destaca el solado realizado con materiales nobles, formando dibujos geométricos y cenefa perimetral. Las obras fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Zaragoza.

7. CONSTRUCCIÓN EDIFICIO 212 ALOJAMIENTO, BASE GENERAL RICARDOS, ZARAGOZA

En abril de 2008 terminaron las obras del edificio alojamiento de Tropa 212 en la Base General Ricardos. La dirección técnica fue la Comandancia de Obras de Zaragoza y la realización de las obras a cargo del SMC. El edificio es de similares características a los construidos en fases anteriores, tiene estructura de hormigón armado, fachada con terminación en ladrillo visto. Cuenta con instalaciones de paneles solares para suministro de agua caliente sanitaria. El modelo de camareta es de a tres, con aseos y oficios según normativa de DIGENIN.

8. ADECUACIÓN ANTIGUA COCINA EN BAR DE PERSONAL MILITAR Y CIVIL EN LA AGM, ZARAGOZA

El pasado mes de enero se entregaron las obras de adecuación de la antigua cocina y bar para el personal de la Academia General Militar de Zaragoza. La cafetería cuenta con una antesala, cafetería y cocina. La fachada del edificio es de ladrillo visto con amplios ventanales oscuros. Los materiales de construcción son nobles y alta calidad. La barra del bar se ha diseñado para que sirva al mayor número posible de asistencia. El coste de las obras ha sido de 1,6 M€ y el plazo de ejecución 13 meses. Dirigidas por la Comandancia Central de Obras y realizadas por el SMC.

9. RESIDENCIA Y DE ALUMNOS, ACTO. BARÓN DE WARSSAGE, CALATAYUD, ZARAGOZA

En agosto de 2008 se entregó la Residencia de alumnos en la Academia Logística. El edificio de una superficie construida de 7900 m², consta de planta baja más tres plantas. Durante la ejecución de las obras se detectaron valores inferiores de la resistencia del terreno al esperado, optando la dirección técnica a una cimentación profunda mediante 'pilotaje', en lugar de superficial inicialmente calculada. La residencia dispone



de 122 habitaciones dobles con cuartos de aseo, salas de estudio, salas de descanso. Cuenta con instalación de datos, voz, climatización, contra incendios, agua caliente con energía solar, central térmica, elevadores, media tensión, y urbanización circundante. El coste de la obra fue 8,50 M€ y duraron 19 meses. Fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Zaragoza y realizadas por una empresa civil.

10. EDIFICIO DE AULAS, ACTO. BARÓN DE WARSSAGE, CALATAYUD, ZARAGOZA

El edificio se entregó en octubre de 2008. Dispone de 38 aulas de distintos usos y capacidades, tiene laboratorios de: bromatología y textil, laboratorio de electricidad, armamento y laboratorio de electrónica. El edificio queda distribuido en planta baja y dos plantas con una superficie construida de 7.500 m². La cimentación fue mediante pilotaje debido a la baja resistencia del terreno. Cuenta con instalaciones de climatización, datos, contra incendios etc. Se invirtieron 8,10 M€ y duraron 20 meses. La obra la dirigió la Comandancia de Obras de Zaragoza y la ejecutó el SMC.

11. EDIFICIO DE MANDO AALOG 31, BASE EL EMPECINADO, VALLADOLID

Con importe de 1,16 M€ y duración de 16 meses se ha entregado el edificio de Mando de la AALOG 31. El edificio consta de cuatro cuerpos unidos formando planta en X, tiene planta baja y primera, la fachada es de ladrillo visto con ventanales verticales y equidistantes, cubierta inclinada de teja árabe. Dirigidas por la Comandancia de Obras de Valladolid y la ejecución a cargo del SMC.

12. MONUMENTO EN MEMORIA DE LOS FALLECIDOS EN EL YAK-42, EN LA BASE CID CAMPEADOR, BURGOS

En la Base Cid Campeador se ha construido un monumento en memoria de los militares españoles fallecidos en el accidente del Yakolev 42. El monumento consta de un monolito de acero 'corten' en el centro sobre base revestida de mármol, alrededor del mismo en forma curva se ha dispuesto un muro que contiene placas conmemorativas con el nombre de los militares. El conjunto es rematado con un jardín. Las obras fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Valladolid, con un importe de 90.000 .

13. NAVE PARA REMONTA EN EL ACUARTELAMIENTO DE IBIO, MAZCUERRAS, CANTABRIA

Con motivo del traslado de por motivos de concentración de Unidades de remonta desde Santander a Ibio, se han construido edificios y naves por importe de 5,20 M . Los cuatro edificios cuentan con picadero, Boxes, herrería, almacén de piensos, oficinas, laboratorio, local de cuarentena, guarnicionería, museo, local técnico, garaje, así como la urbanización de la zona. La estructura de cubierta está realizada con madera laminada apoyada sobre pilares de hormigón armado y muros de carga externos. Se han realizado instalaciones de saneamiento, agua, electricidad, necesarios para el adecuado trabajo. Dirigidas por el destacamento de Obras de Burgos.

14. REFORMA EN LA RESIDENCIA 'PATRONA VIRGEN DEL PUERTO' SANTOÑA

El pasado mes de octubre de 2008 comenzaron con carácter de 'emergencia' las obras de reparación en la Residencia militar de Santoña para subsanar los daños ocasionados por el atentado terrorista del 22 de septiembre de 2008 en la que falleció el Brigada del Ejército de Tierra Luis Conde de La Cruz. Se han invertido 3,69 M provenientes de un crédito extraordinario, está previsto su terminación el próximo mes de julio. Las obras se dirigen por el destacamento de Obras de Burgos y son realizadas por el SMC.

15. REMODELACIÓN Y REFORMA DE LA RESIDENCIA 'ES FORTÍ' EN PALMA DE MALLORCA



Con una inversión de 2,64 M€ se están realizando las obras de remodelación y reforma de la Residencia Es Fortí en Palma de Mallorca. Está previsto que terminen el próximo mes de julio. Las obras contemplan una reforma completa y una nueva distribución de habitaciones, salas de estar, comedor, cafetería, recepción, gimnasio y otros locales de ocio y técnicos. Las obras son dirigidas por la Comandancia de Obras de Baleares y realizadas por una empresa civil.

16. REHABILITACIÓN CUBIERTA Y ARTESONADO DE LA IGLESIA CASTRENSE STA. MARGARITA EN PALMA DE MALLORCA

En 2008 se han realizado obras de rehabilitación en la Iglesia Castrense Santa Margarita que han consistido en el saneamiento total de la cubierta tanto exterior como en el artesonado interior. En cubierta se ha dispuesto 'onduline' bajo teja árabe sobre un tablero de madera. En la restauración del artesonado se ha recuperando con resultados muy satisfactorios. El importe invertido en las obras fue de 242.000 € y 8 meses de ejecución. Dirigidas por la Comandancia de Obras de Baleares y realizadas por el SMC.

17. CERRAMIENTO PERIMETRAL 2º FASE EN LA BASE GENERAL ALEMÁN RAMÍREZ, LAS PALMAS

Como continuación de fases anteriores, en julio de 2008 se entregaron las obras de cerramiento en la Base Alemán Ramírez. Las obras de seis meses de duración han consistido en la construcción del vallado perimetral normalizado y la puerta de acceso a la Base. En el acceso se ha dispuesto un puesto de control, tiene puertas correderas motorizadas, y todo bajo marquesina. Las obras fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Canarias y realizadas por empresa civil.

18. EDIFICIO DE AULAS EN LA BASE GENERAL ALEMÁN RAMÍREZ, LAS PALMAS

Con una inversión de 1,11 M€ se realizaron las obras del edificio de aulas en la Base Alemán Ramírez. Consta de planta baja y primera. La entrada tiene una marquesina de hormigón armado volada, se ha realizado un muro de baldosa traslúcida tras el hueco de la escalera. El edificio contiene despachos, aulas, locales varios y un aula magna para 150 personas en forma de teatro rectangular con pendientes hacia el escenario. Dispone de instalaciones de voz, datos, climatización, iluminación. Las obras fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Canarias y realizadas por empresa civil.

19. TALLER 2º ESCALÓN VEHÍCULOS, ARMAMENTO Y TRANSMISIONES, BASE GENERAL ALEMÁN RAMÍREZ, LAS PALMAS

En la Base Alemán Ramírez se ha construido el taller de vehículos, armamento y transmisiones. Se ha invertido 1,21 M€, fueron dirigidas por la Comandancia de obras de Canarias. Los talleres cuentan con las instalaciones de extracción de humos, aire comprimido, instalación contra incendios, saneamiento, arquetas separadoras de grasas.

20. ALOJAMIENTO DE TROPA EN ACTO. SERRALLO RECARGA, CEUTA

En 2008 se ha entregado el alojamiento de Tropa en el acuartelamiento Serrallo Recarga. Se ha invertido 3,35 M€ y un plazo de ejecución de 28 meses. Cuenta con plantas baja, primera, segunda y ático en el que se distribuyen camareras, aseos y oficios realizados según normativa de DIGENIN. Las obras fueron dirigidas por la Comandancia de Obras de Ceuta y ejecutadas por el SMC.



21. EDIFICIO POLIFUNCIONAL COCINA COMEDOR, ACTO. EL JARAL, CEUTA

Actualmente se esta realizando el edificio polifuncional en el acuartelamiento El Jaral. Entre otros locales dispone de cocina y comedor para 400 hombres. La inversión es de 3,50 M€, tiene prevista su terminación este mes. La obra también contempla la urbanización circundante. Las obras son dirigidas por la Comandancia de Obras de Ceuta y ejecutadas por el SMC.

22. TERCER ESCALÓN ANTIAÉREO EN ACTO PAZ ORDUÑA, MELILLA

En noviembre de 2008 se ha entregado el taller 3º escalón antiaéreo en el acuartelamiento Capitán de la Paz Orduña de Melilla. Se ha invertido 880.000 €. Dirigidas por la Comandancia de Obras de Melilla y realizadas por el SMC. El edificio dispone de taller principal y otros siete talleres específicos, vestuarios, oficinas con las instalaciones según normativa del Ministerio de Industria.

– PAI 2009 y PAIR 2010

Dentro de las acciones futuras más importantes en la Dirección de Infraestructura se concretan en la definición, preparación, redacción, y gestión de los proyectos correspondientes al Real Decreto Ley 9/2008 ‘dinamización de la economía’ del Gobierno y a los PAI 2009, PAIR 2010 y los que corresponden al Plan Campamento, entre los que destaca los necesarios en la Base Sánchez Bilbao de Almagro, confiando en que a pesar de la diversidad y características de los créditos que financian dichas obras y de las posibles variaciones de los Programas, podamos conseguir una optimización de los recursos disponibles.

– Protección Ambiental en el ET

La Dirección de Infraestructura por aplicación de la Política Ambiental del Ministerio de Defensa, en coordinación con las SUIGE,s y las jefaturas de BAE ha realizado durante el año 2008 las actuaciones que se indican a continuación:

La **implantación de Sistemas** de Gestión Ambiental (SGA) en instalaciones del Ejército actualmente afecta a 96 BAE,s, de las cuales el pasado año han alcanzado la certificación 13, que junto con las 54 de años anteriores suponen un total de 67 certificadas. De ellas es destacable la certificación lograda por el SGA del Parque y Centro de Mantenimiento de Material de Transmisiones del Pardo y de otras 4 Bases donde se alojan unidades de Ingenieros y Transmisiones como son la del Goloso, Cid Campeador, Cerro Muriano y la Base de Álvarez de Sotomayor. Este año se esperan certificar otras 10 BAE,s y la iniciación de tres nuevos SGA,s.

Aunque ya son muchas la BAE,s certificadas no hay que dejar de valorar el mérito que tiene la obtención de cada certificado, pues supone la implantación de numerosos procedimientos con la participación de todo su personal civil y militar, requiere la legalización de sus instalaciones (especialmente las de vertidos y las que afectan a residuos peligrosos), y necesita que se demuestre anualmente la mejora de su desempeño ambiental.

Para dichas implantaciones de SGA,s se siguen recibiendo, como en años anteriores, los **apoyos del Laboratorio de Ingenieros** del Ministerio de Defensa, sobre todo con sus analíticas de aguas residuales y con la medición de contaminación acústica.

Como en ejercicios anteriores se ha dedicado una nada desdeñable fracción de las **inversiones en infraestructura para obras de carácter medioambiental**, suponiendo en el 2008 un 3% del gasto, aplicados a:

- la protección del medio natural en CMT,s, especialmente por el mantenimiento de cortafuegos.
- la reducción de la contaminación atmosférica, mediante la adecuación de salas de calderas y cabinas de pinturas,
- el tratamiento adecuado de aguas residuales, con la mejora de las redes de saneamiento,
- la protección contra la contaminación de suelos, mediante la adaptación a normativa de depósitos enterrados,
- y la construcción de puntos limpios.

También en el año 2008 prosiguieron las actividades propias de **diversos planes**:

- Plan de Descontaminación de Suelos, en base al convenio con el Ministerio de Medio Ambiente se iniciaron la ejecución de la descontaminación de suelos de 4 BAE,s. De las cuales han sido casos singulares la descontaminación del CMT de Chinchilla y la del Acto. Sangenis. En Chinchilla se ha desmilitarizado y descontaminado los terrenos de la antigua zona de voladura de la munición caducada, y en Sangenis se inició la descontaminando del suelo afectado por un importante derrame del depósito de gasoil de calefacción de la piscina cubierta donde se realizan las prácticas dVe buceo.
- Plan de redacción de Planes de Defensa Contra Incendios en CMT,s, en base al cual se ha obtenido la aprobación por parte del Ministerio de Medio Ambiente de los Planes del CMT del Teleno, de la Academia de Infantería y del Acto. de Montejaque. Por otro lado en este año se han iniciado la redacción de otros 9 planes, dando con ello un importante impulso a esta exigencia legal de la ley de Montes, gracias a que desde el año 2008 se ha establecido por el EME en la gestión de medio ambiente como prioritaria la prevención de incendios forestales.
- Plan de sustitución de halones, con las últimas pruebas de su capacidad antiexplosión de un agente equivalente e inocuo para el ozono estratosférico al halón realizadas en el año pasado en el Laboratorio de la Marañososa, se ha comprobado la idoneidad de dicho agente proponiéndolo alternativa a los halones de dotación en Vehículos Blindados y Centros de Comunicaciones del Ejército.

- Apoyo a Operaciones

AFGANISTÁN - LA ANTÁRTIDA

Nos sentimos orgullosos de las realizaciones y méritos contraídos al servicio del Ejército por los Ingenieros de las Comandancias de Obras, tanto por sus proyectos en territorio nacional como en grupos de trabajo en apoyo al Mando de Ingenieros realizan en asesoramiento e informes técnicos así como proyectos y direcciones de obra en Zonas de Operaciones en el extranjero.

Líbano

La finalidad ha sido elaborar un estudio de necesidades de infraestructura de las posiciones ocupadas por el contingente español en el Líbano para alcanzar en ellas un nivel de habitabilidad similar al de la Base Miguel de Cervantes.

En la zona de responsabilidad del GT español hay cinco posiciones que durante años han sido ocupadas por personal del ejército indio. Cuatro de ellas están ocu-

padas por personal español y la otra, que es la que está en peores condiciones, por polacos.

Afganistán

Actualmente se han elaborado reuniones para determinar las necesidades de infraestructura de la futura Base.

Antártida

Durante la 'Campaña Antártica 20087-2009' el equipo de infraestructura de la Dirección de Infraestructura ha realizado la primera fase del proyecto 'Adecuación y mejora de las condiciones de habitabilidad de la Base Gabriel de Castilla'. Previamente, el equipo redactó el proyecto en España, una vez aprobado por Ejército fue presentado y dotado por el Ministerio de Educación y Ciencia.



Antes de la expedición el equipo se preparó y montó la nave en el Parque de Ingenieros de Guadalajara. Los trabajos realizados consistieron en: tendido de nuevas redes de abastecimiento, saneamiento y depuración, montaje y ensamblaje de la estructura auxiliar de apoyo del nuevo módulo, acondicionamiento y nivelación del terreno.

Con objeto de mejorar las condiciones de habitabilidad de la Base Gabriel de Castilla, que viene soportando de forma continuada ocupaciones en torno a las 22 personas, lo que obliga a utilizar parte de los módulos de trabajo-científicos como dormitorios, se ordena desde la División de Operaciones del Estado Mayor del Ejército (EME/DIVOPE), la redacción del presente proyecto con la finalidad de redistribuir y adecuar los espacios actuales, independizando las zonas de vida de las propiamente de trabajo o investigación (garantizando con ello una mayor funcionalidad de la Base), y respetando en todo momento la clase y nivel máximo de ocupación que tiene asignada la Base.

Ejército aporta el personal y el material necesario para el buen fin del proyecto de ampliación antártica. El elemento fundamental de aportación es un barracón TYCE 6,50-92 que es un habitáculo modular desmontable que lo hace hábil para instalaciones diversas, destacando su empleo como dormitorio.

DESPEDIDA

Finalizada esta exposición de las distintas áreas de actuación de la DIIN, no quiero terminar, mi General, sin mencionar al prestigioso Ingeniero General D. JUAN CAMPORA RODRIGUEZ.

Nace en 1905 en Badajoz, Hijo y nieto de Guardia Civil. En 1920 ingresa en la Academia de Ingenieros y es autor de libros como :

- «Empleo de Ingenieros y su enlace con las demás Armas»
- «Empleo de Ingenieros y su enlace con las demás Armas, Transportes y Mantenimiento»
- «Fortificación de Campaña»

Y de obras significativas como, *Primera pista aeropuerto de Barajas, Universidad Laboral de Gijón, Hospital Gómez Ulla.*

En 1936 tuvo oportunidad de organizar una Unidad de trabajo que se convertiría en Zapadores, a base de titulados, con 200 hombres, que mas tarde toma la forma de el Servicio Militar de Puentes y Caminos del Norte, y en 1943 fue el embrión del actual Servicio Militar de Construcciones .

Quiero citar del General una máxima que fue definitiva a lo larga de su vida :

«Todos los problemas que se nos presentan no hay que resolverlos con la concepción del presente, que para resolverlos no hay que situarlos en el pasado y solo un poco en el presente y siempre pensando en el futuro con una visión clara de los problemas y sin miedo a la responsabilidad y siempre pensando en el beneficio de la Patria.»

**PALABRAS DEL GENERAL DIRECTOR DE LA ACADEMIA E INSPECTOR DEL ARMA
EXCMO. SR. D. PEDRO VIVAS GONZÁLEZ**

Mi general, señoras y señores me corresponde en mi condición de director de la Academia de Ingenieros hacer un breve resumen de la actividad docente y de investigación desde el pasado 17 de abril de 2008

Empezare exponiendo el número de oficiales y de suboficiales de las dos especialidades fundamentales del arma, ingenieros y transmisiones, que se graduaron en julio del pasado año, en total 69 oficiales de las diferentes escalas: superior de oficiales, de oficiales y de complemento y 120 sargentos. Del total 28 son mujeres.

En el siguiente cuadro pueden observar el número total de alumnos oficiales y suboficiales actualmente en formación en los diferentes cursos

ALUMNOS ENSEÑANZA FORMACIÓN 2008/9

	INGENIEROS	TRANSMISIONES	TOTAL
5º Curso EMIESO	14 (1)	20 (1)	34 (2)
4º Curso EMIESO	11 (1)	17	28 (1)
3º Curso EMIEO	7	8	15
2º Curso EMIES	50 (4)	96 (21)	146 (25)
TOTAL	82 (6)	141 (22)	223 (28)

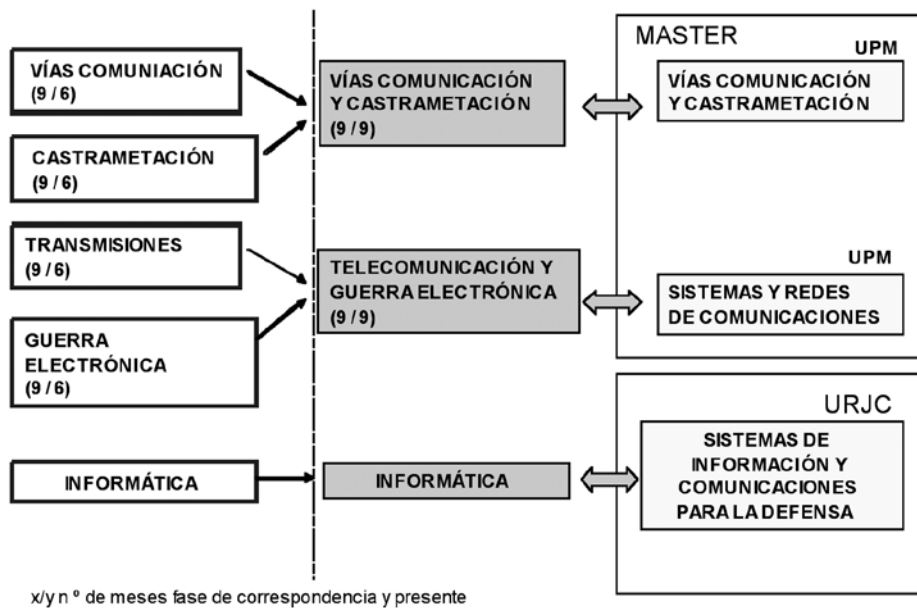
(*) n° de mujeres

En lo que se refiere a la enseñanza de perfeccionamiento, se esta llevando a cabo un proceso de nacionalización de cursos, que a grandes rasgos esta significando: la reducción de su numero, la concentración de cursos en un solo curso, la potenciación de la enseñanza on line y la permeabilización con el sistema educativo general en la medida de lo posible.

En el curso académico anterior el número de cursos convocados en lo que se refiere a oficiales y suboficiales fue 31 con un total de alumnos de 343 . En el presente curso académico están, hasta la fecha, convocados 5 con un total de alumnos de 126. El número final de cursos estará también condicionado por las disponibilidades económicas

En la transparencia pueden observar algunos ejemplos de unificación de cursos dentro de la enseñanza de perfeccionamiento de oficiales, con el master asociado universitario que se pretende y la universidad que colabora en la formación.

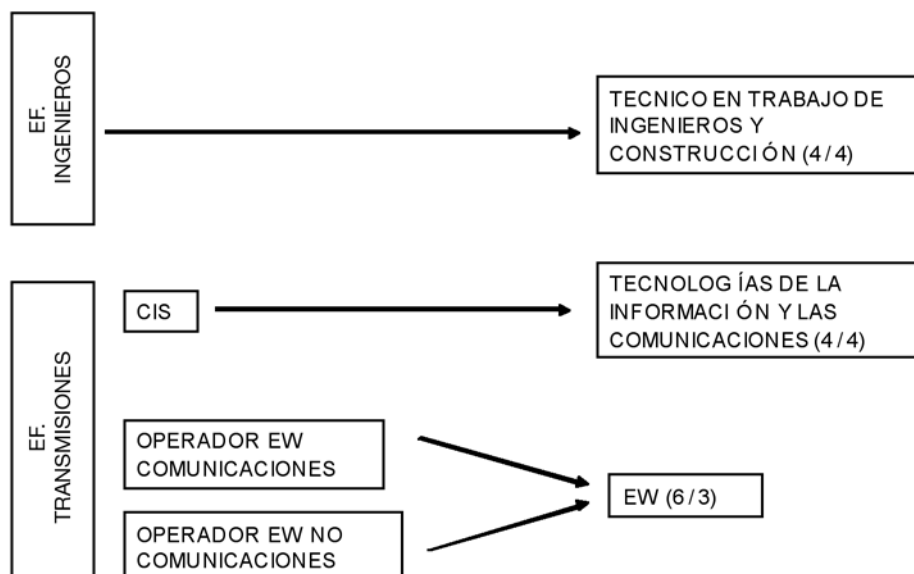
ENSEÑANZA DE PERFECCIONAMIENTO DE OFICIALES



En la enseñanza de perfeccionamiento de nuestros suboficiales se están siguiendo los mismos criterios. Significar la colaboración de la jefatura CISAT de la Brigada de Transmisiones y del Mando de Ingenieros con sus informes y apoyos.

Al mismo tiempo, estamos trabajando en la academia, bajo la dirección de la Dirección de Enseñanza, en la adaptación de la enseñanza a lo contemplado en la nueva ley de la carrera militar, en el marco así mismo de los acuerdos de Bolonia.

ENSEÑANZA DE PERFECCIONAMIENTO DE SUBOFICIALES



Como probablemente conocerán parte de los asistentes a este acto, a partir del curso 2010 –2011 nuestros futuros oficiales cursaran, en Zaragoza, en sus cuatro primeros años de formación los estudios correspondientes a la titulación de grado de Ingeniería de la Organización Industrial y parte de la formación específica militar. Cursando en esta academia el quinto año los de las especialidades fundamentales de Ingenieros y Transmisiones. Esperamos seguir contando durante ese quinto año con la colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid.

Nuestros suboficiales cursaran durante dos años y medio en esta Academia, dependiendo de la especialidad fundamental, los estudios de »Desarrollo de Proyectos Urbanísticos» de la familia profesional edificación y obra civil o los de »Sistemas de Telecomunicaciones e Informática de la familia profesional de electrónica y electricidad». Ambas titulaciones tienen un elevado número de asignaturas coincidentes con la formación deseada para nuestros suboficiales. Como habrán deducido de lo dicho, el número de sargentos alumnos en este centro en lo relativo a la enseñanza de formación se multiplicara por tres.

En lo que se refiere al primer curso de integración en la nueva escala de oficiales, les informo que se esta desarrollando con normalidad. Los alumnos que se presentaron al examen previo, descontadas las bajas y los aplazamientos, un 43 % en el caso de la especialidad de Ingenieros y un 19 % en la especialidad de Transmisiones, siguen el curso adecuadamente y con motivación, con niveles de nota alrededor del 7.

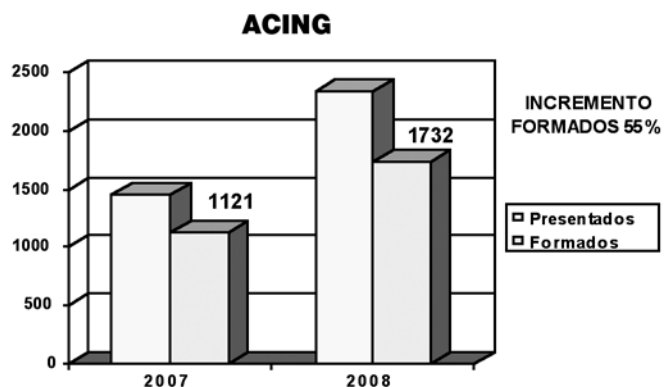
En lo que se refiere a la formación de nuestros soldados la Academia ha sido en el año 2008 el centro donde más soldados se han formado, si bien hay que destacar que corresponden a dos especialidades fundamentales y que a diferencia de otras Armas, su formación se concentra en un solo centro. Como datos significativos señalare el aumento del número de alumnos y la ligera disminución en el porcentaje de mujeres y de alumnos extranjeros. La formación que reciben es muy exigente, completa y eminentemente practica.

SUBDIRECCIÓN DE FORMACIÓN MPT,s

FORMACIÓN GENERAL: 2 MESES

FORMACIÓN ESPECIFICA: 1 MES ⚡ 2 MESES

CEFOR	2008
ACING	1.732
ACINF	1.424
CIMOV 1	1.556
CIMOV 2	1.015
CEFOCANA	609
ACART	772
ACAB	808
ACINFPAC	533
G. REAL	132
TOTAL	8.581



CONVOCATORIA	MUJERES	EXTRANJEROS
2007	22%	10%
2008	16,9%	6,8%

En lo que respecta al Centro Internacional de Desminado, que como conocen la enseñanza que se imparte en el es muy superior a la de desminado, correspondiendo al nivel EOD (desactivación de explosivos) de los países mas avanzados de la OTAN, ha continuado manteniendo su nivel de excelencia impartiendo un curso EOD para oficiales y otro para suboficiales, dos de reconocimiento de explosivos para tropa, tres de actualización de teatro a los grupos de desactivación antes de su despliegue en zona de operaciones y cuatro internacionales de desminado.

Se ha avanzado en el presente año en las técnicas y capacidades de investigación post accidente, similares a las de la policía científica, en colaboración con el laboratorio de la Marañosa. Aal mismo, estamos mejorando nuestras técnicas y capacidades de reconocimiento a distancia.

El mantenimiento de las capacidades del Centro, personal y material, constituye un aspecto de especial preocupación, por su repercusión en el éxito de las operaciones en las que España participa y en la seguridad de nuestras tropas.

Termino estas palabras, destacando que la Academia vuelca su esfuerzo no solo en dar una buena formación técnica dual y específica militar sino que presta una especial atención a otros aspectos sin los que no será posible que nuestros futuros cuadros de mando cumplan eficazmente las misiones que se les encomienden. Estos son: el sentido del cumplimiento del deber, la vocación de servicio, la preparación física, la soltura en el idioma ingles y en una instrucción dura, exigente y realista, acorde con los escenarios mas exigentes en los que están desplegadas nuestras tropas.

Gracias a todos por la atención prestada.