



**MEMORIAL
DEL
ARMA DE INGENIEROS**

JUNIO 2003

MEMORIAL
DEL
ARMA DE INGENIEROS

Núm. 68
JUNIO 2003
AÑO CLVI

FUNDADO EN 1846

Edita:



NIPO: 076-03-059-1

ISSN: 1137-411X

Depósito Legal: M-35276-1994

Imprime: Imprenta Ministerio de Defensa

Tirada: 1.000 ejemplares

Fecha de cierre: junio 2003

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.

SUMARIO

Ingenieros y Especialidades

ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA LOGÍSTICA DE LA PARIDERA DEL SANTÍSIMO EN EL CENAD DE SAN GREGORIO	11
Comandante de Ingenieros D. Mauro Velasco Lucas	
ELECCIÓN DEL LUGAR, PLANIFICACIÓN Y ALOJAMIENTO DE CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS	19
Teniente Coronel de Ingenieros D. Manuel García López	
ESCUELAS PRÁCTICAS DE INGENIEROS «REGIMIENTO REAL DE ZAPADORES MINADORES 2002»	37
Mando de Ingenieros	
LOS INGENIEROS EN OPERACIONES EN ÁREAS URBANIZADAS	43
Capitán de Ingenieros D. Ramón Ignacio Balsera Bocanegra	
LOS ZAPADORES DE MONTAÑA EN AMF	55
Comandante de Ingenieros D. José Antonio Jarne San Martín	

Transmisiones

ACCIONES ELECTRÓNICAS SOBRE SISTEMAS GPS	65
Comandante de Transmisiones D. Jesús Armisen Bobo	
AMPLIACIÓN DEL ARTÍCULO «TÁCTICAS DE PERTURBACIÓN»	81
Coronel de Transmisiones D. Francisco Javier De La Corte García	

Informacion General y Varios

LA GALERÍA DE BANDERAS DEL CUERPO-ARMA DE INGENIEROS	85
General de División D. Luís Sequera Martínez	
PRIMER REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES	00
Brigada de Ingenieros D. Víctor Baquero Díaz	
EL CONCEPTO DEL NUEVO SISTEMA DE INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN (S.I.A.E.)	113
Teniente Coronel de Ingenieros D. José Antonio Lago Fajardo	
SINOPSIS DE LA DO2-006	125
Teniente Coronel de Ingenieros D. Manuel García López	
EL INGENIERO GENERAL D. JORGE PRÓSPERO DE VERBOOM, UN MILITAR ILUSTRADO	151
Coronel de Ingenieros D. Juan Carrillo de Albornoz y Galbeño	
NOVEDADES DEL ARMA	161
NOTICIAS DE LA ACADEMIA	166

Ingenieros
y
Especialidades

ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA LOGÍSTICA DE PARIDERA DEL SANTÍSIMO EN EL CENAD SAN GREGORIO

Comandante Mauro Velasco Lucas
Jefe de la Unidad de Especialidades III / 12.
Diplomado en Castrametación

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EXISTENTES

En el mes de enero de 1997 la Comandancia de Obras de la Región Pirenaica Oriental entregó a la Superioridad el proyecto de ejecución de una zona de vida en el C.N.T.M. de San Gregorio como parte del denominado plan Castor. Las obras se finalizaron un año más tarde.

Los trabajos consistieron en la urbanización de una explanada de 200 x180 metros en la que se construyeron diez parcelas para albergar a unas 500 personas.

Cada parcela tenía un cometido específico, así, cuatro de ellas estaban destinadas a la ubicación de compañías, otra era para duchas, una para cocina-comedor, dos para PLM, oficinas, botiquín etc., una para alojamiento de Cuadros de Mando y la última para aparcamientos.

Toda esta zona estaba convenientemente cercada con valla de cerramiento normalizada y también se la dotó con acometida de agua potable, acometida de saneamiento, y acometida eléctrica.

El suministro de agua potable se realiza a través de un depósito semienterrado de hormigón de 180m³ que se alimenta del agua potable que llega del polvorín de San Gregorio. Igualmente, se dotó a la zona con un grupo de presión que asegura un caudal y una presión adecuada.

Para el saneamiento de la zona se construyó una depuradora que recoge las aguas fecales, y estas una vez tratadas vierten a zanjas de drenaje. La energía eléctrica que se suministra llega en alta tensión con cable seco 12/20 KV. 1x95 mm² de aluminio en zanja, acometiendo al C.T. ubicado en edificio prefabricado con los elementos necesarios para la transformación a baja tensión.

Los viales para el movimiento del tráfico interno están asfaltados con aglomerado asfáltico (5cm G20 + 5cm.d12). Las explanadas se terminaron con 10 cm. de gravilla excepto las de las cocinas y servicios en las que se dejaron zahorras compactadas para facilitar

en su momento la instalación de las tuberías de desagüe correspondiente. Todas las explanadas se remataron con bordillos y aceras de hormigón ruleteado de 1m. de anchura y un bordillo tipo americano.

El alojamiento propiamente, dicho se tenía previsto en contenedores habitáculo de 20" dispuestos en una sola altura y con una disposición previamente fijada.



2. OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO REALIZADAS

Las obras se plasmaron en un proyecto que realizó la Oficina Técnica y Proyectos de la Unidad de Especialidades III / 12. Este proyecto estudió la instalación de contenedores de vida y ablución, así como un módulo de contenedores de cocina para 800 plazas a la vez que la preparación de la infraestructura necesaria para que el montaje de dicha instalación sea viable en el área de vida del CENAD San Gregorio.

Los trabajos fueron solicitados por la DIVLOG para el apoyo al ejercicio multinacional «Dynamix- Mix 02». La compañía que realizó las obras fue la de Organización del Terreno con apoyos de la sección de Servicios Eléctricos de la Cía. de Aguadas y Servicios Eléctricos, ambas de la Unidad de Especialidades III / 12.

Como he referido anteriormente, la zona estaba urbanizada pero no preparada para albergar este tipo de módulo de contenedores. Este módulo, M-44 para alojamiento, fue proyectado por la Comandancia Funcional de Ingenieros que el R.P.E.I. núm. 12 del Mando de Ingenieros desplazó a Kosovo en el año 2000.

Debido a ello, al ser la anchura del M-44 mayor a la de la parcela (13,2m), hubo que ensanchar ésta última rompiendo bordillos, aceras, etc a la vez que la construcción de nuevas canalizaciones de agua, vertidos e instalaciones eléctricas ya que éstas últimas tenían



una sección insuficiente para dotar de energía eléctrica al M-44 pues estaban dimensionadas para contenedores aislados.

Una vez adecuada la superficie, la cimentación que soporta los contenedores se hizo a base de un anillo de hormigón armado HA-25 N/mm², de sección 0,75 m X 0,40 m. arriostado con zunchos de hormigón armado de la misma sección.

3. DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE ALOJAMIENTO M-44

El contenedor instalado es el normalizado ISO de 20", de medidas externas 2,591m.de alto;6,058m.de largo;2,438m.de ancho. La superficie habitable de este contenedor es de unos 15m² aproximadamente. En el módulo que se ha instalado en la zona de vida de la Paridera del Santísimo, cuatro contenedores son del modelo antiguo y treinta y ocho lo son del modelo nuevo.

El contenedor del nuevo modelo que se ha instalado en la zona de vida es de la casa española ARPA y presenta una serie de ventajas tanto en su versión de ablución como en la de vida.

En los contenedores de ablución las mejoras más significativas son las siguientes:

- Cerramiento lateral tipo «sándwich» de espesor 60 mm.
- Cerramiento de cubierta tipo «sándwich» de espesor 80 mm.
- Suelo interior en chapa de aluminio tipo «damero» de 2mm.
- Apertura para horquillas de estibadora según norma UNE 49-759-79 de 352 x 115 mm cada una.
- Tres inodoros de acero inoxidable en cabinas de cómodas dimensiones
- Tres placas de ducha de 700x700mm con grifo monomando y ducha tipo teléfono
- Cuatro lavabos con grifos monomando de agua fría y caliente
- acumulador de agua caliente sanitaria de 300 litros
- Tubería de desagüe de 110mm que recoge todas las aguas fecales

En los contenedores de vida las mejoras más sustanciales son las siguientes:

- Cerramiento lateral tipo «sándwich» de espesor 60mm (2 cm. más que los antiguos)
- Ventana de tres hojas, abatibles y correderas con cristales tipo «climalit»
- Instalación telefónica tanto interior como exterior
- Equipo de aire acondicionado de serie
- Radiador de aceite de 2000 w. de potencia
- Protección eléctrica hasta una carga máxima de 16 amperios (3520 w. aprox.)
- Todos los contenedores son de color blanco que dan más vistosidad a la obra.

El módulo M-44 de alojamiento que se ha instalado en la Paridera del Santísimo, como se ha dicho anteriormente, fue diseñado para acoger a una unidad tipo compañía de fusiles en Kosovo. El número de contenedores estaba repartido inicialmente de la siguiente manera:

- 6 de ablución
- 2 de carga (furrielería e impedimenta variada)
- 36 de vida (alojamiento propiamente dicho)

Este módulo presenta la novedad de que sus contenedores se instalan a dos alturas y su estructura de cubierta y el módulo de escalera se suministran de serie no teniendo que construirlos a posteriori con materiales de circunstancias o de recuperación.

La cubierta es a dos aguas con 12 cerchas metálicas y 5 correas a las que se fijan chapas galvanizadas. Este diseño, como se ha indicado antes, cuenta con una escalera metálica de un tramo, con 13 peldaños y 1,5 m. de ámbito que da acceso a la segunda planta de contenedores. La escalera está protegida por una barandilla metálica de 95 cm. de altura. A los contenedores se accede por dos tramos de pasillo cuyo suelo es metálico, conocido comercialmente por «trames».



4. MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL M-44 POR LA U.E,S III /12

El módulo M-44 realmente, es una innovación en lo referente al alojamiento en construcciones modulares tanto en territorio nacional como en zona de operaciones ya que se suministra de fábrica con unos elementos que antes había que construir con materiales de la zona donde se montaban.

No obstante, la Unidad que ha montado esta estructura ha introducido unas mejoras en el mismo fruto de su experiencia en anteriores montajes en diversos escenarios fuera de nuestra Patria.

Las mejoras /modificaciones realizadas son estas:

- Instalación de un segundo módulo de escalera (el M-44 se suministra con uno sólo y es insuficiente por motivos de seguridad ante una emergencia)
- Dotación a éste módulo de escalera de una barandilla más robusta y funcional
- Colocación de 2 puertas para el cierre de los pasillos en cada una de las dos plantas ;todas las puertas van dotadas con apertura antipánico.
- Extendido en todo el techo de los contenedores de una capa de manta de vidrio para aumentar su aislamiento térmico.
- Sustitución de parte del enrejillado del suelo del pasillo (se suministra con un ancho de 3mm) por uno más robusto que evita el cimbreo y la sensación de inseguridad al andar.
- Montaje de las correspondientes piezas metálicas en cada uno de los hastiales para su cierre y proteger la cubierta de los fuertes vientos de la zona y embelleciendo la misma a la vez; la casa fabricante por ahora no los suministra en ninguno de los módulos.



5. PERSONAL Y MEDIOS EMPLEADOS EN LOS TRABAJOS

5.1 Personal

Oficiales	1
Suboficiales	6
M.P.T.M.,s	24
– Operadores de grúa	2
– Operadores de autohormigonera	1
– Operadores de autoelevadora	2
– Operadores de máquinas	3
– Operadores electricistas	4
– encofradores	4
– fontaneros	2
– montadores	4
– ferrallistas	2

5.2 Vehículos

Land Rover 109	1
Ambulancia	1
Camión Pegaso 3045	1
Volquete Iveco	3

5.3 Máquinas

Retropala	2
Minimáquina	2
Autohormigonera	1
Autocarretilla	1
Grúa AT-35-30	1
Autoelevadora TH-1200	1
(Agregada del Grupo Logístico de la BRC Castillejos II)	



6. DESARROLLO Y SECUENCIA DE LOS TRABAJOS

En este apartado, se muestra un diagrama detallado día por día de cada una de las actividades que se han desarrollado. Es preciso destacar, como así se refleja en el diagrama, que la Unidad que ha ejecutado las obras, ha trabajado días festivos, sábados y domingos para cumplimentar los ajustadísimos plazos de entrega que se fijaron.

7. PROBLEMÁTICA ENCONTRADA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los problemas encontrados durante la ejecución de los trabajos han sido diversos y de índole muy diferente.

El principal ha sido, como lo es siempre en todas las obras en San Gregorio, **la premura de tiempo**; la orden de ejecución se recibió muy tarde lo que obligó a adoptar jornadas de trabajo de más de 10 horas durante muchos días incluidos como se ha dicho festivos y fines de semana.

Otro inconveniente, inevitable lógicamente en San Gregorio, ha sido **el tiempo meteorológico**; durante una semana de mayo llovió sin parar y sopló un cierzo que impidió trabajar con grúas y realizar trabajos en altura.

Los tiempos de ejecución se dilataron más de lo previsto porque **las instalaciones existentes eran inadecuadas para el módulo que se montó**. Además hubo que hacer compatibles eléctricamente contenedores del nuevo modelo con los del viejo modelo, es decir los del color blanco con los de color verde.

También, surgieron problemas **al montar las cerchas**. Se suministran en dos medias cerchas y éstas no cerraban bien en la línea de cumbre. Tampoco apoyaban adecuadamente los tirantes en el techo de los contenedores.



8. CONCLUSIONES FINALES

La compañía de Organización del Terreno, siempre con el apoyo de la Sección de Oficina Técnica y Proyectos y habitualmente con el de la Sección de Servicios Eléctricos permanecen anualmente del orden de 100-120 días en San Gregorio –algún año han llegado hasta 156 – en actividades de adiestramiento. Dentro del Mando de Ingenieros y de la DIVOPE estas actividades se conocen como Escuelas Prácticas.

Desde que en enero de 1999 se creó la Unidad de Especialidades III / 12, ésta Unidad no había acometido una obra tan completa y tan vistosa a la vez, aunque si había realizado trabajos de mayor envergadura en la zona nacional del campo de maniobras.

Estos trabajos realizados en las inmediaciones de la paridera del Santísimo, propios de una Cía. de apoyo al despliegue, -montaje de prefabricados, hormigonado de superficies, construcción de módulos, saneamiento y abastecimiento de agua, instalaciones eléctricas etc – han servido una vez más para demostrar el altísimo grado de preparación técnica y profesional de los Cuadros de Mando y el elevado nivel de adiestramiento de los soldados de la Unidad de Especialidades III / 12.



ELECCIÓN DEL LUGAR, PLANIFICACIÓN Y ALOJAMIENTO DE CAMPAMENTOS DE REFUGIADOS



TCol. Manuel García López
Diplomado en Vías y en Castrametación

1. INTRODUCCIÓN

El hecho de ofrecer a los refugiados un lugar para vivir es una consecuencia natural de la concesión del derecho de asilo.

Puesto que el trazado, las infraestructuras y los alojamientos de un campamento de emergencia tendrán una influencia crucial en la seguridad y el bienestar de los refugiados, estos factores se deben coordinar con otros sectores vitales implicados en la respuesta humanitaria: los servicios comunitarios, agua, saneamiento, salud, educación, distribución de alimentos, logística, silvicultura y medio ambiente.

Casi todas las operaciones de refugiados duran mucho más de lo previsto inicialmente, por lo que desde el principio es necesario que se planifiquen infraestructuras y alojamientos rentables y sostenibles.

El período de vida previsto para un campamento influirá sobre la elección del lugar, la planificación del campamento y la ejecución de la operación de refugiados.

El papel y la responsabilidad de las autoridades nacionales en la elección del lugar son evidentes y de fundamental importancia. Del mismo modo, los propios refugiados deben involucrarse lo antes posible en la operación; en el mejor de los casos, deben ser las necesidades de los refugiados las que determinen la localización, el tamaño y el trazado del emplazamiento. En la práctica habrá que lograr un compromiso entre las necesidades de los refugiados y los factores externos, tanto prácticos como políticos.

La buena elección del lugar, la planificación y los alojamientos adecuados podrán:

- Salvar vidas y reducir costes.
- Reducir al mínimo la necesidad de efectuar correcciones difíciles más tarde.
- Hacer que el suministro de productos básicos, servicios e infraestructuras sea más fácil y rentable.
- Garantizar el mejor aprovechamiento del terreno, los recursos y el tiempo.

Los asentamientos de emergencia para los refugiados suelen pertenecer a una de estas tres categorías:

- Asentamientos dispersos.
- Alojamiento de masas.
- Campamentos.

1.1 Asentamientos dispersos

En este tipo de asentamiento, los refugiados encuentran alojamiento en las casas de las familias o con gente del mismo origen étnico que ya viven en la zona de refugio. Los refugiados comparten el alojamiento existente o se instalan temporalmente en las cercanías y comparten el agua, las instalaciones sanitarias, la preparación de la comida y otros servicios existentes en las casas.

Las ventajas e inconvenientes de este tipo de asentamiento son los siguientes:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> – Rapidez de ejecución. – Limitado apoyo administrativo. – Poco costoso. – Fomenta la autoayuda y la independencia. – Menos repercusiones sobre el medio ambiente que los campamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Posibilidad de sobrecargar y empobrecer a las familias y comunidades de acogida. – Dificultad para distinguir la población de acogida de la refugiada. – Los problemas de protección pueden resultar más difíciles de detectar que cuando hay una mayor concentración de población. – Posiblemente, los habitantes locales necesitan, los alojamientos y las demás formas de asistencia, tanto como los refugiados.

1.2. Alojamiento de masas

En este tipo de asentamiento los refugiados encuentran alojamiento en las instalaciones existentes, por ejemplo en escuelas, barracones, hoteles o gimnasios. Normalmente están situados en zonas urbanas y suelen servir de alojamiento temporal o transitorio.

Las ventajas e inconvenientes de este tipo de asentamiento son los siguientes:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> – Se pueden instalar inmediatamente. – Se puede disponer al instante de servicios esenciales aunque pueden resultar insuficientes. – No es preciso construir otras estructuras específicamente para los refugiados. 	<ul style="list-style-type: none"> – Se puede saturar rápidamente. – Se puede sobrecargar las instalaciones sanitarias y demás servicios existentes. – Se puede dañar los equipos y las estructuras. – Los edificios dejan de servir a su propósito original. – Falta de intimidad.

1.3. Campamentos

En este tipo de asentamiento los refugiados encuentran alojamiento en emplazamientos construidos para ellos, en donde la variada gama de servicios, como agua o instalaciones sanitarias, están destinados, normalmente, al uso exclusivo de la población del emplazamiento.

Las ventajas e inconvenientes de este tipo de asentamiento son los siguientes:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">- <i>Permite ofrecer servicios a una población grande de forma centralizada y eficaz.</i>- <i>Comparado con los asentamientos más dispersos, la oferta de algunos servicios puede resultar mucho más económica.</i>- <i>Resulta más fácil identificar y comunicarse con la población refugiada.</i>- <i>Es más fácil organizar una repatriación voluntaria.</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>La alta densidad de población incrementa de manera importante los riesgos para la salud de la población.</i>- <i>Los importantes daños que se puede ocasionar en el medio ambiente.</i>- <i>Una alta concentración de población, especialmente cuando está cerca de las fronteras internacionales, puede hacer a la población más vulnerable frente a los problemas de protección.</i>- <i>Los grandes campamentos pueden servir de guarida y apoyo a algunos grupos armados que no deberían gozar del estatuto de refugiado.</i>

2. Planificación de contingencia

La mejor elección, planificación y desarrollo de los emplazamientos conviene que se haga antes de la llegada de los refugiados. Sin embargo, la escala, naturaleza, duración o dirección de la afluencia de refugiados a menudo entraña la necesidad de que algunos o todos los aspectos de un plan de contingencia tengan que ser modificados en función de los acontecimientos.

Debido a la naturaleza de las emergencias, y dado que las consideraciones prácticas y políticas suelen ser el factor más determinante a la hora de elegir el lugar del emplazamiento, el problema prioritario será normalmente mejorar los emplazamientos donde los refugiados se han asentado espontáneamente.

2.1. Información para la elección del lugar y planificación

La información básica para la planificación puede ser la siguiente.

Documentación	Información	Fuentes
<p>Mapas Informes Estudios Otro tipo de datos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Fotografías aéreas</i>- <i>Imágenes por satélite</i>- <i>Base de datos especializada en geografía</i>	<p><i>Topografía, utilización de la tierra, clima, suelos, geología, hidrología, vegetación, infraestructura y recursos clave tanto naturales como culturales</i></p>	<p>Oficinas del gobierno Instituciones educativas Agencias ONU Sede del ACNUR</p>

2.2. Conocimientos especializados y necesidad de personal

Es posible que se requieran conocimientos especializados en materia de hidrología, prospección, planificación del espacio, ingeniería (por ejemplo, abastecimiento de agua, saneamiento, construcción de carreteras y puentes, materiales de construcción, etc.), salud pública, medio ambiente y tal vez en antropología social. La posibilidad de estar familiarizado con las características de los países de origen y asilo es muy importante. La experiencia previa a la emergencia y una actitud flexible son particularmente valiosas.

La pericia y el asesoramiento hay que buscarlos en la Sección de Servicios de Ingeniería y Medio Ambiente del ACNUR, que aconsejará sobre el grado necesario de preparación de un especialista para coordinar las actividades de ese sector. Las posibles fuentes del personal con la experiencia necesaria son los ministerios gubernamentales, las ONG nacionales e internacionales, las facultades de arquitectura e ingeniería, la industria local y las organizaciones profesionales, así como las demás organizaciones de las Naciones Unidas.

La elección del lugar y la planificación del asentamiento implica consultar constantemente con todas las personas que participan en la planificación, el desarrollo y la utilización del emplazamiento. Cuando resulte oportuno, se podrán formar equipos de planificación multisectorial, grupos de trabajo o especializados para estructurar mejor las consultas y solicitar mejor la información. Hay que buscar el consenso, aunque raramente se satisfagan completamente las necesidades de todas las partes.

3. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DEL LUGAR

El origen social y cultural de los refugiados debe ser una de las consideraciones prioritarias y un elemento importante a la hora de determinar el tipo de lugar o de alojamiento más apropiado. En muchos casos, sin embargo, la posibilidad de elegir será limitada, e incluso puede que escaseen las tierras que apenas cumplen los criterios mínimos.

3.1. Abastecimiento de agua

Un requisito previo para la elección de cualquier lugar de asentamiento es la evaluación, por parte de un experto, con relación al agua disponible.

No se debería elegir un emplazamiento si:

- Sólo se obtiene el agua perforando, cavando o acarreándola.
- Implica transportar el agua durante un largo trecho.

3.2. Tamaño de los campamentos

Aunque la zona elegida como emplazamiento de refugiados debe tener unas condiciones mínimas, éstas se deben aplicar con cautela y flexibilidad. Se trata de un cálculo inicial de rutina más que de criterios precisos.

- 30 m²/persona (incluye el espacio necesario para carreteras, caminos peatonales, escuelas, saneamiento, seguridad, cortafuegos, administración depósitos de agua, distribución, mercados, almacenamiento y distribución de artículos de socorro y, por supuesto, el solar para los alojamientos).
- 45 m²/persona incluye, además de lo anterior, pequeños huertos adosados a la parcela destinados a tareas agrícolas o ganaderas de importancia

Por lo general, conviene evitar que los campamentos tengan más de 20.000 personas.

Si es posible, debería haber una buena distancia entre cada campamento. La distancia depende de un número de factores:

- Facilidad de acceso.
- Proximidad de la población local.
- Abastecimiento de agua.
- Consideraciones medioambientales.
- Utilización del suelo.

Los asentamientos de refugiados deben estar preparados para una posible ampliación que permita alojar a un mayor número de población debido a un incremento natural o a nuevas llegadas. Cuando el número de nacimientos excede demasiado el de defunciones significa que la población puede llegar a crecer a un ritmo de hasta el 3% o el 4% anual.

3.3. Uso y derechos sobre el suelo

En la mayor parte de los países el terreno disponible para instalar a los refugiados suele ser escaso. Muchas veces es el gobierno quien proporciona terrenos públicos para el emplazamiento.

Cualquier utilización de un terreno público debe estar basada en los acuerdos legales formales que se deriven de las leyes del país.

Una vez identificado el posible emplazamiento, la evaluación del mismo siempre deberá incluir una aclaración sobre la propiedad y los derechos del suelo. Los derechos y la propiedad del suelo se suelen conocer incluso aunque no estén bien documentados en los archivos públicos.

Los refugiados deben gozar del derecho exclusivo de la utilización del emplazamiento, otorgado mediante un acuerdo con las autoridades nacional y local (incluidas las tradicionales).

El derecho tradicional o consuetudinario sobre la utilización del suelo suele ser un tema sensible y, aunque exista un acuerdo con el gobierno nacional para hacer uso de un lugar, los grupos locales pueden disentir respecto a este tema, aun cuando sea temporal. También es necesario determinar los derechos de acceso y las restricciones al uso de la tierra para conocer los derechos de los refugiados sobre:

- La recogida de leña y madera para la construcción de alojamientos y como forraje para los animales,
- El pastoreo de sus animales;
- La posibilidad de iniciar actividades agrícolas o de subsistencia.

3.4. Seguridad y protección

Para garantizar la seguridad y la protección de los refugiados, se recomienda asentarlos a una distancia razonable de las fronteras internacionales, así como de otras áreas potencialmente sensibles, como las instalaciones militares. La Convención de la OUA señala que: "Por razones de seguridad, los países de asilo deben, en la medida de lo posible, asentar a los refugiados a una distancia razonable de la frontera con el país de origen.

Sólo se deben hacer excepciones a esta regla cuando ello redunde en interés de los refugiados, por ejemplo si hay buenas perspectivas para una pronta repatriación voluntaria y las condiciones de seguridad y protección lo permiten.

3.5. Topografía, drenaje y condiciones del suelo

Cuando hay agua de sobra, el drenaje se suele convertir en uno de los criterios más importantes.

El emplazamiento entero debe estar situado por encima de las zonas con tendencia a inundarse, preferiblemente sobre colinas suaves (de 2 a 4% de inclinación).

Los emplazamientos situados en pendientes con más de un 10% de inclinación suelen ser difíciles de usar y requieren normalmente una preparación compleja y costosa.

Los emplazamientos situados en llano presentan serios problemas para el drenaje de las aguas residuales y las pluviales. Conviene evitar las zonas que se puedan convertir en un barrizal pantanoso o se inunden durante la estación de lluvias.

Los suelos que permiten una rápida absorción del agua de superficie son importantes para la construcción y la efectividad de las letrinas de pozo.

El subsuelo debe permitir una buena infiltración (es decir, que el suelo absorba el agua y que la letrina retenga los residuos sólidos). Hay que tener en cuenta que los suelos demasiado arenosos, que son muy buenos para la infiltración, suelen ser pobres para la estabilidad de la fosa.

Cuando el abastecimiento de agua potable provenga de fuentes subterráneas, habrá que prestar especial atención a su contaminación provocada por las letrinas de pozo.

Las letrinas de pozo no deben llegar hasta el agua del subsuelo. La capa freática debe estar a un mínimo de 3 m por debajo de la superficie del emplazamiento.

Conviene evitar los lugares excesivamente rocosos o impermeables dado que dificultan la construcción de los alojamientos y letrinas. Si es posible, habrá que elegir un emplazamiento donde el terreno sea apropiado para tener al menos pequeños huertos y agricultura a baja escala.

3.6. Facilidad de acceso

El emplazamiento debe ser accesible y estar cerca de las fuentes de suministro de alimentos, combustible para cocinar y material para alojamientos. Resulta deseable que en las proximidades haya algún tipo de servicio estatal, preferiblemente servicios de atención sanitaria.

Las carreteras deben estar preparadas para todo tipo de climas a fin de que sean accesibles todo el año.

Se pueden incluir en la construcción del campamento carreteras cortas de acceso que conectan la carretera principal con el emplazamiento. La elección de un lugar situado cerca de una ciudad puede tener sus ventajas, aunque estará sujeto a consideración por las posibles fricciones entre los habitantes locales y los refugiados.

3.7. Condiciones climáticas, enfermedades locales y otros riesgos

Los asentamientos no deben estar amenazados por peligros medioambientales para la salud como malaria, oncocercosis (ceguera de los ríos), esquistosomiasis (bilharziasis) o la mosca tsé-tsé.

El emplazamiento puede tener algún peligro oculto y/o irregularidad (aunque las gentes locales suelen conocerlos), como riadas o una gran contaminación industrial.

En los emplazamientos situados en zonas de mucho polvo, las polvaredas constantes pueden hacer aumentar las enfermedades respiratorias.

Los alojamientos de emergencia y los provisionales deben estar protegidos de los vientos fuertes, aunque un poco de brisa resulta saludable.

Las condiciones climáticas deben ser soportables durante todo el año, debiéndose tomar buena nota de las variaciones estacionales ya que un emplazamiento conveniente durante la estación seca puede ser insoportable en la época de lluvias. Del mismo modo, las zonas montañosas pueden ser indicadas en verano, mientras que en invierno las temperaturas pueden descender varios grados bajo cero.

Las variaciones estacionales pueden afectar considerablemente al tipo y el coste del alojamiento, la infraestructura, el combustible para calefacción e incluso a la dieta.

En la medida de lo posible, los refugiados no deben ser instalados en una zona en la que el clima difiera grandemente de aquel al que ellos están acostumbrados. Por ejemplo, el instalar a los refugiados provenientes de tierras altas donde no existe la malaria en una zona pantanosa donde esta enfermedad es endémica puede resultar desastroso.

3.8. Vegetación

El suelo del lugar elegido debe tener un buen manto vegetal (hierba, arbustos, árboles). La vegetación proporciona sombra y reduce la erosión y el polvo.

Durante la preparación del emplazamiento, se debe tener mucho cuidado para hacer el menor daño posible a la vegetación y a la capa superficial del suelo. Si se utiliza equipo pesado, hay que evitar a toda costa el uso indiscriminado de excavadoras mecánicas o la destrucción de la capa superficial del suelo.

El emplazamiento no deberá estar situado cerca de zonas protegidas o frágiles en el ámbito ecológico o medioambiental.

3.9. Metodología para la elección del lugar

Es preciso que el equipo de planificación se ponga de acuerdo sobre los criterios para elegir el emplazamiento:

1. Organizar la lista de criterios en función de las prioridades.
2. Conseguir buenos mapas y demás información sobre topografía, redes de carreteras, utilización del suelo y recursos hidráulicos.
3. Determinar las características del lugar sobre el terreno, identificando cualquier posible defecto que pueda excluir su uso (por ejemplo, la falta de agua, tendencia a inundarse).
4. Hacer un sencillo cálculo aproximado de la superficie de cada uno de los posibles emplazamientos, por ejemplo usando el cuentakilómetros para medir las distancias, o, si es factible, utilizando otros métodos, como el Sistema de Posicionamiento Global (*GPS*).
5. Evaluar las implicaciones de los diferentes trazados sobre los posibles emplazamientos y clasificar los lugares basándose en la lista de criterios.

4. PLANIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

4.1. Consideraciones generales

La distribución física global del emplazamiento debe reflejar una concepción basada en la comunidad descentralizada centrándose en la familia, el pueblo u otros grupos sociales. Puede afectar profundamente a la salud y al bienestar de la comunidad. Una buena planificación del emplazamiento también facilita el suministro equitativo y efectivo de los bienes y servicios.

La planificación del emplazamiento debe hacerse “de abajo a arriba”, tomando como punto de partida las características y necesidades de la familia, y reflejar al máximo los deseos de la comunidad.

4.1.a. Plan Maestro

El “plan maestro” o plan general del emplazamiento debe mostrar la configuración del emplazamiento en su conjunto, sus alrededores y sus características, y su localización con respecto a los distintos elementos naturales y humanos, incluidos los asentamientos.

El plan debe tener en cuenta la organización social de los refugiados y los principios de planificación modular y contener los siguientes elementos físicos.

4.1.a.(1). Elementos naturales y construcciones existentes

- Curvas de nivel.
- Ríos, bosques, colinas, lechos de inundación, pantanos.
- Terreno rocoso, suelos arenosos.
- Edificios, carreteras, puentes existentes.
- Tierra cultivable, red eléctrica, conducciones de agua.

4.1.a.(2). Elementos planificados

- Zonas de alojamiento y posibles áreas de expansión.
- Carreteras y caminos peatonales.
- Sistema de drenaje y de terrazas.
- Plan de saneamiento.
- Plan de distribución de agua.
- Servicios, alumbrado del campamento, etc.
- Zonas administrativas.
- Instalaciones educativas y sanitarias.
- Puntos de distribución.
- Centros de distribución de alimentos.
- Mercados y zonas recreativas.
- Barreras cortafuego.
- Huertos.

4.1.a.(3). Estudio topográfico y planimétrico

Es el punto de partida fundamental para la planificación del emplazamiento. El mapa debe tener una escala entre 1:1.000 y 1:5.000 y si se trata de campamentos grandes de 1:10.000 o superior. El estudio topográfico detalla los elementos físicos de un paisaje (ríos, valles, montañas). El estudio planimétrico especifica su localización en una zona (por ejemplo, el lugar del campamento).



Campamento de refugiados de Hamallaj.
BCAS/REI II

4.1.b. Servicios e infraestructura

A continuación se ofrece una serie de criterios para los servicios y la infraestructura, a los que habrá que remitirse cuando se prepare el plan maestro:

1 grifo de agua	por	1 comunidad (80-100 personas)
1 letrina	por	1 familia (6-10 personas)
1 centro de salud	por	1 emplazamiento (20.000 personas)
1 hospital	por	10 emplazamientos (200.000 personas)
1 bloque escolar	por	1 sector (5.000 personas)
4 puntos de distribución	por	1 emplazamiento (20.000 personas)
1 mercado	por	1 emplazamiento (20.000 personas)
1 centro de alimentos	por	1 emplazamiento (20.000 personas)
2 bidones de basura	por	1 comunidad (80-100 personas)

Hay dos situaciones en las que la planificación es necesaria:

- En la reorganización de asentamientos ya existentes formados de manera espontánea.
- En los nuevos emplazamientos.

Los criterios del diseño aplicados deben ser los mismos en cada caso, aunque los métodos, el enfoque y la duración difieran sustancialmente.

Cuando los refugiados se han instalado espontáneamente se sentirán, lógicamente, poco inclinados a una reubicación. En estos casos, la participación de los representantes de los refugiados en la planificación facilitará normalmente una mejor comprensión y aceptación de los cambios esenciales por parte de los refugiados.

Es aconsejable dividir cuanto antes y de forma clara las parcelas, incluyendo las zonas reservadas para los servicios.

4.1.c. Planificación modular

La planificación debe tener como punto de referencia a la familia de refugiados. Lo primero es tener en cuenta las necesidades de un hogar, por ejemplo la distancia hasta la fuente de agua y las letrinas; la relación con otros miembros de la comunidad (parientes, clan o grupo étnico); y la construcción local y los contratos matrimoniales. Al desarrollar de esta forma la organización colectiva y considerando después las cuestiones globales de trazado del emplazamiento, es posible que se obtengan mejores resultados que si se empieza teniendo una idea preconcebida de la distribución completa del emplazamiento y luego se divide todo en unidades más pequeñas.

Por consiguiente, la planificación y la organización del lugar se ha de empezar a partir del módulo más pequeño, la familia, e ir formando unidades mayores como se indica a continuación:

Módulo	Composición	Número aproximado de personas
Familia	1 familia	4-6
1 Comunidad	16 familias	80
1 Bloque	16 comunidades	1.250
1 Sector	4 bloques	5.000
1 Módulo de Campamento	4 sectores	20.000

Estas cifras son aproximadas y se deben ajustar dependiendo de las condiciones reales.

La planificación modular no implica necesariamente el uso de un trazado cuadrado para el emplazamiento. La distribución lineal o cuadrada, con zonas cuadradas o rectangulares separadas por calles paralelas, se ha usado a menudo debido a su simplicidad de diseño y rapidez de ejecución. Con todo, hay que resistir a toda costa al deseo de hacer un diseño lineal rígido que fomente los asentamientos superpoblados, dado que el deterioro del medio ambiente y las enfermedades son directamente proporcionales a la densidad de población. Cualquiera que sea el trazado adoptado, se deberá tener en cuenta los elementos naturales del emplazamiento y la identidad de la comunidad refugiada.

La organización social, origen y estructura familiar, son todos factores que influirán en la organización del emplazamiento. En principio, esta información, que es una parte básica de la evaluación de los problemas y las necesidades, deberá reunirse durante las charlas con los refugiados y con quienes conocen bien su sociedad. Hay que hacer un estudio socioeconómico completo de la población refugiada en cuanto lo permitan los recursos, ya que será importante para la planificación posterior, especialmente por lo que se refiere a la autosuficiencia y las soluciones duraderas.

4.1.d. Condiciones del medio ambiente

Las consideraciones medioambientales deben formar parte de la planificación del espacio y de los alojamientos desde el primer momento de una emergencia. La localización y el trazado de los campos de refugiados, las decisiones tomadas sobre los alojamientos de emergencia y el uso de los recursos locales para construcción y combustible, pueden producir un impacto muy negativo sobre el medio ambiente.

Es en las primeras etapas de una emergencia cuando se producen los mayores daños al medio ambiente: El daño medioambiental ocasionado puede tener consecuencias sanitarias, sociales y económicas para los refugiados y la población local, además de repercusiones políticas.

Para salvaguardar el bienestar de los refugiados y la población local protegiendo su medio ambiente, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Elección del emplazamiento: conviene evitar las zonas de protección medioambiental. Cuando sea posible, el asentamiento debe situarse a un día de distancia a pie de las zonas protegidas o reservas naturales.
2. Preparación del emplazamiento: hay que cuidar de la vegetación y de la capa superficial del suelo.

3. Densidad y tamaño del campamento: por lo general, cuanto más pequeños son los asentamientos, mejor.
4. Trazado del campamento: el trazado (especialmente las carreteras) debe seguir las curvas de nivel. De esta forma se reducirá la erosión y se conservará la capa superficial del suelo, evitándose también la creación de torrenteras peligrosas. El diseño del emplazamiento que promueve la vida en grupo –lo que además mejora la seguridad–, también promueve el uso compartido de los recursos, incluidos los del cocinado, lo cual reduce el consumo de combustible.
5. Diseño de los alojamientos (ahorro de energía por medio del aislamiento): En los climas fríos, con estaciones de invierno largas y para los que se necesita calefacción constante, las medidas de ahorro a través de energías pasivas, por ejemplo un buen aislamiento en techos, paredes y suelos, pueden economizar mucho combustible y ser muy rentables a largo plazo.
6. Alojamientos y combustible: Los materiales para ambos suelen provenir de las cercanías del campamento. Es fundamental poner en marcha desde el comienzo un sistema que gestione y controle la utilización de los recursos naturales locales, incluyendo la madera para construcción y combustible. Servirse de los recursos locales para cubrir la necesidad inicial de material para las viviendas puede ser particularmente destructivo –por lo cual hay que gestionar cuidadosamente la recolección de estos materiales y/o abastecerse de ellos a partir de fuentes alternativas.

Es preciso elaborar un plan básico de gestión de los recursos naturales lo antes posible.

4.1.e. Consideraciones relativas al sexo

Es posible que en las situaciones de emergencia disminuya la participación en la vida comunitaria normal y que los cambios en las proporciones demográficas hayan alterado valores y principios. Eso puede significar la interrupción de los mecanismos tradicionales de protección y ayuda a las mujeres. Este cambio de modelo social en las colectividades de refugiados también puede dar como resultado:

- Un incremento del número de familias donde la mujer es el cabeza de familia.
- Un gran número de menores no acompañados.
- Falta de hombres.
- Destrucción de la familia extensa y de su papel como responsable social.

Es importante tener en cuenta las necesidades de las mujeres en la planificación del emplazamiento. Puede que resulte difícil acceder a ellas si normalmente no forman parte de la estructura de liderazgo comunitaria. En ese caso los trabajadores de los servicios sociales pueden contribuir a recabar la opinión de las mujeres sobre cuestiones de protección y seguridad.

Entre los refugiados puede haber quienes no sean capaces de construir sus propias viviendas por su estado de debilidad. Por consiguiente, se deberán llevar a cabo acciones concretas que garanticen la colaboración de la comunidad de refugiados con los más vulnerables para construir sus alojamientos.

4.2. Infraestructura específica

Al comienzo de una emergencia es difícil hacer una previsión de todos los servicios administrativos y colectivos que se requieren posteriormente. Si se dispone de espacio suficiente, hay que asignar zonas vacías para la posible ampliación de estos servicios.

4.2.a. Saneamiento

Si bien las necesidades hidráulicas determinan a menudo la elección del lugar, los requisitos de saneamiento con frecuencia dictan su trazado. La alta densidad demográfica junto con los deficientes servicios de saneamiento es una amenaza grave para la salud y la seguridad de los refugiados. Eso suele ocurrir cuando los emplazamientos se han desarrollado sin seguir un plan establecido.

Antes de reorganizar el emplazamiento o de trasladar a los refugiados a otro nuevo, hay que introducir una mínima organización en los servicios sanitarios básicos. En éstos deberá incluirse el control sistemático de las defecaciones y la creación de letrinas públicas. Se debe reservar espacio suficiente para la sustitución de las letrinas por otras nuevas. Si inevitablemente se deben utilizar letrinas colectivas, deberá existir un plan para su mantenimiento y ser accesibles por carretera para facilitar dicha labor.

Para cualquier emplazamiento, nuevo o reorganizado, el objetivo debe ser una letrina por familia. Sólo si cada grupo familiar se hace cargo del control y mantenimiento de la letrina podrá garantizarse su seguridad e higiene a la larga. La situación ideal de la letrina, en la parcela familiar, debe ser lo más alejado posible del alojamiento.

4.2.b. Abastecimiento de agua

La distancia máxima entre cualquier casa y el punto de distribución de agua más cercana no debe superar, siempre que sea posible, los 100 m, o a unos pocos minutos andando.

El trazado del emplazamiento debe incluir la red de distribución de agua como parte integrante del plan de servicios y las tuberías tienen que ir bajo tierra. Deben estar a una profundidad en la que el tráfico rodado o cualquier otra actividad de la superficie no provoque daños (40 a 60 cm). En los países con temperaturas muy bajas, las tuberías deben estar a una profundidad donde no les afecten las heladas (60 a 90 cm).

La experiencia demuestra que la distribución de agua a pequeños grupos sociales de entre 80 y 100 personas reduce el desperdicio de agua considerablemente y disminuye la destrucción de grifos, postes de alimentación y plataformas de hormigón. De esta manera, será más probable que el punto de distribución de agua se mantenga bien drenado y en buenas condiciones higiénicas y que las aguas residuales se utilicen para regar las huertas colectivas o familiares.

El chorro que sale y el agua utilizada desde los puntos de abastecimiento deberán tener buenos desagües y finalmente ser absorbidos por las fosas o los huertos.

4.2.c. Carreteras

Un emplazamiento debe contar con carreteras de acceso, calles y caminos que conecten las diversas zonas y servicios.

Los caminos de acceso deben ser carreteras a prueba de cualquier condición climatológica, estar situadas por encima de los niveles de inundación y tener drenajes adecuados. Si va a haber mucho tráfico de vehículos, el emplazamiento debe estar separado de las vías por las que circulen los peatones.

Todas las estructuras, incluidas las vallas, deben ser instaladas a una distancia de 5 a 7 metros de las carreteras, proporcionando una visibilidad adecuada para los peatones y los vehículos.

4.2.d. Prevención de incendios

La experiencia aconseja cortafuegos:

- Por cada 300 metros aproximadamente de zona edificada un cortafuego (zona sin edificar) de 30 metros de ancho.

- En los campamentos modulares deben situarse entre los bloques. Este terreno es un lugar ideal para huerto o zona de recreo.

La distancia entre cada edificio, si el espacio lo permite, debe ser lo suficientemente grande como para impedir que un edificio en llamas que se derrumbe alcance a las construcciones adyacentes. La distancia entre estructuras debe ser:

- El doble de altura de la estructura como mínimo.

- Hasta tres y cuatro veces la altura total cuando los materiales de construcción sean altamente inflamables (paja, broza, etc.).

Se debe tener en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

4.2.e. Servicios administrativos y colectivos

Las construcciones destinadas a los servicios administrativos y colectivos deben ser estructuras tradicionales, si es posible con un diseño multifuncional para facilitar otros usos.

Tanto si están centralizadas como descentralizadas, las oficinas administrativas y otros tipos de instalaciones deben estar situadas y diseñadas para que las mujeres puedan acceder a ellas de la misma manera que los hombres.

Servicios e instalaciones probablemente centralizados:

- Oficina administrativa del emplazamiento.
- Oficinas de coordinación de los servicios esenciales, tales como:
 - Sanitarios.
 - Alimentación.
 - Abastecimiento de agua.
 - Educación.
- Depósito y almacenes.
- Zona para el registro inicial y para la detección de enfermedades.
- Servicio de búsqueda.
- Centro de alimentación terapéutica (si es necesario).



Servicios e instalaciones probablemente descentralizados:

- Aseos y lavaderos para la ropa.
- Centros de alimentación suplementaria (si es necesario).
- Escuelas.
- Centros institucionales (por ejemplo, para los incapacitados y para los menores no acompañados, si es necesario).
- Zonas de recreo.
- Centros de distribución de productos básicos.

La ubicación de los servicios centralizados dependerá de la situación específica y en particular del espacio disponible. Cuando se disponga de espacio suficiente, será muy conveniente tener los servicios centrales en el centro del emplazamiento.

Cuando el espacio escasee, será mejor tener los servicios centrales cerca de la entrada del campamento. Esto evitará, especialmente, que los camiones de abastecimiento tengan que atravesar emplazamientos densamente poblados, con los problemas que eso conlleva de polvo, ruido y peligro para los peatones.

Si no hay más remedio que el campamento sea cerrado, al menos los servicios administrativos centrales deberán estar situados cerca de la entrada. Cualquiera que sea la planificación del emplazamiento, los almacenes deberán estar cerca de las oficinas administrativas por razones de seguridad.

4.2.f. Alojamiento

El alojamiento debe proporcionar a los refugiados protección contra los elementos, espacio para vivir y para guardar las pertenencias personales, así como la sensación de intimidad y seguridad emocional.

Si es necesario habrá que proporcionar mantas y ropas.

Las viviendas de los refugiados deben ser de tipo conocido y también cultural y socialmente apropiadas. Es mejor utilizar materiales locales adecuados si puede disponerse de ellos.

El alojamiento debe resultar adecuado en cualquier estación del año.

Excepto las tiendas de campaña en algunos casos, los alojamientos especiales de emergencia o los prefabricados han demostrado que no son una opción práctica por su costo o por razones culturales.

Siempre que sea posible, los refugiados deben construir sus propias viviendas, con el debido apoyo material y organizativo.

El alojamiento debe proporcionar, como mínimo, protección contra los elementos, espacio para vivir y para guardar las pertenencias personales, sensación de intimidad y seguridad emocional. El alojamiento será probablemente uno de los factores más determinantes en cuanto a las condiciones generales de vida se refiere y es a menudo uno de los gastos no recurrentes más importantes. Aunque la necesidad básica de alojamiento es similar en la mayoría de las situaciones de emergencia, aspectos tales como el tipo de viviendas que se necesitan, los planos de las mismas y los materiales utilizados, quién las construye y cuánto tiempo tardarán en terminarse, diferirán notablemente de una situación a otra.

La falta de alojamiento y ropa adecuada puede tener graves repercusiones sobre la salud y el estado de nutrición de los refugiados, especialmente en los climas fríos o cuando se produzcan grandes diferencias de temperaturas en un mismo día.

El primer paso será hacer una evaluación del tipo de viviendas de emergencia que ya han construido los refugiados y atender sus necesidades más inmediatas mediante la entrega de materiales básicos locales.

Lo más importante para ofrecer un alojamiento adecuado es proporcionar un techo.

Si no se pueden proporcionar materiales para un alojamiento completo será prioritario el suministrar materiales para un techo adecuado, ya que las paredes pueden hacerse habitualmente de tierra o de otros materiales que se encuentren en el emplazamiento o de los que se pueda disponer en el ámbito local.

Siempre que sea posible, los refugiados deben construir o ayudar en la construcción de sus viviendas, con el debido apoyo material y organizativo. Esto ayudará a que las vivien-

das satisfagan mejor sus necesidades específicas, reducirá su sensación de dependencia y puede abaratar considerablemente los costos.

4.2.f.(1). Tipos de alojamiento

Siempre son preferibles los alojamientos familiares a los colectivos, ya que ofrecen la sensación de intimidad necesaria, el bienestar psicológico, la estabilidad emocional y la expresión territorial de un futuro más seguro. Estas viviendas unifamiliares proporcionan la estabilidad y seguridad de personas y sus pertenencias y ayudan a mantener o a reconstruir la unidad familiar.

El mejor modo de satisfacer la necesidad de alojamiento de emergencia es proporcionar los mismos materiales o tipos de alojamientos que usarían normalmente los refugiados o la población local. Sólo deben importarse materiales para los alojamientos de emergencia cuando no puedan obtenerse rápidamente cantidades suficientes de los mismos en el ámbito local. Será preferible utilizar estructuras simples y métodos de construcción que permitan la utilización de gran cantidad de mano de obra. Los materiales no deben ser nocivos para el medio ambiente y haber sido obtenidos mediante métodos sostenibles.

4.2.f.(2). Criterios normalizados

Al principio de una situación de emergencia, el objetivo deberá ser proporcionar a los refugiados el material suficiente que les permita construir sus viviendas, cumpliendo al menos con las normas mínimas de espacio habitable y que en las emergencias son:

- Un mínimo de 3,5 m² por persona en climas tropicales o cálidos, sin contar las instalaciones para cocinar o cocinas (se da por hecho que se cocina en el exterior).
- De 4,5 m² a 5,5 m² por persona en climas fríos o en situaciones urbanas, incluyendo la cocina y los aseos.

El diseño del alojamiento debe estar, si es posible, abierto a las modificaciones, para que los ocupantes puedan adecuarlos a sus necesidades individuales. En los climas fríos, por ejemplo, es muy probable que la gente, especialmente los niños y las personas mayores, permanezcan en el interior de la vivienda todo el día, razón por la cual es necesario prever más espacio.

4.2.f.(3). Láminas de plástico

Las láminas de plástico se han convertido en el componente primordial de los alojamientos durante una operación de socorro. En las áreas urbanas se pueden reparar los techos con láminas de plástico a prueba de cualquier clima y especialmente resistentes a los rayos ultravioleta. Las ventanas se pueden arreglar con paneles translúcidos reforzados. Las tiendas de campaña y los alojamientos de emergencia pueden cubrirse con lona asfáltica reflectante y resistente a los rayos UVA.

4.2.f.(4). Tiendas de campaña

Pueden ser útiles y convenientes por ejemplo, cuando es imposible conseguir materiales locales, cuando sólo se pueden conseguir en algunas épocas del año o para los refugiados de origen nómada.

El ciclo de vida de una tienda de campaña recién montada depende del clima y del cuidado que reciba por parte de sus ocupantes, pero puede llegar a durar de dos a tres años. Cuando se utilizan tiendas de campaña, los ocupantes deben disponer de material

para repararlas. También se pueden usar grupos de tiendas de campaña como alojamiento provisional mientras se construyen alojamientos más adecuados.

4.2.f.(5). Alojamientos prefabricados

Ni los sistemas de construcción prefabricados ni los alojamientos especialmente concebidos para situaciones de emergencia, como tampoco las viviendas de invierno, han demostrado ser efectivos en las emergencias con refugiados a gran escala. Las razones son las siguientes:

- Alto coste por unidad.
- Mucho tiempo de transporte.
- Mucho tiempo de producción.
- Los problemas de transporte incluyen el coste de los mismos.
- Falta de flexibilidad.

4.2.f.(6). Alojamientos para climas fríos

Las viviendas preparadas para climas donde predomina el frío, con lluvia y nieve durante largos períodos (de 3 a 5 meses), exigen una gran calidad y su construcción es compleja y cara. Éstas deberán cumplir los siguientes criterios:

- Proteger muros, techos, puertas y ventanas del viento.
- Espacio cerrado y aislado, con divisiones simples.
- Estufas.
- Estabilidad estructural (para que resistan a la nieve y al viento).
- Disponer de cocinas e instalaciones sanitarias protegidas y con calefacción.

Para ayudar a las personas a superar los efectos del frío en una emergencia, el esfuerzo se debe centrar en lo siguiente:

SUPERVIVENCIA INDIVIDUAL

Es extremadamente importante proteger el cuerpo de las pérdidas de calor; especialmente durante el sueño, es importante mantenerse caliente, generando y reteniendo el calor corporal mediante mantas, sacos de dormir, ropa y zapatos y alimentos de alto valor energético.

ESPACIO HABITABLE

Es muy importante concentrarse en un espacio limitado habitable, en el que no entre el aire frío. Se consigue sellando la habitación con láminas de plástico y cinta adhesiva. Se deberán cubrir las ventanas y puertas con láminas de plástico translúcido sujeto con grapas a los marcos de ventanas y puertas. Las habitaciones grandes deben ser subdivididas, con la ayuda de láminas de plástico o mantas. Las estructuras nuevas deben incluir un espacio sellado que impida la entrada de aire frío. Las paredes, techos y suelos del espacio habitable deben aislarse del frío y retener el aire caliente de manera más eficaz posible.

CALEFACCIÓN

Mantener el interior de un alojamiento a una temperatura agradable (15 a 19°C) depende en gran medida de la temperatura exterior, el tipo de construcción, la calidad del aislante, la orientación de la vivienda y el tipo y la capacidad de la estufa. Dependiendo de estos factores, una estufa con una potencia de



5 a 7 kw debería tener capacidad para calentar un espacio de 40 a 70 m² en las zona más frías. Normalmente la estufa para calentar se usa también para cocinar y asar.

Por razones de seguridad, son más recomendables las estufas de convección que las de radiación. Un combustible eficaz es muy importante cuando éste no es fácil de obtener y su abastecimiento supone un gran problema logístico. Olvidarse, al principio, del suministro regular de combustible puede tener consecuencias muy negativas para el medio ambiente.

CUADROS

Número y tipo de instalaciones sanitarias necesarias

	PRIMERA OPCIÓN	SEGUNDA OPCIÓN	TERCERA OPCIÓN
ELIMINACIÓN DE EXCREMENTOS	1 letrina/familia	1 cubículo/20 personas	1 cubículo/100 personas o campo de defecación
	ALMACENAMIENTO	TRANSPORTE	DESTINO FINAL
RESIDUOS/BASURA	1 cubo, 100 litros/10 familias o 50 personas	1 carretilla/500 personas y 1 volquete/5.000 personas	1 pozo (2 m x 5 m y 2 m de profundidad/ 500 personas y 1 incinerador y un pozo negro por cada clínica

Cifras de planificación del espacio en situaciones de emergencia

RECURSOS	NECESIDADES
Terreno	30 a 45 m ² por persona
Espacio protegidos (tiendas de campaña u otras estructuras)	3,5 m ² por persona
Espacio de cortafuegos	Zona despejada de 50 m de ancho entre los alojamientos por cada 300 m de zona construida Mínimo de 1 a 1,5 m entre vientos de tiendas vecinas por cada lado
Carreteras y caminos peatonales	20 a 25% del emplazamiento
Espacio abierto e instalaciones públicas	15 a 20% del emplazamiento
Saneamiento medioambiental	1 asiento de letrina por cada 20 personas o 1 por cada familia asentada a no más de 50 m de las viviendas del usuario y no más cerca de 6 minutos Cubos de basura de 1 x 100 litros por cada 50 personas 1 carretilla por cada 500 personas 1 pozo negro comunal (2m x 5m x 2m) por cada 500 personas

Cifras de planificación del espacio en situaciones de emergencia (Continuación)

RECURSOS	NECESIDADES
Agua	15 a 20 litros de agua potable, por persona y por día
Grifos	1 por cada 200 personas asentadas a no más de 100 m del alojamiento de los usuarios
Almacenes	Almacenar el cereal en grano en bolsas, apiladas a 6 m de altura supone 1,2 m ² de espacio de suelo por tonelada
Alimento	2.100 kcal. por persona y por día Esto exigirá aproximadamente 36 toneladas métricas por 10.000 personas y por semana de alimentos para garantizar la siguiente ración diaria: 350 a 400 gr. por persona y por día de cereal básico 20 a 40 gr. por persona y por día de comida rica en energía (aceite/grasa) 50 gr. por persona y por día de comida rica en proteína (legumbres)

Servicios típicos e infraestructuras necesarias para los campamentos de refugiados

1 letrina	Por	1 familia (de 6 a 10 personas)
1 grifo de agua	Por	1 comunidad (de 80 a 100 personas)
1 centro de salud	Por	1 campamento (de 20.000 personas)
1 hospital	Por	Hasta de 200.000 personas
1 escuela	Por	1 sector (de 5.000 personas)
4 puntos de distribución de productos básicos	Por	1 módulo de campamento (de 20.000 personas)
1 mercado	Por	1 módulo de campamento (de 20.000 personas)
2 bidones de basuras	Por	1 comunidad (de 80 a 100 personas)

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

— Manual para situaciones de Emergencia 2ª Edición ACNUR.

ESCUELAS PRÁCTICAS DE INGENIEROS «REGIMIENTO REAL DE ZAPADORES MINADORES 2002»

1. INTRODUCCIÓN

Entre los días 4 y 11 de junio de 2002, en el Campo de Maniobras de Renedo-Cabezón (Valladolid), y en el Embalse de El Grado (Huesca) se desarrollaron las Escuelas Prácticas de Ingenieros, con una participaron de un total de 745 hombres y mujeres de la Fuerza de Maniobra, Fuerza de Defensa de Área y Fuerzas Movilizables de Defensa (con una relación Cuadros de Mando/Tropa de 1/2,7), y 56 vehículos ligeros, 63 pesados, 20 medios acorazados y 34 máquinas.

Se organizó la Dirección del Ejercicio con personal del Cuartel General del Mando de Ingenieros, dos comandancias funcionales de Ingenieros sobre la base de las planas mayores de mando del Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11 y del Batallón de Pontoneros I/12, y una Jefatura de Ingenieros de División sobre la base de la Plana Mayor de Mando del Regimiento de Ingenieros 1. Como novedad, se incluyó este año el escalón Batallón representado por el Núcleo Operativo de Apoyo al Despliegue del Batallón de Castrametación II/11 y por el Batallón de Zapadores I/1.

En este artículo se pretende dar una idea general de lo que ha sido el Ejercicio.

2. OBJETIVOS DEL EJERCICIO

- a. Compartir conocimientos entre Unidades de Ingenieros de la Fuerza de Maniobra, Fuerza de Defensa de Área y Fuerzas Movilizables de Defensa.
- b. Practicar los procedimientos de mando y control en los diferentes escalones de mando de las Unidades de Ingenieros, especialmente los relacionados con el SIMACET y con los nuevos materiales de transmisiones.
- c. Ejercitar a las Planas Mayores de Batallón en las labores de planeamiento y conducción encuadradas en una Jefatura de Ingenieros/Comandancia Funcional.
- d. Realizar prácticas de las distintas especialidades del Arma que permitan alcanzar conclusiones sobre los procedimientos o técnicas empleados y que favorezcan la unidad de acción.

- e. Mejorar el conocimiento técnico del material de Ingenieros de reciente adquisición en el Ejército de Tierra.
- f. Realizar prácticas con explosivo no reglamentario que mejoren la instrucción en el manejo de este material por parte de las Unidades de Zapadores.
- g. Realizar prácticas que mejoren el conocimiento de las Unidades de Zapadores sobre las diversas estructuras prefabricadas utilizadas en misiones de proyección en el extranjero.
- h. Evaluar la capacidad de Apoyo al Despliegue de un Núcleo Operativo de Apoyo al Despliegue.
- i. Realización de seminarios sobre temas de interés de Ingenieros.
- j. Practicar y validar las Normas Operativas de Procedimiento de Ingenieros de la Fuerza de Maniobra.
- k. Acrecentar el conocimiento personal entre el personal de Ingenieros de la Fuerza de Maniobra y del Ejército de Tierra en general.
- l. Exponer a los Jefes de Unidad y escalones superiores las capacidades, procedimientos y técnicas de las Unidades de Ingenieros de la Fuerza de Maniobra. En especial, las más novedosas.

3. PRÁCTICAS REALIZADAS

Se realizaron varias prácticas de Zapadores con objeto de comprobar diferentes normas operativas de procedimiento así como reglamentos en vigor. Algunas de estas prácticas fueron:

- Instalación de un obstáculo combinado por una Sección de Zapadores, según la Norma Operativa de Fuerza de Maniobra sobre determinación de obstáculo tipo.
- La Compañía de Zapadores en la regulación de paso, jalonamiento de un itinerario en obstáculo combinado de noche.
- Tendido de puente de apoyo a vanguardia DORNIER.

En el pantano de El Grado se realizaron prácticas de búsquedas, de experimentación de materiales (boya inflable, mochila portaequipo, avisadores acústicos), reflotados, recuperación de material reflotado y demoliciones subacuáticas.

Se realizaron prácticas de desactivación de explosivos, y con explosivos no reglamentarios, prácticas de montaje de estructuras prefabricadas y de Caminos en apoyo a la Comandancia del Campo de Maniobras de Renedo.

Se han evaluado las capacidades reales y necesidades de las Unidades de Apoyo al Despliegue haciendo una instalación de un campamento que ha sido utilizado como alojamiento del personal durante las Escuelas Prácticas, además de instruir a las secciones de Zapadores que rotaban en la instalación de prefabricados, obteniéndose datos para el planeamiento de operaciones en las que despliegue un Núcleo Operativo de Castrametación en cuanto a plazos de ejecución, problemas de orgánica y como lección aprendida más importante la necesidad de material para Instrucción y Adiestramiento.

4. SEMINARIOS

Jefaturas/Células de Ingenieros en Grandes Unidades

Se considera necesario aumentar las plantillas del Cuartel General del Mando de Ingenieros y de las Planas Mayores de Mando para poder constituir las Jefaturas de Ingenieros, con capacidad de asumir refuerzos de otras unidades, y trabajando 24 horas al día. La necesidad de la existencia de la Jefatura de Ingenieros responde a los cometidos que debe realizar, que son:

- Asesoramiento al Mando.
- Asesoramiento al Estado Mayor del Mando correspondiente.
- Planear, controlar, etc., sobre los siguientes cometidos: misiones genéricas de Ingenieros en operaciones, inteligencia específica de Ingenieros, gestión del terreno, minas, infraestructura, logística de Ingenieros, obras, desactivación de explosivos y protección medioambiental.

Para definir esa estructura se debe:

- Evitar la duplicidad de misiones: el que asesora no debe tener interés directo sobre los temas que asesora, y se puede volcar el esfuerzo en una de las responsabilidades en detrimento de la otra.
- Asesorar con oportunidad.
- Asesorar a los que lo necesiten: Jefe de Unidad, Estado Mayor o Plana Mayor de Mando del Jefe, y Jefes de otras Unidades.
- Estar en las esferas de mando correspondientes, teniendo representantes tanto en las reuniones de mandos como en las de Estado Mayor.
- El Jefe de la Unidad de Ingenieros mantendrá las relaciones de mando correspondiente con el Jefe de la Unidad de la que depende.
- Debe existir una Jefatura de Ingenieros en cada Cuartel General. La Jefatura debe estar al día de la situación de las Unidades de Ingenieros que dependen de ella. Debe mantenerse la dependencia funcional entre todas las Jefaturas y entre éstas y las Unidades.

Control de obstáculos

Se considera necesario que se elabore un procedimiento de planeamiento y control del obstáculo común a todas las Unidades del Arma. En este sentido, el Capitán de Ingenieros Manuel Gómez Ginerés ha desarrollado la aplicación informática Control de Obstáculos 2.0, que se estima de gran interés por cuanto agiliza la gestión y unifica aspectos importantes del planeamiento de Ingenieros como son los formatos de matrices de obstáculos, etc. Sobre esta herramienta informática se ha publicado un artículo en el Memorial del Arma número 66, de junio de 2002. Asimismo, el Mando de Ingenieros pretende utilizar y probar esta herramienta en un ejercicio tipo GAMMA.

Otros seminarios

Se celebraron seminarios sobre mensajería de Ingenieros, transporte de lote de Sección de Zapadores y el futuro Vehículo de Combate de Zapadores sobre PIZARRO.

Seminarios sobre temas relacionados con desactivación de explosivos

Los temas tratados fueron: El Servicio de Desactivación. Consecuencias del nuevo Plan de Apoyo a Autoridades Civiles; y la Publicación Militar del Ejército de Tierra: Orientaciones EOD (Explosive Ordnance Disposal) .

Seminarios sobre Oficinas Técnicas de los Regimientos del Mando de Ingenieros

Los temas tratados fueron:

- La estación total: taquímetro de gran alcance que permite una conexión con un sistema informático para un aprovechamiento posterior de los datos obtenidos en el campo o para el trabajo inverso, es decir, para replantear los datos de gabinete en el terreno, y que, con unos conocimientos mínimos, permite el levantamiento y replanteo de datos de campo.
- Las aplicaciones informáticas para la confección de proyectos, en el que se explicaron las capacidades y posibilidades de los siguientes programas: AUTOCAD, MS PROJECT, ARQUÍMEDES, CYPE y CLIP.

Seminarios sobre temas relacionados con Unidades de buceadores y equipos de nadadores

Sobre esta especialidad se trató el funcionamiento y mantenimiento de los motores fuera borda, los compresores y calidad del aire.

5. EXPERIMENTACIÓN DE MATERIALES

Se experimentaron dos modelos de mangueras dragaminas ligeras: H-PEMBS y POMINS-II, que pueden constituir un sistema de gran utilidad para la apertura de brechas para personal; el material de amarre SPANSET; unas botas de aproximación para campos de minas; y la Carga ADAR (Arma de Demolición de Acción Rápida), de gran utilidad de este tipo de carga para unidades de Zapadores, lo cual permite en un corto periodo de tiempo la destrucción de vías, pistas y amplias superficies de hormigón o asfalto.

6. CONCLUSIONES

Respecto a las capacidades para montaje de un campamento se demostró que el Núcleo Operativo de Apoyo al Despliegue necesita un mínimo de 10 días para crear la infraestructura mínima (viales, etc.) de un campamento. En 5 días se es capaz de completar un módulo para 500 personas y a los 30 días se aumentaría para 1500 personas, posteriormente se necesitan 30 días más para perfeccionar las diferentes áreas del campamento.

El Batallón de Caminos ha demostrado su capacidad de movimiento de tierras y su instrucción técnica realizando explanaciones, estabilización de suelos y reparaciones en caminos, así como voladuras en roca para extracción de piedra para machaqueo.

Las prácticas de desactivación de explosivos han aumentado la compenetración y el flujo de conocimientos entre los mandos que las han realizado, siendo muy positivas estas actividades ya que es muy difícil conseguir que se reúnan tantos profesionales especialistas en las materias reseñadas.

En lo que se refiere a las actividades llevadas a cabo, las conclusiones que se han obtenido se enmarcan en su mayoría en la mejora o definición de Normas Operativas de Procedimiento que permitan la necesaria unidad de acción, o la constatación de la necesidad de nuevos materiales.

En lo que se refiere al Mando y Control, se va a intentar profundizar en la transmisión de información de Ingenieros con los medios y herramientas adecuados, en especial el SIMACET, y medios de transmisión de la red básica de área.

Se considera necesario contar con los dispersadores de minas y con las mangueras dragaminas para poder realizar un adiestramiento eficaz de las Unidades de Zapadores.

En relación con Buceadores, se han detectado carencias en la programación específica para el mantenimiento de la aptitud de los buceadores en las Unidades, siendo para muchas unidades estas Escuelas Prácticas la única oportunidad en el año de bucear. Se han hecho prácticas con algunos materiales de buceo, que se propone sean incluidos en el lote «equipo complementario de buceador autónomo», con una dotación de un elemento de cada material por buceador. Estos materiales son: botellín de fuente alternativa, silbato subacuático, cuchillo-tijera, bolsa-mochila y boya inflable.



Foto 1. Prácticas de montaje de puente avanzado a vanguardia DORNIER



Foto 2. Personal del RPEI 12 realizando prácticas con el equipo de captación de agua.



Foto 3. Miembros de la UZAPAC 6 preparando para su lanzamiento una manguera dragaminas



Foto 4. Lanzamiento de manguera dragaminas ligera.



Foto 5. Prácticas de zapadores mecanizados.



Foto 6. Prácticas de castrametación.



Foto 7. Prácticas de recuperación

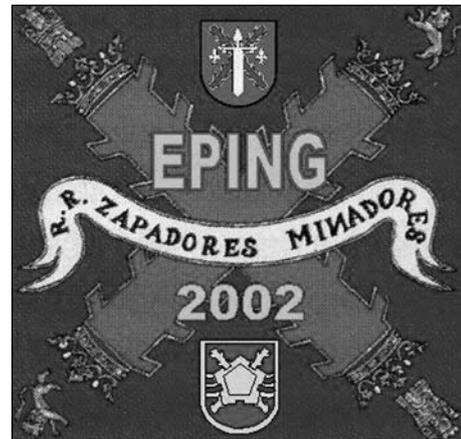


Foto 8. Escudo Escuelas Prácticas de Ingenieros «Regimiento Real de Zapadores Minadores 2002»

LOS INGENIEROS EN OPERACIONES EN ÁREAS URBANIZADAS

Ramón Ignacio Balsera Bocanegra
Capitán de Ingenieros

1. GENERALIDADES

En las últimas décadas se ha producido un notable incremento, en el número y tamaño, de las áreas urbanizadas. Este hecho se ha visto agudizado en los países más industrializados donde el paisaje ha ido cambiando paulatinamente hacia un escenario claramente urbano. Por otra parte, la mayoría de las ciudades se han convertido en importantes centros de comunicaciones, al converger en ellas gran número de carreteras, líneas de ferrocarril y vías de comunicación en general, constituyendo centros de gran interés administrativo y político, donde se ubican gran número de órganos de decisión, dirección y control de la actividad pública. Todo ello convierte a las áreas urbanizadas en importantes objetivos, de gran valor no solo táctico sino también estratégico.

Paralelamente al industrial, se produce un desarrollo demográfico que deviene en la aparición de cinturones suburbanos que convierten a las ciudades en zonas cada vez más representativas desde el punto de vista de las operaciones militares. En consecuencia, las operaciones en Áreas Urbanizadas (OPAU) merecen, cada vez más, ser tratadas como un caso particular de la batalla, con acciones específicas de planeamiento y conducción, especialmente en lo que se refiere a la acción de los Ingenieros, que se convierten, por derecho propio en auténticos protagonistas de este tipo de combate.

Se enumeran, a continuación, las particularidades que presentan este tipo de operaciones y cómo afectan, a la Función de Combate Movilidad, Contramovilidad y Protección.

- a. Las infraestructuras existentes en las Áreas Urbanizadas, ponen de manifiesto el carácter global de la acción de los Ingenieros, que se llevará a cabo en 3 niveles, sobre la superficie (edificios, tejados), en la superficie (calles y avenidas) y bajo la superficie (sistema de alcantarillado, metro, aparcamientos). Ello condicionará considerablemente la labor de los Ingenieros, debido al mayor desgaste al que se verán sometidas sus unidades.
- b. Estas operaciones, requieren de un mayor número de fuerzas, especialmente en ofensiva, donde los relevos de unidades serán más frecuentes. También, en consecuencia, será necesario incrementar, el número y porcentaje de los Ingenieros para que, de este modo, se pueda garantizar el impulso que requiere toda operación de estas características.

- c. Las características de las áreas urbanizadas (tamaño del núcleo urbano, tipo de construcción de los edificios, densidad de población, diseño urbanístico etc.) , van a condicionar en gran medida los procedimientos, técnicas y materiales a emplear por los Ingenieros. Debido a la gran diversidad de modelos urbanísticos, es difícil normalizar los procedimientos de actuación de los Ingenieros. De este modo se puede afirmar que serán las características de cada ciudad las que determinen los procedimientos y materiales que deberán ser empleados.
- d. El campo de batalla urbano es una mezcla de accidentes naturales y principalmente artificiales, que limitan considerablemente los campos de observación y tiro. Ello supondrá una reducción importante de las acciones STA. (vigilancia y adquisición de objetivos), así como una disminución de la eficacia de la Artillería y de las Armas consideradas de Alta Tecnología, predominando, por tanto, los fuegos de Infantería de tiro tenso y de corto alcance. Esto conllevará una mayor vulnerabilidad de los vehículos y del personal, lo que condicionará considerablemente los procedimientos a emplear por las fuerzas en general y de los Ingenieros en particular.
- e. La presencia de población civil, como ya se estudiará posteriormente, limitará seriamente las acciones de los Ingenieros. El mantenimiento de servicios considerados esenciales para la población, las limitaciones existentes en el empleo de minas, explosivos y determinado armamento con el fin de reducir posibles daños colaterales, van a condicionar considerablemente las operaciones de los Ingenieros.
- f. Debido a las características inherentes de las áreas urbanas (edificios, parques, centros comerciales etc...). la movilidad de la unidades, especialmente las Acorazadas y Mecanizadas, se verá seriamente afectada. Las zonas urbanizadas restringen la maniobra y retardan las operaciones. Ello facilitará las acciones de los Ingenieros durante la defensiva ya que en este tipo de operaciones es más fácil canalizar al enemigo debido al mayor número de obstáculos existentes, tanto naturales como fundamentalmente culturales. Esto supondrá una disminución considerable en el empleo de material clase IV y V (minas), así como un importante incremento en el empleo de explosivo.
- g. Durante la ofensiva, las características urbanas dificultarán seriamente las acciones de los Ingenieros, que deberán realizar un mayor esfuerzo para garantizar el impulso que toda operación de este tipo precisa. Así mismo las fuerzas atacantes necesitarán de una mayor cantidad de munición y explosivo, que el utilizado en operaciones en campo abierto. Ello conllevará el empleo de numerosos relevos dentro de las unidades del escalón de asalto, así como el establecimiento de un sistema logístico flexible y descentralizado.
- h. Una zona edificada es comparable a una zona fortificada. Las estructuras proporcionan una excelente protección y ocultación a las fuerzas combatientes, siendo necesarias ligeras actuaciones en apoyo a la protección para conseguir auténticas posiciones defensivas (POSDEF,s), lo que supondrá una disminución considerable tanto de las acciones que los Ingenieros deberán realizar en apoyo a la protección, como en la cantidad de material Clase IV necesaria.
- i. En este tipo de operaciones las unidades de combate ligeras adquirirán un especial protagonismo. Sin embargo las Unidades de Ingenieros precisarán del apoyo de vehículos Acorazados o Mecanizados específicos de Ingenieros (carros de zapadores, bulldozer acorazados etc.) que como auténticos multiplicadores de la potencia de trabajo, faciliten la labor a los mismos en la retirada de barricadas, el apoyo al paso de cortaduras etc.

2. MANDO Y CONTROL DE INGENIEROS EN OPERACIONES EN ÁREAS URBANIZADAS

Es esencial, en cualquier misión de Ingenieros, el establecimiento de unos procedimientos eficaces de Mando y Control. Las características de las Operaciones en Áreas Urbanizadas harán necesarias constantes variaciones en la organización de los Ingenieros, dependiendo de la fase en la que se encuentren las operaciones. De este modo la maniobra de Ingenieros estará centralizada al máximo nivel durante la fase de planeamiento y preparación de las operaciones. El Jefe de la Gran Unidad, a través de su Jefe de Ingenieros, será el responsable del planeamiento y preparación de todos los cometidos de Ingenieros en apoyo de las unidades de combate, proporcionar Apoyo General de Ingenieros y coordinar la organización del Área de Defensa, así como el proyecto y la gestión del apoyo a las instalaciones que necesite la fuerza y en su caso la población civil.

Una vez iniciadas las operaciones, el Mando y Control de las Unidades Ingenieros se descentralizará a tal nivel que se garantice el apoyo a las unidades de combate y la reacción adecuada ante cualquier situación imprevista. Dicha descentralización unida a las dificultades que presenta el enlace radio en este tipo de operaciones, hace conveniente el establecimiento de unos procedimientos adicionales de Mando y Control que aseguren la ejecución y coordinación de las distintas acciones. En todas las situaciones el mando debe situarse tan avanzado como sea preciso para controlar la operación. Los procedimientos de Control se deberán materializar con medidas de coordinación exhaustivas, procedimientos técnicos y tácticos unificados al más alto nivel, y procedimientos de enlace fiables y sencillos. Las medidas de coordinación pueden llegar a ser muy diferentes a las establecidas para operaciones ofensivas en campo abierto. En este punto citaré algunas de las establecidas por la División de Reacción Rápida Española (SPRRD), durante el ejercicio Dragón 01 y cuyos resultados fueron más que satisfactorios:

- Designación de los edificios mediante un sistema de numeración unificado. Esto facilitará su identificación y la coordinación de y entre las fuerzas atacantes o defensoras.
- Utilizar como líneas de coordinación (LC), calles perpendiculares a la dirección de ataque/ avance, fácilmente localizables e identificables.
- Establecer los límites entre unidades, aprovechando líneas fácilmente identificables sobre el terreno. Los límites deben determinar claramente la inclusión de infraestructuras en una u otra Zona de Acción (ZA.).
- Por último, se establecerán con todo tipo de detalle las medidas de control de obstáculos, estableciendo las debidas Zonas de prohibición y restricción para evitar no solo limitaciones adicionales a la maniobra propia sino evitar cualquier daño colateral, especialmente a la población civil.

3. LOS INGENIEROS DURANTE LA OFENSIVA

El propósito de las Operaciones Ofensivas es derrotar al enemigo en toda la profundidad de su despliegue. Durante la ofensiva se tratará de desbordar toda área urbanizada, debido a que, como se citó anteriormente, este tipo de operaciones presentan grandes dificultades en su ejecución, así como un gran desgaste para las fuerzas atacantes. Ello podrá provocar la pérdida del impulso necesario y con él la iniciativa necesaria para poder alcanzar el objetivo asignado. Sin embargo muchas serán las situaciones en las que el Mando decida atacar una ciudad, bien sea por considerarla un objetivo importante a alcanzar o porque su conquista implique una clara situación de ventaja respecto al enemigo.

Toda operación ofensiva que se realice en un Área Urbanizada presenta múltiples particularidades, que vienen determinadas principalmente por las características inherentes

a los núcleos urbanos (tipo de núcleo, dimensiones, población, organización urbanística etc.). Por ello, cada ciudad precisará una operación ad hoc, con su planeamiento específico, que deberá ser exhaustivo, coordinado, metódico y detallado. Normalmente, en este tipo de operaciones, se empleará la modalidad de ataque premeditado. El ataque inmediato se realizará en contadas ocasiones, cuando el defensor esté en clara desventaja, mal organizado etc.

El factor esencial para alcanzar el éxito en una operación de estas características, además del ritmo, la sorpresa y la audacia, será la aplicación puntual de una potencia de combate muy superior a la del enemigo. Esta potencia deberá ser en estas situaciones, incluso muy superior a la establecida como relación histórica del 3 a 1, para toda operación ofensiva. La relación de fuerzas dependerá de las características del núcleo urbano, pero se considera que no debe ser inferior a 6 a 1.

En Ofensiva, el apoyo de Ingenieros será necesario para mantener el ritmo e impulso de batalla, lo que supondrá un protagonismo en todas las acciones de apoyo a la movilidad de las fuerzas atacantes, siendo su principal misión la superación de las obstrucciones. Como ya se citó anteriormente, la mayoría de los ataques a un núcleo de población será premeditado, lo que supondrá para los Ingenieros, como se expondrá posteriormente, la ejecución de numerosos y detallados reconocimientos así como la explotación de todas aquellas fuentes generadoras de Inteligencia específica del Arma. También será preciso la realización de múltiples ensayos orientados a que los Ingenieros adquieran la necesaria cohesión con las distintas unidades de combate y al conocimiento del medio, para que de este modo se puedan alcanzar los objetivos asignados.

Pasemos a continuación a citar las principales características del combate ofensivo de Ingenieros en este tipo de operaciones.

- En las Operaciones en Áreas Urbanizadas las acciones en apoyo a la movilidad que realizan los Ingenieros, se verán incrementadas de manera notable debido a que, como se citó anteriormente, este tipo de combate se realiza en tres niveles. Todo ello unido al mayor desgaste tanto físico como psicológico, que sufrirán las unidades de Ingenieros hacen necesario el reforzar ampliamente, por parte del escalón superior, a las unidades de Zapadores de las Grandes Unidades ejecutantes, Brigadas y División.
- Durante la ofensiva la maniobrabilidad de las U,s. se verá disminuida de manera considerable. Por esa razón, el apoyo de Ingenieros se volcará a vanguardia con la finalidad de mantener el impulso ofensivo que requiere toda operación.
- La Inteligencia de Ingenieros, fundamental para el buen desarrollo de toda operación, adquiere en ofensiva una especial relevancia. Antes del inicio de las operaciones se realizarán múltiples y minuciosos reconocimientos de Ingenieros, especialmente nocturnos. Estos reconocimientos tendrán como principal finalidad, la adquisición de información exhaustiva acerca del sistema de obstáculo establecido por el enemigo (situación, profundidad y tipo de obstáculos, características de las armas que lo cubren etc.). Sin embargo cabe destacar, que la obtención de Inteligencia en general y específica de Ingenieros en particular, se verá grandemente dificultada en este tipo de operaciones, por el medio físico en que se actúa (reducidos campos de visión, disminución de posibilidades STAR etc).
- Corredores de movilidad y avenidas de aproximación.

A medida que se produce el avance, las avenidas de aproximación y los corredores de movilidad irán convergiendo hacia el núcleo urbano, generalmente a caballo de las vías de comunicación, lo que unido al sistema de obstáculo establecido por el defensor, dificultará el desbordamiento, obligando a ejecutar acciones de contraminado o contraobstáculo. Los corredores dentro de las Zonas

Urbanizadas quedarán determinadas por el trazado de las calles, disposición de los edificios y redes subterráneas. Ello requerirá una mayor descentralización de las fuerzas y por tanto de los Ingenieros, con las consiguientes dificultades en cuanto al mando y control, anteriormente citadas. Serán tantos los corredores existentes dentro del casco urbano que se producirán múltiples ocasiones en que el apoyo de Ingenieros, aun alcanzando la máxima descentralización posible, no será el suficiente y necesario como garantizar el ritmo que requiere la operación. Por ello, en múltiples ocasiones, serán las propias unidades de combate las que deban llevar a cabo su propio apoyo a la movilidad, mientras que las Unidades de Ingenieros se emplearán en aquellas acciones que precisen el empleo de material y técnicas especiales, o en aquellas situaciones en el que las posibilidades de las unidades de combate sean muy reducidas o inexistentes.

- El sistema de obstáculos de las fuerzas defensoras (barricadas, socavones, escombros etc.) en el interior de los núcleos urbanos, dificultará considerablemente la maniobra de las fuerzas atacantes, pudiendo llegar incluso, a anular su impulso. Para evitarlo, los Ingenieros deberán ser dotados con material específico, acorazado y mecanizado, provistos con hojas empujadoras, palas, cañones de demolición, cabrestantes y elementos de contraminado. Estos equipos, precisamente por la importancia que tienen para el atacante, constituyen para el defensor, objetivos muy rentables y son, además, fácilmente identificables. Por tanto, no basta la coraza para garantizar su protección, deben estar convenientemente ubicados en el despliegue de las unidades de combate. En este sentido se estima que su empleo deberá realizarse al amparo de la protección de las fuerzas a pie que avancen a vanguardia y sus acciones deberán realizarse, en la medida de lo posible, una vez que la amenaza enemiga haya disminuido considerablemente.
- La diversidad de amenazas y situaciones adversas que deben solventar los Ingenieros en este tipo de operaciones, exige el empleo de materiales muy variados, a la par que múltiples técnicas y procedimientos de actuación. Ello requiere que las unidades posean un alto grado de instrucción, adiestramiento y cohesión.
- El apoyo logístico deberá ser continuo y oportuno debido al mayor consumo de material Clase V (munición y explosivo). El apoyo sanitario será mucho más complejo debido a que el número de bajas a evacuar será normalmente muy superior a la contemplada en un ataque en terreno abierto, y a la mayor dispersión de los Nidos de Heridos y Puestos de Socorro, por la compartimentación de los despliegues. La ubicación de los órganos y la intensidad del apoyo logístico, repercutirá sensiblemente en la acción de los Ingenieros que deberán mantener permanentemente gran número de rutas e itinerarios de abastecimiento y evacuación.
- Por último habrá que prestar una especial atención a la transferencia de obstáculos entre las unidades de los escalones de asalto y las unidades que progresan a retaguardia. La incorrecta ejecución de las transferencias puede poner en peligro el éxito de la operación, al poderse quedar fuerzas embolsadas o paralizarse el apoyo logístico.

3.1. Tipos de operaciones ofensivas de Ingenieros

A continuación se expondrán los distintos tipos de operaciones ofensivas que pueden realizar los Ingenieros dentro de las Áreas Urbanizadas:

- Operaciones de Contraminado.
- Operaciones de Contraobstáculo.
- Operaciones Subterráneas.
- Operaciones de protección a la fuerza.

A. Operaciones de Contraminado.

- Este tipo de operaciones, dentro de las Áreas urbanizadas, son especialmente peligrosas y exigen un considerable tiempo de ejecución, debido a que son numerosas las ocasiones en que las minas se encuentran ocultas bajo los escombros o enmascaradas fuera de ruta.
- La naturaleza y características de los campos de minas, diferirán considerablemente según sea su distancia y situación respecto al núcleo urbano. De este modo los campos de minas tendidos en las afueras y cinturones de las ciudades tendrán una finalidad eminentemente táctica, siendo por lo tanto instalados con procedimientos reglamentarios. Ello requerirá el empleo, por parte de las fuerzas atacantes, de técnicas y procedimientos normalizados. Según nos vayamos aproximando al núcleo urbano las características y finalidades de los campos de minas cambiarán, siendo en su mayoría de protección y en algunas ocasiones de hostigamiento. Serán materializados principalmente mediante el empleo masivo de minas fuera de ruta, de efecto horizontal y de defensa de área.
- Así mismo habrá que prestar especial atención a las acciones de negación, empleadas por el enemigo. Las acciones de negación realizadas por las fuerzas defensoras, tendrán por objetivo el minado de edificios, calles y obstáculos, para, de este modo, impedir al enemigo su empleo.

B. Operaciones Contraobstáculo.

- Este tipo de operaciones adquieren un gran protagonismo dentro de los núcleos urbanos y tienen por finalidad la reducción de obstáculos pasivos. Las operaciones contraobstáculo precisan de un detallado planeamiento y de un programa de reconocimientos exhaustivo y continuo. De este modo se podrá determinar los tipos de obstáculos, su situación y profundidad, así como el despliegue adecuado de los medios para facilitar a las fuerzas propias su franqueamiento. Entre los numerosos obstáculos pasivos que se deberán reducir, podemos destacar los siguientes:
 - Barricadas.
 - Voladuras de Puentes y Pasos a Nivel.
 - Cráteres.
 - Alambradas C/PE y C/V.

C. Operaciones Subterráneas.

- Las operaciones subterráneas adquieren gran protagonismo en este tipo de operaciones ya que proporcionan al atacante rutas a cubierto y ocultas dentro y a través de las zonas urbanizadas. Las redes subterráneas, como las redes de saneamiento y metro, pueden ser utilizadas por las fuerzas para realizar contraataques a la retaguardia de la Unidad con el fin de aislarla, obstruyendo sus avenidas de retirada, y desorganizando su capacidad defensiva. Así mismo las operaciones subterráneas obligan al defensor y al atacante a luchar en un segundo nivel, debiendo de este modo extender sus esfuerzos y recursos.
- Entre los múltiples inconvenientes y problemas que presentan este tipo de operaciones cabe destacar los siguientes:
 - Se ven dificultadas aún más las acciones de mando y control.
 - Se asemejan a las operaciones nocturnas. Ello lleva consigo una reducción en la confianza en el Ingeniero, aumentando su temor e incrementándose la sensación de aislamiento del mismo.
 - Requiere de personal muy cualificado y especializado.

- Los efectos de los obstáculos se ven multiplicados sustancialmente.
- Las operaciones subterráneas favorecen al defensor debido a la dificultad que presentan las operaciones de contraminado y contraobstáculo.

D. Operaciones de protección a la fuerza.

Este tipo de operaciones serán empleadas frecuentemente durante la consolidación de los objetivos alcanzados. Para ello los Ingenieros ejecutarán numerosos obstáculos principalmente orientados a la situación y al objetivo. La coordinación de estas acciones debe hacerse al más alto nivel y deberán quedar reducidas a aquellas que se consideren imprescindibles para evitar los daños colaterales.

4. LOS INGENIEROS EN DEFENSIVA EN OPAUR

El objetivo de las operaciones defensivas es desarticular el ataque enemigo, destruir sus fuerzas e impedirle realizar sus planes. El Mando podrá decidir adoptar una actitud defensiva en un área urbanizada, cuando su defensa proporcione importantes ventajas tácticas, operacionales o incluso estratégicas. No obstante, se debe considerar que una localidad fácilmente desbordable tiene poco interés defensivo. Aquellos núcleos de población que no apoyen el plan de defensa establecido, estén rodeados por terreno dominante, hayan sido declarados ciudad abierta o que presenten graves problemas para su defensa y no presenten intereses económicos políticos o de otra índole deberán ser descartados para establecer en ellos una operación defensiva.

Este tipo de operaciones emplean los mismos principios establecidos para las operaciones defensivas convencionales. Sin embargo si hay diferencias sustanciales en cuanto a los procedimientos y en cuanto a su preparación y planeamiento, que deberá ser más detallado y estar centralizado al más alto nivel.

El valor como obstáculo que presentan la mayoría de los núcleos urbanos, los convierten en zonas de gran interés para el plan de defensa. Los Ingenieros desempeñarán en este sentido un protagonismo esencial, al convertir dichas áreas en zonas prácticamente inexpugnables. Las obstrucciones dificultarán la movilidad de las fuerzas atacantes y las acciones en apoyo a la protección, facilitarán la supervivencia de las unidades. Las acciones de los Ingenieros quedarán materializadas en toda la profundidad del despliegue y serán realizadas tanto en apoyo a la fuerza desplegada como a la población civil existente en la localidad.

Por último, la organización para el combate de los Ingenieros deberá permitir una rápida transición hacia la ofensiva, para poder recuperar así la iniciativa. Ello se conseguirá contando con núcleos operativos de Ingenieros encuadrados con las unidades de reserva, que apoyen a las reacciones ofensivas que se ordenen.

4.1. Características de las acciones de contramovilidad en OPAUR

- En este tipo de operaciones se reducen considerablemente, en cuanto a la organización del terreno se refiere, los plazos de ejecución que precisan las fuerzas defensivas, al aprovecharse los obstáculos culturales existentes en el interior de todo núcleo urbano. La existencia de este tipo de obstáculos reducirá la necesidad de establecer un sistema de obstáculo tan denso como el establecido en apoyo a una defensa convencional en campo abierto. Esto unido, a la facilidad de obtención de recursos por explotación local, supone una menor necesidad de abastecimiento de material Clase IV y V.
- La existencia de población civil limitará las acciones de contramovilidad para disminuir daños accidentales y colaterales. En este sentido, la firma del tratado de

Ottawa limita a España el empleo de minas contrapersonal y contracarro de primera generación, (AT-1). Ello requerirá el empleo masivo de obstáculos pasivos, barricadas, demoliciones, embudos, etc...

- Así mismo durante este tipo de operaciones, las acciones de Apoyo General de Ingenieros y las operaciones de negación, tendrán un mayor peso específico.

4.2. Tipos de operaciones de contramovilidad en defensiva

A. Operaciones de Negación

- Las operaciones de negación no están encaminadas a la destrucción del enemigo, sino a impedir que haga uso de ciertas zonas o instalaciones (Puentes, redes de ferrocarril, centros de carburantes, etc...). Dichas operaciones supondrán para el Mando de la defensa, una reducción considerable de los efectivos que deben ser desplegados y, por tanto, un número de posiciones defensivas a establecer. Dichas operaciones deberán ser planeadas con gran minuciosidad y tendrán un marcado carácter restrictivo, debido al impacto que producen en la población civil y a la gran influencia que pueden ejercer en operaciones futuras o después del conflicto, al afectar a numerosas propiedades, tanto particulares como estatales.
- Las destrucciones y en general toda operación de negación deberá ser realizada acorde con lo señalado en las leyes y usos de la guerra. Ello implica un planeamiento y ejecución centralizado al más alto nivel (CE, DIV).
- Las operaciones de negación implican:
 - Alta instrucción técnica
 - Planeamiento detallado (tiempo considerable)
 - Cuidada preparación y ejecución.

B. Operaciones de obstáculos

- Los factores decisivos en las operaciones en áreas urbanizadas, son el fuego, el movimiento y los obstáculos. Los obstáculos son un elemento esencial en este tipo de operaciones. Los Ingenieros estarán desde el principio implicados en el proceso de planeamiento debido a que el plan de obstáculos, como el resto de acciones, se encuentran integrados en el plan de operaciones de la unidad.
- Estas operaciones deberán estar centralizadas durante la fase de planeamiento, debiendo descentralizar su ejecución hasta el máximo nivel.
- En las operaciones en áreas urbanizadas, los obstáculos se planean e instalan en profundidad, comenzando delante del área urbana con la finalidad última de negar al enemigo el empleo de determinados corredores de movilidad. De esta forma, será el defensor quien seleccione las rutas a emplear por el atacante. Para alcanzar dichos objetivos los Zapadores se volcarán inicialmente en la instalación de obstáculos tácticos fuera del núcleo urbano como parte integrante del plan de maniobra del Jefe, debiendo estar diseñados para causar unos efectos determinados de acuerdo con el propósito del mando. Los obstáculos instalados fuera del núcleo de población, serán previstos y estarán en su mayoría orientados al terreno. También será necesaria la instalación de obstáculos que impidan el desbordamiento del núcleo urbano o su aislamiento próximo.
- En este tipo de operaciones el borde anterior de la zona principal de defensa (BAZPD.), no será una línea tan claramente definida ni tan fuertemente organizada como ocurre en las operaciones convencionales a campo abierto. Debido a

que las posiciones deberán ser establecidas en aquellos edificios que dominen, cubran y batan mejor los suburbios y aledaños de la urbe. Esto condicionará de manera considerable las acciones de Ingenieros, que deberán emplear los obstáculos de manera que bloqueen el avance enemigo en los intervalos entre posiciones y que permitan su canalización hacia aquellas zonas que más interese al defensor. Ello se conseguirá con el establecimiento de numerosas obstrucciones, principalmente campos de minas y destrucciones.

- Según nos adentramos en el núcleo urbano las características y naturaleza de los obstáculos irán cambiando de manera paulatina. Los obstáculos pasivos irán adquiriendo mayor protagonismo, quedando los obstáculos activos prácticamente limitados al establecimiento de aquellos orientados a la situación y al objetivo, principalmente con procedimientos dispersables del tipo GEMSS. (Ground emplaced mine scattering system) de gran proximidad.
- Una vez iniciado el ataque enemigo, la descentralización de la maniobra de Ingenieros será elevada. Dicha descentralización requerirá del empleo de unidades de combate, para complementar y mantener el plan de obstáculos (PLOBST.) establecido. De los sistemas conocidos el MOMPS. (Modular pack mine system) es el que más se adapta a las características de una operaciones en áreas urbanizadas debido a que:
 - No necesita personal con gran instrucción, pudiendo ser activado por unidades de combate.
 - Permite el tendido de minas bajo el fuego de fuerzas propias y enemigas.
 - No se cometen errores en las zonas a minar (NBA).
 - Permite el apoyo a las reacciones ofensivas y a las emboscadas
 - Permite el refuerzo de los obstáculos establecidos, aumentando así su eficacia.
 - Permiten el cierre de pasos o pasillos de manera rápida y eficaz.

C. Operaciones subterráneas

Estas operaciones son específicas en este tipo acciones, proporcionando identidad propia al combate urbano. Las operaciones subterráneas fuerzan al defensor a realizar una defensa en dos niveles. Sin embargo este tipo de operaciones benefician al defensor debido a que:

- Normalmente dispone de un amplio periodo de tiempo para su reconocimiento.
- Se pueden obstruir fácilmente, logrando los efectos previstos con un mínimo de material.
- Los efectos de los obstáculos se ven multiplicados considerablemente.

Las conducciones subterráneas proporcionarán al defensor rutas abiertas y ocultas para poder desplazar refuerzos y lanzar contraataques.

En las operaciones subterráneas el defensor planeará y ejecutará un PLOBST. con la finalidad de canalizar e impedir los movimientos y usos de zonas, desbaratando de ese modo el ataque enemigo.

4.3. Apoyo a la protección en operaciones defensivas

El apoyo a la protección adquiere un gran protagonismo en las operaciones defensivas dentro de las áreas urbanizadas. El aprovechamiento de la infraestructura existente puede constituir el principal elemento de apoyo a la protección. El esfuerzo de las Unidades

en acciones de protección, se reduce de manera considerable, al ser las zonas edificadas comparables a las zonas fortificadas. Además es fácil realizar la explotación local de recursos al existir gran cantidades de materiales aptos para la fortificación dentro del área de responsabilidad, (AOR)., reduciéndose de este modo, la necesidad de materiales Clase IV. Ello simplificará el apoyo logístico necesario para la organización del terreno. Otras acciones a realizar por los Ingenieros y que se pueden considerar específicas para este tipo de operaciones, será la de proporcionar asesoramiento para la selección de infraestructura y edificios adecuados para establecer en ellos las posiciones defensivas, la construcción de parapetos que permitan el movimiento de tropas entre posiciones, la construcción de puestos de mando, el despeje de campos de tiro, el refuerzo de estructuras, la inutilización de servicios que puedan causar daños colaterales (Conducciones de gas, depósitos de combustible etc.) son claros ejemplos de las múltiples acciones en apoyo a la protección que pueden realizar los Ingenieros en este tipo de operaciones.

5. EL APOYO GENERAL DE INGENIEROS EN OPERACIONES EN ÁREAS URBANIZADAS

El apoyo general de Ingenieros incluye el asesoramiento, empleo de conocimientos técnicos, medios y trabajos distintos de los apoyos que se prestan a las Operaciones de Combate. Sin embargo en las operaciones en áreas urbanizadas se dan una serie de circunstancias y situaciones que hacen necesario estudiar el apoyo general de Ingenieros, particularmente bajo el prisma de apoyo a la maniobra defensiva, ya que limitan seriamente las operaciones de los Ingenieros. Como se indico anteriormente las operaciones en áreas urbanizadas están condicionadas por la presencia de población civil, no solo en las proximidades sino en el mismo núcleo urbano. Esa existencia de población civil va a implicar en numerosas ocasiones la necesidad de distraer fuerzas de Ingenieros para el sostenimiento de los servicios considerados esenciales en apoyo a la población, como son el suministro de agua, electricidad etc. Todo ello supondrá un esfuerzo adicional de los Ingenieros en apoyo a dichas operaciones.

Los conflictos bélicos actuales provocan el movimiento masivo de refugiados, que huyen de las amenazas y peligros inherentes a toda situación bélica. La mayoría de los refugiados se desplazan siguiendo tres criterios:

- a. La búsqueda de zonas seguras; al amparo de un ambiente no bélico.
- b. La búsqueda de protección contra las agresiones del bando enemigo.
- c. La búsqueda de condiciones que garanticen su supervivencia (Alimentos, agua, apoyo médico, etc.)

Todo ello hará que los núcleos urbanos se conviertan en focos receptores de desplazados, no descartándose que sea necesario el apoyo de los Ingenieros. Este apoyo podrá ser materializado mediante el montaje de campos de refugiados. Dichos campos de refugiados deberán ubicarse en zonas alejadas a las zonas de peligro bélico. Todo ello supondrá un esfuerzo adicional de Ingenieros siendo necesario, dependiendo de la situación, el refuerzo de Unidades de Ingenieros en apoyo al despliegue.

Para el apoyo al despliegue logístico los Ingenieros aprovecharan la numerosa infraestructura existente en la zona, especialmente en los polígonos industrializados. El aprovechamiento de la infraestructura existente supondrá una descarga en las acciones a realizar por los Ingenieros, que se centrarán, en la mayoría de las situaciones, en acciones puntuales y de poca entidad, como el acondicionamiento de accesos e instalaciones de carga.

Otra de las misiones del Apoyo General de Ingenieros que hacen de las operaciones en áreas urbanizadas un caso especial, objeto de estudio, es el mantenimiento de las rutas

logísticas. Las características especiales de los núcleos urbanizados aconsejan una adecuada selección de las rutas. Debido a que los núcleos urbanos suponen una clara restricción a la movilidad de las unidades, el apoyo general de Ingenieros precisará de un plan de reconocimiento de Ingenieros exhaustivo previo al inicio de las operaciones para poder estudiar qué rutas se adecuan de una manera más clara a este tipo de operaciones, así como, debido a la mayor descentralización de las fuerzas, el mantenimiento y en su caso habilitación de un mayor número de rutas, tanto de abastecimiento como de evacuación, que el contemplado para las operaciones en campo abierto.

Por último se citarán las misiones EOD. necesarias una vez finalizado el conflicto. La presencia de numerosa munición y minas pondrán en peligro no solo la integridad física de las unidades sino la de la población civil residente en los núcleos urbanos. Una vez finalizado el conflicto bélico el esfuerzo de Ingenieros se volcará en la limpieza de las zonas contaminadas para preservar la seguridad del personal tanto civil como militar que permanezcan en la zona.

6. CONCLUSIONES FINALES

- Este tipo de operaciones precisa de técnicas y procedimientos especiales.
- La presencia de población civil condiciona notablemente las operaciones de Ingenieros.
- Será necesario reforzar a los Ingenieros de la División con unidades y equipos Acorazados o Mecanizados, específicos de Ingenieros.
- Será necesario contar con minas AT-2 para apoyo a la ejecución del PLOBST.
- Establecer un sistema de Mando y Control adecuado para este tipo de operaciones.
- Importancia del planeamiento, programación y ejecución de un plan exhaustivo de reconocimiento de Ingenieros.

BIBLIOGRAFÍA

- DO1-001: «DOCTRINA DE EMPLEO DE LA FUERZA TERRESTRE».
- DO2-006: «DOCTRINA MOVILIDAD, CONTRAMOVILIDAD Y PROTECCION».
- ATP-52: «DOCTRINA DE INGENIEROS DE LA FUERZA TERRESTRE».
- OR5-401: «ORIENTACIONES CAMPOS DE MINAS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS».
- OR5-402: «ORIENTACIONES CAMPOS DE MINAS TENDIDO Y PASO».
- FM 5-100: «ENGINEER OPERATIONS».
- FM-101: «MOBILITY».
- FM-102: «COUNTERMOBILITY».
- FM-103: «SURVIVABILITY».
- ARTICULOS DE LA REVISTA ARMOR.



Los vehículos específicos de Ingenieros serán necesarios en este tipo de operaciones para apoyo a la movilidad de las fuerzas



El plobst será ejecutado para limitar a las fuerzas atacantes las avenidas de aproximación y los corredores de movilidad



Entre las misiones de apoyo general de ingenieros tendrán prioridad el restablecer los servicios considerados fundamentales

LOS ZAPADORES DE MONTAÑA EN EL AMF

José Antonio Jarne San Martín
Comandante de Ingenieros

1. INTRODUCCIÓN

Durante varios años, la Compañía de Zapadores de la Unidad de Zapadores de Montaña nº1 ha permanecido atribuida a las Fuerzas de Reacción Inmediata, AMF(L), de la OTAN, encuadrada en el Grupo Táctico formado sobre la base de uno de los Batallones de la Brigada de Cazadores de Montaña «Aragón» I.

Ha llegado la hora de la disolución de dicha Unidad de la Alianza Atlántica, y por tanto es el momento de hacer balance de lo que esta atribución ha supuesto para esta Compañía de Zapadores, y en definitiva para los Ingenieros en general.

En todo balance, hay luces y sombras, pero desde esta introducción ya podemos anticipar que en este caso los beneficios obtenidos han sido muchos e importantes: adaptación y creación de todo tipo de planes y procedimientos tácticos y logísticos, dotaciones de material, intercambio de ideas y opiniones con Ingenieros de otros países, y muchos más. Muchas luces y pocas sombras en una atribución que supuso para la Unidad codearse con las mejores Unidades de Ingenieros internacionales, en el seno de una Gran Unidad de elite de la Alianza.

2. LOS INGENIEROS EN EL AMF (L)

- UNIDADES DE INGENIEROS:

El apoyo de Ingenieros al AMF (L) se proporcionaba por dos tipos de Unidades:

- Unidades que formaban parte de los Grupos Tácticos de los diferentes países, normalmente de entidad Sección, aunque, como en el caso español o noruego, podían llegar a ser de entidad Compañía.
- Unidades directamente dependientes del Jefe de Ingenieros del mismo: una Compañía de Zapadores Mecanizada Norteamericana y una Compañía de Zapadores Turca. Últimamente se le atribuyó también una Compañía Polaca, pero no llegó a participar en ningún ejercicio. Todas estas Compañías tenían una orgánica similar:
 - ✓ Sección de PLMS.
 - ✓ Sección de Apoyo.
 - ✓ 3 Secciones de Zapadores a tres pelotones cada una.

- MANDO Y CONTROL DE LOS INGENIEROS:

Bajo la supervisión del Jefe de Operaciones, el Jefe de Ingenieros del AMF (L) era el responsable del planeamiento, conducción y supervisión de las operaciones de Ingenieros durante la ejecución de operaciones o ejercicios.

Este puesto estaba asignado a un Teniente Coronel de Ingenieros del ejército alemán, destinado de forma permanente en el Cuartel General de Heidelberg; contaba como auxiliar también de forma permanente con un Brigada del Ejército Español. En ejercicios y maniobras se reforzaba esta Jefatura de Ingenieros hasta con cuatro oficiales y un suboficial más, de modo que era posible mantener activada la misma 24 horas durante períodos prolongados de tiempo. Hasta dos Oficiales españoles simultáneamente desempeñaron estos cometidos en diversos ejercicios.

Una de las responsabilidades fundamentales del Jefe de Ingenieros era el desarrollo, publicación y revisión de las SOP propias de AMF referentes a Ingenieros. Estas SOP,s. desarrollaban en detalle diversos STANAG OTAN, permitiendo unificar criterios y facilitando la interoperabilidad de las distintas Unidades y Jefaturas. En la siguiente tabla aparecen las principales:

SOP 710	ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES DE LOS INGENIEROS DE AMF.
SOP 711	CAMPOS DE MINAS Y OBSTÁCULOS
SOP 712	CLASIFICACIÓN, CONTROL Y FUEGO DE DESTRUCCIONES
SOP 713	INFORMES DE OBJETIVOS DE INGENIEROS
SOP 714	TABLAS DE CÓDIGOS
SOP 715	INFORMES DE INGENIEROS
SOP 716	MOVIMIENTO Y CONTROL DE MATERIAL DE INGENIEROS
SOP 717	INTELIGENCIA DE INGENIEROS
SOP 718	PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

3. LOS INGENIEROS ESPAÑOLES DEL AMF

Como ya se ha indicado la Unidad española atribuida a AMF se formaba sobre la base de la Compañía de Zapadores de la UZAPM. 1. Señalar en primer lugar que si bien la atribución se hacía en el seno del Grupo Táctico español, en varios ejercicios, dada la escasez de Compañías de Ingenieros a disposición directa del Jefe de AMF, se centralizó el empleo de la misma. De hecho, en alguna documentación de la organización, la Compañía figuraba como Unidad dependiente directamente de AMF.

La plantilla de la Compañía era la que se refleja en el siguiente cuadro:

Respecto a la Plantilla Orgánica de la Compañía existían algunas variaciones en la Plantilla AMF, que vale la pena reseñar:

- La PLMM de la Compañía estaba reforzada con Pelotones de Abastecimiento/Administración y Mantenimiento. Normalmente estos pelotones están encuadrados en la Sección de PLMS, dependiente directamente del Jefe de Unidad. Dado que la Compañía actuaba en AMF de forma independiente, fue necesario reforzar su estructura de mando y control y logística.

SUBUNIDAD	PERSONAL	MATERIALES PRINCIPALES
MANDO Y PLM.	1/2/15//18	4 CNLTT 1 TM. 3 CNLTT 3\4 TM. 1 CNLTT 3\4 TM Grúa Rm. Cocina, Aljibe, Taller y Engrase
SC. ZAPADORES I	1/2/29//32	4 CNLTT 2 TM. 1 CNLTT 3\4 TM.
SC. ZAPADORES II	1/2/29//32	4 CNLTT 2 TM. 1 CNLTT 3\4 TM.
SC. APOYO	1/3/26//30	2 CNLTT 1 TM. 2 CNLTT 6\8 TM. 2 CNLTT 6\8 TM VOLQUETE. 1 CNLTT 6\8 TM AHOYADOR. 1 CNLTT 10/15 TM TRCVP con Rm plataforma. 3 CP VEMPAR 15 TM. con Rm. 6 Mulas Mecánicas. 1 Vehículo GEDE. 2 Dozer Ligero Cadenas. 1 Retropala 3 Minimáquinas.
TOTAL CÍA	4/9/99//112	

- No se incluía en la Sección de Apoyo el Equipo Siembraminas/Dispersaminas, por una razón de índole práctico, al no disponer de estos materiales las Unidades de Zapadores Ligeras del Ejército Español.
- Se incluía en la Sección de Apoyo un Camión Ahoyador, da cara a incrementar sus capacidades de contramovilidad. (Destrucciones en carreteras y caminos, construcción de obstáculos pasivos, etc.)

Esta plantilla permitía asumir una amplia gama de cometidos derivados de la función de combate movilidad, contramovilidad y protección, propios de Unidades de Ingenieros ligeras, con algunos condicionantes que en el apartado de lecciones aprendidas analizaremos.

4. ACTIVIDADES Y EJERCICIOS

Durante los años que la Compañía permaneció atribuida al AMF, muchos fueron los Ejercicios y Actividades en las que participó, destacando los siguientes:

- **Ejercicio DYNAMIC MIX 96**

Ejercicio CPX, en el que participaron 1 Oficial, 1 Suboficial y 3 MPTM,s., como Jefatura de Ingenieros de la BRCZM., en la zona de Vivaro, al NE de Italia.

- **Ejercicio DYNAMIC MIX 97 CPX**

Desarrollado en Cerdeña, Italia, en él se activó una célula de respuesta de entidad Sección de Zapadores.

- **Ejercicio AMBAR-98.**

Se trató de un ejercicio nacional de activación de todas las Unidades atribuidas al AMF. Es especialmente reseñable porque fue el primero en el que se formó la Compañía de Zapadores AMF al completo de su personal y material, activándose todos los procesos de predesignación. Un total de 112 hombres, 36 vehículos, 30 remolques y 7 máquinas participaron en el Ejercicio formando parte de la Compañía.

En el Ejercicio se desarrollaron todas las fases de una supuesta actuación real según la secuencia de la siguiente tabla:

Es de destacar que desde que se recibió la orden de activación hasta que la Unidad estuvo al completo, dispuesta para iniciar su despliegue sólo transcurrieron 72 horas.

FASE	DÍA/HORA	ACTIVIDAD
ACTIVACIÓN	150900BSEP98	Recepción de la Orden de Activación del Jefe de la FMA. Se activan predesignaciones.
	180900BSEP98	ORBAT de la Compañía completo.
DESPLIEGUE	180900BSEP98	Orden de Activación. Inicio del movimiento de la Cía. de Zapadores hacia BT-1.
	190700ZSEP98	Dotaciones y niveles completos en BT-1
OPERACIONES	190700ZSEP98	Traslado a ZO. Desarrollo de la fase de operaciones
	210700BSEP98	Fin de las operaciones. Inicio repliegue de las Unidades a los Acuartelamientos de origen.
REPLIEGUE	221400BSEP98	Desactivación de las predesignaciones. Fin del ejercicio.

- **Ejercicio Adventure Exchange 2001.**

Se llevó a cabo en Turquía, participando 2 oficiales de la UZAPM. 1 como refuerzo de la Jefatura de Ingenieros del AMF.



EJERCICIO ADVENTURE EXCHANGE 01, TURQUÍA. OFICIALES DE INGENIEROS DE ALEMANIA, USA, TURQUÍA Y ESPAÑA EN CAMPAMENTO CÍA. DE ZAPADORES TURCA.



EJERCICIO ADVENTURE EXCHANGE 01, TURQUÍA. VLP DE LA CÍA. DE ZAPADORES USA CON MANGUERA PESADA MICLIC

- **Ejercicio Strong-Resolve 2002.**

En este Ejercicio, realizado en Noruega, estaba prevista la participación de una Sección de Zapadores. El despliegue de la Unidad en la Operación FINGAL, en Afganistán, impidió dicha participación, que se concretó únicamente en un Capitán que actuó como Jefe de Ingenieros del Grupo Táctico español, dirigiendo Unidades de Ingenieros de otros países (Estados Unidos y Noruega) que actuaban en beneficio del GT.

5. LECCIONES APRENDIDAS

Es este sin duda el apartado más importante de todo lo hasta ahora expuesto. La atribución durante estos años ha supuesto una serie indudable de ventajas, que de nada sirven si no se traducen en su plasmación en lecciones aprendidas. Entre las más importantes pueden citarse:

- Adaptación de nuestros procedimientos a los que están en vigor en la Alianza. A este respecto se ha avanzado mucho, siendo en la actualidad prácticamente todos interoperables con nuestros aliados.
- El tipo de operaciones a las que se va a enfrentar una Gran Unidad de entrada inicial, normalmente ligera, exige hacer frente a reacciones de Unidades mecanizadas o acorazadas. Por tanto es imprescindible que las Unidades de Zapadores de esta Gran Unidad estén dotadas de medios de última generación que refuercen sus capacidades de ejecutar acciones rápidas de contramovilidad: dispersadores de minas, minas de defensa de área, minas de ancho total, etc.
- Es de destacar la proporción entre Unidades de Combate y Apoyo al Combate que se consiguió con la atribución española al AMF (L). Como hemos visto, el Grupo Táctico contaba con una Compañía de Zapadores. La experiencia demostró de nuevo que la Unidad tipo Compañía de Zapadores es la entidad adecuada que permite apoyar a un Grupo Táctico en un esfuerzo de combate de tipo medio. Extrapolando este caso a las Brigadas, podemos decir que sería necesario incrementar la entidad de sus Zapadores, pasando de la Unidad de Zapadores actual, al Batallón de Ingenieros.
- Importancia del idioma inglés a todos los niveles. Es fundamental en todos los Oficiales, pero cada día más también en Suboficiales y determinados puestos de tropa: operadores de radio, oficinistas, operadores de determinadas máquinas frecuentemente agregadas a otras Unidades, etc.
- Necesidad de dotar a las Unidades predesignadas de al menos una muestra de todos los materiales a utilizar. Se dio el caso llamativo de que la Compañía tenía en plantilla AMF seis mulas mecánicas, de las que no dispone la UZAPM. 1. Ante cualquier actuación real, el Jefe de la Compañía



dispone de estos medios, pero no conoce ni sus capacidades, ni sus posibilidades.

- Urgencia en la dotación de medios de apertura de brechas en campos de minas y, en general, de medios de desminado. Es una carencia importante, que está camino de resolverse parcialmente con la próxima adquisición de mangueras ligeras.
- Desde el punto de vista del planeamiento, la atribución a AMF obligaba a la Unidad a tener en vigor y continuamente actualizados un total de 37 planes, cubriendo las siguientes áreas:
 - Preparación y Planes. (6 planes)
 - Potencial de Combate. (12 planes)
 - Logística. (9 planes)
 - Capacidad de supervivencia. (10 planes)

Esto suponía una magnífica lección para todos los mandos de la Unidad en cuanto a la forma de realizar las acciones previas a cualquier tipo de operación.

- En relación con el equipo EDE, sus componentes en operaciones idealmente deben tener dedicación exclusiva, pues es muy difícil simultanear otro cometido con el propio de las actividades EOD.
- Necesidad de una muy estrecha coordinación entre las Unidades de Zapadores y las Unidades de maniobra a las que apoyan en especial en la ubicación exacta de las distintas obstrucciones. Dicho de otro modo, es fundamental una estrecha coordinación entre el Plan de Obstrucciones y el Plan de Fuegos a todos los niveles. Se trata de un principio elemental, pero que en los diferentes ejercicios realizados se ha demostrado que no es fácil conseguir y menos si nos encontramos con Unidades procedentes de distintos países.

6. CONCLUSIONES

La atribución de la Compañía de Zapadores a esta Gran Unidad supuso un salto cualitativo trascendental para la Unidad de Zapadores de Montaña. Si la participación en operaciones de paz desde 1994 supuso un primer paso en la transformación de una Unidad inicialmente pensada para la Defensa Operativa del Territorio en una diseñada para participar en todo tipo de operaciones, la atribución al AMF supuso un avance definitivo en cuanto a su capacidad de proyección a cualquier teatro de operaciones, integrada en Organizaciones Internacionales.



Haber trabajado codo con codo con países aliados, en una estructura como la del AMF, en la que se encontraban representadas 17 naciones, integradas al más bajo nivel, con un total de 22.000 soldados, dio la experiencia suficiente como para ser capaces de asumir cualquier tipo de operación. La utilidad de esta experiencia quedó refrendada con la participación de la Unidad en la operación FINGAL en Afganistán; desplegada a más de 6.000 kilómetros de territorio nacional como fuerza de entrada inicial e integrada en un Batallón multinacional de Ingenieros, liderado por el Reino Unido, todos los retos que esta dificultades planteaban fueron superados, en buena medida, gracias a la experiencia adquirida durante la atribución al AMF.

Sólo nos queda desear que tras la disolución de AMF, la Unidad siga teniendo la posibilidad de mantener y si es posible incrementar esta experiencia, integrándose en alguna otra organización de características similares, que le permita poner los conocimientos adquiridos al servicio de la Brigada de Cazadores de Montaña, y por ende del Ejército español.



MOVILIDAD REPARACIÓN DE UN CAMINO EN KABUL UTILIZANDO KOMATSU Y JCB, MAQUINAS EN PLANTILLA AMF (L)



CONSTRUCCIÓN DE TAJEA EN KABUL. APOYO DE UNA PLANCHA VIBRANTE ALEMANA Y AL FONDO, GRÚA ITALIANA



PROTECCIÓN: TRABAJOS DE FORTIFICACIÓN EN KABUL, UTILIZANDO MINIMÁQUINAS, EN PLANTILLA AMF (L)



MOVILIDAD EN KOSOVO: MINIMÁQUINA Y JCB REPARANDO CAMINO EN KOSOVO



INSPECCIÓN POR PARTE DEL T COL BRITÁNICO JEFE, DEL BATALLÓN DE INGENIEROS MULTIDISCIPLINADO A UNA ESCUELA REPARADA POR INGENIEROS ESPAÑOLES EN KABUL, CON LA DIRECTORA Y EL INTERPRETE.

Transmisiones

ACCIONES ELECTRÓNICAS SOBRE SISTEMAS GPS

Jesús Armisén Bobo
CTE. TRS. (DT/EW/DEM)

1. INTRODUCCIÓN

Las señales luminosas procedentes de las estrellas fueron durante muchos años la única forma de que los navegantes fuesen capaces de determinar su posición exacta, tanto en el mar como en el aire, puesto que carecían de cualquier otra referencia con la que sí podía contar aquél que se encontraba situado en tierra. Hoy en día esas estrellas han sido sustituidas por una constelación de satélites artificiales y las señales luminosas por señales de radiofrecuencia.

La necesidad de utilizar señales de GPS (*Global Positioning System*) se ha convertido en algo crucial para la gran mayoría de operaciones militares. Para ello se han desarrollado dos sistemas, el ruso (GLONASS) y el norteamericano (NAVSTAR) utilizado por los países de nuestro entorno. Con la finalidad de poder operar de forma eficaz en ambientes caracterizados por tensiones políticas y militares y en escenarios que cambian con rapidez, los usuarios militares del NAVSTAR GPS (*Navigation System with Timing and Ranging for Global Positioning System*) tendrán que continuar utilizando la generación actual de receptores y sistemas de antena durante los próximos años. Hasta que pasen al menos ocho años (incluimos aquí el proyecto combinado europeo GALILEO) no estarán disponibles las nuevas mejoras que pretenden introducirse en los GPS y que afectarán a las señales, a los terminales de usuario y a la infraestructura de los propios sistemas. Uno de los principales objetivos de estas mejoras es hacer insensibles los receptores de GPS a los efectos de posibles señales de interferencia hostiles (intencionadas o no).

Con la finalidad de profundizar en el estudio de las posibilidades y de los efectos perjudiciales que sobre este sistema tienen las interferencias o las contramedidas electrónicas (principalmente perturbación y decepción) y de la capacidad del mismo para impedir su utilización a posibles adversarios mientras que las fuerzas propias continúan usándolo, se han realizado varios estudios más o menos detallados. Destaca entre ellos el realizado por NC3A (*NATO Consultation, Command and Control Agency*). El presente artículo pretende presentar al lector cuáles son las posibles amenazas que pueden representar las contramedidas electrónicas (ECM) sobre los actuales sistemas de GPS, cómo puede verse afectado un terminal de usuario tanto por interferencias no intencionadas (*Radio Frequency Interference -RFI-*) y perturbación (*jamming*) como por técnicas de simulación (*spoofing*). No se entrará en explicaciones técnicas detalladas (siempre que sea posible) pero sí se dará previamente un rápido vistazo sobre los principios de funcionamiento del GPS.

Por último, es muy importante y queda a la libre imaginación, inquietud y conocimientos del lector el extender los conceptos y conclusiones vertidos en este artículo al resto de sistemas y técnicas de espectro ensanchado (SS) muy utilizadas actualmente en las fuerzas armadas de los países de nuestro entorno para múltiples aplicaciones. No se debe olvidar que la técnica de *secuencia directa* (DS), utilizada en los GPS, es una más de las utilizadas por los sistemas de espectro ensanchado. Este artículo se centra sobre GPS por

considerar que puede resultar de interés para un mayor número de lectores puesto que su utilización está ampliamente generalizada.

2. EL NAVSTAR GPS

El NAVSTAR GPS es un sistema de radio-navegación militar, propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y gestionado fundamentalmente por las Fuerzas Aéreas de ese país, que cubre el globo terrestre y se basa en el principio de triangulación. Los usuarios civiles están autorizados a utilizar estos servicios con unas ciertas limitaciones.

Está constituido por una constelación de 24 satélites y las correspondientes estaciones terrenas. Los receptores de GPS utilizan estas «estrellas artificiales» como puntos de referencia para calcular su posición, consiguiendo una precisión de algunos metros con carácter general e, incluso, de milímetros para algunas aplicaciones. Este sistema ha rebasado con creces la barrera del uso exclusivamente militar y se puede considerar como una herramienta cotidiana de la misma categoría que un televisor o un teléfono.

En la Figura 1 se representan los tres segmentos que componen el sistema. Desde cada punto del globo terrestre se «ven» en cada momento un mínimo de cinco satélites. Cada uno de ellos emite la misma señal en dos frecuencias distintas en banda D, de 1.000 a 2.000 Mhz (las mismas frecuencias para todos). El contenido de dicha señal, que es diferente para cada satélite, contiene información sobre el que la emite, contenida en un código de precisión (P-Code) y en un código de adquisición (*course/acquisition code* C/A-Code), esto es, hacen uso de la técnica de «acceso múltiple por división de código» (CDMA). El código de precisión normalmente está cifrado y se conoce, también, como código Y (Y-Code). Los usuarios civiles generalmente no tienen acceso al código Y y hacen uso únicamente del código C/A, por ello la precisión obtenida por los mismos es inferior.

Los receptores detectan las señales de radio procedentes de los satélites y sobre la base de la información contenida en las mismas pueden calcular con precisión su posición, velocidad y el tiempo. La precisión de las mediciones depende de la finalidad a la que se destine el receptor de GPS. Los receptores GPS militares cuentan con módulos criptográficos que les permiten utilizar las señales de satélite que han sido previamente encriptadas



Figura 1

para uso exclusivo de fines militares, consiguiendo así precisiones suficientes sin necesidad de ninguna otra información. En la Figura 2 se representa una comparativa entre la precisión y cobertura del sistema GPS frente a otros sistemas de navegación disponibles.

3. FUNCIONAMIENTO DEL GPS

La forma en la que un receptor GPS calcula su localización es muy «sencilla». Cal-

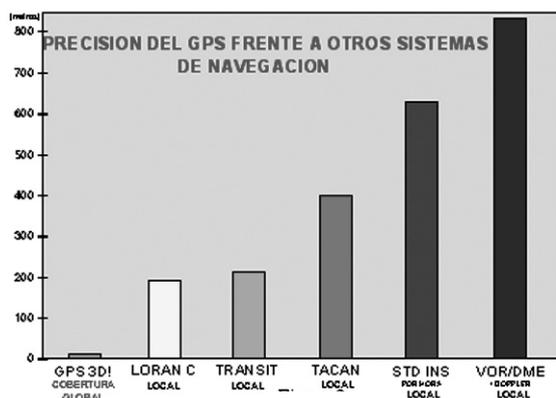


Figura 2

cula la distancia que le separa de uno de los satélites midiendo el tiempo que ha tardado en llegar la señal por este emitida, llegando a la conclusión de que debe encontrarse en la superficie de una esfera de radio R_1 con centro en la posición del satélite 1. Posteriormente calcula la distancia a un segundo satélite y, por tanto, debe también encontrarse en la superficie de otra esfera de radio R_2 con centro en la posición del satélite 2. La intersección de ambas esferas define una circunferencia y, precisamente en ella, debe estar ubicado el receptor. Ahora calcula la distancia a un tercer satélite definiendo una nueva esfera de radio R_3 y centro en el tercer satélite que, una vez intersectada con la circunferencia obtenida anteriormente define dos puntos. En uno de ellos debe encontrarse el receptor. Puede decidirse por uno de ellos midiendo la distancia a un cuarto satélite o, sencillamente, eliminando uno de ellos puesto que es evidente que no se encuentra en las proximidades de la superficie terrestre. Normalmente se opta por realizar una cuarta medida de distancia.

Puesto que las medidas se basan, inicialmente, en diferencias de tiempo, es evidente que los relojes empleados deben ser de una altísima precisión y que los retardos producidos por las señales de GPS al atravesar la atmósfera deben ser perfectamente valorados. Téngase en cuenta que, por ejemplo, para obtener una precisión de 9 metros se precisa un reloj con precisión de, al menos, $9 \text{ (m)} / 3 \cdot 10^8 \text{ (m/seg)} = 3 \cdot 10^{-8} \text{ (seg)} = 30 \text{ nanosegundos}$.

Sólo queda ya medir el tiempo de propagación de las señales emitidas por los satélites y ello se realiza utilizando técnicas de Espectro Ensanchado (*Spread Spectrum –SS-*) y, más concretamente, el procedimiento de Secuencia Directa (*Direct Sequence –DS-*). Sin entrar en grandes profundidades sobre estas técnicas esbozaremos su funcionamiento cuando se aplican al GPS. Los sistemas de SS utilizan para la transmisión de señales de radiofrecuencia una parte del espectro electromagnético de anchura mucho mayor que la que estrictamente sería necesaria para la información que transmiten. Las razones para ello pueden ser múltiples: disminuir la densidad de potencia espectral (vatios por hercio) para evitar interferencias y el incremento de la «polución» electromagnética, protegerse frente a

la interferencia (no intencionada) y a la perturbación (intencionada) a los receptores o con cualquier otra finalidad. En el caso de los GPS se utiliza, entre otras cosas, para medir el tiempo de propagación de una señal de radiofrecuencia entre cada satélite y los receptores.

Los satélites transmiten una señal constituida por una portadora modulada por una señal digital o secuencia de código pseudo-aleatoria o de pseudo-ruido (*Pseudo Random Noise* –PRN-) cuya réplica exacta obra en poder de los receptores, quienes comparan la señal recibida con la que ellos mismos generan y realizan con ambas dos la denominada función de autocorrelación. Esta función puede esquematizarse tal y como se refleja en la Figura 3 como la suma binaria (bit a bit) de ambas PRN y siendo su resultado función del número de coincidencias entre los bits comparados. El receptor de GPS es capaz de desplazar en tiempo la generación de su PRN. De esta forma, habrá un momento en que coincidan exactamente la PRN recibida del satélite con la generada y desplazada por el receptor de GPS obteniéndose un máximo en la función de autocorrelación y, por tanto, ese «desplazamiento» será, precisamente, el tiempo que ha empleado la señal procedente del satélite para su propagación. De esta forma ya se puede calcular la distancia al mismo (multiplicando por $c = 3 \cdot 10^8$ m/seg.) y la precisión de este cálculo será función de la velocidad (número de bits por segundo) de la PRN.

La precisión en los relojes de los satélites GPS está garantizada al disponer de relojes atómicos de precisión. Pero los receptores no pueden contar con este tipo de relojes debido a su volumen y precio, por ello disponen de relojes normales de cuarzo que no alcanzan la precisión requerida. Este problema se resuelve midiendo la distancia a un cuarto satélite (y no sólo a tres como ya se explicó que era necesario para calcular la posición del receptor). Es decir, si tres medidas exactas de distancia son suficientes para calcular la posición exacta del receptor, con cuatro medidas no tan exactas se puede conseguir el mismo objetivo. Tenemos cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas: x , y , z del receptor y el error del mismo en la medición de tiempos.

Con la medición de la distancia a tres satélites ya habíamos obtenido dos puntos de posible ubicación del receptor, con una cuarta medida a un cuarto satélite encontraríamos una cuarta esfera de radio R_4 sobre la que ubicar el receptor. Pero si la medición de tiempos en este no es exacta (reloj de cuarzo) encontraremos que los dos puntos que ya habíamos encontrado no se ubican sobre la superficie de esta nueva esfera. Entonces el receptor introduce un factor de corrección en su medida de tiempos que es función de los valores obtenidos de los cuatro satélites y se vuelve a sincronizar en función del mismo adquiriendo, virtualmente, la precisión que caracteriza a un reloj atómico.

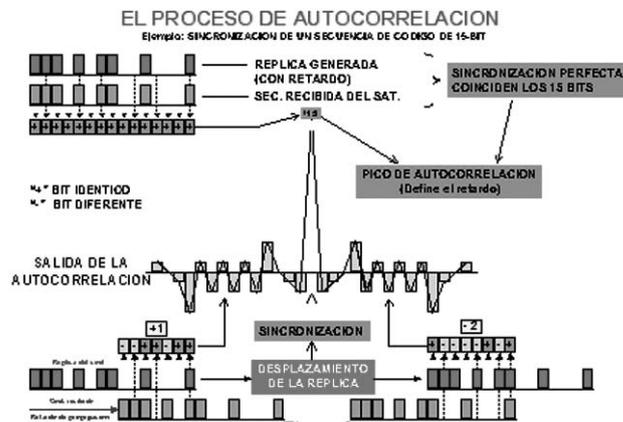


Figura 3

Pero la precisión de la medida del tiempo de propagación es función de la velocidad binaria (bits/seg) del PRN. Aquí entran en juego los códigos C/A y P. El primero de ellos, al que tienen acceso todos los usuarios civiles y militares, tiene una velocidad de 1.023 Mbps, con una longitud de 1.023 bits y se repite 1.000 veces por segundo. En cambio el código de precisión P (o Y si está cifrado), al que sólo unos pocos tienen acceso, tiene una velocidad diez veces superior y una longitud tal que permite que no se repita hasta que transcurren algo más de 266 días. Sus usuarios son los que obtendrán la mayor precisión en las medidas de distancia y tiempo.

Por último, no debemos olvidar que para calcular la posición del receptor no sólo es necesario medir con suficiente precisión la distancia al satélite (el radio de la esfera), sino que también hay que conocer la posición exacta del mismo en el momento en que se realiza dicha medición (posición del centro de la esfera). Para ello los receptores de GPS disponen en su memoria de un *almanaque* con la ubicación prevista para cada satélite en cada momento, no se debe olvidar que las trayectorias de los satélites son siempre las mismas y, por tanto, la ubicación aproximada en cada instante es bastante predecible. No obstante desde el segmento de control terrestre se hace un seguimiento exacto de la ubicación de cada satélite y se determinan las pequeñas desviaciones con respecto al «almanaque» que por diversos motivos tenga cada uno de ellos. Estas desviaciones se denominan *efemérides* y son transmitidas a los receptores con unos mensajes de muy baja velocidad: 50 bits/seg. Esta señal se transmite modulando la PRN no introduciendo errores de ninguna importancia en la medición de distancias.

En resumen, el receptor conoce la posición exacta de cada satélite y la distancia que le separa de él en cada momento, además es capaz de sincronizar su reloj de forma precisa y, por tanto, ya puede realizar su función. Los receptores de GPS pueden dar información muy variada: posición, tiempo, rumbo, velocidad, etc.

Pero, lógicamente, todos los cálculos detallados hasta ahora se basan en condiciones ideales de vacío en espacio libre. La realidad hace que existan una serie de errores que el sistema GPS debe ser capaz de solventar. A saber:

- *Errores atmosféricos*: producidos por los retardos en la velocidad de propagación de las señales procedentes de los satélites cuando estas se ven afectadas por las cargas eléctricas de la ionosfera y el vapor de agua de la atmósfera. Se subsanan modelizando estos retardos e introduciendo la corrección necesaria en los receptores y, en el caso de los receptores militares (los únicos que por el momento están dotados de dos receptores y que son capaces de recibir la misma señal en las dos frecuencias distintas en las que ya se dijo emitían los satélites), comparando los retardos producidos en dos frecuencias distintas.
- *Errores por multitrayectorias*: la misma señal de información puede llegar al receptor siguiendo diferentes trayectorias, incluso puede recibir la señal reflejada en obstáculos terrestres. La señal deseada (el rayo directo desde el satélite) es la que primero llega al receptor puesto que es la que ha recorrido el camino más corto. Los receptores son capaces de eliminar el resto de señales recibidas fruto de las multitrayectorias.
- *Errores procedentes de los satélites*: Aunque los relojes de los satélites son muy precisos no dejan de cometer pequeños errores y, además, las pequeñas desviaciones de la posición exacta prevista para los mismos (efemérides) no es monitorizada continuamente.
- *Errores geométricos por la elección de los satélites*: es evidente que un receptor de GPS es capaz de «ver» un mayor número de satélites en cada momento del que resultaría estrictamente necesario para realizar su función. Por tanto elige aquellos que necesita (por ejemplo cuatro) y deprecia el resto. Si la disposición geométrica de los satélites elegidos no resulta afortunada (por ejemplo, dos de ellos se encuentran muy próximos entre sí), la intersección de circunferencias que definen

la posición se realiza con ángulos muy pequeños incrementando así el margen de error. Los receptores modernos son capaces de monitorizar simultáneamente hasta 12 satélites y elegir entre ellos aquellos cuya disposición geométrica resulta más adecuada. Téngase en cuenta que la disposición ideal es la formada por tres satélites situados en el horizonte y separados 120 grados en horizontal y el cuarto en la vertical del receptor (esta disposición lleva a intersecciones con ángulos casi rectos).

- *Errores intencionados, «Disponibilidad Selectiva»-SA-*: El Gobierno estadounidense, propietario del NAVSTAR GPS, ha invertido gran cantidad de dinero en desarrollar el sistema de navegación más preciso de los disponibles en la actualidad. Pero aplicaba una política denominada «*Selective Availability*» con la finalidad de evitar que el sistema pudiera ser utilizado con precisión para «fines inadecuados». Para ello se introducía «ruido» en el sistema de forma deliberada con errores intencionados en los datos de los relojes de los satélites y en la información orbital de los mismos. De esta forma únicamente los poseedores del código P (o Y si este va cifrado) son capaces de filtrar dicho ruido y obtener valores exactos. Estos usuarios son aquellos autorizados expresamente por el Gobierno de los Estados Unidos. Mientras los usuarios que sólo tenían acceso al código C/A no podían obtener precisiones superiores a 100 m. en horizontal y 175 m. en vertical (valores RMS). Desde el 1 de mayo de 2000 ha cambiado esta política, desactivando la SA, al tener en cuenta que se hacen necesarias mayores precisiones para usos civiles en los que puede haber en juego vidas humanas. No cabe duda que, de entre todas las posibles fuentes de error descritas, la «disponibilidad selectiva» es la que producía los mayores errores y que puede reactivarse en cualquier momento si así se decidiese.

El procedimiento más usado para solventar la mayoría de los errores es el empleo de la técnica de *GPS Diferencial* (DGPS).

Consiste en situar un receptor de GPS en un punto cuyas coordenadas exactas son conocidas. Dicho receptor calcula su posición y tiempo como si de un receptor GPS normal se tratase y compara los resultados con las coordenadas exactas que tiene almacenadas. Obtiene, así, el error en los valores obtenidos y calcula las correcciones necesarias que sería preciso introducir a las señales recibidas desde los satélites. Además tiene asociado un transmisor de radio que, trabajando a baja frecuencia, posee un alcance suficiente como para transmitir, mediante una señal de datos, las correcciones a cualquier receptor GPS que se encuentre dentro del alcance de dicha emisión de radio y posea el receptor necesario. Este último receptor será ya capaz de introducir las correcciones necesarias a los valores obtenidos del segmento espacial. (Figura 4).

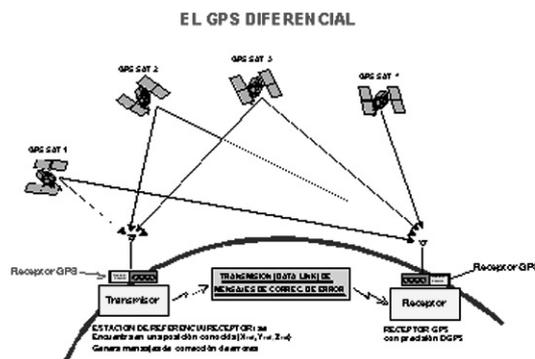


Figura 4

El receptor de referencia puede estar ubicado en un satélite en órbita geostacionaria garantizando una amplia cobertura sobre la superficie terrestre y el enlace con un gran número de satélites de la constelación GPS.

Como colofón a esta breve explicación sobre el funcionamiento del NAVSTAR GPS cabe decir que ya se ha iniciado un programa de mejora que, en líneas generales se centra sobre: aumento de señales y códigos transmitidos, mejora del segmento de control, prestación de nuevos servicios no disponibles actualmente, garantizar su uso por fuerzas propias y por los usuarios civiles impidiendo que lo hagan las posibles fuerzas adversarias (al menos en una determinada área geográfica) y, por último, mejoras de todo tipo en los equipos receptores.

4. EL ESPECTRO ENSANCHADO APLICADO AL GPS

En el apartado anterior se ha esbozado la técnica de Secuencia Directa (DS) dentro de los sistemas de Espectro Ensanchado (SS) aplicada en las señales de GPS. No es objeto de este artículo profundizar sobre la misma sino, simplemente, se comentará cómo se aplica a las señales de GPS para llegar al fin a comprender un diagrama de bloques del receptor pudiendo, conceptualmente, extrapolarse a cualquier otra técnica de SS.

Realmente la única información «pura y dura» que los satélites transmiten hacia los receptores es la efemérides que, como ya se dijo, es una señal de muy baja velocidad: 50 bits/seg. Esta señal, que modularía a las dos portadoras en banda D, no precisaría de una anchura de banda superior a 50 Hz. Pero como se desea que dicha información sea recibida con muy baja densidad de potencia en la superficie terrestre, lo que se hace es que a su vez se modula con una secuencia de código de gran velocidad (código C/A) e, incluso, con el código P (de mayor velocidad aún que el C/A). Se consigue así, que la potencia que se emplearía en transmitir la señal en un ancho de banda de 50 Hz se reparta ahora en varias decenas de Mhz. consiguiendo que dicha información llegue a los receptores por debajo incluso del nivel del ruido.

El Teorema de Shannon define la capacidad de transmisión de información de un canal como $C_{CH} = W \log_2 (1 + S/N)$ donde W es el ancho de banda utilizado y S/N es la relación señal/ruido. De ello también se aprovechan las señales de GPS ya que la transmisión de señales digitales de alta velocidad (códigos C/A y P) no sólo es utilizada para calcular con relativa precisión las distancias y el tiempo, sino que al tener que utilizar un gran ancho de banda dada la alta velocidad de la señal digital y siendo la información a transmitir muy pequeña (50 bits/seg.), permite trabajar con relaciones S/N paupérrimas. Ello, indirectamente, esta proporcionando un aceptable margen antiperturbación al sistema, es decir, la relación S/N (o mejor señal/perturbación $-S/J-$ en el caso de perturbación) puede ser muy baja sin que llegue a afectar a la precisión del sistema.

El ancho de banda requerido para transmitir una señal de 50 bits/seg. con una potencia de ruido 200.000 veces superior a la de la señal es: $W = C_{CH} / \log_2 (1 + S/N) = 50 / \log_2$

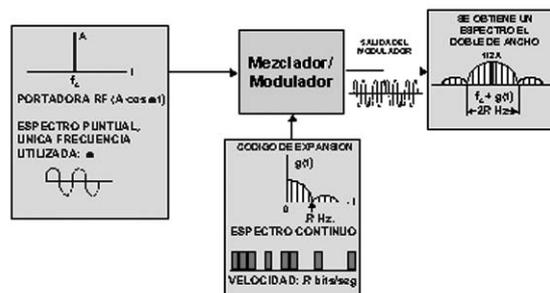


Figura 5

$(1+1/200.000)=6,93 \text{ Mhz}$. Este ancho de banda es fácilmente conseguible con velocidades de código P que rondan los 10 Mbits/seg. No olvidemos que el componente de frecuencia utilizado (ancho de banda) de una señal digital es directamente proporcional a la velocidad de la misma, por ello, cuando se modula una frecuencia portadora (señal sinusoidal pura) con una señal digital de alta velocidad se consigue que el ancho de banda de la señal resultante (señal modulada) sea el mismo que el de la señal digital. Por esta razón, a esa señal digital (o secuencia de código), también se le denomina *código de ensanchamiento* o *código de expansión*. En los sistemas que nos ocupan son los ya mencionados códigos C/A y P. El ensanchamiento que se consigue del espectro de frecuencias es tal que la distancia entre los dos primeros nulos -situados a ambos lados de la frecuencia central- es el doble del valor de la velocidad de la secuencia del código de expansión. En la figura 5 se esquematiza este proceso.

Las señales portadoras utilizadas por los satélites GPS son extremadamente estables y precisas al estar controladas por un reloj atómico de Cesio. El código de ensanchamiento (PRN) que proporciona la información de la distancia receptor-satélite modula la fase de la portadora en BPSK. Previamente, la información de la efemérides (pequeñas desviaciones de la orbita prevista) se ha sumado en modulo 2 al código de ensanchamiento a 50 bits/seg. no afectando en modo alguno al proceso de autocorrelación que se desarrolla en el receptor. En la figura 6 se representa un esquema completo del sistema y la forma de la señal en cada uno de los puntos del mismo.

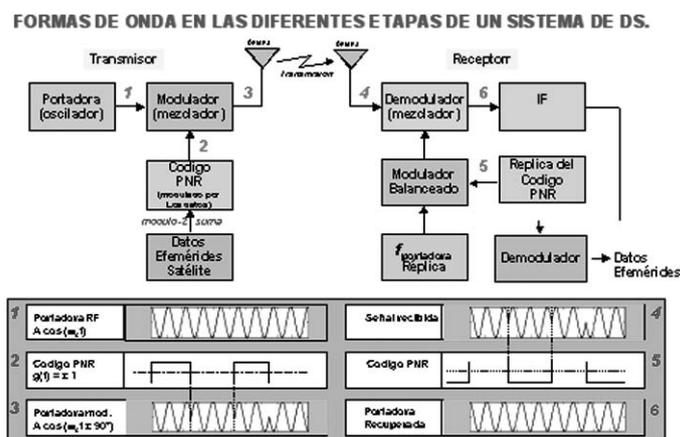


Figura 6

La figura 7 representa la capacidad inherente antiperturbación que presentan los sistemas GPS por su propio concepto de funcionamiento basado en la técnica de espectro ensanchado. Se puede apreciar cómo al aplicarse en el receptor la secuencia del código se

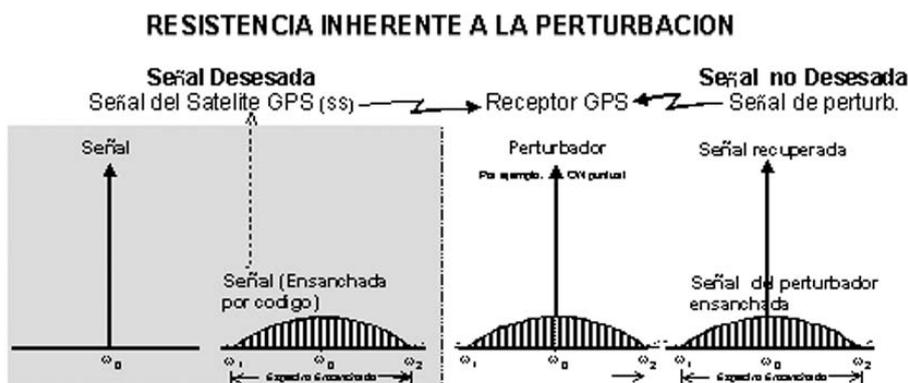


Figura 7

consigue recuperar la señal original que el satélite «ensanchó» antes de transmitirla (con la misma secuencia de código) mientras que la señal de perturbación es ensanchada consiguiendo que no tenga efecto alguno sobre el sistema ya que el paso siguiente en el receptor consiste en filtrar la señal recuperada con un filtro pasa banda, consiguiendo eliminar del proceso el resto de la señal de perturbación ensanchada. En realidad únicamente continúa su viaje por el proceso de demodulación aquella pequeña componente de la señal de perturbación ensanchada (incluso bajo el umbral del ruido) que coincide en frecuencia (en el receptor) con la señal deseada. Este efecto se conoce como Ganancia de Proceso (G_p).

La Ganancia de Proceso en un receptor de un sistema de espectro ensanchado (SS) se define como el cociente entre la relación S/N a su salida y la correspondiente a su entrada. Es decir $G_p = (S/N)_{out} / (S/N)_{in}$ o, expresado en decibelios, $G_{p(dB)} = (S/N)_{out(dB)} - (S/N)_{in(dB)}$. En sistemas de DS se puede obtener una aceptable aproximación al valor de su G_p aplicando la siguiente regla: $G_p = W_{ss} / R_{info}$, donde W_{ss} es el ancho de banda ocupado por la señal «ensanchada» y que, como ya se ha explicado, depende de la velocidad (bits/seg.) del código de ensanchamiento y R_{info} es la velocidad binaria de transmisión de información (con un valor típico para GPS de 50 bits/seg.).

Existe también un factor que mide la capacidad de un sistema de SS para desenvolverse en un ambiente electromagnético hostil, es el denominado Margen Antiperturbación (M_j). No es más que la relación S/N que debe haber a la entrada del receptor para que esta pueda ser procesada adecuadamente teniendo en cuenta la ganancia de proceso que experimentará y las pérdidas producidas por los propios dispositivos internos del receptor (L_i). Es decir: $M_{j(dB)} = G_{p(dB)} - (S/N)_{out(dB)} - L_{i(dB)} = -(S/N)_{in(dB)} - L_{i(dB)}$

Tomando unos valores normales tendremos que para una $(S/N)_{in(dB)} = -30$ dB, una mínima relación de salida requerida de $(S/N)_{out} = 32$ dB y unas pérdidas internas de los dispositivos del receptor de $L_i = 2$ dB, obtendremos:

$$G_p = 32 - (-30) = 60 \text{ dB} \quad \text{y} \quad M_j = 60 - 32 - 2 = 26 \text{ dB}$$

Por otro lado, una G_p de 60 dB (en valores absolutos $G_p = 10^6$), con una R_{info} de 50 bits/seg. supone un ancho de banda de $W_{ss} = 50 \times 10^6 \text{ Hz} = 50 \text{ Mhz}$.

No obstante, el parámetro más utilizado es la relación perturbación-sígnal (J/S). Este parámetro se utiliza cuando se trata de estudiar la capacidad del sistema ante un ambiente hostil. Para ello se considera que el nivel de la perturbación añadida al ruido que entra en el receptor es mucho mayor que el correspondiente a la señal deseada procedente del satélite y, también, que la señal de perturbación es mucho mayor que el ruido. Esto es: $S \ll (N+J)$ y $J \gg N$. Por tanto se puede aproximar que $(S/N)_{in} = (S/J)$ o bien $(S/N)_{in(dB)} = -(J/S)_{(dB)}$ y la expresión que define la G_p quedará: $(S/N)_{out(dB)} = G_{p(dB)} - (J/S)_{(dB)}$

El umbral de perturbación (*jamming threshold* $-J/S_{TH}$) es el valor de J/S para el cual la diferencia entre la relación señal/ruido ideal que se tendría en ausencia de perturbación $(S/N)_{id}$ y la realmente medida $(S/N)_{me}$ tiene un determinado valor para el cual el sistema es capaz de funcionar correctamente. Es decir, si la diferencia entre ambas relaciones S/N debe ser como máximo de x dB para que el sistema funcione correctamente, tendremos:

$$x_{(dB)} = (S/N)_{id(dB)} - (S/N)_{me(dB)}$$

$$(S/N)_{id(dB)} = [G_{p(dB)} + (S/N)_{(dB)}]_{id} \quad \text{y} \quad (S/N)_{me(dB)} = [G_{p(dB)} - (J/S)_{(dB)}]_{me}$$

$$x_{(dB)} = [G_{p(dB)} + (S/N)_{(dB)}]_{id} - [G_{p(dB)} - (J/S)_{(dB)}]_{me}$$

El valor de x , condicionado por el umbral de perturbación, es muy importante puesto que refleja la capacidad del sistema frente a la interferencia o la perturbación.

5. AMENAZAS ELECTROMAGNÉTICAS SOBRE EL GPS

5.1. Generalidades

El propio nacimiento del sistema de navegación por GPS, es decir, su finalidad inicial dirigida a ser una herramienta de navegación para aviones y barcos, implicaba que cualquier tipo de interferencia no intencionada (RFI) en las proximidades de los aeropuertos debía ser medida, valorada y subsanada mientras que en alta mar se consideraba inexistente. Es decir, los receptores de GPS no esperaban sufrir ningún tipo de RFI y, menos aún, de perturbación intencionada. Esto lleva a la conclusión de que, en efecto, los receptores GPS no se diseñaron para hacer frente a amenazas electromagnéticas y por tanto son susceptibles de sufrirlas.

El que intrínsecamente el sistema GPS posea una cierta fortaleza ante señales perjudiciales no debe llevar a error puesto que los márgenes definidos en el punto anterior van relacionados con el nivel de potencia de la señal que llega a los receptores (alrededor de $-160 \text{ dBw} = 10^{-16}$ vatios) que, como ya se ha dicho, está por debajo del nivel del ruido. Potencias de interferencia/perturbación no excesivamente grandes pueden ser muy efectivas sobre un receptor GPS en función de la distancia, de la ganancia de las antenas, de la situación del receptor (en fase inicial de adquisición o «enganche» con los satélites, o en fase de seguimiento o *tracking*), del código utilizado (C/A ó P), etc.

Antes de proceder a estudiar cómo y sobre qué partes del receptor de GPS puede ser eficaz la ejecución de contramedidas electrónicas parece conveniente tener una imagen del diagrama genérico de bloques de uno de estos receptores. Este diagrama se recoge en la Figura 8. La medición de la distancia al satélite se realiza como ya se ha explicado mediante una correlación de señales de PRN (códigos), ello se materializa en un dispositivo denominado DLL (*Delay Lock Loop*). La medición de la efemérides (desviación del satélite de su órbita prevista) se realiza posteriormente y lleva a cabo en un dispositivo denominado PLL (*Phase Lock Loop*) mediante la demodulación de una señal de 50 bit/seg. que el satélite moduló en fase (BPSK) sobre la señal de PRN.

Las amenazas que se ciernen sobre los receptores GPS pueden agruparse en Interferencias no Intencionadas (RFI) y ECM incluyendo perturbación (*jamming*) y decepción (*spoofing*). Entenderemos por RFI todas aquellas señales que, emitidas en las proximidades de los receptores de GPS, no pretenden alterar en modo alguno el funcionamiento de los

DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN RECEPTOR DE GPS

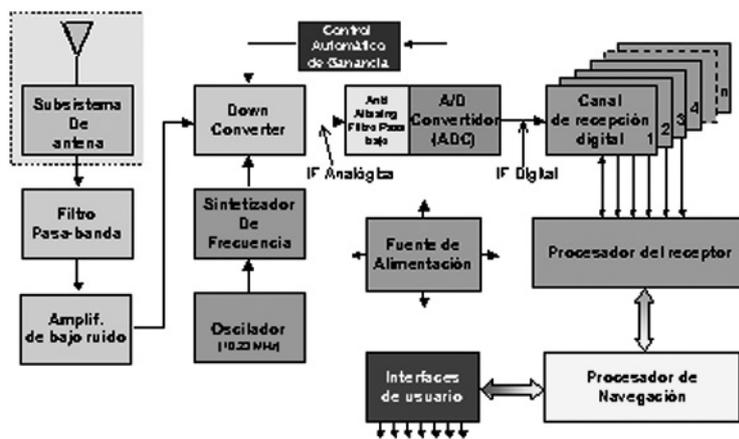


Figura 8

mismos. Se pueden considerar emisiones de radiodifusión (radio y televisión comerciales), de telefonía móvil, de ayudas a la navegación en la proximidad de aeropuertos o aerorutas, etc.

5.2. Efecto de las RFI

Lo cierto es que no existe una gran experiencia sobre este asunto puesto que las nuevas tecnologías utilizadas en el sistema GPS hacen difícil la confección de informes de interferencia, es más, es difícil por parte de un usuario determinar si está experimentando una interferencia o simplemente se encuentra ante un fallo o desajuste temporal del sistema. No obstante el número de informes de interferencia es cada vez mayor, sobre todo aquellos relacionados con el ámbito de la navegación aérea.

La primera defensa intrínseca contra las RFI radica en el subsistema de antena, que por propio diseño está preparado para recibir señales en las frecuencias utilizadas por el GPS (banda D) atenuando en gran medida el resto de frecuencias. Posteriormente el filtro pasa banda «estrecha» aún más las componentes de frecuencia que serán amplificadas por el amplificador de bajo ruido quien, a su vez, introduce una atenuación extra de 6 dB a cualquier posible señal de RFI que le lleve a la saturación. Una vez realizada la amplificación lineal, la señal procedente del satélite se encuentra todavía por debajo del nivel del ruido. Tras la conversión a frecuencia intermedia en cada canal de recepción (uno por cada satélite recibido) se produce el paso por el PLL y, posteriormente, por el DLL.

El nivel de RFI que un receptor GPS puede tolerar depende de la aplicación para la cual es utilizado así como de lo sofisticado que sea. Para aplicaciones normales de receptores actuales se admite un Margen de Antiperturbación (M_p) de entre 25 y 30 dB. Dado que el ruido gaussiano (ruido blanco) se puede cifrar en el peor de los casos en $34,5 \text{ dB}_{\text{Hz}}$ podemos estimar que un nivel de interferencia de banda ancha superior en 3-10 dB al nivel del ruido gaussiano provocaría errores en el receptor. Estos errores se centrarían, principalmente, en la capacidad de medición de distancia (en el DLL) y de efemérides (en el PLL) por el incremento de la tasa de error (*Bite Error Rate* –BER-).

También pueden ser perjudiciales interferencias de frecuencia fija dentro del margen de frecuencias procesado por el receptor, puesto que aunque se esté considerando el espectro de frecuencias como continuo, realmente se trabaja con la «envolvente» de un gran número de componentes de frecuencia discretas (ver figuras 5 y 7). Si la frecuencia de la interferencia coincide con una de estas frecuencias discretas puede llevar a error al receptor puesto que modificará la envolvente del espectro con el que trabaja.

Por lo que respecta a RFI tipo pulso (radares, etc) se puede decir que se consideran tolerables toda vez que el ciclo de trabajo de los mismos es largo y la anchura del pulso corta, no llegando a afectar seriamente al sistema.

5.3. Efecto de las ECM

Las acciones de ECM que pueden desencadenarse sobre receptores de GPS son, principalmente, perturbación y decepción. El objetivo de estas acciones debe centrarse sobre aquellos puntos del sistema susceptibles de ser alterados: el amplificador de bajo ruido, el control automático de ganancia, los convertidores, el DLL, el PLL, etc.

El amplificador de bajo ruido puede ser saturado por señales de perturbación fuertes lo que provoca una respuesta inadecuada del mismo (impidiendo alcanzar los niveles de potencia necesarios en la señal deseada) y la generación de múltiples señales espúreas.

Por otra parte se puede actuar sobre el control automático de ganancia (AGC) puesto que es un dispositivo que, en condiciones normales de trabajo, ajusta la ganancia en función de la relación señal/ruido a su entrada, de forma que la incrementa si dicha relación es alta o la disminuye cuando es baja para evitar amplificar aún más el ruido. Si se consigue hacer variar el AGC a gran velocidad se hará inestable. Además se puede «jugar» con él si se conoce el tiempo que emplea entre mediciones de relación S/N y se ajustan las señales de perturbación al mismo de forma que en el momento en que detecte una buena relación S/N y proceda a aumentar la ganancia sea cuando se emita la señal perturbadora, mientras que cuando un tiempo después detecte una mala relación S/N y proceda a disminuir la ganancia, se detenga dicha perturbación. Se habrá conseguido así que en los momentos en que la señal del satélite llega limpia no se tenga ganancia y, en cambio, se tenga en los momentos en que llega la señal perturbadora. También se puede conseguir con señales de perturbación lo suficientemente potentes que los convertidores y mezcladores generen frecuencias espúreas y que los lazos del DLL y del PLL se vuelvan inestables ocasionando errores en la medición de distancias y tiempos así como en los datos de navegación.

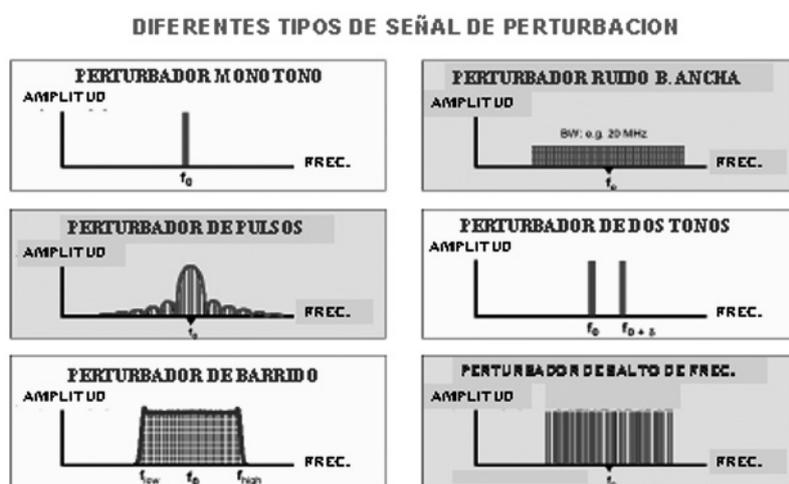


Figura 9

A continuación se analizan los efectos producidos sobre receptores GPS por diferentes tipos de perturbadores con emisiones del tipo contemplado en la figura 9. Por lo que respecta a los receptores que trabajan con la técnica de GPS diferencial resulta más eficaz la perturbación sobre el enlace de datos que los une al receptor que sirve de referencia.

5.3.1. Perturbación con señal continua (CW)

La señal de CW es una señal continua de uno o varios tonos, es decir, de RF de una o varias frecuencias. Cuando es monotonó (una sola frecuencia) y en función de la potencia con la que alcance al receptor puede afectar sobre alguno de sus componentes como se ha explicado anteriormente de forma general. Los efectos más nocivos pueden darse cuando en algún momento su frecuencia coincida con alguno de los componentes de mayor valor que constituyen la envolvente de la señal recibida desde el satélite. Pudiendo afectar a los lazos del PLL y del DLL produciendo errores a su salida.

Si bien este tipo de perturbación es el más fácil de realizar (cualquier simple emisor es capaz de llevarla a cabo) lo cierto es que su eficacia es difícilmente predecible, tanto en intensidad como en duración de los efectos producidos y siempre debe realizarse a corta o media distancia en función de la PIRE (Potencia Isotrópica Radiada Equivalente) del perturbador.

Si se perturba con dos tonos simultáneamente, eligiendo adecuadamente la frecuencia de ambos, se puede conseguir que tras su paso por los primeros elementos del receptor exista una componente importante de frecuencia coincidente con la frecuencia utilizada como frecuencia intermedia (IF) por el mismo y que, al ser demodulada en el *down converter* (ver figura 8), dará como resultado una componente de corriente continua (DC=frecuencia 0 Hz.) que provocará errores en los datos obtenidos.

A este tipo de acción se le conoce también como *perturbación en banda base* ya que es en esa etapa del proceso de recepción cuando surgen los efectos perjudiciales. La complicación de esta técnica radica en que se debe tener un perfecto conocimiento de las características del receptor GPS y elegir con acierto las frecuencias de los tonos y la amplitud/potencia de cada uno de ellos. Es útil contra aquellos receptores instalados en grandes plataformas (barcos, aviones, etc) en los que la distancia entre los primeros dispositivos del proceso de recepción (antena, filtros, down converter) y los procesadores es relativamente larga por las propias necesidades de instalación de los equipos y la señal recibida viaja en frecuencia intermedia a través de un cable coaxial que introduce pérdidas importantes.

5.3.2. *Perturbación con ruido de banda ancha*

Este tipo de perturbación precisa ser realizada por un equipo «ad hoc», ya no es tan sencillo como en el caso anterior. En este caso no se busca producir errores en el receptor sino impedir su funcionamiento. Los receptores precisan durante el proceso de adquisición o «enganche» inicial con la señal del satélite una relación señal/ruido mayor que la que resulta necesaria durante el resto del tiempo en que realizan el seguimiento de la misma. Es, precisamente, en esta fase de adquisición cuando resultan más vulnerables a la perturbación de banda ancha, pudiendo el perturbador encontrarse hasta al doble de distancia que sería necesaria para ser eficaz cuando el receptor se encuentra ya en fase de seguimiento. Con este tipo de perturbación no sólo se incrementa la tasa de error del receptor, sino que se puede llegar a conseguir que este pierda la señal del satélite.

5.3.3. *Perturbación con pulsos*

Este tipo de perturbación persigue modificar los datos de seguimiento y navegación obtenidos por el receptor alterando la señal portadora que llega al PLL mediante pulsos de corta duración y gran potencia. La clave de esta perturbación radica en ajustar el ciclo de trabajo del perturbador (relación entre el tiempo en que esta transmitiendo y el tiempo que transcurre entre cada transmisión, normalmente expresada en tanto por ciento) y la duración del pulso a las características de las señales de GPS. Por ejemplo, estos pulsos pueden actuar sobre el AGC del receptor haciendo que amplifique o no en momentos erróneos para la señal recibida desde el satélite o, incluso, llegando a saturarlo. No obstante, es evidente la necesidad de tener un conocimiento detallado del AGC del receptor para poder actuar sobre él.

5.3.4. *Perturbación de barrido*

Para realizar esta acción el perturbador se comporta como si fuese de onda continua de una sola frecuencia pero la va variando de forma que recorre una cierta banda. De esta forma los efectos sobre el receptor son similares a los ya descritos para la perturbación de onda continua monotonó, con la particularidad de que se incrementa la probabilidad de que en un determinado momento alguno de los tonos (o un producto de intermodulación ocasionado por los mismos) coincida con señales que están siendo procesadas en el receptor.

5.3.5. Perturbación de salto de frecuencia

Los perturbadores de salto de frecuencia también pueden afectar a los lazos de los procesadores (DLL y PLL) así como a la demodulación de los datos de navegación u ocasionar productos de intermodulación en las primeras etapas del receptor de la misma forma que ya se ha expuesto para los perturbadores de barrido.

5.4. Acciones de decepción

El realizar con éxito acciones de decepción (*spoofing*) sobre receptores GPS no es nada fácil por la fortaleza intrínseca del propio sistema. Habría que ser capaz de generar y hacer llegar al receptor una señal de espectro ensanchado con un PRN lo suficientemente similar al PRN que el receptor genera y espera de forma que la autocorrelación entre ambos fuese lo suficientemente satisfactoria como para tomarla por auténtica. Con ello se conseguiría introducir datos erróneos en la medición de la distancia al satélite. Esto produciría un error en los resultados de posición obtenidos por el receptor que serían tan groseros en la mayoría de los casos que harían que el propio usuario del receptor GPS se diese cuenta de que algo extraño estaba ocurriendo. Es decir, que no se alcanzaría el objetivo de «decepcionar» al receptor pero sí que se impediría su utilización en condiciones normales que, al fin y al cabo, es lo que pretende el originador de esta contramedida electrónica.

El proceso sería «sencillo»: tras generar y transmitir una señal de espectro ensanchado creíble para el receptor (igual a la esperada), esta se sumaría a la señal verdadera proveniente del satélite, a partir de este momento se incrementaría la potencia y de forma gradual se iría modificando para introducir errores en el receptor. Tras esta acción también pueden introducirse datos falsos en la señal de baja velocidad que transporta la información de navegación y que es extraída en el PLL. Como en los casos anteriores en el caso de GPS diferencial es posible realizar acciones de decepción sobre el enlace de datos entre el receptor y el receptor de referencia.

La principal dificultad no estriba en generar una PRN similar a la real, puesto que no es difícil de encontrar un generador de este tipo de señales ya que se comercializan con el objetivo de poder realizar pruebas sobre receptores GPS, calibraciones, etc. Lo más difícil es crear una señal falsa que sea creíble, entendiendo por tal que se haya ensanchado con el PRN esperado por el receptor y que, además, llegue con un retardo de tiempo «razonable». Además, se debe conseguir que el receptor únicamente sea capaz de engancharse a cuatro señales (tres satélites y la de decepción) puesto que si lo hace a más satélites anulará automáticamente la señal de decepción en el momento en que detecte la más mínima anomalía en ella, haciendo uso de la señal proveniente de otro satélite, y consiguiendo que la decepción haya fracasado. Es decir, la cosa se complica aún más al hacerse necesaria la utilización conjunta de un perturbador de ruido de banda ancha. Para evitar que la perturbación se imponga a la señal de decepción esta última debe ser de 10 a 30 veces más potente (10-15 dB).

6. CONCLUSIONES

Aunque la técnica de secuencia directa utilizada por la actual generación de GPS proporciona una importante protección intrínseca contra emisiones electromagnéticas hostiles, hemos visto que, en determinadas condiciones, se pueden introducir errores importantes en los resultados obtenidos por los receptores GPS e, incluso, llegar a impedir su funcionamiento.

Es evidente que a los actuales sistemas GPS les queda aún un tiempo de servicio considerable y que los nuevos sistemas actualmente en diseño dispondrán de una mayor protección ante acciones electromagnéticas perjudiciales.

Por otra parte, el gestor de los servicios de GPS puede pretender, por cualquiera que sea el motivo, dejar de prestar el servicio, proporcionarlo únicamente a aquellos receptores que él desee (impidiendo que lo utilicen otros) o permitir que sea utilizado en toda su capacidad y precisión por unos pocos mientras que el resto solamente obtienen datos aproximados. Estas situaciones pueden darse en teatros de operaciones en los que la precisión de los receptores de las fuerzas propias debe ser máxima, mientras que no se desea impedir por completo la utilización del servicio al resto de usuarios puesto que siempre habrá necesidades de navegación de plataformas no involucradas en las operaciones a las que únicamente se les facilitarán datos aproximados.

La forma de llevarlo a cabo pasa por reactivar la disponibilidad selectiva (SA) o activar en la zona del teatro de operaciones que se considere conveniente algún tipo de ECM de las expuestas en el punto 5. Estas acciones podrían ser activadas bajo la dirección del propio prestador de servicios GPS como perfecto conocedor de los parámetros técnicos del mismo de forma que solamente sea perjudicial para los potenciales adversarios.

Lo que parece evidente es que, por el momento, las acciones ECM (intencionadas) sobre los sistemas GPS, dentro de ser posibles, no parecen una amenaza inminente. No obstante queda patente que, por si acaso, se debe mantener la enseñanza de los métodos clásicos de navegación basados en el sextante, la brújula, los mapas y cartas, el reloj y los astros para garantizar que en todo momento conocemos nuestro «norte».

RELACIÓN DE SIGLAS EMPLEADAS

AGC: *Control automático de ganancia.* SA: *Disponibilidad Selectiva.*

BER: *Tasa de error de bit.*

BPSK: *Modulación binaria por desviación de fase.*

CDMA: *Acceso múltiple por división de código.*

DGPS: *Sistema GPS diferencial.*

DLL: *Lazo de medición de retardo.*

DS: *Secuencia Directa.*

ECM: *Contramedidas Electrónicas.*

IF: *Frecuencia Intermedia.*

NAVSTAR GPS: *Sistema de navegación con distancia y tiempo para posicionamiento global.*

NC3A: *Agencia de consultas, mando y control de la OTAN.*

PIRE: *Potencia Isotrópica Radiada Equivalente.*

PLL: *Lazo de medición de fase.*

PRN: *Secuencia de código pseudo-aleatorio.*

RFI: *Interferencia radioeléctrica no intencionada.*

SS: *Espectro ensanchado.*

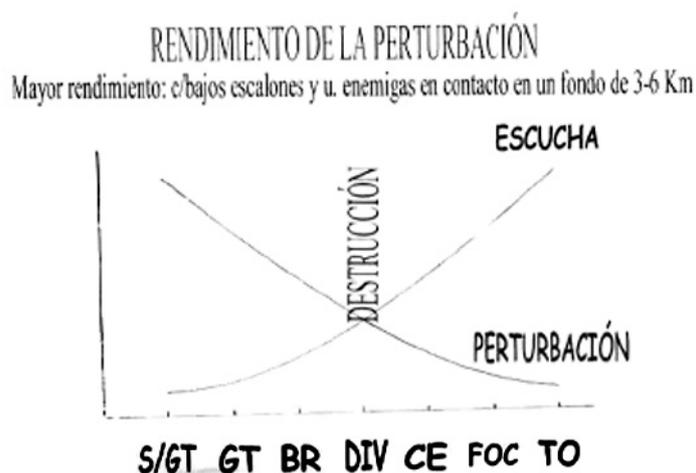
BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la Academia de Ingenieros. Sistemas de Espectro Ensanchado. 1.992.
- *The effects of RFI and Jamming on GPS NAVSTAR (Fundamentals)*. NC3A. H.F. Hegels. Marzo 2002.
- *Illustrated Reference Almanac (Tutorial)*. NC3A, H.F. Hegels. Marzo 2002.
- STANAG 4294 de la OTAN. *NAVSTAR Global Positioning System. System characteristics*. Diciembre 1997.
- ANP-2 de la OTAN (Edition 3). *Introduction to NAVSTAR GPS user equipment*. Diciembre 1995.

«TÁCTICAS DE PERTURBACIÓN»

AMPLIACIÓN DEL ARTÍCULO (PUBLICADO Nº 67)

Francisco De La Corte García
Coronel de Transmisiones



(5) RENTABILIDAD MILITAR DE LA PERTURBACIÓN

Estas gráficas se parecen a las curvas de oferta y demanda de la economía. La curva de oferta dice que cuanto mayor es el precio más quiero vender. Aquí la gráfica significa que cuanto mayor es la rentabilidad o la información que recibo, más quiero escuchar. La curva de demanda dice que cuanto menor es el precio de un bien más cantidad quiero comprar. Aquí sin embargo la gráfica significa que cuanto menor es la rentabilidad o la información que recibo mayor es la necesidad que tengo de perturbar o destruir.

¿ Y en que Us sucede esto? Pues la gráfica nos dice que sucede en los escalones de ejecución que son de Br para abajo. Es más valiosa la perturbación porque se retarda al enemigo y se le reduce la potencia de combate, por lo tanto la rentabilidad militar de la perturbación es mayor por este orden: primero los bajos escalones y Us enemigas en contacto, luego la red de S/GT, a continuación la red de GT y por último la red de Br.

El escalón División planea y ejecuta, es el punto de corte de las dos gráficas el punto de equilibrio (en economía el precio de equilibrio) y estamos en un escalón donde es necesario la destrucción para evitar el daño que nos puede hacer su Artillería.

En escalones superiores disminuye la importancia de la perturbación y aumenta la importancia de la escucha permanente como es el caso de la red de CE. El motivo es que se trata de escalones de planeamiento, donde se puede averiguar las intenciones del enemigo y su plan de operaciones y la información tiene mayor valor estratégico y de conducción de las operaciones y poco valor táctico.

Tenemos por tanto la dos curvas: la de escucha, de pendiente positiva que es mínima en los bajos escalones y máxima en los superiores y la de perturbación que es de pendiente negativa y al contrario.

Información general y varios

LA GALERÍA DE BANDERAS DEL CUERPO- ARMA DE INGENIEROS (I)

Luis de Sequera Martínez
General de División

1. INTRODUCCIÓN

Durante una última visita al Museo del Ejército (MUE), con intención, mitad investigadora, mitad sentimental, dedicada en especial a la Sala de Ingenieros, noté la ausencia de algunos fondos, que, ubicados en las salas inmediatas de Carlos I y de la Guerra de Independencia, me eran familiares de mi época en la «casa». Lo primero que se nota es la frialdad de la sala por la ausencia de las banderas que llenaban sus paredes Norte y Sur, así como varias de sus vitrinas. Como sabía estaba en proceso de catalogación de sus fondos, y de su posible próximo traslado a Toledo¹, recurrí a suplir mi ignorancia recurriendo a la consulta del último listado-revisión del inventario correspondiente a las banderas². Faltaban de su sitio porque están guardadas en un Almacén, que el Museo ha instalado en dependencias de la Escuela Politécnica del Ejército, en Joaquín Costa, 8. Éstas enseñan, en un total de unas dos mil quinientas, previa limpieza de todas y restauración de muchas, casi un centenar, fueron depositadas en contenedores de aluminio, diseñados al respecto, de forma muy similar a los portaplanos, donde, en las mejores condiciones, permanecerán pendientes de su ubicación definitiva. Allí estarán recogidas en espera del momento de su nueva exposición, y de la admiración y respeto que le debemos todos los españoles.

Pensé resultaría interesante conocer el paradero de las «señas» particulares de las pertenecientes a Ingenieros, cuáles de ellas existían y dónde podrían estar ubicadas, y así aprovechar ésta más que curiosidad mía para transmitirla a mis compañeros, que, más atareados por el servicio, no disponen de mayor tiempo para estas exquisiteces. Me interesaba cómo eran, su descripción y estado, su fotografía si la hubiere, así como sus circunstancias y avatares hasta el día de hoy, como una forma más de aprender nuestra Historia. Para las almacenadas por el MUE. no debería ser difícil y se podía intentar. Más laboriosa resultaría la investigación del resto de las banderas controladas, que se encuentran

¹ Previsto en el Alcazar, antigua cuna de la Academia General Militar en su Primera Época (1882-1893), donde en la actualidad ya se encuentra ubicada la Sección Delegada del MUE. (1979). En su sótano reside la Cripta de sus defensores durante la GCE., así como salas con recuerdos de admiración a la memoria de la gesta. También se ha instalado últimamente (1998), en la planta alta, una Biblioteca Pública del Estado.

² Tuve ocasión de encontrar entre otras, una curiosidad que llamó mi atención, se trataba de «retrato de general de Ingenieros sin identificar» (42291). Había encontrado una «perla», también había un «general desconocido», que merecería un esfuerzo por dedicarle un condicionado próximo artículo. Faltaría más, demasiados fallecidos desconocidos tiene ya el Arma.

diseminadas por el almacén, centros, museos regionales, así como unidades, y en un «todavía más difícil», las de aquellas que no estuvieran oficialmente catalogadas. Si faltaban muchos datos de las actuales, las propias de las unidades, las reglamentarias y «vivas» de los cuerpos, qué pasaría de aquellas otras, que más antiguas, algo «estropeadas» que no «muertas», como consecuencia de cambio, fueron retenidas por sus jefes respectivos, amparándose en alguna licencia o circunstancia, al fin y al cabo triquiñuela autorizada³. Hecho disculpado, pues siempre resulta doloroso desprenderse de la bandera que te recibe, y aún más con su entrega, pues ésta acaba por restar el bien máspreciado del patrimonio de la Unidad. Guardadas celosamente, a la larga, resultarían colocadas juntas en el «santa sanctorum» del acuartelamiento. Rincón elegido, próximo a aquella otra sala de banderas que debió tener ésta intención, punto de reunión de los oficiales francos de servicio y algún que otro arrestado, que de todo debe haber para que la salud no decaiga, así como al despacho del Comandante de la Guardia, que le dará custodia preferente.

He podido identificar hasta cincuenta y siete banderas, nueve estandartes, tres guiones y once banderines, a falta entre estos últimos algunos de la Academia, ubicados en el MUE o repartidos por centros, museos regionales, y unidades que reflejo en un Anexo final, por ser muy extenso. Hasta hay una «rara avis», una bandera compartida, como fué la de la Academia de Artillería e Ingenieros, en 1933, cuya fotografía aparece en el libro de Manzano. Todo este material va a constituir el índice sobre el que orientar la investigación, y, si la bondad de nuestro redactor jefe, censor del Memorial, lo permite, exponer por escrito, y en forma breve, su informe. Por el momento sería el de las existentes en el MUE., después vendrán los guardados por los Regionales, y, si cuento con el apoyo de nuestro Inspector del Arma⁴, quizás pueda referirme con mayor propiedad también a las restantes. Por lo que será necesario al menos dar dos vueltas al asunto, y tratar desentrañar tamaña confusión. Lo que calculo ocupará el espacio de varios artículos del Memorial, tal vez demasiados para este reservista. Aunque también pudiera presentarse en forma de un libro monográfico en el que, dirigido por la propia Inspección, colaborasen los de siempre, una vez se estuviese seguro de estar en el buen camino. Remedando a Almirante pasar todos mis papeles a voluntarios tipo La Llave encargados de dicho cometido. Todo ello sin producir intromisión, de aparecer este asunto, en el Tomo que corresponda de la «Historia del Arma de Ingenieros. Abriendo Camino», que tiene, como dice su «apostilla», muchos senderos, trochas y veredas aún por penetrar.

Es indudable que deben existir muchas más enseñas nacionales, teniendo en cuenta el número de unidades que existen o han existido, al menos las mayores, los regimientos, que, desde que tuvieron tropas a su cargo, entre otras, tienen derecho al uso de banderas propias. He calculado que éstos podrían ser, con diferente denominación, alrededor de los ciento dos, distribuidos entre diecinueve en el siglo del mismo número, y ochenta y tres en el siguiente. A este número habría que añadir el de las muchas unidades tipo agrupación, batallón, y hasta compañías independientes y de especialidades, con sus guiones correspondientes, que tan numerosos fueron, por ambos Bandos, durante la Guerra Civil Española (GCE.). Pues por mucha destrucción, o poco cuidado en su conservación, el número de las salvadas debería ser mucho mayor.

³ Con ocasión del cambio de banderas, al sustituir los escudos del Aguila Imperial por el Real, en 1982, se recibió un escrito por el que se ordenaba fuesen enviadas al Museo del Ejército las ya caducadas por esta circunstancia, pero se permitía quedasen en custodia de la Unidad aquellas que tuvieran cierto carácter histórico. Y así se hizo. Tal vez no se haya dado una normativa definitiva y explícita sobre el tema. Otro tanto ocurriría, en forma más estricta, con una OM. de 1980 referente a las enseñas nacionales en las unidades suprimidas.

⁴ Desde su mando, como jefe nato del Arma, puede requerir de las unidades subordinadas toda la información necesaria. Esta tarea no se debería ceñir solo al Arma, nunca mejor señalada la necesidad de dar «prioridad al Espíritu Militar sobre el Espíritu de Cuerpo», y que una Comisión se encargase de la situación de nuestras Banderas del Ejército. El italiano, que siempre ha sido muy amante de sus tradiciones, por eso siempre será un buen Ejército, tiene su Museo a la Bandera. Propuesta que hice en su día, para todas las FFAA. reunidas, que no pasaría de papel mojado, y que tal vez hubiera venido a solucionar algún problema, pues ya existen museos específicos como los de los Cuerpos e Institutos. El dedicado al «fusil», que algunos países tienen, sería una de las excepciones, pues ya está absorbido por la hoploteca del Museo del Ejército.

Al referirme a ellas, para su descripción (forma, colorido, y dimensiones o proporciones), he intentado asimilar y utilizar la terminología que mencionan nuestros libros de Vexilología españoles, así como recordar lo escuchado con cierta atención sobre el tema, en dos cursos ya muy lejanos en el tiempo⁵.

De la importancia de las banderas, de su simbolismo y del patrimonio que constituyen, sobra hablarte, pues eres militar o civil amante de tus FF.AA. No se concibe otra clase de lector de esta Revista, por muy masoquista que se quiera ser. Representa nuestro orgullo de las glorias pasadas, de nuestro reconocimiento a los que ofrendaron su vida por la Patria, y con ellos de nuestra Historia. También es promesa de lealtad a nuestros antepasados y de continuidad a sus principios⁶.

Las banderas se conservan como objetos de inestimable valor en iglesias y museos. Para ello el 13 de octubre de **1843** se instituyó, para las banderas cogidas al enemigo y las inutilizadas en campaña, el Depósito de Banderas en la derruida Basílica de Nuestra Señora de Atocha, y que las inutilizadas por su uso se conservarían en el Museo de Artillería. Más tarde por R.O. de 4 de febrero de **1875** las banderas de Ingenieros depositadas en Atocha serían trasladadas al Museo del Cuerpo.

El problema de las banderas en el MUE., se ha venido arrastrando, con carácter general, desde muy atrás, aunque lo haya sido de forma menos acusada en las de Ingenieros. Fundamentalmente por defectos en su conservación (espacio, colocación, temperatura ambiente, y entre otras, falta de instalaciones adecuadas, así como de conservadores, y restauradores, en fin «cuidadores»). También ha contribuido a su detrimento la falta de control y catalogación, consecuencia de la carencia de una política continua, acertada y rigurosa, y, como trasfondo, de la carencia de apoyos necesarios y la ausencia de dotaciones presupuestarias suficientes. Esto permitirían atender debidamente el mantenimiento y la restauración de fondos tan valiosos como los citados, que se degradan por viejos, atender a nuevas contrataciones de personal apropiado, y adquirir los medios adecuados⁷. Los buenos museos son un índice de la cultura de los pueblos, y un menester más que lujo, al que no se puede escatimar ninguna clase de ayudas. Afortunadamente los tiempos han cambiado y, desde 1991, se lleva una nueva y buena política de coordinación, inventario, mantenimiento, restauración, y contrata de personal. También se ha producido un gran avance en las técnicas museísticas, de la que todavía ha de beneficiarse lo mucho que queda pendiente.

⁵ Ciencia de reciente creación. De «vexilio», «vexillum», estandarte o bandera. «Banderas de España», del coronel Luis Grávalos González y José Luis Calvo Pérez (VI-24-1-41), «Iniciación a la Vexilología» (*), del coronel del Ricardo Serrador y Añino (VI-50-7-6), y «Banderas del Ejército Español», del teniente coronel Antonio Manzano Lahoz (signaturas del IHCM.)

También he buscado información en el catálogo «Banderas, Estandartes y Trofeos del Museo del Ejército (1700-1843)» de Luis Sorando Muzas. Los cursos fueron, en 1992, organizado por la Facultad de Geografía e Historia, de la Complutense, sobre experto en museología militar, y el otro inspirado en el de Heráldica Militar, en 1995, impartido por el entonces Servicio Histórico Militar (hoy Instituto de Historia y Cultura Militar), exclusivo sobre vexilología.

(*) Para los «que escriben de izquierda a derecha y de arriba abajo» (cultura occidental), da cuenta en sus pp. 27, y 160 y siguientes, de las medidas de la «vainas, pendiente o anchura», así como del «vuelo o longitud».

⁶ La importancia de su simbolismo ha quedado patente en el último incidente en el Peñón de Perejil. No queremos recordar cualquier «guerra de las banderas» en ciertas autonomías, ni su denominación como «trapo de colorines», en consonancia con la de ser «españolista», pues, además de repugnar por ir «contra natura» se oponen directamente a los Artículos 17 y 18 de las Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas. Para cualquier olvidadizo copio, «simboliza el signo de la Patria y representa los valores superiores expresados en la Constitución».

⁷ En 1822, la oficialidad destinada al MUE fué seleccionada entre las Armas de Artillería e Ingenieros, buscando una serie determinada de cualidades. Posteriormente, en 1932, lo fué con personal perteneciente al Cuerpo de Inválidos Militares, como reconocimiento a sus servicios, y en el convencimiento de que aquel que había demostrado su espíritu castrense y patriótico en la guerra haría con su ejemplo un buen papel en el Museo.

El necesario discernimiento de cualquier persona ajena al Arma para llevar a cabo la clasificación de las unidades, muchas de ellas tecnológicas, pudiera verse confundido por la diversidad de denominaciones en las especialidades de la tropa, por lo que requiere una orientación organizativa-histórica en este sentido. Así, sumando a los calificativos generales de «zapadores» y «transmisiones», («telégrafos» en los más antiguos, «telecomunicaciones» ya), las especialidades de «pontoneros», «minadores», «automovilismo», «ferrocarriles», o de «fortificación», solventándolo alguna vez con el gentilicio de «mixto», cuando no con el genérico de «Ingenieros»⁸. También existen otras distinciones, muy específicas, como la indicación de la gran unidad a la que pertenecen, referencia a su lugar de guarnición, a su campo de acción (tácticas o estratégicas), o a su numeración (árabes o romanos) ligada normalmente a su dependencia orgánica o división territorial.

Esta historia vexilológica, iniciada con la creación del Regimiento Real de Zapadores-Minadores el 5 de septiembre de 1802⁹, nos lleva, muy en resumen, desde los tafetanes «morados»¹⁰, señal de su condición de unidad dependiente directamente de la Corona, con la cruz de Borgoña, acompañada o no del escudo de las armas reales (completo en su caso), y alguna otra diferencia, a pasar a la bicolor roji-gualda, alguna también cruzada por el aspa de Borgoña. Luego le sucedería la tricolor con su escudo republicano, de corona mural, y más tarde la bicolor con el águila imperial, hasta llegar a la actual de la Monarquía Constitucional. También, durante la CGE., dentro de las republicanas se encuentran las de los batallones de Obras y Fortificaciones. Banderas de unidades muy efectivas y sufridas, que merecen nuestro mayor respeto, pues, además de formar parte de nuestra Historia, han encuadrado a españoles que dieron su vida por sus ideales en el campo de batalla. Actitud que sigue siendo la mayor honra del militar.

Pues bien, para comenzar esta historia es necesario antes decidirse por su orden de exposición. La prioridad pudiera ser en razón a su antigüedad, tipo de unidad, o razón geográfica o cronológica, que tal vez sería lo más racional y didáctico. Todos deben ser iguales para el Arma, pero echando mano a lo que últimamente ha sonado más, por el cambio de guarnición de su Unidad, y en base a la especialidad, empiezo por

2. FERROCARRILES

- **Bandera de Batallón de Ferrocarriles (1884-1912)**

Creado el **Batallón de Ferrocarriles** en **1884**, sobre la base del «Tren de Servicios Especiales» (1883), recibió su bandera el 1.VIII.1885, en la iglesia del Buen Suceso de Madrid.

Dicha bandera, según se menciona en la Ficha **42167**, está con paradero actual desconocido (?), y aparece fotografiada en el «Memorial del Arma», siendo morada, con

⁸ Que no deja de ser un sinécdoque, un contrasentido al emplear dentro del nombre general de Ingenieros una especialidad básica del mismo nombre.

⁹ Contaba con dos batallones que dispondrían cada uno de ellos de una bandera, con arreglo al art. 6 del Reglamento de su creación. Este decía: «Cada Batallón tendrá una bandera igual en sus dimensiones a las que tienen los Regimientos de Infantería. La primera bandera (Coronela) será morada con el escudo de mis Reales armas y el lema Real Cuerpo de Zapadores y Minadores. La segunda (sencilla) ha de ser también morada, con la cruz de Borgoña y el mismo lema. En dos de sus ángulos tendrá un castillo y en los otros dos un león».

¹⁰ El color morado está erróneamente atribuido al Pendón de Castilla, que fué carmesí, lo que ha influido grandemente en algunas adaptaciones «sui generis» de escudos, metopas y galletas del Arma. El mismo «Estudio Histórico» de 1911 aclara que el color morado que se indica fué en su principio el morado «rojo», no el morado «azul» actual, resultado de la combinación del azul y rojo, que, según sus proporciones, da un tono diferente. A ello añadir la confusión en las denominaciones de «rojo o carmesí», «carmesí morado», «morado de púrpura», «morado oscuro», etc.

escudo Real sobre el cruce del aspa de Borgoña y en sus extremos escudos circulares, con un león en el superior al batiente, una torre en el inferior al asta, y una locomotora en cada uno de los restantes. Entre los dos superiores el lema «CUERPO DE INGENIEROS» y entre los inferiores «Bat. DE FERROCARRILES» ambos en letras blancas. Como anécdota, un grabado de su bendición apareció en la «Ilustración Nacional», en su página 343, así como un dibujó, erróneo, pues por faltarle los rótulos aparece en «Banderas de España», fig. 189. Lo cual es verdad pues es de España, bien se nota en sus colores, por pertenecer a una de sus unidades del Ejército.

En **1912**, por R.D. de 4 de octubre se dispone que «...el batallón de Ferrocarriles quede organizado en lo sucesivo en un regimiento.».

- **Bandera del Regimiento de Ferrocarriles (1912-1918).**

Así mismo, para dicha Unidad, que contaría con tres batallones, la ROC. de 23 de octubre de dicho año, en su artículo 9º establece «La bandera del actual batallón pasará a ser la del regimiento, modificada convenientemente».

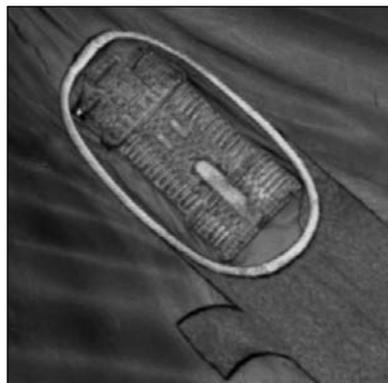
- **Bandera del Primer Regimiento de Ferrocarriles (1918-1931).**

En **1918**, por Real Decreto de 17 de enero, se desdobra la Unidad dando lugar a los Regimientos 1 y 2 de Ferrocarriles, con arreglo a los Artículos 1º y 2º, que decían «El actual regimiento de Ferrocarriles tomará la denominación de «Primer regimiento de Ferrocarriles»,...» y «Se crea otro regimiento de Ferrocarriles, segundo de esta denominación,...», respectivamente. Ambas unidades recibirían cada una su bandera, con arreglo a la Orden Circular de 12 de junio, que en su instrucción 9º disponía «La bandera del actual regimiento pasará a ser la del primero, modificada convenientemente, y para el segundo será entregada por el Museo de Ingenieros la que fué del disuelto sexto regimiento mixto de ingenieros, en la cual serán hechas también las necesarias modificaciones». Con lo que quedará aclarada la falta de dicha bandera cuando hablemos de las enseñas de los Regimientos Mixtos de Ingenieros.

En **1931**, con el advenimiento de la II República, serían reunidos en un solo Regimiento de Ferrocarriles, con sede en Leganés, haciéndosele entrega de una nueva bandera, en este caso tricolor, mientras que la que nos ocupa era depositada en el MUE el 9.XI.1931.



Según la ficha **42167** del MUE. es de tafetán morado con medidas 1,23 por 1,33 m., como se ha citado de tafetán morado, con el escudo de las armas reales en su centro, sobre cartela y en el cruce del aspa roja de Borgoña, cuyos extremos están rematados por escudos ovalados, viveados de amarillo, con un león rampante coronado, de oro, en los correspondientes a los ángulos superior al batiente e inferior al asta, y con una torre de oro en los dos restantes, y rodeando al escudo central el lema «Primer Regimiento Ferrocarriles / Ingenieros» en letras de seda blanca. Todos los bordados aparecen correctamente en el anverso, e invertidos en el reverso. Tiene el asta de madera barnizada, y moharra con la orden de Alfonso.



Detalles

- **Bandera del 2º Regimiento de Ferrocarriles (1918-1931).**

Su historial es el mismo de la anterior Unidad.

Según la ficha **42016** del MUE. es de tafetán morado, de medidas 1,17 por 1,19 m., con el escudo de las armas Reales en su centro, sobre el cruce del aspa roja de Borgoña, y con escudos ovalados de color morado, viveados de amarillo, en sus ángulos, y con ellos un león rampante coronado, en el superior al asta y en el inferior al batiente, y una torre en los otros dos restantes. Alrededor del escudo central el lema «2º REGIMIENTO DE FERROCARRILES» en letras blancas. Todos los bordados aparecen correctamente en el reverso, e invertidos en el anverso. Tiene asta de madera barnizada, y moharra plateada de corazón invertido calado, y con una torre en su centro. Cordón con borlas trenzado de morado y oro y dos corbatas, la una blanca y la otra morada, ambas con flecos de plata.



Ficha 42016

Estaba muy deteriorada, sin que tenga conocimiento de su estado actual.

- **Las otras banderas de Ferrocarriles (1931-2002).**

Por el momento solo se tiene conocimiento exacto, sin datos suficientes, de la existencia de las correspondientes a:

- **Regimiento de Ferrocarriles. (Republicana) (1931-1939).**

Ya citado. Su bandera está en la Sección Delegada **93436**, y me confirman que no tiene más datos. Se fotografiará y continuará su investigación.



93436

Tal vez por el buen resultado que dió el Servicio Militar de Ferrocarriles durante los desórdenes de **1934** en Asturias, así como en otras regiones, por la Ley de 2 de marzo de **1935** se vuelven a organizar los **dos regimientos de Ferrocarriles**, derogándose el Decreto de 1931. Se le asignan zonas de responsabilidad para las prácticas y cubrir el servicio en caso de movilización, al nº 1 la red Norte y Oeste, y al nº 2 las redes MZA. y Andaluces. Hasta el 2 de mayo de **1936** en que se suprimen y se desmoviliza el personal que prestaba sus servicios en las Empresas Ferroviarias. Lo poco que quedó al inicio de la GCE., la mayor parte en **Zona Republicana**, quedó disgregado, organizándose en la **Zona Nacional** una Agrupación con dos batallones (Norte y Sur)¹¹.

- **Agrupación (de Batallones) de Zapadores Ferroviarios (1940-1963).**

La Agrupación que había estado ubicada, en principio, en Leganés, pasa, el 10 de febrero de 1940, al antiguo destacamento de Cuatro Vientos (Campamento), el que sería su acuartelamiento durante muchos años, y recibe su bandera el 29 de mayo de **1941**. Su Bandera bicolor lleva el lema, en su parte superior, TROPAS FERROVIARIAS, y en el centro, AGRUPACION ZAPADORES FERROVIARIOS, todas en mayúsculas. Se encuentra localizada en el citado Regimiento de Ferrocarriles (RFC).

- **Regimiento de Zapadores Ferroviarios nº 13.(1963-1995).**

El 10 de junio de **1984** se procede a la renovación de su Enseña Nacional. Al realizarse la fusión de los Regimientos quedó depositada en el RFC., con lema, el nombre de la Unidad y número, en mayúsculas.

¹¹ Ver «Aportación del Ejército a los Ferrocarriles españoles. Historial de las Tropas Ferroviarias». Pido perdón por la autocita.

- **Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles nº 14. (1963-1995).**

Por OM. 15 de febrero de **1983** (D.O. num. 55), se le concede el uso de bandera propia, que hasta la fecha no había tenido, siendo solemnemente entregada por RENFE el día 22 de octubre de dicho año, actuando de madrina la Infanta de España Doña Elena de Borbón y Grecia. Al realizarse la fusión de los Regimientos quedó depositada en el RFC., con lema, el nombre de la Unidad y número, en mayúsculas.

- **Regimiento de Ferrocarriles nº 13.(1995-2002).**

En noviembre de **1998**, la Infanta doña Cristina presidió y amadrinó la entrega de la Bandera a la Unidad). Se encuentra «viva» en su propia Unidad, en su acuartelamiento en el Centro Nacional de Adiestramiento «San Gregorio», Zaragoza., con lema, el nombre de la Unidad y número, en mayúsculas.

Sus medidas son las reglamentarias, que quedaron definidas en el Reglamento aprobado por RD. 1511/1977, Regla nº 4., que establece para las banderas un largo de 1.475, un ancho de 1.280, y una altura de escudo de 0,512, y para los estandartes un cuadrado de 0.560 m. de lado.

- **Otras restantes (?).**

No se tiene conocimiento de su existencia, y en su caso de su ubicación y características. Estas pudieran ser:

- **Agrupación de Batallones de Ferrocarriles (1936-1940).**

Se ignora si tuvo Bandera, aunque probablemente nó.

Lo que habían sido antiguos regimientos se convierten en **1940** en Agrupaciones de Batallones de Zapadores Ferroviarios y de Batallones de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles.

- **Agrupación (de Batallones) de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles (1940-1963).**

Su mando y Plana Mayor se ubican en el número 58 de la calle de Alberto Aguilera. No se conoce si tiene Bandera, probablemente no.

Falta por tanto ampliar y dar noticia exacta de cuantas faltan, así como estudiar la posible existencia de otras enseñas republicanas, como las que debieron existir en el Grupo de Ejército de la Región Centro (**1936**), concretamente del:

- **Batallón de Vía y Obras de FF.CC.**
- **9 Compañías de Explotación de FF.CC.**

3. FORTIFICACIÓN

- **Bandera del Regimiento de Fortificaciones nº 3 (1939-1947) / Regimiento de Fortaleza nº 1 (1947-1960).**

No existen antecedentes de la concesión oficial de Bandera al Regimiento de Fortificación nº. 3, pero se tiene conocimiento de que el día 14 de septiembre de **1941** se celebró el acto de su entrega, con detalles como formación, mandos, autoridades que lo

presidieron, lugar y programa de los actos, mereciendo señalar que la enseña fué ofrecida por la Sección Femenina, por suscripción popular, y amadrinada por doña Ramona Roura Papell.

En **1947** queda disuelto el Regimiento formándose uno nuevo con la denominación de Fortaleza nº 1, que sucesivamente se traslada de la plaza de Figueras a la de Olot (ambas en Gerona), habiendo prestado juramento de Fidelidad ante esta Bandera los reemplazos de 1940 y 1941, procedentes de la entonces llamada zona liberada, así como de personal de los sucesivos remplazos y voluntarios, hasta el 1957 inclusive.

Su Ficha en el MUE., la **44124**.



Ficha 44124

- **Bandera del Regimiento de Fortaleza nº 2 (1947-1960).**

Donada por la Excm. Diputación Foral de Navarra, fue entregada el 8 de junio de **1952**, en la Plaza del Castillo de Pamplona, en presencia de las altas Autoridades civiles y militares, siendo madrina la esposa del Presidente de la Excmo. Diputación. Siendo entregada al MUE el 21 de julio de 1960.

En su ficha **44109** no figura ningún otro dato sobre sus características e historial.



Ficha 44109

- **Otras enseñas de Unidades de Fortificación (1936-1946).**

Se encuentran localizadas, pero sin datos:

- **Batallones de Fortificación del Ejército del Centro**

Bandera Republicana (1938). Probablemente en el MR. de La Coruña).

- **Batallón de Obras y Fortificaciones nº 17.**

Bandera Republicana. Probablemente en la Sección Delegada 93432.



93432

- **Batallón de Obras y Fortificaciones nº 32.**

Bandera Republicana. Probablemente en la Sección Delegada 22181.04.

- **Batallón de Zapadores-Minadores nº 3.**

Bandera Republicana. Probablemente en la Sección Delegada 93434.

- **Compañía 1ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones.**

Estandarte Republicano. Probablemente en la Sección

Delegada 93136.

- **Compañía 2ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones.**

Estandarte Republicano. Probablemente en la Sección Delegada 94134.

- **Compañía 3ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones.**

Estandarte Republicano. Probablemente en la Sección Delegada 94130.

- **Compañía 4ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones.**

Estandarte Republicano. Probablemente en la Sección Delegada 94133.

- **Compañía 5ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones.**

Estandarte Republicano. Probablemente en la Sección Delegada 93139.

- **Compañía 6ª del 32 Batallón de Obras y Fortificaciones**

(Estandarte Republicano)(probablemente en el Almacén del MUE., ficha en Sección Delegada 94131 (?)).

Se tiene conocimiento de la creación de las siguientes otras Unidades, que probablemente han tenido enseña¹²:

Durante la GCE.:

— En el Bando Nacional

- **Regimiento de Fortificaciones nº 1 (1938-1943).**
- **Regimiento de Fortificaciones nº 2 (1938-1944).**
- **Regimiento de Fortificaciones nº 4 (1939-1946).**
- **Regimiento de Fortificaciones nº 5 (1929-1946)**

— En el Bando Republicano

En el Grupo de Ejército de la Región Centro:

- **8 Batallones de Obras y Fortificaciones.**
- **6 Compañías de Carreteras.**
- **1 Batallón de Obras y Fortificaciones por CE.**

En otras formaciones orgánicas, y dedicados a la fortificación:

- **21 Batallones de Zapadores.**
- **47 Batallones de Obras y Fortificaciones.**
- **1 Batallón de Obras.**
- **43 Compañías de Zapadores.**
- **21 Compañías de Carreteras.**



32 Bón de Obras y Fortificación

¹² Ver «Historia de la Fortificación española del siglo XX». Sigo pidiendo perdón.



Otros ejemplos

EL BICENTENARIO DE LA CREACIÓN DE LAS TROPAS DE INGENIEROS. EL REGIMIENTO REAL DE ZAPADORES - MINADORES

J. Víctor Baquero Díaz
Brigada de Ingenieros
Licenciado en Historia



Escudo del Regimiento de Ingenieros

INTRODUCCIÓN

Con motivo de la conmemoración del Segundo Centenario de la creación del primer Regimiento de Ingenieros en España, he considerado de interés dar a conocer, en estas apretadas páginas, la organización y el desempeño de los cometidos que tuvo el Primer Regimiento de Zapadores-Minadores.

Los comienzos del reinado de Carlos IV trajeron consigo un retroceso general en el terreno militar. El Cuerpo de Ingenieros no estaba exento de ello, por eso se encargó al Ingeniero General D. José de Urrutia y de las Casas la reforma del mismo.

Urrutia tomó una serie de medidas que le llevaron a crear tres instituciones, que si no cambiaron el modo de ser del Cuerpo, por lo menos completaron su organización y le proporcionaron los medios para llevar a cabo los fines de su establecimiento. En esta labor tuvo mucho que ver el Mariscal de Campo D. Antonio Samper. Estas instituciones fueron: la ORDENANZA, la ACADEMIA y el REGIMIENTO.



José Urrutia (1728-1803)



Antonio Samper (1774-1812)

A partir de aquí Carlos IV sancionó, el 15 de marzo de 1802, la «Constitución para el Real Cuerpo de Ingenieros de España e Indias». Esta constitución, que sirvió de base para el Reglamento aprobado en Fraga el 5 de septiembre de 1802, se considera el origen formal de las Tropas de Ingenieros. El Regimiento Real de Zapadores-Minadores, cuyos mandos debían ser jefes y oficiales de ingenieros, se dio por formado cuando pasó su primera revista administrativa el 14 de marzo de 1803. Su existencia se confirmó por la Ordenanza de 11 de julio de 1803.

De esta forma, se logró convertir en cuerpo permanente a los que desde la antigüedad más remota empleaban los picos y las palas en provecho y seguridad de los ejércitos, construyendo campamentos, abriendo caminos y ejecutando lo más delicado e importante de los trabajos de sitio.

CONSTITUCIÓN, INSTRUCCIÓN Y SERVICIO

La ausencia de tropas de Ingenieros en los ejércitos españoles que realizaran las obras concernientes a la profesión, producía una disfunción que no dejaron de señalar numerosos ingenieros militares prácticamente desde su aparición a finales del siglo XV. Por este motivo, el Rey Carlos IV autorizó al Príncipe de la Paz la agregación de un número de Zapadores y Minadores al Regimiento Real de Zapadores-Minadores, los cuales debían ejercer al mismo tiempo las funciones de Gastadores y Pontoneros. Estas tropas tendrían unos Oficiales escogidos entre los Oficiales de Ingenieros y se establecerían en un cuartel fijo situado en Alcalá de Henares.

En cuanto al Regimiento, estaba formado por dos Batallones: cada uno de estos se componía de cinco Compañías, una de Minadores y las otras cuatro de Zapadores. Todas ellas tenían un primer Capitán, un segundo Capitán, un Teniente, dos Subtenientes, un Sargento de primera clase, cuatro de segunda, ocho Cabos primeros, ocho segundos, dos Tambores, treinta y dos Minadores o Zapadores primeros y setenta y dos segundos. En total cada Compañía contaría con cinco Oficiales y ciento veintisiete plazas de la clase de Tropa.

Cada Batallón tenía una Plana mayor. La del primer Batallón estaba mandada por el Coronel del Regimiento y contaba con un Sargento mayor, un primer ayudante mayor segun-

do Capitán, un segundo ayudante mayor Teniente, un subteniente de bandera, un Capellán, un Cirujano, un Maestro Armero, un Tambor mayor, y dos Pífanos primero y segundo. La Plana mayor del segundo Batallón constaba de un Teniente Coronel, un Sargento mayor, otros dos Ayudantes primero y segundo, un Subteniente de bandera, un Capellán, un Cirujano, un Maestro Armero, y dos Pífanos primero y segundo.

Como el Cuerpo debía de componerse, en su primera formación de Sargentos, Cabos, Soldados, etc., y no existían anteriormente (recordemos que cuando se crea el Cuerpo de Ingenieros en 1711, éste estaba formado únicamente por oficiales), se decidió sacarlos de los Regimientos de Infantería del Ejército. Los Coroneles de estos Regimientos debían observar las siguientes prevenciones a la hora de nombrar o escoger a los individuos que fueran a pasar al de Zapadores:

- Todos los individuos nombrados debían tener buena conducta, honradez, subordinación y bizarría acreditada; y además los Sargentos y Cabos tendrían la inteligencia y buena disposición que se requiere para llenar las funciones de sus empleos.
- La talla de los Cabos y Soldados, medidos descalzos, no debía bajar de cinco pies y dos pulgadas; teniendo además la correspondiente robustez, sin cuya cualidad no podrían soportar las fatigas de su instituto, especialmente en los trabajos de campaña.
- Se han de nombrar con preferencia aquellos que en su juventud hayan sido Labradores, Aserradores, Herreros, Canteros, Carpinteros, o ejercido otros oficios que exijan robustez y fuerza.
- Una parte de los nombrados ha de saber leer y escribir, a fin de que se pueda atender al reemplazo de Cabos y Sargentos.
- Al menos les han de faltar a los elegidos tres años para cumplir el tiempo de su empeño, y sin esta circunstancia no se admitirán si no contraen otro nuevo para servir en el expresado Cuerpo; pues de lo contrario ocasionarían gastos inútiles y sería infructuosa la instrucción que se les diese.
- Se han de nombrar con preferencia los que voluntariamente deseen servir en los Zapadores o Minadores siempre que reúnan las circunstancias referidas; siendo los Coroneles responsables de que concurran en los elegidos las cualidades expresadas.

Una vez nombrados los individuos destinados al Cuerpo de Zapadores, se formaba una partida al cargo de un Sargento o Cabo de los destinados, con el fin de conducirlos inmediatamente a Alcalá de Henares.

Los Coroneles de los Regimientos que debían aportar personal debían dar parte al Inspector General de Infantería de haberlo efectuado y éste a su vez lo comunicaba al Ingeniero General para que actuara en consecuencia.

Con algunos días de anticipación a la llegada a Alcalá de Henares de las partidas para la formación del Regimiento de Zapadores, debían de hallarse en la citada Ciudad el Coronel, un Subinspector (Oficial propuesto por el Inspector General), uno de los Sargentos Mayores y por lo menos catorce Oficiales (diez para las Compañías y cuatro para Ayudantes de los Batallones).

Conforme se presentaban en Alcalá de Henares los Oficiales de Ingenieros que habían de servir en el Regimiento de Zapadores, se les destinaba Compañía, y estas se formaban en proporción a como iban llegando las Partidas, destinando para Minadores a los soldados más robustos y de menor talla, y a ser posible que hubieran ejercido los oficios análogos a este ejercicio. Cuando la primera Compañía estaba completa se le presentaba al Subinspector, quién la entregaba al Oficial destinado a ella. Desde ese día se nombraba

Cabo de Cuartel, Cuarteleros, Rancheros y Aguadores, todo bajo la dirección del Comandante de la Compañía y del Subinspector. La Compañía se dividía en ocho escuadras, y se socorrían como a la Tropa de Infantería del Ejército, por ser este el haber que debía gozar hasta el día que se les considerase el de Zapadores o Minadores.

Formada y organizada la primera Compañía, se practicaba lo mismo con la segunda, y sucesivamente con las restantes hasta el total del primer Batallón; y formado éste, se daba a conocer el Coronel por el Subinspector y los Oficiales de su Plana Mayor con arreglo a la Ordenanza general del Ejército.

Una vez formada la primera Compañía se establecía su Guardia de Prevención, compuesta de un Sargento, un Cabo y ocho hombres, y se aumentaba esta fuerza conforme se iban formando más Compañías; así cuando se formara todo el Regimiento se compondría esta Guardia de un Oficial, dos Sargentos, dos Cabos y un número de hombres proporcionado al respecto de cuatro por cada centinela, y dos Ordenanzas.

Después que el Coronel tomaba posesión de su Batallón, se hacían los nombramientos de Sargentos y Cabos hasta completar el número que faltaba de ambas clases, y se nombraban también los Minadores y Zapadores primeros y segundos.

El segundo Batallón se formó y organizó siguiendo el mismo método establecido para la formación del primero.

El nombramiento de Zapador o Minador primero lo hacía el Capitán o Comandante de la Compañía; y presentándolo al Coronel, ponía este su aprobación, interviniendo el Sargento Mayor del Batallón al que correspondía, y los tres eran responsables de la buena elección de estos individuos. Para Cabo segundo se elegía al Zapador o Minador primero de la misma Compañía que supiera leer y escribir, y que tuviera la instrucción y demás circunstancias que se requerían para el desempeño de sus funciones.

El Cabo primero se elegía entre todos los segundos del Batallón, el que por su conducta e instrucción prometiera mejor desempeño.

Para Sargento segundo de Zapadores o Minadores se nombraba al Cabo primero más antiguo de ambos Batallones, sino concurrían en él circunstancias que obligasen a postergarle.

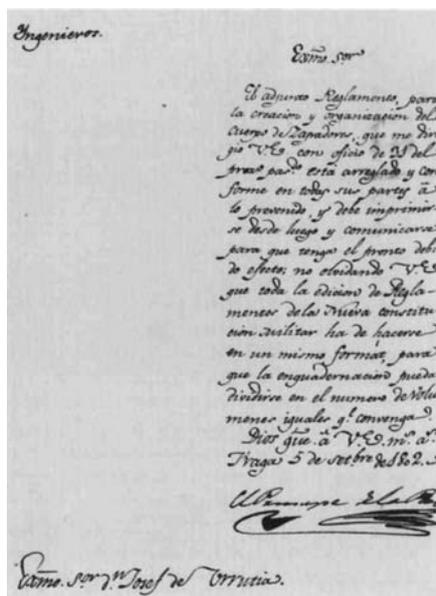
La misma regla se observaba para el nombramiento de los Sargentos primeros de Zapadores y Minadores.

Los nombramientos de todos estos individuos los hacía el Capitán de la Compañía, aprobándolos el Coronel; pero los Sargentos de primera clase debían de tener además de esto, la aprobación del Inspector general.

Las Compañías de Zapadores y Minadores las cubrían Oficiales de Ingenieros, que formaban escala general para sus ascensos con los demás de su Cuerpo, y eran privativas las propuestas del Ingeniero general.

Siempre que para atender a las urgencias del servicio hubiera que aumentar la fuerza del Regimiento con doscientas o trescientas plazas, se distribuían a partes iguales entre todas las Compañías de ambos Batallones. Si las circunstancias exigían un aumento más considerable, se formaba un tercer Batallón de la misma fuerza que los dos primeros: sacando de estos al Teniente Coronel, un Sargento mayor, un primer Ayudante, otro segundo, y dos Oficiales por Compañía, que se reemplazaban con otros del Cuerpo de Ingenieros. Los Sargentos primeros del tercer Batallón se sacaban de los de esta clase de los dos primeros Batallones; de estos se tomaban también algunos Sargentos Segundos, completando su número con Cabos primeros; y lo mismo se observaba respecto a los Cabos primeros y segundos, sacando también algunos Soldados por Compañía, que se distribuían en todas

las Escuadras del nuevo Batallón, completando los tres con Quintos o Reclutas, o bien con Soldados sacados de los Regimientos del Ejército.



Facsimil del oficio en que se mandó imprimir el Reglamento para la creación del Regimiento de Zapadores-Minadores

Siempre que alguna Compañía o Compañías eran destinadas a las divisiones del Ejército, se agregaban durante su permanencia en ellas al Regimiento más antiguo de la División a la que correspondían, pero para el gobierno interior e instrucción estaban únicamente sujetas al Coronel de Ingenieros de la División, Teniente Coronel, Sargento Mayor de Brigada, Capitán de la Compañía, y demás Jefes naturales de ella.

UNIFORMIDAD

El uniforme usado por los oficiales de Ingenieros, se fijó en la Real orden de 15 de julio de 1802 y se componía de casaca azul; vuelta, cuello y forro encarnado; solapa de terciopelo negro y dos castillos de plata, uno a cada lado del cuello; chaleco encarnado; pantalón azul; botón y vivo de la casaca blanco; media bota; sombrero con galón de plata y pluma encarnada; y en vez de la espada usaban el sable; se permitió chaleco y pantalón blanco. El botón contenía una corona, y debajo el lema *Real Cuerpo de Ingenieros*.



Botón del Uniforme del Real Cuerpo de Ingenieros

El uniforme de la tropa en cuanto a los colores era como el de los oficiales; pero la casaca era corta y los castillos del cuello bordados, o de chapa según se juzgaba más conveniente. Con armas usaban un casco de cuero fuerte, con cimera de piel de oso y pluma encarnada; y un colete de cuero flexible como el de los Gastadores de Infantería.

El vestuario se componía de la casaca corta expresada, un chaleco con mangas, otro sin ellas; dos pantalones, un corbatín negro, dos camisas, dos pares de medias, dos de zapatos, unos medios botines de paño negro, y un gorro de Cuartel, con manga azul, vuelta encarnada y vivos blancos, que tenía el escudo con las Reales armas, y alrededor el lema *Real Cuerpo de Zapadores y Minadores*, y a los lados del escudo el número de la Compañía de Zapadores o Minadores, y el del Batallón bordados en negro. Además de esto se les daba un capote con capucha que debía durar dos puestas; una mochila de piel de cabra o ternera que debía durar tres, y el casco detallado anteriormente, que se daba con las fornituras, y que debía durar tanto como estas.

Una Real Orden de 6 de junio de 1805 modificó parcialmente el uniforme, debiendo ser la solapa y el cuello de terciopelo morado, continuando el resto del uniforme igual que antes.

El armamento de los Zapadores y Minadores era un fusil corto con bayoneta larga, el útil que les correspondía, y una hacha pequeña de poco peso y buen temple. Los Sargentos y Cabos, además de su arma, llevaban un sable y una pistola a la cintura. Los Oficiales sólo sable y pistola.



Oficial del Real Cuerpo de Zapadores y Minadores



Soldado del Real Cuerpo de Zapadores y Minadores

BANDERAS

El Reglamento de 1802, decía en su Art 6.º: *Cada Batallón tendrá una bandera igual en sus dimensiones a las que tienen los Regimientos de Infantería: la primera bandera será morada, con el escudo de mis Reales armas y el lema Real Cuerpo de Zapadores y Minadores; la segunda ha de ser también morada, con la cruz de Borgoña y el mismo lema; en dos de sus ángulos tendrá un castillo y en los otros dos un león.*

Este artículo se confirmó por las Ordenanzas de 1803; pero el color morado que se indica fue en un principio, el *morado rojo*; no el morado azul, actual. Esto está fundado en la base de que el *morado azul*, no representa ninguna tradición, ni nada que se refiera al mal

llamado «pendón de Castilla»; la bandera de nuestro antiguo Regimiento era el estandarte Real, que en España, tuvo siempre el color rojo, carmesí o «morado rojo». El uso del «morado azul», ha tenido por causa, sin duda alguna, un sencillo error, al interpretar la denominación de morado que decía la Ordenanza; hipótesis que confirman las antiguas banderas de los regimientos de Marina, que se custodian en el Museo naval. Sin embargo, en la actualidad el color oficial, es el «morado azul».

ORGANIZACIÓN Y FINES

Tanto los Oficiales como los Soldados del Cuerpo de Ingenieros, gozaban de todos los fueros, exenciones y prerrogativas que los del Cuerpo de Artillería, así se les estimulaba para que cumplieran con el mayor celo posible el desempeño de todas sus funciones.

El Zapador y Minador segundo, gozaba de sesenta y un reales de vellón al mes, distribuidos en catorce cuartos diarios, de los cuales once eran para su sustento, en dos ranchos uno entre las nueve y diez de la mañana y el otro después de la lista de la tarde. Los otros tres cuartos se destinaban al lavado de la ropa, la compra de tabaco, hilo y otros gastos menudos. Entre sus funciones estaba la obligación de imponerse en la construcción, y saber los nombres de los materiales que se empleaban en las obras de campaña. En todos los trabajos en que se le emplease, obedecía y ayudaba al Minador o Zapador primero.

El Zapador y Minador primero gozaba de sesenta y cuatro reales de vellón al mes, distribuidos de la misma forma que para el Zapador o Minador segundo. Debía saber todas las obligaciones prefijadas anteriormente para los segundos por ser comunes a las dos clases.

Los Cabos primeros y segundos debían saber todas las obligaciones señaladas en la Ordenanza general y las propias de los Zapadores y Minadores primeros y segundos, para enseñárselas y hacérselas cumplir. El Cabo segundo gozaba de setenta reales de vellón al mes, y el primero de ochenta y cinco; ambos tenían la paga distribuida de la misma forma que los Soldados. Entre sus obligaciones estaba la de enseñar a los Reclutas nuevos que llegaban a su escuadra, los nombres propios de los útiles y herramientas más usuales, el modo de servirse de ellas, y las ocasiones en que debía emplearlas. No podían utilizar la vara, ya que el Rey había dispuesto que a ningún individuo del Regimiento de Zapadores y Minadores se le castigase, ni con palo ni con palabra afrentosa. De esa forma se confiaba en que procederían siempre con honor, evitando incluso hasta las faltas más leves. Pero si algún individuo incurría en varias faltas, sus superiores más inmediatos daban parte al Capitán o Comandantes de su Compañía quien le imponía un riguroso castigo que sirviera de ejemplo a los demás individuos de la Compañía. Siempre que se hallara empleado en los trabajos de las minas, debía poner el mayor cuidado en observar las prevenciones y órdenes dadas por el Oficial que dirigía el trabajo y cuando se le encargaba dar fuego a una mina, debía cumplir escrupulosamente todo lo prescrito por el Oficial de Ingenieros al mando, con el fin de que la voladura no se anticipara o retardara. Una vez verificaba el encendido debía retirarse con celeridad, a una prudente distancia con toda la gente a su cargo, para observar, fuera del alcance de las ruinas y escombros, el efecto de la voladura.

Los Sargentos, además de las obligaciones impuestas en la Ordenanza general, debían de saber todas las expresadas para las clases de Tropa descritas anteriormente. Ningún Cabo primero podía ser ascendido a Sargento sin haber superado un examen de aptitud e instrucción para desempeñar debidamente las funciones de este empleo. Debían vigilar que los Cabos pasasen todas las mañanas revista de aseo a sus respectivas escuadras, y no permitir salir de sus Compañías a los soldados que no presentasen la decencia debida. Todos los Sargentos, Cabos, Tambores, Pífanos y Soldados del Regimiento debían usar bigote, y llevar el pelo cortado para que pudieran mantener limpia la cabeza con facilidad. No pudiendo los Sargentos del Cuerpo de Zapadores y Minadores ascender a Oficiales del mismo, por carecer de los conocimientos facultativos que debían de poseer los Ingenieros;

para que permanecieran en este Cuerpo, en el que la experiencia y los conocimientos adquiridos los hacían muy útiles, el Rey les concedía grados y sobresueldos y les aseguraba, al final de su carrera, una honrosa y cómoda subsistencia.

Los Tenientes y Subtenientes debían alternarse por semanas para el cuidado de sus Compañías. Debían estar perfectamente instruidos en todas las obligaciones expresadas para la Tropa, en la Ordenanza general del Ejército, y particular del Cuerpo de Ingenieros, leyes penales, órdenes generales y concernientes al Regimiento. Debían procurar adquirir el mayor conocimiento en la evolución y carácter de los Soldados, para poder sacarles el mayor partido posible en el servicio.

Los capitanes debían saber y cumplir las obligaciones impuestas en la Ordenanza general del Ejército a los Capitanes de Infantería, además de las enunciadas en los párrafos anteriores, para enseñar y hacer observar unas y otras a su Compañía, y a cualquier otra Tropa que accidentalmente tuviera a sus órdenes. Podían elegir a los Zapadores o Minadores primeros, Cabos y Sargentos, quedando excluidos de las propuestas los Oficiales subalternos de su Compañía por ser éstas privativas del Inspector como Ingeniero general.

El Sargento Mayor segundo por la naturaleza de su empleo era el cuarto Jefe del Regimiento siempre que los Batallones estuvieran unidos y segundo de su Batallón cuando estaban separados. Debía saber las obligaciones de todos los individuos que componían el Regimiento, unas para hacerlas cumplir y otras para poderlas desempeñar cuando accidentalmente recayeran en él sus funciones. Entre sus misiones se encontraba el tener a su Batallón en la más exacta subordinación, comprobar que el servicio se hiciera con la mayor formalidad, observar puntualmente las Ordenanzas y los Reglamentos, y llevar orden y economía en el manejo de caudales de su Batallón. El Sargento Mayor primero era el tercer Jefe del Regimiento de Zapadores y en ausencia o vacante del Coronel y Teniente Coronel recaía en él el mando y gobierno del Regimiento.

El Teniente Coronel obedecía al Coronel, y mandaba a todos los demás Oficiales del Regimiento como su segundo Jefe. Tenía la obligación de vigilar el exacto cumplimiento de las órdenes dadas por el Coronel y sostener con firmeza su respeto, así mismo debía velar para que no se turbara el buen orden, ni se desacreditase la disciplina, instrucción y concepto del Regimiento.

El Coronel mandaba a todos los individuos que componían el Regimiento, y en lo concerniente al manejo de intereses, instrucción de su Tropa, policía y aseo, sólo podía ser mandado por el Ingeniero general, el Generalísimo del Rey y por el Rey. Debía conocer las obligaciones de sus subordinados, las leyes penales, las órdenes generales, y todas las Ordenanzas militares y reglamentos, para vigilar su exacto cumplimiento en la parte que le tocara. Debía conservar e inspirar a la Tropa y Oficiales de su mando un digno modo de pensar y proceder, dedicándose a formar buenos Oficiales y a mantener su Cuerpo en sobresaliente subordinación, disciplina e instrucción.

El Ingeniero general era el responsable de que el Regimiento cumpliera con rigor lo dictado en las Ordenanzas, Reglamentos y Ordenes para su instrucción, disciplina, servicio, revistas, manejo de caudales y gobierno interior. Podía reprender, arrestar o suspender de su empleo a cualquier Oficial del expresado Regimiento que diere motivo para ello. Eran privativas suyas las propuestas de los Oficiales que debían cubrir las Compañías del Regimiento de Zapadores. Podía pasar revista al Regimiento siempre que le pareciera conveniente, pero antes debía prevenir al Coronel del modo en que quería pasar dicha revista, para que éste lo dispusiera todo. Un día podía pasar revista de aseo, ropa, armas, útiles y menajes. Otro día veía el manejo de las armas, fuegos, marchas y ejercicios facultativos de cada Compañía mandada por su Capitán. Examinaba las hojas de servicio de los Oficiales para reprenderles o gratificarles. Hacía avisar en la orden general del Cuerpo que cualquier Oficial, Sargento, Cabo, Tambor o Soldado que le quisiera hablar a solas, podría hacerlo en las horas que se señalaran. Comprobaba la existencia de caudales en la caja y examinaba las cuen-

tas de fondos comunes, para comprobar que en las formalidades e inversiones se había procedido con integridad y formalidad. Debía dedicar especial atención a que se tratara a cada individuo con justicia, que se licenciaran puntualmente los cumplidos y que se entregara a los Reclutas el mismo vestuario que llevaba el Regimiento, sin roturas, falta de botones, ni feos remiendos. La instrucción y educación militar de los jóvenes Subtenientes de Ingenieros debía de ser uno de sus objetivos, por ello debía visitar con frecuencia el establecimiento de Alcalá de Henares. Asimismo debía asistir a las conferencias de los demás Oficiales de Zapadores, para conocer por este medio su instrucción y talento. Siempre que pudiera debía de presenciar los simulacros de sitio que debían hacerse anualmente, y las demás prácticas de consideración.

Para cubrir las bajas que ocurrían en tiempo de paz, se establecían banderas de Recluta en los lugares que determinaba el Ingeniero general. La Recluta debía hacerse, sin violencia ni engaño, entre gente voluntaria. Debían tener entre dieciocho y cuarenta años, de estado soltero, de religión C. A. R., naturales de los territorios del Rey, su estatura debía pasar de cinco pies y dos pulgadas medidos descalzos, con disposición, robustez y agilidad para resistir la fatiga del Cuerpo de Ingenieros, sin imperfección notable en su persona y sin vicio indecoroso ni extracción infame, como Mulato, Verdugo, Carnicero de oficio, Pregoneiro, ni castigado o sentenciado por la Justicia. No debía admitirse a ninguno por menos de seis años en paz o cinco en guerra. De la contrata que el paisano hiciera, debía el Oficial reclutante darle un certificado que le sirviera de resguardo. Cuando el Oficial reclutante consideraba que el Recluta poseía todas las cualidades necesarias para legitimar la admisión, le instruía de las penas de la desertión y de la falta de subordinación, así como de todas aquellas que se consideraban graves. Le daba en mano propia el dinero de enganchamiento, la certificación de resguardo y se le extendía una hoja de filiación. Cuando había un grupo de Reclutas en la bandera, se remitían al Regimiento con sus respectivas filiaciones donde eran reconocidos por el Coronel. Después de examinados se elegían, entre los que se consideraban admisibles, los más robustos, de menos talla, y que fueran Carpinteros, Canteros o Albañiles, para las Compañías de Minadores, y los restantes se repartían por sorteo, entre las de Zapadores.



Cuadro conmemorativo de la creación del Regimiento de Zapadores-Minadores

ESCUELAS

Para que en el Regimiento Real de Zapadores nunca faltaran Soldados que supieran leer, escribir y contar, se estableció una Escuela de primeras letras en cada Batallón, bajo la dirección de un Oficial subalterno, nombrado por el Coronel, para el cuidado de su régimen y gobierno. Para la enseñanza en cada una de estas Escuelas, el Coronel elegía un Sargento y dos Cabos de su respectivo Batallón que tuvieran las circunstancias que el cargo exigía. Uno de los Cabos enseñaba a leer, el otro a escribir, y el Sargento enseñaba los primeros elementos de la aritmética vulgar. A estas Escuelas concurrían los Soldados, Tambores y Pífanos del respectivo Batallón que voluntariamente quisieran asistir; y en los mismos términos los hijos de estos individuos, de los Sargentos, o de otros del Cuerpo; y también los Cabos segundos o primeros que desearan perfeccionarse en escribir o contar. El Oficial encargado de la dirección de esta Escuela, señalaba las horas más oportunas para la enseñanza. Las cartillas y libros que eran necesarios para enseñar a leer y contar, y el papel, plumas, tinta, polvos, pautas, reglas, muestras y demás menesteres que necesitara la Escuela, se costeaban de la dotación señalada para operaciones prácticas e instrucción del Cuerpo. De la misma dotación se gratificaba mensualmente al Sargento y Cabos encargados de la enseñanza. Cada seis meses se realizaban exámenes en estas Escuelas, y al final del año se distribuían tres premios a los tres alumnos más sobresalientes de las tres clases de leer, escribir y contar. Los Jefes del Regimiento y los Ayudantes Mayores debían visitar con frecuencia estas Escuelas, exhortando a los alumnos a la aplicación.

Para que los Sargentos y Cabos primeros pudieran adquirir los conocimientos precisos que exigía el desempeño de los diversos trabajos y operaciones que se les exigía en el Cuerpo de Zapadores y Minadores, se estableció en Alcalá de Henares una Escuela donde se les enseñaban los primeros elementos de aritmética y geometría. Se les instruía en las operaciones más sencillas de la geometría práctica para medir distancias y alturas, trazar figuras semejantes sobre el terreno, dividir ángulos, levantar y bajar perpendiculares, y demás prácticas que pudieran ofrecerles. Siguiendo el mismo método se les daba una sucinta idea de las obras de fortificación y minas para que pudieran conducir en la práctica los trabajos con arreglo a las prevenciones de sus Oficiales. Esta Escuela estaba al cargo de los dos primeros Ayudantes Mayores que se alternaban en la enseñanza, pudiendo el Coronel nombrar uno o dos Subalternos para que les ayudasen. Acudían los Sargentos y Cabos primeros que voluntariamente deseasen asistir a ella.

El curso duraba un año, y concluido se volvía a empezar con nuevos alumnos o con los del anterior curso que desasen afirmar los conocimientos que habían adquirido. La asistencia era de dos días a la semana, fijados por el Coronel, que fijaba también las horas. Al final del curso había exámenes generales en público para que se hiciera notoria la aplicación y aprovechamiento de los alumnos y el celo de los profesores. A los individuos del Regimiento que concluyeran con mayor aprovechamiento el curso les servía de recomendación para sus ascensos. Los libros, el papel, reglas, lápiz y compases corrían a cargo de los alumnos; y los encerados, lápiz-yeso, reglas y compases para delinear las figuras en los primeros, y lo demás que fuera necesario para surtir la Escuela para la enseñanza, se costeaba a expensas de la dotación.

ESCUELAS PRÁCTICAS

Con el fin de que el Regimiento Real de Zapadores pudiese adquirir en paz, mediante un continuo ejercicio, la instrucción necesaria para poder realizar en la guerra las vastas y complicadas funciones que se le encomiendan, con prontitud y acierto, se establecieron en Alcalá de Henares, bajo la dirección del Coronel, una Escuela práctica, en donde los Oficiales y soldados del citado Cuerpo se ejercitasen incesantemente en todas las prácticas que pudieran ofrecerse en el transcurso de una guerra. A tal fin se estableció en dicha ciudad un parque provisto de todos los útiles, herramientas, efectos, máquinas, enseres, etc.. que se necesitasen para los trabajos de la Escuela e instrucción del Regimiento. Así mismo

se establecía en las inmediaciones de la ciudad un repuesto de pólvora para el consumo de la Escuela. Cerca de Alcalá, en el terreno más propicio y que ocasionase menos gastos, los Zapadores debían construir parte de un polígono, que tenga por lo menos tres frentes de fortificación, con su foso, camino cubierto, y obras exteriores con el fin de habitar a los Soldados al trabajo y ejercitarse estos y los Oficiales en su ataque y defensa. Estos ejercicios de la Escuela práctica duraban desde el 15 de Abril hasta últimos de Octubre, dos días a la semana como mínimo, y que serían aquellos en los que no había Escuela teórica. En el resto del año se tendrían al menos cada quince días, alternándolos con el ejercicio de armas, maniobras y evoluciones de la Infantería en los tiempos de asambleas.

SERVICIOS

Cuando el Rey creó el Regimiento Real de Zapadores fue su voluntad que dicho Regimiento quedara exento del servicio de guarnición y de cualquier otro que no le fuera peculiar, ya que su principal ocupación durante la paz debía ser la de instruirse en todos los ejercicios y trabajos que debía ejecutar en la guerra. Durante la paz, el Regimiento debía permanecer unido en Alcalá para poder instruirse todos sus componentes en la Escuela práctica. Sólo en el caso urgente de no haber otra Tropa en una Plaza, haría el servicio de guarnición.

El servicio a desempeñar por el Regimiento en campaña consistía en poner las Plazas en estado de defensa, habilitar o reparar los caminos, y construir los puentes provisionales que se considerasen precisos para facilitar los transportes, marchas y operaciones del Ejército; así mismo debían atrincherar los puntos que se juzgara conveniente fortificar además de otros trabajos que se estimasen precisos.

Cuando el servicio era de ataque a las Plazas, los Zapadores y Minadores se dedicaban a la construcción de todo aquello que se considerase preciso para los preparativos del sitio. Si se presumía que iba a ser necesario el uso de las minas en el ataque, los Minadores se dedicaban a preparar todo lo conveniente para sus trabajos. Era peculiar de los Minadores la ejecución de todos los trabajos relativos a la abertura de los pozos, galerías y ramales, apuntalarlos, cofrarlos, atacarlos, y cargar los hornillos, y asimismo ejecutar todos los trabajos necesarios para buscar las contraminas del sitiado, a fin de apoderarse de ellas a viva fuerza o inutilizarlas. También correspondía a los Zapadores ejecutar la bajada al foso, los espaldones de resguardo contra los fuegos de los flancos en el paso de los fosos, y los puentes en los inundados, con los alojamientos que se considerasen convenientes para proteger estas obras.

Cuando la Plaza sitiada era propia, se ocupaban de los preparativos de su defensa los Zapadores y Minadores. Desde el comienzo del sitio por los enemigos, los Zapadores se repartían de tal forma que una tercera parte se hallara empleada en los trabajos de defensa, la otra de reten para acudir donde lo exigieran las circunstancias, y la tercera de descanso. Esto podía cambiar si el mando decidía emplear a los Zapadores en las salidas que se hicieran para destruir los trabajos de sitio del enemigo. El Ingeniero Comandante debía dar parte diario al Gobernador de cuanto se practicara en las minas y se observara acerca del trabajo de los Minadores enemigos, proponiéndole cuanto conviniera ejecutar en este ramo para la más vigorosa defensa de la Plaza.

EDIFICIOS DEL CUARTEL

Ante la necesidad de instalar el Regimiento en Alcalá, Godoy ordenó al Ayuntamiento de dicha ciudad, el 3 de enero de 1803, que se le facilitasen los edificios del Colegio de los Ex-Jesuitas. Esto era provisional ya que debían quedar libres lo antes posible para utilizarlos como Academia militar, como se había previsto en un principio. Al ser provisional la ocupación del edificio, se buscaron otros en la misma ciudad, quedando designados para

tal fin, por resolución real, los Colegios de San Basilio, la Merced, y de los Manriques. Al final, debido a que los edificios no contaban ni con el espacio, ni con la solidez para ser utilizados como cuartel, la instalación definitiva quedó de la siguiente manera: el Regimiento en el antiguo convento de los Jesuitas; la Academia en San Basilio y el parque de Ingenieros y hospital en la Merced, quedando el colegio de los Manriques como residencia.



Iglesia de Jesuitas y Cuartel de Zapadores. Guadalajara

COMIENZOS DEL REGIMIENTO

Una vez instalado el Regimiento, debía de realizar para su formación una serie de ejercicios prácticos en cooperación con la Academia. Dichos ejercicios eran nuevos para la tropa y los alumnos, pero también para muchos Oficiales ya que procedían del Arma de Infantería.

Dentro del aspecto sociológico y económico hay que resaltar el difícil acoplamiento de las unidades militares en esta ciudad ya que estas obligaron al traslado de los ocupantes de los edificios que ellos ocupaban y además los soldados producían alborotos. Pero por otro lado, la llegada de tantos efectivos suponía una mejora en la economía de la ciudad al existir mayor demanda de productos agrícolas y manufacturados.

SAN FERNANDO

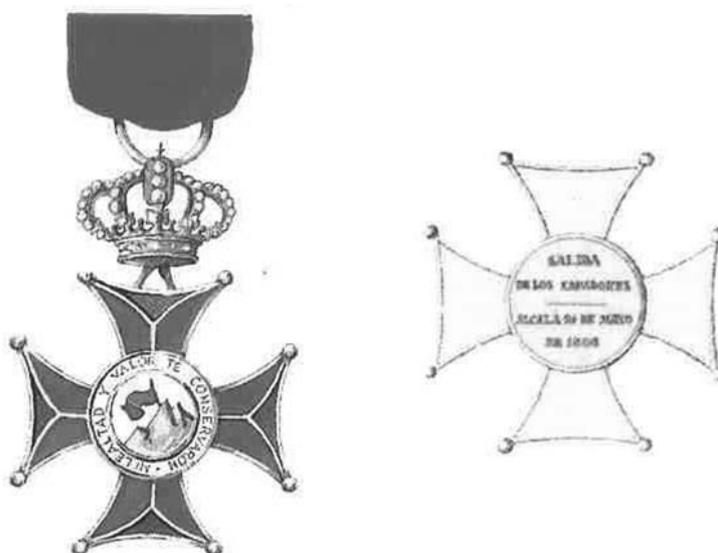
San Fernando fue elegido como patrón del Regimiento de Zapadores el 16 de enero de 1804, a petición de la Unidad ante Godoy. Su extensión al Cuerpo de Ingenieros se hizo por orden del 2 de mayo de 1805.

LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA

En 1808, cuando se produce la invasión francesa, a los pocos días de los sucesos del 2 de mayo, en el Regimiento sólo se encontraban la Plana Mayor del Regimiento, la Plana Mayor del primer batallón, una Compañía de Minadores y otra de Zapadores, aunque de estas unidades faltaban hombres que estaban destacados en Dinamarca a las órdenes del marqués de la Romana. Así pues había alrededor de 200 hombres más o menos expertos. Las unidades del Ejército acantonadas en Madrid o en sus alrededores, constantemente vigiladas por los franceses, quedaban en un enorme dilema entre la obediencia a las autoridades o el apoyo definitivo al levantamiento de la población. En este estado de cosas, a las 12 de la noche del día 24 de mayo, las tropas que quedaban del Regimiento se pusieron en

marcha hacia Cuenca, zona libre de tropas francesas, donde se tenían noticias que había triunfado el levantamiento, con las banderas desplegadas y a tambor batiente, contraviniendo las órdenes de las autoridades de Madrid, para ponerse a las órdenes de las Juntas Revolucionarias. El día 29 llegó a las Unidades la proclama que había dado en Valencia el Conde de Cervellón, llamando a las armas para combatir a los franceses, y ante la actitud dudosa de las autoridades de Cuenca el Regimiento decide dirigirse a Valencia donde realizaron una entrada triunfal el 7 de junio, poniéndose a la disposición de la Junta, junto al dinero de la caja del Regimiento, que se estimaba en 1.500.000 reales.

Esta empresa, que fue conocida como *La fuga de los Zapadores*, fue un hecho sin parangón a lo largo de toda la guerra de la Independencia y llenó de mérito al Regimiento, ya que fue la primera unidad que como tal, en territorio dominado por los franceses, logró pasar a la zona libre, ya que el resto de los militares lo hicieron silenciosamente y en pequeños grupos. Señalar que el Regimiento de Ingenieros fue la primera Unidad organizada y con su bandera que proclamó la independencia española contra Napoleón y sus representantes.



Cruz de distinción creada en 1817 en recuerdo de la salida de los Zapadores De Alcalá de Henares en 1808

REFORMAS DEL REGIMIENTO DE INGENIEROS EN 1810 Y 1811

Durante la Guerra, el Regimiento de Zapadores sufrió una profunda desorganización, fruto de la falta de un centro único de poder y de las distintas actuaciones de las Juntas provinciales. De esta forma y, tomando como base las tropas de zapadores que existían en algunos lugares y, en otros las llegadas como consecuencia de las acciones bélicas, se comenzaron a formar nuevas unidades. Entre estas destacan: la que se denominó *Regimiento de Zapadores-Minadores de Valencia*, que tenía como base a los fugados de Alcalá y que fue remitido por la Junta en ayuda de Zaragoza, en el segundo sitio; La unidad incorporada al ejército de Andalucía formada con tropas procedentes de las compañías de Cádiz y Campo de Gibraltar que participó en la batalla de Bailén; otras unidades que se crearon en Badajoz, Tarragona, Galicia, Ciudad Rodrigo, etc.

Con el avance de la guerra y la unificación del poder del Estado definitivamente en el Consejo de Regencia, le llegó también el turno a las tropas de Zapadores, así la Junta Central, mediante una R.O. de 28 de mayo de 1810 y Reglamento de 19 de junio, ordenaba que volviera a organizarse el Regimiento con los dos antiguos batallones aumentada su plantilla. Esta R.O. no llegó a desarrollarse, puesto que otra más ambiciosa, de 4 de diciem-

bre de 1810 anulaba la anterior, y reorganizaba las fuerzas repartidas en la península en cuatro ejércitos activos y dos de reserva. Debido a las inmensas atenciones de una guerra cuyo teatro era casi toda la península, se consideró absolutamente indispensable aumentar las tropas del Cuerpo de Ingenieros.

Así en 1811, por R.O. y Reglamento de 23 de julio, se disponía la formación de un Regimiento de seis batallones, con una fuerza total de 3.018 plazas. Estos batallones, uno para cada ejército peninsular, constaban de cinco compañías, una de Minadores y 4 de Zapadores, cada una de ellas con 100 hombres. Como el número de Ingenieros (Oficiales y Tropa) era insuficiente para crear tantas unidades, se eligió al resto dentro del Arma de Infantería. Como este personal no era de Ingenieros, en el cuello del uniforme llevaban como emblema un zapapico cruzado sobre una fagina, en vez del castillo. Finalmente terminada la guerra, por Real Orden de 24 de octubre de 1814, se dispuso que el Regimiento se reuniera en Alcalá para proceder a su reorganización, de acuerdo con lo dispuesto en la Ordenanza de 1803, volviendo a la Infantería los oficiales que no fuesen de Ingenieros.

EL REINADO DE FERNANDO VII

En 1815 se llevó a cabo una nueva reorganización, aumentándose la fuerza del Regimiento de Zapadores a tres batallones con ocho compañías cada uno de ellos: seis de zapadores, una de minadores y otra de pontoneros, pasando a denominarse *Regimiento Real de Zapadores-Minadores-Pontoneros*.

Durante el reinado de Fernando VII, el Regimiento de Zapadores no tuvo ninguna actuación significativa, prueba de ello es que en ningún momento estuvo relacionado con ninguno de los pronunciamientos de la época, ni siquiera con el que consiguió triunfar en 1820 y sólo cuando tuvieron noticias del triunfo en Madrid y de la resignación del rey de acatar la Constitución, los militares del Regimiento salieron a la calle para expresar su alegría.

EL TRIENIO LIBERAL

Durante el Trienio Liberal, las partidas realistas fueron aumentando y ampliando su campo de acción. Los soldados del Regimiento de Zapadores fueron requeridos cada vez más para custodiar las zonas amenazadas, de forma que, prácticamente, durante esta época nunca hubo en Alcalá más de dos o tres compañías. En este periodo el Regimiento de Zapadores cambia su nombre de *Real* por el de *Nacional*, denominándose durante todo el Trienio *Regimiento Nacional de Zapadores-Minadores-Pontoneros*.

Es de destacar la probada lealtad constitucional del Regimiento junto a su preparación y eficacia que sorprendían gratamente a cuantas autoridades lo visitaban. Todo ello contribuyó a que realizara misiones de represión de las partidas realistas y que después fuera escogido contra los franceses del duque de Angulema, prefiriendo utilizar estas tropas a las específicas de Infantería o Caballería.

El 18 de mayo de 1823, ante la llegada a la capital de los Cien Mil Hijos de San Luis, con la misión de restaurar el absolutismo, se dio orden al Regimiento de Zapadores de abandonar Alcalá y dirigirse a Madrid para incorporarse como escolta de las expediciones a Sevilla y más tarde a Cádiz de Fernando VII, del Gobierno y de las Cortes. El 15 de junio llegaron a Cádiz y se procedió a organizar la defensa de la ciudad, dándose un hecho tan importante como la reforma del Regimiento, para dotarle de mayor operatividad, desapareciendo éste como tal unidad y quedando cada uno de los batallones como unidades independientes. Las circunstancias hicieron que la defensa de la ciudad no fuera buena por lo que el 30 de septiembre y ante la negativa de Angulema de aceptar un armisticio parcial, Fernando VII fue autorizado a salir de Cádiz y acordar la rendición con los franceses. El 13 de noviembre realizaba el rey su entrada triunfal en Madrid.

Para garantizar la seguridad del nuevo régimen fue anulado casi todo el ejército regular: las unidades que habían defendido la Constitución quedaron disueltas o enviadas prisioneras a Francia. El Regimiento de Zapadores, Minadores y Pontoneros fue considerado por el rey, innecesario y gravoso para el Erario por lo que debía desaparecer, licenciando a los soldados y destinando a los oficiales y sargentos a la Infantería, dejando a cargo de las pertenencias del mismo a un teniente coronel y un teniente, agregándose un sargento, un cabo y seis soldados para la custodia y manejo de las mismas.

LA VUELTA DE FERNANDO VII

Como se ha dicho la vuelta al absolutismo y sus consecuencias, a partir de 1823, alcanzaron al Regimiento. Un R.D. de 1 de octubre de 1823 declaraba nulo todo lo realizado desde el 7 de marzo de 1820, disolvía el ejército y por tanto el Regimiento de Ingenieros. Por R. O. de 3 de noviembre de 1823, se reorganizaba el ejército nuevamente, aunque desaparecían las tropas del Cuerpo.

A partir de 1824, Fernando VII temía tanto a los liberales emigrados que podían invadir España como a los más exaltados absolutistas que podían coronar a su hermano don Carlos, de ahí que pensara en reconstruir el Ejército con una disciplinada fuerza absolutista. Pronto la necesidad de unidades de Ingenieros prevalecería sobre las razones políticas. Una de las primeras unidades en restablecerse fue el Regimiento de Zapadores, bajo el pie de los de Artillería, que por Real Decreto de 23 de Abril de 1824, volvió a formarse sobre la base de dos batallones de ocho compañías, una de pontoneros, otra de minadores y las seis restantes de zapadores, tomando la denominación de Regimiento Real de Zapadores-Minadores-Pontoneros, pero ya no volvió a Alcalá. Quedó de guarnición en Madrid, y cuando se restableció la Academia de Ingenieros siguió las vicisitudes de ésta.

En virtud a un reglamento orgánico del ejército publicado el 31 de mayo de 1828, de determinó que el regimiento se titulase de *Ingenieros* y se compusiese de dos batallones de a siete compañías, una de pontoneros, otra de minadores y cinco de zapadores.

Por una real orden de 13 de septiembre de 1833 el regimiento iba a instalarse en Guadalajara.

ISABEL II

Al comienzo de la primera Guerra Carlista, se vio que las plantillas del Regimiento de Ingenieros resultaban escasas para el cumplimiento de sus funciones, por lo que entre 1834 y 1835 se fueron aumentando éstas hasta llegar a 150 hombres por Compañía y en 1836, a sumar una nueva Compañía más de Zapadores a cada Batallón.

Durante el transcurso de la guerra, tal como había ocurrido en la de la Independencia, la labor del Regimiento fue intensísima. Debido a esta labor, se aprobó la concesión de las Corbatas de la Real y Militar Orden de San Fernando al Regimiento de Ingenieros, después de una larga relación de hechos de armas en defensa del trono ocupado por la reina gobernadora Doña María Cristina en nombre de su augusta hija Doña Isabel II.

HASTA 1860

El Regimiento de Ingenieros, con algunos cambios en su plantilla, siguió sustancialmente tal como se había organizado en 1803 hasta 1860. Durante la guerra de África, se puso de manifiesto la necesidad de aumentar las tropas del Cuerpo, para que éste pudiese realizar sus numerosas funciones en campaña, de forma totalmente satisfactoria.

En consecuencia, por un R. D. de 6 de junio de 1860, se creaba el segundo Regimiento de Ingenieros, al que sirvió de base el tercer batallón del hasta entonces único Regimiento. La nueva unidad contaba con dos batallones (ambos Regimientos eran iguales), y cada batallón con 6 compañías de las que una era de Pontoneros, cuatro de Zapadores y una de Minadores.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO DE ALBORNOZ Y GALBEÑO, J. y Otros. Abriendo Camino. Historia del Arma de Ingenieros. Tomo I.
- DE DIEGO PAREJA, LUIS MIGUEL. *La Academia de Ingenieros y el Regimiento de Zapadores de Alcalá de Henares, 1803-1823*. Institución de Estudios Complutenses. Alcalá de Henares, 1999.
- GALLEGO RAMOS, E. *Historial compendiado del primer Regimiento de Zapadores Minadores. Desde su origen, en 1803, hasta 1827*. Imp. Juan Pueyo. Madrid. 1927.
- MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO. AÑO LXIII. CUARTA ÉPOCA. TOMO XXV. NÚM. V. MAYO DE 1908. «*Organización del Cuerpo de Ingenieros desde 1803 a 1814*». Imp. del Memorial de Ingenieros. Madrid, 1908
- *Ordenanza del Real Cuerpo de Ingenieros*. Tomo II. Imprenta Real. Madrid, 1803.
- *Reglamento de S. M. para la creación y organización de un cuerpo de Zapadores y Minadores en Alcalá de Henares*. Imprenta Real. Madrid. 1802
- SALETA Y CRUXENT, HONORATO. *Glorias cívico-militares del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*. Imp. del Memorial de Ingenieros. Madrid, 1890.

EL CONCEPTO DEL NUEVO SISTEMA DE INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACIÓN (S.I.A.E)

José Antonio Lago Faraldo
Teniente Coronel de Ingenieros

ANTECEDENTES

Este año la FMA, ha decidido, adelantando el plazo previsto, que se implante el nuevo Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (S.I.A.E.) en todas sus Unidades subordinadas, y dentro de poco se encontrará implantado en todo el Ejército, por lo tanto las siglas SIAE se van a oír muy a menudo y a ellas se van a referir mucha documentación que se recibirá en todas las UCO,s.

Me propongo con este pequeño trabajo dar una idea general de como surge, que significa y que pretende este nuevo Sistema, que viene a sustituir al que ha estado en vigor durante los últimos cuarenta años, sin que ello quiera decir que no haya funcionado, si no, sencillamente, que los tiempos y las circunstancias han cambiado, y con ello había quedado obsoleto, y por lo tanto era preciso cambiarlo para adaptarse a los nuevos tiempos y las nuevas formas.

Dado que el objetivo fundamental es dar a conocer de una manera somera en que consiste el S.I.A.E., me he basado fundamentalmente, y tal y como puede verse por la Bibliografía manejada, en la documentación que sobre este tema ha confeccionado y maneja la Subdirección de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación de la Dirección de Enseñanza del MADOC.

1. GENERALIDADES

En el documento del E.M.E. "Campo de Batalla Futuro", se analizan los principales factores del cambio y la necesidad de adaptarse al los mismos. De su estudio se pueden extraer como conclusiones que para hacer frente a los retos que nos esperan, el Ejército necesita disponer de:

- Unidades con capacidad para:
 - Adaptarse con rapidez a los cambios de situación
 - Responder rápidamente cuando la situación lo exija
 - Realizar las misiones con el mínimo empleo de la fuerza

- Mandos con capacidad de:
 - Liderazgo
 - Decidir rápidamente y con acierto
 - Iniciativa
 - Delegación de Autoridad
- Una Tropa:
 - Física, moral y mentalmente fuerte para soportar los rigores del combate
 - Con gran formación técnica para el manejo de los sistemas de armas

Para conseguir Unidades, Mandos y Tropa con estas capacidades, además de incidir en la selección del personal, hay que actuar sobre los tres pilares en los que se asienta el proceso de enseñanza e instrucción, que son:

- Institucional: adecuando los Planes de estudio de los Centros de Enseñanza
- Autoformación: orientando y estimulando a los Mandos y Tropa a que mejoren continuamente su formación
- Unidades: mejorando los métodos y procedimientos de la Instrucción y el Adiestramiento

El Concepto del nuevo Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación se va a referir al último de estos tres pilares: la Instrucción y Adiestramiento que se lleva a cabo en las Unidades.



Por ello, el MADOC, para hacer frente al problema de la Instrucción de Mandos y Tropa y al Adiestramiento de las Unidades, teniendo en cuenta esos nuevos retos que nos deparará el futuro, con una muy amplia gama de misiones a las que habrá que enfrentarse, en condiciones y escenarios muy diversos, ha diseñado un Sistema integrado que interrelaciona los distintos elementos que forman parte del proceso de Instrucción y Adiestramiento (personal, organización, métodos, procedi-

mientos, doctrina y medios) a fin de optimizarlos, fomentando la participación activa y responsable de todos los componentes del Ejército.

La implantación de este nuevo Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (S.I.A.E.) no está exenta de dificultades y problemas, debidos tanto a limitaciones presupuestarias (medios e instalaciones de simulación) como de personal, pero también a “incomprensiones” de los Mandos, toda vez que el S.I.A.E. supone un cambio radical de mentalidad y por ello necesita un tiempo de aclimatación.

Lo que parece fuera de toda duda es que con la llegada del nuevo modelo de Ejército totalmente profesionalizado, era preciso diseñar un nuevo Sistema de Instrucción y Adiestramiento que pueda garantizar que las Unidades alcancen el grado de eficacia necesario para cumplir toda la variedad de misiones que pudieran encomendárseles, así como evitar que el desánimo y la desmotivación hicieran mella en Mandos y Tropa con un sistema de Instrucción y Adiestramiento obsoleto, tedioso y repetitivo, que no satisfaga las expectativas personales y profesionales. Así ese sistema, que llevaba implantado más de cuarenta años, durante los que se le habían introducido mínimas correcciones, debidas en su mayor parte al cambio de duración del Servicio Militar, presentaba en general una serie de carencias y limitaciones, entre las que podemos destacar:

- De Orientación: los mayores esfuerzos se dirigían a la conversión del civil en soldado por un corto periodo de tiempo, no se orientaba al combate
- Poco Realista: no se adiestraba como se combate
- Proceso Cíclico: Repetitivo y de corto alcance
- Eficiencia: No se pueden medir ni valorar los resultados, pues no hay definidos niveles mínimos a alcanzar

- Planeamiento/Programación: No está normalizado ni integrado
- Métodos Pedagógicos Rudimentarios: escasa preparación de los instructores, falta de manuales adecuados, etc
- Medios de apoyo: Escasos, dispersos, no normalizados.
- Sin Retroalimentación: No hay procedimiento oficial de Lecciones Aprendidas

2. METODOLOGÍA Y REQUERIMIENTOS

Para llegar a definir el nuevo Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, hay que realizar un estudio y tener presente una metodología que nos permita detectar las deficiencias y vulnerabilidades que el anterior sistema tenía, y que, una vez definidos los problemas a los que hay que enfrentarse, proporcione las soluciones adecuadas, dentro de los ámbitos y organizaciones internacionales en las que nos movemos. Esta metodología va a seguir tres pasos:

- Identificar los problemas a los que las nuevas misiones y el nuevo modelo de Ejército deben enfrentarse
- Ver como lo resuelven nuestros aliados
- Redefinir el Sistema de Instrucción y Adiestramiento, basándose en las experiencias aliadas y en la doctrina, experiencia e idiosincrasia propias



Por otro lado, la Ley 17/99, que consagra un modelo de Ejército totalmente profesional, marca un gran cambio en el concepto de instrucción, pues establece que la Tropa iniciará su formación con unos Planes de Estudio que abarcan la Formación General Básica y la Formación Específica, que le faculta para el desempeño de una especialidad, y que ambas se desarrollaran en Centros de Enseñanza. Posteriormente el Soldado se incorporará a su Unidad donde, mediante la Instrucción, perfecciona los conocimientos adquiridos y obtiene otros nuevos correspondientes a su Puesto Táctico y P.U. elemental (Equipo/Tripulación/Pelotón), y mediante el Adiestramiento sigue su progresión. A lo que habrá que añadir, como ya se ha indicado, la variedad de misiones que podrán ser encomendadas a las Unidades, en los diversos ambientes.

co y P.U. elemental (Equipo/Tripulación/Pelotón), y mediante el Adiestramiento sigue su progresión. A lo que habrá que añadir, como ya se ha indicado, la variedad de misiones que podrán ser encomendadas a las Unidades, en los diversos ambientes.

Por todo ello, el nuevo Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación deberá responder a los siguientes requerimientos:

- Una visión del Sistema basada en la Misión y orientado a la Ejecución
- Un Proceso de Gestión de la Instrucción y el Adiestramiento continuo, que fije unos objetivos de adiestramiento basados en las misiones que tiene que cumplir cada Unidad, que defina las tareas concretas a instruir/adiestrar en un plazo de tiempo determinado y que mediante un proceso de validación posibilite la comprobación de que se alcanzan esos objetivos.
- Unos Métodos para transformar las Misiones operativas y generales en cometidos y tareas concretas y perfectamente mensurables.
- Un planeamiento incardinado con el Sistema de Planeamiento (SIPLA) y una programación secuencial y ad hoc, que permita compaginar la progresividad de la Instrucción y el Adiestramiento con la realidad particular de cada Unidad.
- El establecimiento de Niveles de Instrucción y Adiestramiento concretos y realistas, basados en experiencias contrastadas de conflictos recientes.
- La participación del Mando en todo el proceso, como actividad prioritaria de las Unidades, así como la motivación y la participación activa y responsable de todo el personal que interviene en el proceso.

- La normalización de la infraestructura y medios de apoyo a la Instrucción
- Un Método de Validación que permita: extraer experiencias, evaluar al personal y unidades y retroalimentar el proceso mediante un procedimiento de lecciones aprendidas.

3. DEFINICIÓN. REFERENCIAS Y PRINCIPIOS

El Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación es el conjunto de los distintos elementos que forman parte de dicho proceso (Personal, organización, doctrina, métodos y procedimientos), perfectamente interrelacionados para obtener el óptimo rendimiento de los recursos limitados y el tiempo disponible, a fin de conseguir que todas las Unidades del Ejército estén en condiciones de cumplir sus misiones con la máxima eficacia en función de su grado de disponibilidad. El Sistema permitirá que el proceso se retroalimente de forma continua con la experiencia propia y la de otros Ejércitos

La Instrucción y el Adiestramiento, como un todo, tendrán como referencia constante que deberán estar basados en la Misión y orientados a la Ejecución.

El S.I.A.E. se regirá por los siguientes principios:

- Realista: creando en todo momento un ambiente lo más parecido al combate
- Funcional: el mejor aprendizaje es la práctica, consiguiendo el automatismo de las tareas mediante procedimientos estandarizados
- Integrador: se instruyen y adiestran juntos los elementos que combaten juntos
- Doctrinal: todo el proceso debe ser coherente con el cuerpo doctrinal propio
- Modular: que permita la constitución de agrupamientos de Fuerzas al conjuntar rápidamente los programas de instrucción y adiestramiento de los distintos módulos de Unidad que formen el agrupamiento.
- Riguroso: utilizando procedimientos y métodos de enseñanza contrastados
- Perfectible: capaz de detectar los fallos e incorporar las lecciones aprendidas

Hay que tener siempre presente que la Instrucción y el Adiestramiento son las principales funciones del Mando en tiempo de paz y de las más importantes en tiempo de guerra. El respeto a la dignidad de la persona, la seguridad de las personas, medios, instalaciones y medio ambiente deben ser la primera preocupación de todos aquellos que participan en el proceso de la Instrucción y el Adiestramiento. La práctica de la Instrucción y el Adiestramiento se realiza en muchos casos fuera de establecimientos militares, debiéndose extremar las muestras de respeto a la normativa vigente para preservar y acrecentar la buena imagen del Ejército.

4. PROCESO DEL ADIESTRAMIENTO

El proceso del Adiestramiento es cíclico (Figura 1) y se basa en la Misión que tiene asignada la Unidad, bien sea una misión operativa o una misión de adiestramiento. Del análisis de esta Misión se deduce una Lista de Cometidos Principales, para seguidamente y por medio de la Validación, determinar la capacidad de la Unidad para realizar correctamente dichos Cometidos, y en función de las deficiencias observadas se determina la Lista de Cometidos Principales a Adiestrar y los Objetivos de Adiestramiento, y sobre la base de estos se programa la Instrucción y el Adiestramiento de la Unidad para el período de tiempo disponible. Se pone en práctica lo programado en el tiempo determinado, y al finalizar dicho tiempo se evalúa la Unidad para constatar el grado en que se han alcanzado los objetivos propuestos, volviéndose a iniciar el ciclo si se siguen detectando carencias o deficiencias.

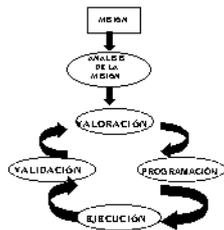


Figura 1

Todo este proceso cíclico que se acaba de enumerar, tiene también la gran ventaja de que se puede aplicar a cualquier tipo de Unidad, desde una P.U. tipo Sección, hasta las Grandes Unidades, permitiendo igualmente su aplicación a cualquier Agrupamiento Táctico que se pueda formar. Esta flexibilidad permite así mismo la aplicación del Sistema cualquiera que sea el grado de cobertura de una Unidad, pues se puede acomodar a las vicisitudes particulares y momentáneas que se produzcan, pudiendo programar y planificar la instrucción y el adiestramiento de acuerdo con las circunstancias actuales de cada Unidad

4.1 Análisis de la misión

La finalidad fundamental de este Análisis es determinar la Lista de Cometidos Principales que se derivan de la misión o misiones asignadas. Esta misión o misiones pueden estar contenidas en una Orden e Operaciones o en un OPLAN, o puede estar contenida en un PGIA/PIA, aplicando el procedimiento del Método de Planeamiento de las Operaciones Nivel Táctico.

Se determinan así los Cometidos Explícitos e Implícitos, con los cuales se elabora la Lista de Cometidos Principales que contiene:

- Cometidos Fundamentales: aquellos que el jefe considera críticos para el cumplimiento de la misión o misiones
- Cometidos Prioritarios: aquellos que el Jefe no considera fundamentales, pero si muy importantes, para el cumplimiento de la misión o misiones
- Cometidos Complementarios: aquellos que mejoran la capacidad de la Unidad para el cumplimiento de la misión o misiones



En los Manuales de Adiestramiento figuraran los Cometidos más comunes, que se presentan en forma de Fichas, donde se indicará la forma correcta de realizarlos, según unas condiciones ambientales y unos requisitos de ejecución

Una vez elaborada esta Lista, el jefe de la Unidad la somete a la consideración del Jefe de la Unidad Superior, que podrá incrementar su propia Lista con cometidos de apoyo a los subordinados.

4.2 Valoración de la unidad

Tiene como finalidad fundamental determinar los Objetivos de Adiestramiento para un periodo determinado de tiempo, contrastando los cometidos de la Lista de Cometidos Principales con la capacidad de la Unidad para ejecutarlos, según las condiciones y requisitos marcados (Figura 2).

Como consecuencia de la Valoración se determinan los Cometidos que la Unidad no realiza correctamente, que se convierten en la Lista de Cometidos a Adiestrar. Si se dispusiera de tiempo suficiente para adiestrar estos Cometidos, esa Lista podría completarse con otra en la que se indiquen aquellos Cometidos que optimizan la capacidad de la unidad. Esta Lista se denomina Lista de Cometidos Suplementarios a Adiestrar, que se elabora partiendo del Manual de Adiestramiento de la Unidad, seleccionando aquellos cometidos que se realizan siempre cualquiera que sea la misión que se lleve a cabo.

El conjunto de un Cometido a Adiestrar más la descripción de sus Condiciones y Requisitos de Ejecución es lo que constituye un Objetivo de Adiestramiento.

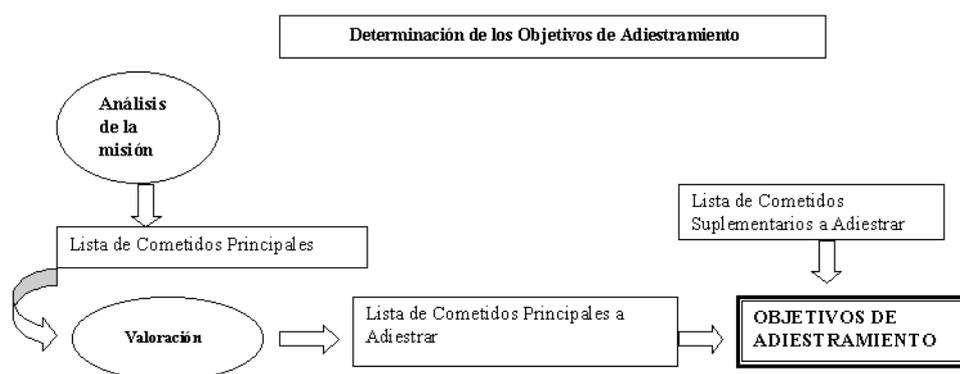


Figura 2

4.3 Planeamiento y programación

El Planeamiento y la Programación tienen que hacerse de acuerdo con el Sistema de Planeamiento (SIPLA). Esto implica que los objetivos se estructuran según los diferentes niveles de la cadena de mando, y les son asignados recursos económicos para poder alcanzarlos, mediante las correspondientes y valoradas Acciones de Planeamiento (ACPLA,s)

La Instrucción y el Adiestramiento se divide en una serie de categorías que se expresan a continuación. Al finalizar cada uno de los períodos de la Instrucción se alcanzan los niveles que se indican en los cuadros que se adjuntan (Figura 3).

- Instrucción Básica: se imparte durante la Enseñanza de Formación en los Centros de Enseñanza., dando la formación básica común al soldado
- Instrucción Específica: se imparte igualmente en la Enseñanza de Formación en los Centros de Enseñanza, integrando al soldado en una especialidad.
- Instrucción Complementaria: se imparte en las Unidades, capacitando al soldado para desempeñar un Puesto Táctico.
- Instrucción de Aplicación: se imparte en las Unidades, integra al soldado en un Pelotón/Equipo/Tripulación.

- Instrucción de Mandos: se imparte en las Unidades para sostener las aptitudes de los Mandos subordinados.
- Adiestramiento General: se subdivide en las siguientes categorías:
- De Arma: capacita a las P.U.,s para ejecutar operaciones bélicas, con sus procedimientos específicos, y no bélicas, con procedimientos comunes.
- Interarmas: capacita a las GU,s/AGT,s para ejecutar operaciones bélicas y no bélicas
- Conjunto/Combinado: capacita para ejecutar operaciones bélicas y no bélicas en el marco de fuerzas conjunto/combinado.
- Adiestramiento Operativo: Capacita para el cumplimiento de una misión operativa real o didáctica.

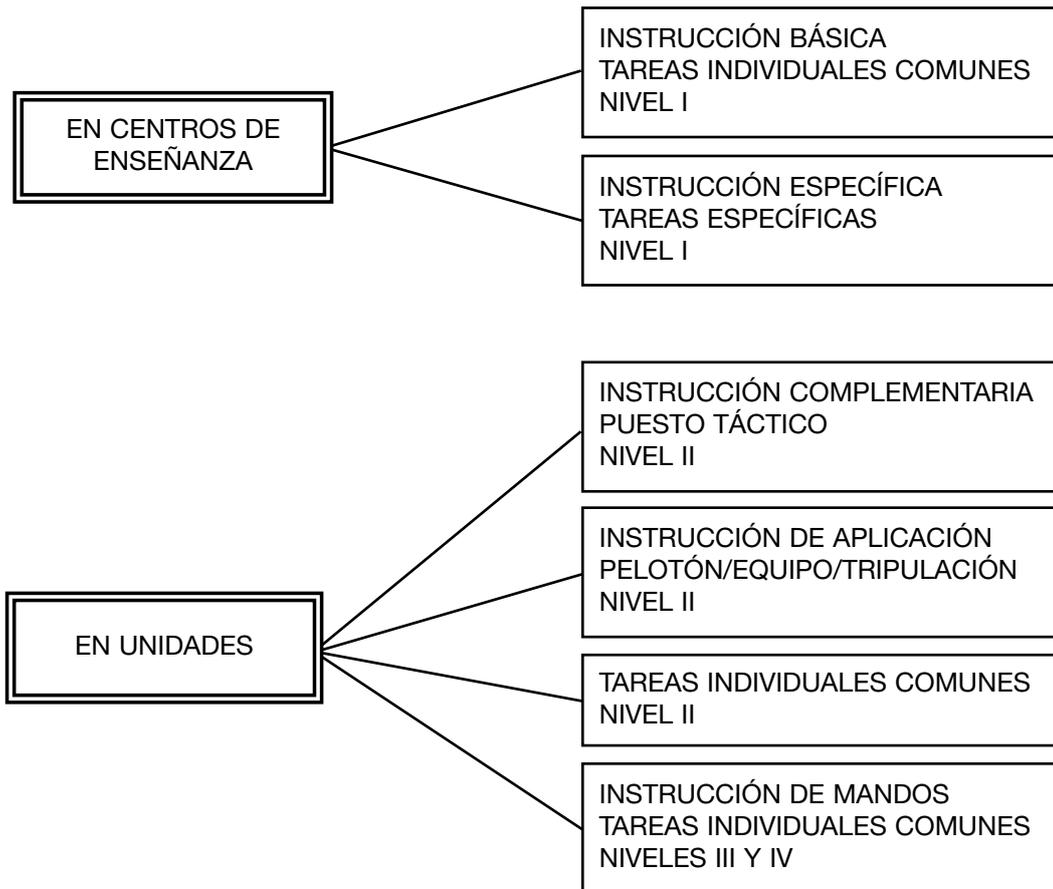


Figura 3

Aunque la secuencia de Instrucción y adiestramiento depende en casos de las disponibilidades de medios e instalaciones, siempre se debe intentar hacer de forma progresiva, es decir la instrucción antecede al adiestramiento y el adiestramiento de arma es antes que el interarmas.

4.3.1 Programación

La Programación se hará en tres plazos: anual, trimestral y semanal

La Programación Anual la desarrollan principalmente los Mandos directamente subordinados al GE JEME mediante sus Programas de Instrucción y Adiestramiento (PIA,s),

que se basan PGPA del E.M.E, donde recogen las misiones y objetivos de adiestramiento, normas y calendarios. También las Divisiones, Brigadas y Batallones deben desarrollar su Plan Anual. Siempre que sea posible empezara y finalizará con una Evaluación externa, haciendo en todo caso siempre una interna. Se fijaran periodos de diferente intensidad en la actividad de Instrucción y Adiestramiento: alto, medio y bajo, coincidiendo con diversos hitos: preparación y ejecución de ejercicios, revistas, desfiles, permisos, etc

La Programación Trimestral: La realizan la División, Brigada, Batallón y Compañía, programando actividades para alcanzar los objetivos del siguiente trimestre y repasar los alcanzados el trimestre anterior

La Programación Semanal: La realiza el Batallón y la Compañía, siendo el desarrollo muy detallado de la Programación Trimestral

4.4 Ejecución

Es muy importante que todo el mundo, Mandos y Tropa, tengan la conciencia y el convencimiento de que la Instrucción y el Adiestramiento es la piedra angular sobre la que se asienta toda la Preparación, y aunque el planeamiento sea o pueda ser centralizado, la ejecución es siempre descentralizada.

Para que todo el proceso de Instrucción y Adiestramiento tenga la calidad requerida y que todo el proceso de ejecución tenga la optimización necesaria, es preciso:

1º) que la preparación sea completa, con un trabajo en gabinete serio y meticulado, utilizando la documentación, manuales y medios adecuados, realizando los reconocimientos de terreno pertinentes e imbuyendo a todo el personal implicado en los objetivos de adiestramiento que se pretenden alcanzar.

2º) Utilizar procedimientos pedagógicos modernos (técnicas multiescalón, adiestramiento por estaciones, etc) combinados con los tradicionales

3º) Empleo de medios e instalaciones de apoyo basados en moderna tecnología: ayudas audiovisuales, simulación, CENAD,s, etc

4º) Las Unidades deben tener confeccionados procedimientos operativos estandarizados para la preparación de las sesiones y previas a las salidas al campo.

4.5. Validación

La validación de la Instrucción y el Adiestramiento es un proceso integrado de evaluaciones, análisis post-ejecución y lecciones aprendidas

4.5.1 Evaluaciones

Son un método objetivo para determinar la capacidad de la Unidad para el cumplimiento de las misiones que le son asignadas y de su grado de disponibilidad, de acuerdo a su tipo y características. Es muy importante indicar que no se trata de un examen si no de una herramienta en manos del Mando que le permite no solo conocer el estado operativo de la Unidad si no también orientar la Instrucción y el Adiestramiento y corregir las desviaciones que se produzcan en aras de alcanzar los Objetivos de Adiestramiento previstos.

Es una fase más del proceso de Instrucción y Adiestramiento, y no debe confundirse con medición, pues esta solo ofrece fríamente datos con más o menos rigor, mientras que

la Evaluación analiza dichos datos con relación a los objetivos programados, es decir, con la evaluación se deben obtener datos que no solo verifiquen el nivel de instrucción o el grado de adiestramiento, sino que también validen los programas, métodos y procedimientos empleados, detectando posibles defectos del sistema de instrucción.



En función de las circunstancias en que se desarrolle una evaluación, tales como que sea la propia Unidad quien se autoevalúa o que intervenga un escalón superior con personal evaluador ajeno a la misma, que esté programada o no, que se emita un informe formal o no, las evaluaciones pueden ser formales e informales, internas y externas, o bien una combinación de las mismas

- Evaluaciones Informales: Es el tipo de evaluación más frecuentemente utilizada hasta nivel Batallón inclusive, realizándose de manera continuada por todos los Cuadros de Mando en su respectiva Unidad. Se caracteriza por no utilizar ningún tipo de documento específico, pretenden comprobar el nivel de conocimientos adquiridos, de forma genérica, por la propia Unidad y proporciona una inmediata retroalimentación.
- Evaluaciones formales: son evaluaciones programadas y planificadas, siendo el método más conveniente para documentar y controlar los resultados de la Instrucción y el Adiestramiento, caracterizándose por el empleo de observadores o evaluadores, utilizando documentación específica donde se plasman los resultados y pretendiendo comprobar de forma precisa en nivel de conocimientos adquiridos por la Unidad
- Evaluaciones Internas : son las que conduce y planifica la propia Unidad
- Evaluaciones Externas: son las que conduce y planifica, como norma general, la Unidad superior en dos niveles a la Unidad a evaluar.

El sistema de Instrucción y Adiestramiento debe posibilitar que las Unidades alcancen el máximo Grado de Adiestramiento posible, pero este Grado no puede ser el mismo para todas las unidades, pues parten de situaciones y coyunturas diferentes (cobertura de personal y material, medios, etc), por ello se fijan tres Grados de Adiestramiento:

- Grado 1 (Optimo): La Evaluación de la Unidad obtiene resultados entre el 90% y el 100%
- Grado 2 (Alto): se obtienen resultados entre el 80% y el 90%
- Grado 3 (Medio/Alto): los resultados están comprendidos entre el 65% y el 80%

4.5.2 Análisis Post-Ejecución

Es un método para obtener lecciones aprendidas, siempre que sean los propios participantes en las distintas actividades de Instrucción y Adiestramiento los que traten de aprender de los errores y no se convierta en un medio para descalificar.

Va siempre en beneficio directo de la propia Unidad, pues son los componentes de esta los que cobran el protagonismo, y se puede hacer en cualquier Unidad. Se puede realizar de manera formal o informal, siendo menos formal cuando más pequeña sea la Unidad

en el que se realice. Debe llevarse a cabo tan pronto como haya finalizado la sesión, para obtener el máximo rendimiento y no se diluyan u olviden los hechos, y conviene hacerlo antes de la próxima sesión para que no se acumulen los errores.

Se trata de descubrir ¿qué ocurrió? y ¿por qué?, señalando los errores y los aciertos, para subsanar las deficiencias que se hayan podido producir y repetir correctamente la actividad

4.5.3 Lecciones Aprendidas

Según la definición establecida por la Dirección de Investigación y Análisis para el Combate (DIVA), se entenderá por Lecciones Aprendidas: “el conocimiento contrastado y sancionado, extraído por análisis, de las experiencias en operaciones y ejercicios, el desarrollo de experimentos militares, así como el estudio histórico, que sirva para mejorar la preparación y el empleo del Ejército. Dentro del SIAE, las Lecciones Aprendidas se referirán exclusivamente a métodos y procedimientos relativos a Instrucción, Adiestramiento y Evaluación

Permite explotar de forma inmediata las experiencias obtenidas al aplicar las revisiones post-ejecución a cualquier actividad de Instrucción y Adiestramiento, puesto que con los datos que se obtienen tanto de las evaluaciones formales e informales, como de las experiencias de otros ejércitos se puede reorientar el Sistema para obtener la mayor eficiencia.



Es en las Unidades donde se inicia y finaliza el ciclo, toda vez que en ellas comienza el “problema” y a disposición de ellas se ponen los resultados para que reviertan en las medidas correctoras necesarias. Cualquier Jefe de Unidad, puede, y debe, sin estar sujeto a ningún plazo o periodicidad, emitir una propuesta de Lección Aprendida, en la que refleje la experiencia vivida por la unidad, así como las medidas adoptadas o propuestas.

Aunque se ha indicado que cualquier Jefe de Unidad puede emitir una Propuesta de Lección Aprendida, para obtener el máximo rendimiento del sistema y de los órganos empleados, se considera que debe ser el Batallón o Grupo la menor Unidad que pueda emitir una propuesta formal, ya que al disponer de PLM, puede determinar primero si el problema detectado tiene solución con los medios de la propia Unidad, y también actuar como filtro evitando la reiteración de propuestas sobre el mismo tema.

5. CAPACIDADES NECESARIAS

Un sistema como el que se ha descrito que consta de una serie de elementos interrelacionados, para conseguir la máxima eficacia es preciso que cada uno de esos elementos alcance también la máxima eficacia de la que es posible, o se producirá el viejo axioma: “una cadena es tan fuerte como lo sea el más débil de sus eslabones”.

En la actualidad el S.I.A.E., después de una fase de experimentación en Unidades Piloto de todas las Armas, se encuentra desde este año 2.002 en plena implantación en la FMA, esperándose que en un futuro muy próximo se aplique obligatoriamente en el resto de las Unidades del Ejército. Así mismo, mediante conferencias y seminarios, ha sido dado a conocer por la Subdirección de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (SUBDIRINS) de la Dirección de Enseñanza del MADOC en diversos Mandos y Unidades, donde ha sido recibido con expectación y aceptado como necesario y eficaz.

Vamos a ver las capacidades mínimas requeridas de cada elemento, viendo su actual situación y la forma de aumentarlas:



- Personal: Es el elemento más importante del conjunto, su capacidad está contrastada a lo largo del tiempo y con su actuación en diversas operaciones y actividades multinacionales, la implantación del sistema solo requiere un esfuerzo de mentalización, para concienciar a todo el Personal de la importancia capital de la Preparación.
- Organización: La estructura sistémica del Ejército facilita la implantación de cualquier sistema y especialmente de este que tiene un perfecto encaje en el Sistema de Planeamiento (SIPLA) y en el Sistema de Preparación (SIPRE).
- Doctrina: La aplicación del SIAE exige un desarrollo doctrinal nuevo con nuevos Manuales. En la actualidad el MADOC, en colaboración con diversas Unidades está comenzando este desarrollo, mediante la confección de Manuales de Instrucción y Manuales de Adiestramiento que poco a poco se irán publicando.
- Medios de Apoyo: Hay un conjunto de medios necesario para desarrollar el Sistema (ayudas a la instrucción, simulación, medios diversos, etc), de ellos la simulación constituye la clave, pues proporciona un efecto multiplicador a la operatividad de las Unidades. La implantación del Sistema exige una disposición de simuladores en vivo, virtuales y constructivos, de los que en la actualidad solo la hay en grado mínimo, es el punto flaco del Sistema, *el eslabón débil*. Sin embargo se esta haciendo un gran esfuerzo en este sentido con la constitución de dos Centros de Adiestramiento (CENAD) uno en san Gregorio y otro en Chinchilla, a los que se les esta dotando de modernos y eficaces medios, y es de esperar que en un futuro próximo continúe su modernización al encontrarse en primera prioridad dentro de los planes del EME.
- Métodos y Procedimientos: El MADOC ha elaborado los métodos y procedimientos necesarios para la implantación del Sistema y está dándolos a conocer a las Unidades, mediante visitas y conferencias.

6. CONCLUSIONES

- Con la profesionalización del Ejército era absolutamente necesario dotarlo de un nuevo Sistema de Instrucción y Adiestramiento
- Un sistema basado en la Misión y orientado a la Ejecución
- Con un sistema de validación que permita evaluar a las Unidades, extraer conocimientos de las experiencias y retroalimentarse

- El SIAE es un sistema moderno, flexible y eficaz
- Ha sido probado en varias Unidades mediante Evaluaciones
- Aceptado y bien recibido por casi todos

ABREVIATURAS

CENAD: Centro de Adiestramiento

DIVA: Dirección de Investigación y Análisis para el Combate

EME Estado Mayor del Ejército

FMA: Fuerza de Maniobra

MADOC: Mando de Doctrina

OPLAN: Plan de Operaciones

PGIA/PIA: Plan General de Instrucción y Adiestramiento

PGPA: Plan General de Preparación

PU: Pequeña Unidad

SIAE: Sistema de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación

SIPLA: Sistema de Planeamiento

SIPRE: Sistema de Preparación

SUBDIRINS: Subdirección de Instrucción, Adiestramiento y Evaluación

UCO: Unidad, Centro u Organismo

BIBLIOGRAFÍA

- EL MANUAL DEL S.I.A.E. (SEP-02) de la SUBDIRINS
- EL CONCEPTO DEL S.I.A.E. (SEP-02) de la SUBDIRINS
- PROCEDIMIENTO PROVISIONAL PARA LA OBTENCION DE LECCIONES APRENDIDAS SOBRE INSTRUCCIÓN, ADIESTRAMIENTO Y EVALUACION (SEP-02) de la SUBDIRINS
- PRESENTACION DEL SIAE de la SUBDIRINS

SINOPSIS DE LA DOCTRINA: MOVILIDAD, CONTRAMOVILIDAD Y PROTECCIÓN (DO2-006)

TCOL. CGA/ESO/ING. Manuel García López
(AC/ING)

CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS

Introducción	<p>Las diferentes funciones de combate afectan, por lo general, a todas las Armas.</p> <p>El desarrollo de la función de combate movilidad, contramovilidad y protección corresponde al Arma de Ingenieros un papel preponderante en su planeamiento y ejecución.</p> <p>Las unidades de Ingenieros realizan las actividades de dicha función que requieren trabajos especializados y/o de interés general y apoyan al resto de las unidades en los trabajos de interés particular que son de su competencia.</p> <p>Los Ingenieros realizan además otras actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – apoyo logístico – apoyo al despliegue – otros cometidos, todos ellos incluidos en el “Apoyo General de Ingenieros” 			
Conceptos generales	<ul style="list-style-type: none"> - Los Ingenieros se encargan de realizar aquellas misiones de apoyo a la movilidad, contramovilidad y protección que por su complejidad precisen dominio de la técnica, mano de obra especializada y materiales o medios especiales, así como todas las de interés general. – Todas las Unidades corren a cargo con el resto. <p>Estratégico A este nivel no tienen reflejo directo.</p>			
Movilidad, Contra-movilidad y Protección	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="427 1832 603 1989">Operacional</td> <td data-bbox="611 1832 770 1989">Movilidad</td> <td data-bbox="778 1832 1351 1989">Comprende las actividades tendentes a facilitar el movimiento de organizaciones operativas conjuntas y combinadas en una campaña u operación principal para conseguir un objetivo estratégico militar</td> </tr> </table>	Operacional	Movilidad	Comprende las actividades tendentes a facilitar el movimiento de organizaciones operativas conjuntas y combinadas en una campaña u operación principal para conseguir un objetivo estratégico militar
Operacional	Movilidad	Comprende las actividades tendentes a facilitar el movimiento de organizaciones operativas conjuntas y combinadas en una campaña u operación principal para conseguir un objetivo estratégico militar		

Movilidad, Contra-movilidad y Protección	Operacional	Contra-movilidad	Comprende las actividades tendentes a: <ul style="list-style-type: none"> – retrasar – canalizar – detener el movimiento enemigo ofensivo terrestre, marítimo y aéreo
		Protección	Comprende las actividades tendentes a: <ul style="list-style-type: none"> – conservar la potencia de combate de las fuerzas propias para que pueda aplicarse en el momento y lugar decisivos
	Táctico	Movilidad	Comprende el conjunto de actividades tendentes a favorecer el movimiento de los medios propios mediante: <ul style="list-style-type: none"> – franqueamiento de obstrucciones – habilitación y mejora de rutas – control de la circulación por las rutas – preparación de zonas de aterrizaje
		Contra-movilidad	Comprende el empleo inteligente de: <ul style="list-style-type: none"> – obstáculos – destrucciones para incrementar la dificultad que el terreno y la meteorología pueden oponer al movimiento del enemigo, consiguiendo: <ul style="list-style-type: none"> – desarticular – retrasar – canalizar – detener su avance para potenciar la eficacia de los fuegos propios
		Protección	Comprende el conjunto de actividades dirigidas en última instancia a: <ul style="list-style-type: none"> – incrementar la seguridad Mantiene la capacidad de combate preservando: <ul style="list-style-type: none"> – personal – armamento – material – instalaciones de los efectos de las acciones propias, enemigas y naturales

Movilidad	<p>Es el conjunto de actividades conducentes a capacitar a una fuerza para moverse a la velocidad precisa para llegar en el momento oportuno al lugar conveniente, con aptitud para cumplir su misión. Es necesaria para llevar a cabo todos los movimientos tácticos y logísticos, y estará afectada por el terreno, las condiciones meteorológicas y las actividades del enemigo.</p> <p>Las acciones para conservar la movilidad se centran en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – franqueamiento de obstrucciones – construcción, mantenimiento, o habilitación de itinerarios – apoyo al despliegue de los elementos avanzados de helicópteros y aviación <p>Todas las Unidades cualquiera que sea su tipo, intentarán superar o rodear las obstrucciones y mantener la movilidad por sus propios medios.</p>
------------------	---

Movilidad	<p>Para mantener la movilidad ante el encuentro de obstrucciones es preciso:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rápida detección – reconocimiento y valoración – adecuado despliegue de la fuerza – adecuado nivel de preparación – empleo de procedimientos sencillos y normalizados <p>El apoyo a la movilidad de las unidades tiene una doble vertiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – superar las obstrucciones – incrementar la capacidad de movimiento propio
Contra-Movilidad	<p>Es el conjunto de actividades dirigidas a dificultar el libre uso del terreno por parte del enemigo para desarticular sus planes de maniobra, reduciendo los efectos de la potencia de combate del atacante, canalizándole o reteniéndole en donde pueda ser derrotado. Su finalidad es siempre favorecer la maniobra propia y a ella está ligado su planeamiento y ejecución.</p> <p>La contramovilidad se materializa en la ejecución de obstrucciones que, para aumentar la eficacia del fuego propio, tienen por objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Desarticular – Canalizar – Fijar – Bloquear <p>La eficacia de las obstrucciones depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – localización – extensión – tipo – características <p>Las obstrucciones se pueden utilizar de tres modos distintos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Obstrucciones orientadas – Obstrucciones orientadas a la situación – Obstrucciones orientadas a los objetivos <p>Las obstrucciones deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ser profundas y espaciadas, distancias cortas, para evitar que el enemigo las franquee en un solo intento sin sufrir grandes pérdidas – constituir un sistema (distintos tipos de obstrucciones, todos ellos batidos por el fuego) <p>El Plan de Obstrucciones, como parte del Plan de Operaciones, se debe concebir en íntima unión con los Planes de Fuegos.</p> <p>Los Jefes a todos los niveles han de determinar claramente las medidas de control, estableciendo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zonas para Emplazamiento de Obstrucciones (Zonas Libres) – Zonas de Limitación de Obstrucciones. Pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> – Zonas Restringidas – Zonas Prohibidas

Protección	<p>Es el conjunto de actividades dirigidas a proteger al personal, armamento, material e instalaciones de los efectos de las actividades enemigas, propias y naturales para mantener su capacidad de combate.</p> <p><u>La fortificación:</u> Consiste en la modificación de las características del terreno y de las condiciones en que puede ser utilizado, para proteger las tropas propias de los efectos del enemigo y en su caso la mejora de las condiciones de vida. Se materializa mediante la construcción de obras.</p> <p><u>La ocultación:</u> Es la protección de la observación o la vigilancia.</p> <p><u>El enmascaramiento:</u> Es el uso de material natural o artificial sobre personal, objetos o posiciones tácticas, con objeto de confundir, engañar o evitar un enemigo.</p> <p><u>La decepción:</u> Es el conjunto de las medidas diseñadas para engañar al enemigo manipulando, distorsionando o falsificando la evidencia con objeto de inducirle a reaccionar de forma perjudicial para sus intereses.</p> <p><u>La protección NBQ:</u> Se obtiene con una serie de precauciones anteriores al ataque, unas acciones inmediatas al ataque y con unas contramedidas posteriores al ataque.</p> <p><u>«Organización del terreno para el combate»:</u> Consiste en completar el despliegue de la unidad y sus armas y del resto de material mediante el refuerzo de las defensas naturales del terreno. Básicamente, este concepto está incluido en protección por contemplar fundamentalmente trabajos de fortificación y enmascaramiento. Sin embargo, también afecta a movilidad y a contramovilidad tal como se muestra en el cuadro adjunto.</p>
------------	---

CUADRO DE ORGANIZACIÓN DEL TERRENO PARA EL COMBATE

GRADOS DE ORGANIZACIÓN	MOVILIDAD	CONTRAMOVILIDAD	PROTECCIÓN
<p style="text-align: center;">CONDICIONES MÍNIMAS DE DEFENSA</p> <p>Es el grado mínimo que permite el despliegue y el fuego de las unidades en condiciones favorables. Estas condiciones deberán alcanzarse en un plazo que no exceda de 48 horas, después de la ocupación del terreno</p>		<p>Obstrucciones que cierran las penetraciones enemigas en el Borde Anterior de la Zona Principal de Defensa</p>	<p>Despeje de campos de tiro, excavación de pozos de tirador y asentamientos de armas y sistemas de armas a perfil completo (especialmente C/C). Obstáculos perimetrales (defensa inmediata) de las posiciones de pelotón y de sección. Observatorios y PC,s hasta División. Puestos de socorro, y de socorro y clasificación. Enmascaramiento directo.</p>
<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN LIGERA</p> <p>Grado de organización del terreno que debe permitir la estabilización temporal del frente. Deberá alcanzarse en un plazo que no exceda de cinco días.</p>	<p>Habilitación y mantenimiento de las vías de comunicación hasta División.</p>	<p>Completar las obstrucciones del BAZPD e instalar las que se consideren fundamentales dentro de las situadas en profundidad en la ZPD.</p>	<p>Incluye además de lo anterior las siguientes obras: Ramales de unión a perfil reducido de pelotón y sección. Abrigos pasivos de pozos de tirador. Protección de carros, vehículos en general y cocinas. Enmascaramiento.</p>
<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN MEDIA</p> <p>Grado de organización del terreno que pretende la estabilización del frente por tiempo prolongado. Por ello no se debe pretenderse en condiciones transitorias o temporales. Los plazos de ejecución son muy variables, dependiendo de los medios disponibles, de las condiciones del terreno y de la situación. No podrán alcanzarse normalmente en un plazo inferior a 12 días.</p>	<p>Perfeccionamiento y mantenimiento de las vías de comunicación hasta nivel División.</p>	<p>Reforzar las obstrucciones del BAZPD. y completar las situadas en profundidad en la ZPD.</p>	<p>Además de las obras de la organización ligera, se añaden las siguientes: Obstáculos perimetrales (defensa inmediata) de compañía y batallón. Protección horizontal de los asentamientos de armas. Ampliación de los ramales de unión a perfil medio hasta Batallón. Organización de posiciones eventuales abrigos de, descanso de pelotón. Perfeccionamiento de los PC,s, de División y Brigada y de los observatorios. Perfeccionamiento del enmascaramiento.</p>
<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN FUERTE</p>	<p>Perfeccionamiento y mantenimiento de las vías de comunicación hasta nivel División.</p>	<p>Reforzar todas las destrucciones</p>	<p>Se añade a la organización media, las siguientes obras: Perfeccionamiento de obstáculos perimetrales. Perfeccionamiento de la protección de obras (algunas de ellas incluso de hormigón). Mejora en el saneamiento y habitabilidad. Excavación a perfil completo de los ramales de unión. Perfeccionamiento del enmascaramiento.</p>

CAPÍTULO 2. DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EN LAS OPERACIONES OFENSIVAS

<p>Generalidades</p>	<p>La ofensiva es el modo decisivo de emplear la fuerza militar en el campo de batalla para imponer nuestra voluntad sobre el enemigo.</p> <p>Supone una actitud que se caracteriza por la búsqueda del enfrentamiento con el enemigo, imponiéndole el combate en unas condiciones tales que consiga su derrota.</p> <p>El resultado decisivo de toda operación ofensiva requiere la aplicación de una potencia de combate superior a la enemiga, en lugares y momentos determinados.</p> <p>El objetivo del enemigo será detener nuestras operaciones ofensivas, destruir nuestras fuerzas y recuperar su propia libertad de acción. Para conseguir estos objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Utilizará obstáculos, especialmente minas para reducir y destruir nuestro movimiento y causar bajas – Mantendrá unas reservas para contraatacar y explotar nuestra debilidad <p>Dentro del conjunto de la ofensiva, durante la conducción se realizarán, de forma general, acciones que tienen por objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> – establecer contacto con el enemigo – organizar el ataque – atacarle – explotar el éxito obtenido – perseguirle 			
<p>Movilidad</p>	<p>La principal preocupación del Jefe es mantener el impulso, por lo que adquieren especial importancia las actividades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Apertura de brechas en obstáculo – Paso de cortaduras – Facilitar el despliegue y movimiento de las unidades – Habilitar, mantener, reparar y mejorar las rutas tácticas y logísticas – Apoyo a los elementos avanzados de helicópteros <p>Apertura de brechas</p> <p>El enemigo utilizará minas y todo tipo de obstáculos en el campo de batalla.</p> <p>Las minas y el resto de los obstáculos se deben detectar preferentemente antes del ataque.</p> <p>Con carácter general, la apertura de brechas se debe iniciar una vez que el fuego enemigo que bate los obstáculos se ha neutralizado.</p> <table border="1" data-bbox="558 1792 1355 1910"> <tr> <td data-bbox="558 1792 686 1910"> <p>Formas</p> </td> <td data-bbox="686 1792 941 1910"> <ul style="list-style-type: none"> – Inmediata – Premeditada </td> <td data-bbox="941 1792 1355 1910"> <p>Cada una de ellas puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> – En fuerza – Encubierta </td> </tr> </table>	<p>Formas</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Inmediata – Premeditada 	<p>Cada una de ellas puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> – En fuerza – Encubierta
<p>Formas</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Inmediata – Premeditada 	<p>Cada una de ellas puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> – En fuerza – Encubierta 		

<p>Movilidad</p>	<p>Apertura de brechas</p>	<p>Planes de apertura</p>	<p>Todas las Unidades deben estar:</p> <ul style="list-style-type: none"> – organizadas – instruidas – equipadas – preparadas <p>para llevar a cabo misiones de campos de minas y de otros obstáculos</p> <p>Las Unidades de Ingenieros proporcionarán apoyo cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> – el obstáculo exceda de las capacidades de las Unidades – en acciones que afecten al interés general <p>El número y tipo de brechas depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – La entidad de la fuerza que ataca – Los medios de apertura disponibles – La profundidad y tipo de los obstáculos <p>Se considera adecuado un mínimo de una brecha por Sección de primer escalón.</p> <p>Los planes de apertura precisan:</p> <ul style="list-style-type: none"> – una cuidadosa y detallada organización – una minuciosa ejecución <p>se basarán en el combate interarmas y requieren el adiestramiento específico de las unidades ejecutantes.</p>
		<p>Criterios de apertura</p>	<p>De forma inmediata, sin apoyos de Ingenieros, con procedimientos expeditos.</p> <p>De forma premeditada, las Unidades de Ingenieros, cuando no sea posible el paso inmediato.</p> <p>Los jefes determinan dónde habrá probablemente zonas minadas, basándose en la inteligencia táctica, y los reconocimientos de todas las unidades, completados con reconocimientos específicos de Ingenieros. Todo ello debe proporcionar información oportuna sobre la localización de los obstáculos, permitiendo al jefe adaptar el despliegue y situar los equipos de apertura donde hayan de emplearse.</p> <p>Se iniciará normalmente de forma simultánea en todo el Frente de Ruptura, por lo que será coordinada en el nivel adecuado de mando, realizándose su ejecución con los medios disponibles, en cualquier caso, descentralizada.</p> <p>Todo jefe de unidad es responsable de determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> – exactamente los puntos de apertura de las brechas que va a utilizar – los límites de los campos de minas que encuentre a su paso <p>El reconocimiento dentro del campo de minas y su limpieza posterior compete a los Ingenieros.</p>

Movilidad	Apertura de brechas	<p>Criterios de apertura</p> <p>Las unidades de Ingenieros que lleven a cabo la apertura contarán con los medios necesarios para salvar el obstáculo en toda su profundidad, articulando su despliegue según necesidades y contando siempre con el apoyo de los fuegos que neutralicen las armas enemigas y en muchos casos con la necesaria ocultación.</p>
	Paso de cortaduras	<p>La preparación para el paso de cortaduras debe estar precedida por el análisis del mapa y del terreno así como reconocimientos aéreos y terrestres para determinar sus localizaciones, anchura y el acopio de recursos.</p> <p>El jefe, apreciando la situación y sobre la base de la inteligencia táctica que posea, determinará que el paso pueda ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Inmediato, desde el despliegue adoptado, con poca preparación, empleando los medios disponibles de forma inmediata. – Premeditado, que requiere reconocimiento completo, planeamiento detallado, actuación interarmas, amplios preparativos y medios de Ingenieros. Se realiza cuando el obstáculo es complejo o se ha fracasado en el paso inmediato. En todo caso se organizará la defensa de la orilla propia.
	Pasos de ríos	<p>Sobre la marcha, cuando sea posible, sin perder impulso. Es una operación descentralizada que las unidades realizan con los medios disponibles, reglamentarios o de circunstancias.</p> <p>Planeada en detalle, coordinada y centralizada, cuando las características del río y la situación propia y del enemigo impidan o desaconsejen el paso inmediato.</p> <p>Al Jefe de la operación de paso se le atribuye toda la responsabilidad del paso propiamente dicho. Establece el Plan de Paso, para el que son fundamentales las evaluaciones y planes de apoyo del Jefe de Ingenieros.</p>
	Facilitar despliegue y progresión U,s.	<p>Es la eliminación de todas las minas en una zona minada. Se realiza una vez que se ha eliminado el efecto de los fuegos enemigos. Las consideraciones más importantes son la minuciosidad y la seguridad, no la velocidad. La limpieza se realiza por Unidades de Ingenieros.</p>
	Rutas tácticas y logísticas	<p>Se entiende por ruta al itinerario ordenado para trasladarse desde un punto específico de origen a otro de destino.</p> <p>Corresponde a Ingenieros habilitar, mantener, reparar y mejorar las rutas para movimientos tácticos y logísticos.</p>

Movilidad	Apoyo al despliegue de los helicópteros	<p>Las instalaciones terrestres que necesitan los helicópteros, diferentes en cada caso según las circunstancias, se caracterizan por el número limitado de aparatos y corto período de utilización.</p> <p>Se preparan con métodos de circunstancias o reglamentarios y las construcciones se limitan a lo indispensable para hacerlos operativos y reducir las posibilidades de detección del enemigo. Estos cometidos competen a unidades de Ingenieros.</p>
Contra-movilidad	En ofensiva la contramovilidad se orienta a:	<ul style="list-style-type: none"> – Aislar el campo de batalla. – Conseguir economía de fuerzas. – Proporcionar seguridad.
Protección	En ofensiva la mejor protección la ofrece la dispersión, la movilidad y el aprovechamiento del terreno, a lo que pueden añadirse medidas para disminuir el efecto del fuego enemigo. Entre estas medidas se encuentran:	<ul style="list-style-type: none"> – Organización del terreno – Ocultación – Enmascaramiento – Decepción <p>La ocultación, el enmascaramiento y la decepción favorecen la sorpresa del atacante.</p>

CAPÍTULO 3. EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EN OPERACIONES DEFENSIVAS

Generalidades	<p>El esquema de la defensa se basa en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Detener y dislocar los primeros escalones del enemigo sobre un sistema de obstáculos preestablecido con todo detalle – Desencadenar todos los fuegos de la defensa para destruirlo – Contraatacar preferentemente sobre los segundos escalones para desarticular el dispositivo de forma que le obligue a emplear sus reservas – En su caso, retirarse antes de que empeñe sus reservas y restablecer el obstáculo destruido
Protección	<p>Los trabajos de organización del terreno, que suponen importantes movimientos de tierras, son prioritarios antes del ataque enemigo.</p> <p>Las unidades son responsables de excavar sus propias posiciones así planear y construir los obstáculos de protección inmediata</p> <p>Los Ingenieros prestar el asesoramiento y apoyo necesario, cuando sobrepasen la capacidad del combatiente, la tripulación y la unidad</p> <p>La dispersión y el movimiento complementan las medidas de protección básica de las unidades.</p>

Protección	Organización del terreno	<p>En el detalle de la elección de la posición defensiva, cada jefe toma en consideración dos factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> – el <u>máximo efecto de sus armas sobre el obstáculo</u> – la protección que brinda el terreno <p>Los trabajos de organización del terreno son siempre perfectibles y se iniciarán desde el primer momento.</p> <p>El grado de organización del terreno será una decisión del jefe en la que juegan como factores principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> – el esquema de maniobra – el tiempo disponible – los medios. <p>El enemigo dirigirá su fuego contra los objetivos claves de la defensa, ocupan lugar preferente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – los órganos de mando y control – los sistemas de defensa antiaérea – las instalaciones logísticas <p>Los medios de Ingenieros y el tiempo disponible, rara vez son suficientes. Los Ingenieros apoyarán en la preparación y organización del terreno en la posición defensiva en la medida de sus capacidades.</p> <p>El despeje de campos de tiro y de observación deberá ser tenida en cuenta por el Jefe al asignar cometidos a sus U,s. y, en su caso, a los posibles refuerzos de Ingenieros.</p>
	Ocultación	<p>La ocultación es responsabilidad individual y de las U,s. Se debe extremar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – personal – armamento, vehículos y equipo – obras que se realicen <p>La mejor forma de evaluar las posiciones es verlas desde el punto de vista del atacante.</p>
	Enmascaramiento	<p>Todas las Unidades son responsables de su propio enmascaramiento. Las posiciones fundamentales, los órganos de mando y control y las instalaciones logísticas pueden necesitar medidas especiales de enmascaramiento. Se puede ordenar que sean Ingenieros quienes realicen estos trabajos.</p> <p>Además de redes miméticas y material de enmascaramiento natural, las medidas especiales requieren equipos y materiales de Ingenieros.</p>
	Decepción	<p>Supone la construcción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – posiciones falsas – obstáculos simulados, incluyendo campos de minas – señuelos visuales, térmicos o radáricos <p>y el empleo simulado de equipos de construcción.</p>

**Contra-
movilidad**

Obstáculos y destrucciones son elemento esencial de la defensiva.

Los Ingenieros han de estar directamente implicados en todo el proceso de su planeamiento, que es a su vez parte del Plan de Operaciones. Todas las obstrucciones deben estar coordinadas en el marco del correspondiente Plan.

Los jefes de unidad, asesorados por los Ingenieros siempre que sea posible, deben remitir a la unidad superior sus peticiones de apoyos para incluirlos en el Plan. El Jefe de la unidad superior aprueba estas peticiones, a la luz del asesoramiento que reciba del JING.

La finalidad es reducir la capacidad enemiga para concentrarse y maniobrar, así como aumentar su vulnerabilidad al fuego propio, mejorando las condiciones naturales del terreno especialmente mediante minas y el refuerzo y creación de otras obstrucciones.

En la defensa, el jefe de la fuerza establecerá mayores restricciones para la colocación de obstáculos por parte de sus Unidades subordinadas. Determinará las medidas de control, estableciendo las zonas para emplazamiento y delimitación de obstrucciones para poder realizar su maniobra. En cualquier tipo de operación defensiva es importante disponer correctamente estas zonas para los contraataques.

Para la redacción del Plan de Obstrucciones el Jefe de la Fuerza que se establezca en la Posición Defensiva, determinará las hipótesis del enemigo deduciendo de ellas el lugar, número, profundidad y tipo de los obstáculos a establecer. Corresponde a los Ingenieros su instalación y al Jefe de Ingenieros el asesoramiento.

Una vez concretado el Plan, la ejecución se efectuará en contacto estrecho con los jefes de las Unidades desplegadas y que aplicarán sus fuegos sobre dichos obstáculos consiguiendo así su máxima eficacia.

Minas

Se pueden instalar a mano o bien sembrar, diseminar o dispersar rápidamente y a distancia por diversos medios.

Son el elemento más eficaz para retrasar y detener al enemigo, uniendo a su capacidad para desorganizar y canalizar a las fuerzas enemigas el efecto moral que sobre ellas tienen.

Los campos o masas se pueden colocar a vanguardia, a retaguardia o a los flancos de la fuerza atacante.

Complementan los planes de defensa; se tendrá en cuenta no impedir la maniobra propia y facilitar las operaciones futuras.

**Otras
obstrucciones**

Cada Jefe aumenta el valor defensivo del terreno dentro de su maniobra reforzando o creando obstáculos y destrucciones.

Contra-movilidad	Otras obstrucciones	<p>Mejorar los obstáculos existentes (accidentes naturales del terreno y las obras de fábrica), en lugar de construir nuevos obstáculos, ahorra tiempo, trabajo y materiales. El terreno complementado con obstáculos, fuegos y maniobra multiplica la potencia de combate del defensor.</p> <p>Los obstáculos aumentan el efecto de las armas, por lo que el Plan de Obstrucciones se debe coordinar con la maniobra y el Plan de fuegos.</p> <p>Las destrucciones dificultan la progresión enemiga de forma expeditiva y se centran fundamentalmente en el corte de vías de comunicación.</p>
	La zona principal defensa	<p>Tradicionalmente, la ZPD está constituida por los obstáculos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – El obstáculo principal, delante de las posiciones defensivas (BAZPD). – Los obstáculos delante de las posiciones fundamentales. – Los obstáculos en profundidad para conducir al enemigo hacia zonas previstas donde se desencadenan los fuegos propios y las reacciones ofensivas de las reservas y fuerzas de reacción.
Movilidad	<p>Trata de conservar la libertad para maniobrar y apoyar logísticamente a las tropas para combatir al enemigo en el lugar apropiado y moverse a otras zonas si el interés del combate lo aconseja.</p> <p>Las fuerzas en reserva y los apoyos de fuego necesitan rutas dentro y fuera de la posición defensiva para apoyar la defensa y los contraataques.</p> <p>Estas actividades incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mantenimiento, reparación, mejora y habilitación de rutas para los movimientos tácticos y logísticos. – Apertura de brechas en campos de minas y otros obstáculos. – Pasillos e intervalos en campos de minas y otros obstáculos. – Apoyo a los contraataques. 	

CAPÍTULO 4. EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EN OPERACIONES RETRÓGRADAS

Generalidades	Las operaciones retrógradas son aquellas en las que fuerzas propias retroceden combatiendo o se alejan del enemigo mediante el movimiento hacia la propia retaguardia.
Finalidades	<ul style="list-style-type: none"> – Ganar tiempo, sin empeñarse en combate de forma decisiva – Preservar fuerzas sustrayéndolas a la acción enemiga – Evitar empeñarse en combate en condiciones no deseadas – Maniobrar situando al enemigo en posición desfavorable
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> – La operación de retardo – La retirada – El repliegue
Consideraciones comunes operaciones retrógradas	<ul style="list-style-type: none"> – Planeamiento muy centralizado y detallado y ejecución descentralizada – La decepción es parte importante de todos los planes – Las fuerzas que estén desarrollando operaciones retrógradas deben tener como mínimo el mismo grado de movilidad táctica que el enemigo – Los obstáculos deben atacar la capacidad del enemigo de conducir operaciones de explotación y persecución. Se emplean en profundidad campos de minas y otras destrucciones a lo largo de las principales avenidas de aproximación
Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Facilitar el movimiento de las fuerzas de retardo entre las posiciones y a través de ellas al ritmo que demande la maniobra propia. – Posibilitar los contraataques y las reacciones de las reservas para hacer frente a las fuerzas enemigas que intenten desbordar un flanco o penetrar a través de un intervalo.
Comunicaciones	El mantenimiento de las rutas se limitará al mínimo imprescindible para permitir el paso de las fuerzas. Los Ingenieros despliegan a lo largo de las rutas para poder reaccionar instantáneamente, reparar daños o retirar los vehículos destruidos de las mismas, especialmente en los puntos de paso obligado.
Apertura de brechas	Para prevenir el aislamiento envolvimiento y desbordamiento de las fuerzas, éstas deben contar los medios necesarios para desarrollar operaciones de apertura de brechas necesarias a través de esas obstrucciones.
Paso de cursos de agua	Se hará uso de los puentes permanentes. Para prevenir su destrucción se buscarán y señalarán los vados para establecer puntos de paso alternativos y se planificará la instalación de puentes militares

Contra-movilidad	<p>Un Plan de Obstrucciones contribuirá a la consecución de los objetivos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Canalizar al enemigo – Desarticular el despliegue del enemigo – Fijar al enemigo <p>Destrucción de puentes Preparada para su rápida destrucción como objetivos reservados. Cuando la ventaja táctica del enemigo sea grande, se deben destruir con antelación</p> <p>Obstrucciones Para evitar el envolvimiento y el desbordamiento es necesario establecer obstrucciones en los flancos. Para ello, se precisa contar con medios y sistemas de minas dispersables.</p> <p>Los Ingenieros combatirán junto a las unidades de combate, instalando obstáculos para permitir la ruptura del contacto y la protección contra los ataques de flanco. También prepararán las obstrucciones que apoyen a las sucesivas posiciones de retardo.</p> <p>Hay que establecer cuidadosamente la responsabilidad de las obstrucciones, incluyendo disposiciones detalladas para su seguridad y cierre de los pasillos.</p>
Protección	<p>Se establecerán en profundidad las posiciones defensivas que serán ocupadas de forma sucesiva o alternativa por las fuerzas de retardo.</p> <p>Es necesario el empleo máximo de la dispersión, ocultación, enmascaramiento y decepción.</p> <p>Los Ingenieros asesoran y apoyan en la organización de posiciones defensivas y en el despeje de campos de tiro. Los asentamientos de las armas principales deben estar coordinados con la Unidad de combate, que tenga previsto ocuparla.</p>

CAPÍTULO 5. EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EN LA PROYECCIÓN DE FUERZA

Generalidades	<p>La proyección de fuerza es la capacidad de alertar, movilizar, transportar, desplegar y sostener fuerzas para realizar operaciones fuera del territorio nacional, así como su repatriación.</p> <p>Las operaciones de proyección de fuerza comprenden las fases de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Despliegue, consistente a su vez en: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Planeamiento</i> – <i>Movimiento</i> – <i>Entrada en zona</i> – Empleo u operaciones propiamente dichas – Repliegue
---------------	---

<p>Generalidades</p>	<p>Se deben utilizar al máximo, cuando la situación y el material en cuestión lo permita, las posibilidades que ofrece la infraestructura local, el apoyo de la nación anfitriona (HNS.) y la explotación local de recursos. No obstante, cuando se empleen contratistas civiles, se precisará personal de Ingenieros con los cometidos de supervisar los proyectos y realizar el correspondiente control de calidad.</p> <p>En las operaciones de proyección de fuerza se integra, sin solución de continuidad, toda la infraestructura en dos dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> – En el tiempo, con la finalidad de conseguir su constante adecuación a la situación. – En el espacio, para distribuir adecuadamente los medios disponibles entre zonas más retrasadas y más avanzadas. <p>El Jefe de la Fuerza debe buscar en todo momento esta coordinación a través de la Jefatura de Ingenieros o, en su caso, la Célula de Ingenieros.</p> <p>El apoyo de Ingenieros a las operaciones de proyección de fuerza se basará en tres núcleos funcionales de Ingenieros:</p> <ul style="list-style-type: none"> – los orgánicos de las Unidades – los responsables de los cometidos relacionados con la entrada y el repliegue – los responsables del sostenimiento de la fuerza. <p>Los reconocimientos y el oportuno intercambio de información, tendrán una considerable influencia para ahorrar personal, material, medios y tiempo.</p>
<p>Movilidad</p>	<p>Fase de despliegue: las actividades que desarrollan la movilidad constituyen la primera prioridad.</p> <p>Durante el planeamiento: estudiar las posibilidades de los POD,s. la posibilidad de disponer de HNS. y por la disponibilidad de instalaciones para almacenamiento.</p> <p>La entrada en zona: puede ser la parte más crítica de la operación ya que depende del factor amenaza; estableciendo los POD,s. que precisa la maniobra y perfeccionándolos para posibilitar el desembarco de los sucesivos escalones en un ambiente hostil. Cuando se realice sin oposición, se dispondrá de más información, se contará con medios e instalaciones proporcionados por HNS. y por la explotación local de recursos.</p> <p>En cualquier caso, será necesario reconocer y verificar las posibles zonas minadas y con artefactos explosivos que afecten al despliegue. Se deberán señalar, desactivar o desminar.</p> <p>En todas las fases: se requiere numerosas actividades relacionadas con la movilidad. Las originadas por tratarse de operaciones de proyección afectan a la siguiente infraestructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Puertos. La limpieza de obstáculos submarinos puede exigir buceadores. Se debe contemplar el diseño, construcción o reparación de muelles flotantes o malecones, incluyendo grúas e instalaciones de manipulación de contenedores. En función de la situación pueden ser necesarias instalaciones de descarga en playa.

Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Aeropuertos. Los cometidos iniciales pueden incluir la reparación de daños en aeródromos (ADR), la adecuación de sus instalaciones y, en su caso, la construcción de otras nuevas. – Red de carreteras exigirá reparaciones e incluso la habilitación de rutas de enlace entre los puntos de desembarco, las áreas de despliegue de las Unidades y las instalaciones logísticas. También será necesario mantener los itinerarios interiores de las instalaciones. – Red ferroviaria puede hacer muy rentable su utilización por el volumen de material a transportar.
Contra-movilidad	<p><u>Para el repliegue de la fuerza:</u> se deberán habilitar los POD,s necesarios.</p> <p>Para la entrada en zona y el repliegue con oposición se debe establecer un Plan de Obstrucciones que contribuya a establecer una zona de seguridad de suficiente amplitud para acoger a las fuerzas a proyectar y para facilitar la ruptura del contacto. Se debe tener en cuenta la legislación de la nación anfitriona y los acuerdos a los que se pudiera haber llegado en esta materia.</p>
Protección	<p>La entrada en zona con oposición requiere el establecimiento de un Plan de Decepción que oculte durante el máximo tiempo posible los POD,s. En este caso, para materializar la zona de seguridad, se precisa llevar a cabo numerosas actividades de protección (fortificación, ocultación y enmascaramiento).</p> <p>Durante todas las fases se proporcionará la protección necesaria que demande la situación. Será necesario algún tipo de acuartelamiento y/o campamento. Se aprovechará la infraestructura existente, pero aunque haya edificaciones disponibles pueden ser necesarios algunos trabajos para proporcionar la protección adecuada. También puede ser necesario un sistema colectivo de protección NBQ.</p> <p>Estas consideraciones son igualmente válidas para el repliegue.</p>
Otras consideraciones	<p>Entre las actividades de las unidades de apoyo al despliegue destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Acondicionamiento de edificios existentes para acantonamientos, hospitales e instalaciones logísticas de almacenamiento y abastecimiento de combustibles, incluyendo en ocasiones dispositivos para descarga de combustible desde barcos a tierra. – Captación, depuración y distribución de agua. – Suministro de energía eléctrica. <p>Cuando se prevea que la misión va a requerir un periodo de tiempo amplio (superior a unos meses), será necesario que los acantonamientos reúnan las condiciones de habitabilidad y comodidad necesarias para que la calidad de vida y la moral no condicionen el cumplimiento de la misión.</p>

CAPÍTULO 6. EL DESARROLLO DE LA FUNCIÓN EN LAS OPERACIONES NO BÉLICAS

Generalidades	<p>En los últimos años se ha incrementado la frecuencia y variedad del empleo de fuerzas terrestres en operaciones no bélicas.</p> <p>Dentro del territorio nacional: operaciones conjuntas e interministeriales.</p> <p>Fuera del territorio nacional: operaciones conjuntas-combinadas</p> <p>Las operaciones no bélicas pueden preceder, seguir o desarrollarse simultáneamente con operaciones bélicas dentro del mismo Teatro. Es posible el paso de una operación no bélica a bélica y viceversa sin solución de continuidad.</p> <p>El apoyo de Ingenieros a la fuerza actuante es esencial para el éxito de las operaciones no bélicas. Es por lo que el Jefe de Ingenieros obligatoriamente debe estar implicado desde el planeamiento inicial.</p> <p>El reconocimiento de Ingenieros es indispensable porque permite determinar los medios de Ingenieros necesarios y su organización. Por ello normalmente habrá Ingenieros entre los primeros elementos destacados a la zona.</p>
En territorio nacional	<p>La actuación de la Fuerza Terrestre en situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública, en el ámbito nacional, autonómico o local está regulada de acuerdo con la Constitución, por diversa legislación que determina las distintas competencias que corresponden a los diferentes niveles de la Administración Pública.</p> <p>Los trabajos se pueden concretar en el restablecimiento de comunicaciones, instalación de puentes, evacuación de personas, habilitación de zonas de aterrizaje de helicópteros, lucha contra incendios, instalación de campamentos, el restablecimiento de servicios u otros y la necesidad de desactivar municiones y artefactos explosivos.</p> <p>Todas estas actividades precisan parte de las capacidades y emplean algunos de los principios y procedimientos de la función de combate movilidad, contramovilidad y protección y del Apoyo General de Ingenieros.</p>
Fuera territorio nacional	<p>Tendrán generalmente el carácter de proyección de fuerza.</p> <p>Se pueden llevar a cabo las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">— Operaciones de evacuación de personas— Operaciones humanitarias— Operaciones de apoyo a la paz <p>Evacuación de personas Tienen por finalidad poner en condiciones seguras a ciudadanos españoles o de otra nacionalidad, residentes en un país afectado por una crisis interna o un conflicto armado.</p>

Fuera territorio nacional	Evacuación de personas	Movilidad	Reparar o mantener los aeródromos, helipuertos o instalaciones portuarias, las rutas que enlazan las áreas de reunión con los centros de evacuación y puntos de embarque, así como reconocer y verificar la existencia de artefactos explosivos o minas para señalarlos, desactivarlos y desminarlos si procede.
		Contra-movilidad	Instalar obstáculos, en caso necesario, en los accesos a la zona de actuación.
		Protección	Aislar zonas, en caso necesario, con alambradas o vallas metálicas, construir o proteger puntos de observación o de centinelas, refuerzo de instalaciones de servicios, alojamiento y puesto de mando.
	Humanitarias		Pueden englobarse en tres tipos: <ul style="list-style-type: none"> – De socorro en desastres. – De ayuda a refugiados y desplazados. – De ayuda humanitaria.
		Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Reconstrucción y mantenimiento de carreteras y caminos, instalaciones de puentes reglamentarios y de circunstancias y refuerzo de los existentes. – Reparación y mantenimiento de la red ferroviaria. – Reparación y mantenimiento de aeródromos y helipuertos. – Reconocimiento y verificación de la existencia de artefactos explosivos o minas para su señalización, desactivación y desminado si procede. Normalmente el desminado no compete a las fuerzas de ayuda, aunque podrán asumir cometidos de asesoramiento y cooperación.
		Contra-movilidad	En este tipo de operaciones no son normales el apoyo de acciones de contramovilidad.
		Protección	Las medidas de protección dependerán del carácter de permisividad en que se realiza la operación, especialmente en las de tipo de ayuda a refugiados y desplazados. En función del grado de amenaza se incrementarán las medidas de protección en los campos de acogida.
		Otras acciones	Entre otros cometidos a realizar, no englobados directamente en los apartados anteriores, se encuentran los de construcción de campamentos e instalaciones de servicios tales como de alumbrado, higiénicos, de captación, depuración y almacenamiento de aguas y evacuación de aguas residuales.

Fuera territorio nacional

Apoyo a la paz	Generalidades	<p>El objetivo es conseguir la paz, mediante actuaciones que la favorezcan, más que imponerla a las partes en conflicto. El uso de la fuerza quedará limitado por las reglas de enfrentamiento.</p> <p>Bajo esta denominación genérica se engloban:</p> <ul style="list-style-type: none">– Operaciones de prevención de conflictos– Operaciones de mantenimiento de la paz– Operaciones de consolidación de la paz– Operaciones de imposición de la paz
	Movilidad	<ul style="list-style-type: none">– La limpieza de minas o levantamiento de obstáculos que impidan el cumplimiento de la misión.– La construcción y el mantenimiento de vías de comunicación que apoyen directamente a la operación.– La reparación, refuerzo o reconstrucción de puentes destruidos o dañados.– El control y regulación del movimiento <p>Un aspecto de especial importancia en este tipo de operaciones es la coordinación entre las actividades de y las de apoyo a la movilidad.</p>
	Contra-movilidad	<p>Las obstrucciones no se pueden ejecutar con tanta flexibilidad y libertad como en operaciones bélicas. Limitaciones ROE,s.</p>
	Protección	<p>Construir puestos de observación fortificados, asentamientos y Puestos de Mando, reforzar puntos clave, instalaciones de servicios, instalaciones de telecomunicaciones y alojamientos, incluyendo refugios colectivos. Proteger las instalaciones logísticas, incluyendo los almacenes y los depósitos de abastecimiento. Trabajos de ocultación, enmascaramiento o la decepción si la evolución de la operación lo hace necesario.</p> <p>Para apoyo a la aviación puede ser necesario construir refugios e instalaciones.</p>
	Otras actividades	<ul style="list-style-type: none">– La desactivación de municiones y artefactos improvisados o no explosivos (NOEX,s.).– El desminado general en beneficio de la población civil en este tipo de operaciones adquiere especial relevancia, aunque no será en principio misión de la fuerza.

CAPÍTULO 7. EL MANDO Y CONTROL DE LA FUNCIÓN

Generalidades	<p>El Jefe debe considerar el campo de batalla en toda su extensión y hacer uso del terreno en apoyo de la Operación. El fuego, el movimiento y el obstáculo son factores decisivos en todas las operaciones y por tanto el Jefe debe considerarlos en su Concepto de la Operación y establecer las oportunas prioridades en los cometidos, que se tendrán en cuenta para la asignación de medios con objeto de que todas los cometidos puedan realizarse en el tiempo disponible.</p> <p>Todas las Unidades, cualquiera que sea su función en el campo de batalla, deben esforzarse en realizar actividades conducentes a conseguir y mantener su propia movilidad, a dificultar la del enemigo y favorecer la protección de sus tropas, por lo tanto todo jefe de unidad integra desde el principio en su planeamiento los aspectos de movilidad, contramovilidad y protección, con el fin de sincronizar sus efectos en tiempo, espacio y propósito.</p> <p>Dado que en la obtención, mejora y mantenimiento de la movilidad, la contramovilidad y la protección de la fuerza son actividades que pueden contraponerse, es fundamental la decisión del Jefe en la determinación de sus prioridades y el control de los CG,s. y PLMM,s. en el equilibrio de su ejecución. En definitiva es imprescindible un planeamiento de detalle, integrado y continuo.</p> <p>El JING. asesora al Jefe sobre movilidad, contramovilidad y protección siempre que sea oportuno, y participa plenamente en el planeamiento, fundamentalmente en los aspectos relacionados con esta función de combate.</p> <p>Dependiendo del nivel de mando de que se trate los órganos de planeamiento podrán contar con Células o Elementos de Ingenieros que colaboren activamente en el planeamiento de las operaciones y asesoren al resto de las células o áreas, favoreciendo la acción de mando del JING.</p> <p>Aunque la conducción de las actividades derivadas de la función corresponde al Jefe de la GU., el JING., tiene la responsabilidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">— Supervisar técnicamente la ejecución correcta de las actividades de movilidad, de contramovilidad y de protección establecidas en los planes y órdenes pertinentes.— Proporcionar asesoramiento técnico a las Unidades que apoya.— Informar del desarrollo de las actividades al Jefe de la GU.
Proceso de planeamiento	<p>Hasta que dicte las Instrucciones de Planeamiento, el Jefe de la GU. recibirá del JING., y en su caso de la Célula o Elemento de Ingenieros, de su CG/PLMM. las propuestas, juicios y la información previa necesaria sobre la gestión del terreno que incluirá lo que afecte a las actividades de movilidad, contramovilidad y protección.</p>
Análisis Misión	<p>Es siempre un paso fundamental en el proceso de planeamiento y el JING/Célula Ingenieros debe considerarla en su triple vertiente de la movilidad, contramovilidad y protección toda vez que los cometidos explícitos e implícitos que de ella se deduzcan abarcarán estas tres actividades, por una parte complementarias y por otra contrapuestas.</p>

Análisis Misión	<p>En el estudio de la misión el JING/Célula Ingenieros debe estar en contacto permanente con el Jefe y todo el CG/PLMM. ya que en esta primera fase mucha o toda la información que maneja será verbal y procederá fundamentalmente del análisis que de la Misión hace el Jefe y de como interpreta él la misión recibida.</p>
	<p>El tiempo disponible para obtener los grados de movilidad, contramovilidad y protección deseados por el Jefe es siempre determinante para el planeamiento. Por ello es fundamental que el Jefe de la GU. establezca prioridades.</p>
Evaluación de los factores de la situación	<ul style="list-style-type: none"> – Estudio del enemigo – Estudio del terreno – Estudio del terreno
<u>1. Estudio Enemigo</u>	<p>Se deberá prestar especial atención a la contramovilidad, a la movilidad y, desde el punto de vista de la protección, a los medios de fuego (directo e indirecto) y de observación que posee.</p>
Contra-movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Determinar la capacidad del enemigo para colocar minas y obstáculos de cualquier clase que impidan o dificulten el movimiento propio. – Analizar si el enemigo puede batir los obstáculos que ha establecido por el fuego directo o indirecto de sus armas.
Movilidad	<p>Para valorar la capacidad ofensiva de una fuerza se deben tener en cuenta los medios que posee de apertura de brechas en los obstáculos y de paso de cortaduras para impulsar su movimiento.</p>
Medios de fuegos y observación	<p>Para el planeamiento de la protección de las tropas es crítico que en el análisis del enemigo se llegue a conocer tan en detalle como sea posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> – la capacidad de sus medios de observación y localización. – tipo de armas que utiliza. – número de armas y munición que posee. – tipo de operación que planea.
<u>2. Evaluación fuerzas propias</u>	<p>Las capacidades comunes a la movilidad, contramovilidad y protección que se deben valorar, en tiempo y espacio, son:</p>
Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Paso de cortaduras. – Operaciones de contraminado y contraobstáculo. – Mantenimiento de rutas. – Apoyo a elementos aéreos avanzados.
Contra-Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> – Crear todo tipo de obstrucciones.
Protección	<ul style="list-style-type: none"> – Organizar el terreno. – Adoptar medidas de decepción, enmascaramiento y ocultación. – Aprovechar la infraestructura existente como elemento de defensa y de protección.

3. Estudio del terreno

En todos los estudios del terreno que se realicen desde el punto de vista de la movilidad, la contramovilidad y la protección, los reconocimientos y la información específica de Ingenieros tendrá un valor clave.

El JING/Célula Ingenieros hace uso de otras fuentes y documentos, tanto de índole militar como técnicos y topográficos de origen civil: descripciones actualizadas de la zona de acción, datos aportados por Inteligencia, resultados de reconocimientos recientes, fotografías, estudios de la naturaleza y composición del terreno, mapas temáticos. Las bases de datos deben prepararse desde tiempo de paz. La información obtenida proporcionará el conocimiento de la movilidad de la zona, considerando el factor terreno por sí mismo.

La influencia de las condiciones meteorológicas o estacionales en la zona de acción es fundamental en cualquier estudio sobre la función de combate movilidad, contramovilidad y protección. La acción combinada del terreno y las condiciones meteorológicas o estacionales puede afectar profundamente el desarrollo de una operación.

Movilidad	El terreno, con su infraestructura, y las condiciones meteorológicas son los factores determinantes de la movilidad de una fuerza en una zona de acción. Al acopio de dicha información debe dirigirse el esfuerzo en esta fase del planeamiento.
------------------	---

Contra-Movilidad	Es fundamental determinar dentro de la Zona de Acción, las Avenidas de Aproximación del enemigo y sus características. Para ello se llevan a cabo el análisis del terreno y los obstáculos ya existentes, que debe dar como resultado la localización de las zonas más adecuadas para la instalación de obstrucciones.
-------------------------	--

Protección	<ul style="list-style-type: none">– Capacidad de ocultación y protección.– Configuración del terreno.– Cavidades.– Grado y características de las edificaciones.– Disponibilidad de recursos locales.
-------------------	---

Consideraciones líneas de acción	A la vista de las Líneas de Acción, el JING/Célula Ingenieros evalúa sus ventajas e inconvenientes, cuantificará sus vulnerabilidades, el grado de eficacia en el cumplimiento de la misión o el de cumplimiento de las instrucciones dadas por el Jefe sobre movilidad, contramovilidad o protección.
---	--

Decisión	<p>El Jefe, en su decisión, establece prioridades (expresadas en forma específica o fijando grados de organización o riesgo) sobre:</p> <ul style="list-style-type: none">– La proporción de la capacidad de trabajo de su GU. (fuerzas de cualquier clase y tropas de Ingenieros) que dedicará a cada una de las actividades de M/CM/P.– Las condiciones (tiempo, régimen de trabajo).– Las limitaciones en el aprovechamiento de los recursos locales.– Las prioridades en el apoyo logístico.
-----------------	---

El JING/Célula Ingenieros estudia la asignación de medios a cada una de las actividades de movilidad, contramovilidad y protección sin restricciones, confeccionando una lista con todos los trabajos necesarios para el mejor apoyo de la operación sin tener en cuenta las limitaciones de personal, de tiempo, de medios materiales o de apoyo logístico.

Decisión	<p>Una vez ajustado a lo posible, el JING/Célula Ingenieros eleva su Propuesta de Empleo en la que propondrá la articulación de los medios disponibles y la planificación de los trabajos. En caso de no alcanzar los niveles de movilidad, contramovilidad y protección necesarios para la operación, en la Propuesta de Empleo figurará una solicitud de “Medios Suplementarios” por si el Jefe de la GU. considera que debe elevarla al Escalón Superior.</p>		
Planes y órdenes	<p>Aprobada la Propuesta de Empleo, el EM. redactará el Anexo correspondiente y completará el Cuerpo de la Orden en lo referente a esta función de combate. El JING. lo desarrollará elaborando los Planes de movilidad, obstrucciones y protección.</p> <p>Estos planes son documentos que sirven para el control y coordinación de las actividades. De todos estos documentos se deducirán las órdenes de ejecución correspondientes necesarias en todos los niveles de mando.</p>		
Coordinación durante planeamiento	<p>El planeamiento de las actividades de movilidad, contramovilidad y protección exigen una continua coordinación. En líneas generales, el JING/Célula de Ingenieros se relacionará básicamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> – El G-2/S-2 para intercambiar información con la finalidad de señalar las áreas de obstrucciones enemigas y de elegir el emplazamiento de las obstrucciones y obras propias. Asimismo, el JING./Célula de Ingenieros participará en el proceso de la Integración Terreno – Enemigo (INTE), aportando sus conocimientos técnicos, y en la elaboración del Programa de Obtención de Información en lo referente a la específica de Ingenieros. – El G-3/S-3 con el objetivo principal de valorar la situación. Además, a éste le incumbe tomar en consideración las actividades de movilidad, contramovilidad y protección en todos los planes y órdenes que elabora y emite. Trabaja en perfecta coordinación con el JING./Célula de Ingenieros para desarrollar los planes de apoyo de Ingenieros a otras Unidades. Esta coordinación se debe extender a los apoyos de fuego, helicópteros y al enlace aire para integrar las minas dispersables mediante estos medios en el sistema de obstrucciones. – El G4/S4 con el que trabaja en estrecha coordinación para prever y asegurar que los materiales necesarios estén en el momento y lugar adecuados. 		
Conducción movilidad	<p>Toda la información que se obtenga sobre movilidad debe centralizarse en la GU. al objeto de mantener permanentemente actualizado el Plan de Movilidad, con la finalidad de poder facilitar a las unidades la información necesaria.</p> <p>Sólo se puede realizar la coordinación de las diferentes actividades de movilidad si se dispone de un buen sistema de gestión de información y telecomunicaciones.</p> <table border="1" data-bbox="427 1637 1353 1991"> <tr> <td data-bbox="427 1637 576 1760"> <p>Contra-minado y/o Contra-obstáculos</p> </td> <td data-bbox="632 1637 1353 1991"> <ul style="list-style-type: none"> – Se deben prever los cambios en la localización de las zonas con obstrucciones del enemigo. – Se reconocerán las zonas donde se prevea que se va a operar, con el fin de determinar la localización exacta de zonas con obstrucciones. – Los Jefes de Unidad deben considerar cualquier zona en la que el enemigo esté o haya operado, como susceptible de estar minada o contener trampas explosivas. Para ello se establecerán medidas de seguridad para prevenir el contacto con campos de minas, minas o trampas y las consiguientes bajas. </td> </tr> </table>	<p>Contra-minado y/o Contra-obstáculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Se deben prever los cambios en la localización de las zonas con obstrucciones del enemigo. – Se reconocerán las zonas donde se prevea que se va a operar, con el fin de determinar la localización exacta de zonas con obstrucciones. – Los Jefes de Unidad deben considerar cualquier zona en la que el enemigo esté o haya operado, como susceptible de estar minada o contener trampas explosivas. Para ello se establecerán medidas de seguridad para prevenir el contacto con campos de minas, minas o trampas y las consiguientes bajas.
<p>Contra-minado y/o Contra-obstáculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Se deben prever los cambios en la localización de las zonas con obstrucciones del enemigo. – Se reconocerán las zonas donde se prevea que se va a operar, con el fin de determinar la localización exacta de zonas con obstrucciones. – Los Jefes de Unidad deben considerar cualquier zona en la que el enemigo esté o haya operado, como susceptible de estar minada o contener trampas explosivas. Para ello se establecerán medidas de seguridad para prevenir el contacto con campos de minas, minas o trampas y las consiguientes bajas. 		

Conducción movilidad	Apertura de brechas	<p>El Jefe de una fuerza operativa controla toda la apertura de brechas, para coordinar las unidades de combate y de apoyos de fuego, con las de Ingenieros y las unidades que realizan el paso para asegurar el éxito de la operación.</p> <p>Tiene singular importancia el acuerdo entre el jefe de la unidad que realiza el paso y el jefe de la unidad de Ingenieros que realiza la apertura sobre la responsabilidad del control de paso durante la operación, la determinación del orden de movimiento y el establecimiento de zonas de reunión y zonas de espera.</p>
	Paso de cursos de agua	<p>Es primordial asegurar una organización de mando clara que planea y ejecute un plan de paso sencillo pero completo. Para ello es necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Una organización de control del paso con responsabilidades claramente definidas. – Una organización de control del movimiento. – Una red de comunicaciones. <p>Para el control del tráfico se establecen zonas de espera y áreas de estacionamiento.</p>
	Comunica- ciones	<p>La gestión de las vías de comunicación implica a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – El Jefe de Unidad de Ingenieros que coordina los medios. – El JING./Célula de Ingenieros. asesora al Jefe de la GU. sobre la transitabilidad del terreno, estado y traficabilidad de las redes de comunicaciones y de los trabajos de Ingenieros necesarios. – El G-3/S-3 determina las necesidades tácticas de la red de comunicaciones. – El G4/S4 determina las exigencias logísticas de la red de comunicaciones.
Conducción contra- movilidad		<p>Los niveles de mando superiores deben señalar como medidas de control las Zonas para Emplazamiento de Obstrucciones y las Zonas de Limitación de Obstrucciones.</p> <p>La definición del tipo de obstrucción a establecer así como de los lugares concretos de emplazamiento, supeditados a las características del terreno, corresponderá al nivel de ejecución tras los reconocimientos de terreno pertinentes.</p>
	Planes de obstrucciones	<p>El control centralizado de las actividades de contramovilidad comienza, normalmente, al máximo nivel de una GU. con su plan de obstrucciones.</p> <p>El plan de obstrucciones de una GU. superior es una medida de mando y control con la que el Jefe transmite, de una manera general, su concepto de empleo de los apoyos a la contramovilidad. Este plan se emitirá normalmente como un anexo a la Orden de Operaciones.</p>

Conducción contra- movilidad	Planes de obstrucciones	Las claves del empleo correcto de las obstrucciones una vez que han comenzado las operaciones son las transmisiones seguras, la inteligencia oportuna y el proceso rápido de la decisión.
	Obstrucción reservada (no nuclear)	Es aquella que el Jefe considera crítica para el éxito de la operación y cuya ejecución se reserva mediante la orden de destrucción.
Conducción Protección	<p>Las misiones de apoyo a la protección son normalmente prescritas en las OO,s., así como las prioridades de los cometidos a realizar.</p> <p>Todo Jefe de una fuerza es responsable del planeamiento, la organización, la coordinación y el uso efectivo de los recursos disponibles para llevar a cabo los cometidos de apoyo a la protección.</p> <p>El Jefe de Ingenieros además de la tarea de asesoramiento al Jefe de su GU. realiza otras de apoyo a la protección, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estudio del tiempo necesario para alcanzar el grado de organización de las posiciones. – Desarrollo de planes de protección. – Control de los trabajos realizados por las Unidades de Ingenieros. – Inspección de las posiciones defensivas comprobando sus características. – Elaboración de normas técnicas sobre los procedimientos de ejecución que se consideren necesarios para apoyo a la protección. – Evaluación del terreno para determinar las mejores áreas para el desarrollo de las actividades – Estimación de los materiales necesarios para las actividades de protección. – Articulación de sus Unidades. 	

EL INGENIERO GENERAL DON JORGE PRÓSPERO DE VERBOOM. UN MILITAR ILUSTRADO

Juan Carrillo de Albornoz y Galbeño
*Coronel de Ingenieros
Licenciado en Historia*

1. DON JORGE PRÓSPERO DE VERBOOM

Representante más característico de los ingenieros militares españoles en la primera mitad del siglo XVIII, Verboom nació en Amberes en 1665 en el seno de una familia de origen flamenco, muriendo en Barcelona el año 1744. Su padre, Don Cornelio, fue Ingeniero Mayor de los ejércitos hispanos en los Países Bajos y en el Franco Condado, y según el Teniente General belga Wauwermans, biógrafo de Verboom, fue enviado en 1668 al Franco Condado a fin de reforzar sus defensas. Allí se encargaría de las reparaciones de varias plazas, así como de la construcción de la ciudadela de Besanzón. Estas obras serían puestas a prueba (aún no terminadas) en una de las «guerras de devolución» de Luis XIV, y aunque resistieron (en el caso de Besanzón durante un mes, a un poderoso ejército de sitio dirigido por Vauban), fueron ocupadas por los franceses, a consecuencia de lo cual el Franco Condado se perdería para España, definitivamente, por el tratado de Nimega de 1678.



Don Jorge Próspero seguiría a su padre, comenzando su carrera militar tomando parte de las defensas de Besanzón y Dôle, volviendo a los Países Bajos en 1674, después de la ocupación francesa ya citada. De esta forma, contando apenas con nueve años, conoció las fatigas de la guerra, así como el trabajo de los ingenieros,

En 1677 era cadete de un regimiento de infantería Walona, completando sus estudios posteriormente, en la «Academia Real y Militar del Ejército de los Países Bajos», en Bruselas. Según el propio Verboom, cooperaría con su director, el Ingeniero D. Sebastián Fernández de Medrano, en varios de sus tratados,; «ayudándolo a componer sus obras de Matemáticas y teoría de la Fortificación...». También dibujó varias láminas para los libros de Medrano, entre ellas las dos que representaban el ataque de las plazas y que figuran en «El Ingeniero Práctico», publicado en 1687. Finalmente delineó el mapa-mundi inserto en la «Breve Descripción del Mundo, o Guía Geográfica», publicada en Bruselas en 1702.

Terminados sus estudios, fue nombrado «ingeniero voluntario» y en 1690 recibía el título de «ingeniero ordinario». Pronto comenzaría su larga actividad en campaña como tal ingeniero: En 1691 tomaba parte en el «socorro» a la plaza de Mons asediada por los franceses, y posteriormente, a la muerte de su padre, se convertía en «Ingeniero Mayor» de los Ejércitos de los Países Bajos, participando en 1695 en el sitio de Namur.

Sería sin embargo, con ocasión de la Guerra de Sucesión española cuando Verboom se consagra como uno de los ingenieros militares más importantes del siglo XVIII. En 1701, organizaba la defensa de Amberes, para lo que construye los fuertes de Dam y Austruweel, establece un puente sobre el río Escalda, una cabeza de puente sobre la orilla izquierda, varias baterías, restaura o eleva de nueva planta tres fuertes, y finalmente cerraba el acceso al Escalda, a la flota holandesa, mediante una barrera de flotantes.

En 1702, Verboom salía de Amberes con el marqués de Bedmar, al frente de un cuerpo expedicionario encargado de sitiar a Hulst, junto a su antiguo enemigo, y ahora aliado el Mariscal Vauban. En 1706 se encontraba de nuevo en Amberes, a la que tendría que evacuar tras la derrota del ejército franco-español en Ramillies, pero aún conseguiría reunir algunas tropas con las que obliga a los anglo-holandeses a levantar el sitio de Termonde.

A principios de 1709 llegaba Verboom a Madrid, siendo destinado al ejército de Portugal, como Cuartel Maestre General e Ingeniero, donde reconoce las plazas fuertes portuguesas y españolas, e informa sobre el estado de las plazas de Badajoz y Alcántara, así como las medidas necesarias para ponerlas en estado de defensa.

El 18 de diciembre de ese mismo año de 1709, Verboom era ascendido a Teniente General, y pocos días después se le nombra Ingeniero General de los Reales Ejércitos, Plazas y Fortificaciones, con el encargo de organizar el Cuerpo de Ingenieros militares. Sin embargo, pronto tendría que dejar el citado proyecto, para tomar parte en la campaña de 1710 en la orilla del río Segre. Poco después, el 17 de julio, se produciría la batalla de Almenara (Lérida) en la que las tropas austríacas derrotaban a las de Felipe V. En la batalla caía herido Verboom, siendo conducido como prisionero a Barcelona, donde permanece hasta 1712, en que sería canjeado. Durante su cautiverio, remitía a Felipe V su proyecto del Cuerpo de Ingenieros, que fue aprobado por el rey mediante un Real Decreto, el 17 de abril de 1711.

2. LA CREACIÓN DEL CUERPO DE INGENIEROS

El número de ingenieros militares fue decayendo en España a finales del siglo XVII. Esta situación se agudizó a comienzos del XVIII, precisamente cuando se produce la Guerra de Sucesión, y cuando más falta había de ellos. Eran muchas las causas de esta escasez, como la desaparición de la Academia de Bruselas en 1706, al caer la ciudad ante las tropas de la Gran Alianza, o bien otras, como las consignadas en el «Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros» publicado en 1911, en el que se dice: «cansados de no ser atendidos y de no

ser apreciada su fatigosa labor, ni estimados sus conocimientos y aptitudes...». La falta de ingenieros era tan evidente que ya Luis XIV tuvo que prestar a su nieto algunos para la campaña de Portugal de 1704, al tiempo que se urgía a la Academia de Bruselas para que aumentase el número de sus alumnos. La caída de la ciudad, cerraba esa posibilidad, lo que movería al Marqués de Bedmar, Secretario de la Guerra, y antiguo jefe de Verboom en Flandes, a proponer al Rey Felipe V la creación del Cuerpo de Ingenieros, como ya se ha señalado, y a Verboom, como organizador del mismo. Veamos parcialmente el R.D. de nombramiento, en el que se significan muchas de las funciones del Cuerpo, funciones que por otra parte venían llenando ya los ingenieros militares en buena parte, desde su aparición a principios del siglo XVI:

«...Por quanto atendiendo a los méritos y largos servicios de vos, el Tte. Gen. de mis exércitos Don Jorge Próspero Verboom,...: He resuelto eligiros y nombraros por Ingeniero General de mis exércitos, plazas y fortificaciones de todos mis reynos... , para que atendais todas las funciones que se ofrecieren en este cargo tanto en mis exércitos, como en los Sitios de Plazas, Ziudades, Puertos de Mar, Presidios, y otros quales quier puestos ocupados por los enemigos, donde os empleareis en dirigir los ataques, Bombardeos, formar líneas de circumvalación y contrabalación quando fuese necesario señalar y ordenar las trincheras, Baterias y demás obras que hallareis convenir para reduzirlos a Nuestra Obediencia; como así mismo hacer y hordeñar las disposiciones para las defensas quando el caso lo requiera, corriendo por vuestra Dirección todas las fortificaciones que se hizieren en ...todos mis Reynos, ...; Y a este fin os encargo y mando hagais examen de los Yngenieros que se presentasen para entrar en mi servicio..._ Dado en Madrid a trece de Henero de Mil Setecientos y Diez».

Verboom terminaría su proyecto en Barcelona, como se dijo, donde se encontraba prisionero de los austríacos después de la batalla de Almenara. Finalmente el Rey, por el RD. ya citado, de 17 de abril de 1711, creaba el Cuerpo de Ingenieros.

Una vez en libertad al ser canjeado, el Ingeniero General pudo dedicarse a la organización consiguiente, lo que haría reuniendo a los pocos jefes y oficiales que había en España, con los que hizo venir de Flandes (de donde vinieron solo nueve ingenieros), algunos italianos, y otros franceses que ya trabajaban con los ejércitos de Felipe V. Aún habría una tercera incorporación importante en esos primeros tiempos, con ocasión de las campañas de Córcega (1717) y de Sicilia (1718), de las que hablaremos mas adelante.

En la organización dada al Cuerpo por el decreto de creación, y siguiendo una estructura «piramidal», se establecían, además del Ingeniero General, las clases de «Ingenieros en jefe o de Provincia», «Ingenieros en segundo», «Ingenieros en tercero», y «designadores a la orden del Ingeniero en jefe de cada Provincia».

3. EL SITIO DE BARCELONA

Conforme se indicó mas atrás, la formación del nuevo Cuerpo, se tendría que hacer compatible con numerosas campañas. Así, en 1713 el marqués de Bedmar ordenaba a Verboom que se incorporara al ejército que debía poner sitio a Barcelona. En ese año, en Utrecht, se había llegado a un acuerdo de evacuación de las tropas aliadas, de Cataluña, Mallorca e Ibiza, pero los «Estados Generales» de Barcelona decidieron no entregar la ciudad a Felipe V y le declararon la guerra. Como consecuencia de ello, y como se ha señalado, se formaba el ejército encargado del sitio, nombrándose como jefe del mismo al duque de Pópoli, y de los ingenieros a Verboom.

La ciudad Condal había permanecido con el amurallamiento medieval, hasta el siglo XVII, en el que se fue añadiendo baluartes para lograr el flanqueo del foso. Finalmente, poco antes del sitio, se habían aumentado las defensas de Montjuich, envolviendo el fortín abaluartado de 1641 con un recinto de dos fuertes y tres baluartes.

Estas fortificaciones eran las que defendían a la ciudad cuando en julio de 1713 se presentó ante ellas el ejército de Felipe V. El método de sitio habitual era el propugnado por Vauban, que por otra parte venían utilizando los Ingenieros hispanos desde el siglo XVI con algunas variantes, y que había enseñado Sebastián Fernández de Medrano en la Academia de Bruselas. Este método, consistía básicamente en acordonar la fortaleza sitiada, construyendo dos líneas atrincheradas, la de circunvalación y la de contravalación (concéntricas a la fortificación enemiga), para proceder posteriormente a «abrir la trinchera», operación con la que comenzaban los ataques a la plaza. En el sitio de Barcelona este primer periodo duró doce meses, ya que se pensaba que la presencia del ejército de Felipe V, induciría a los defensores a abrir las puertas de la ciudad.

El plan de ataque de Verboom consistía en llevar a cabo dos esfuerzos: «el primero a la frente del Baluarte de San Daniel o Santa Clara; y el segundo al Baluarte de las Tallers,»... Este plan no llegó a ser realizado por Pópoli, ya que poco después fue sustituido por el duque de Berwick, con quien vendría el Teniente General Dupuy-Vauban (sobrino del Mariscal del mismo nombre) como ingeniero jefe, junto a cinco brigadas de ingenieros también franceses. El mando le correspondía a Vauban, como teniente general mas antiguo, sin embargo, el duque de Berwick decidió que el ataque se dividiese en derecha e izquierda, encargándose de aquélla los españoles y del de la izquierda los franceses. Además, después de muchos reconocimientos se aprobó el plan de ataque de D. Jorge Próspero.

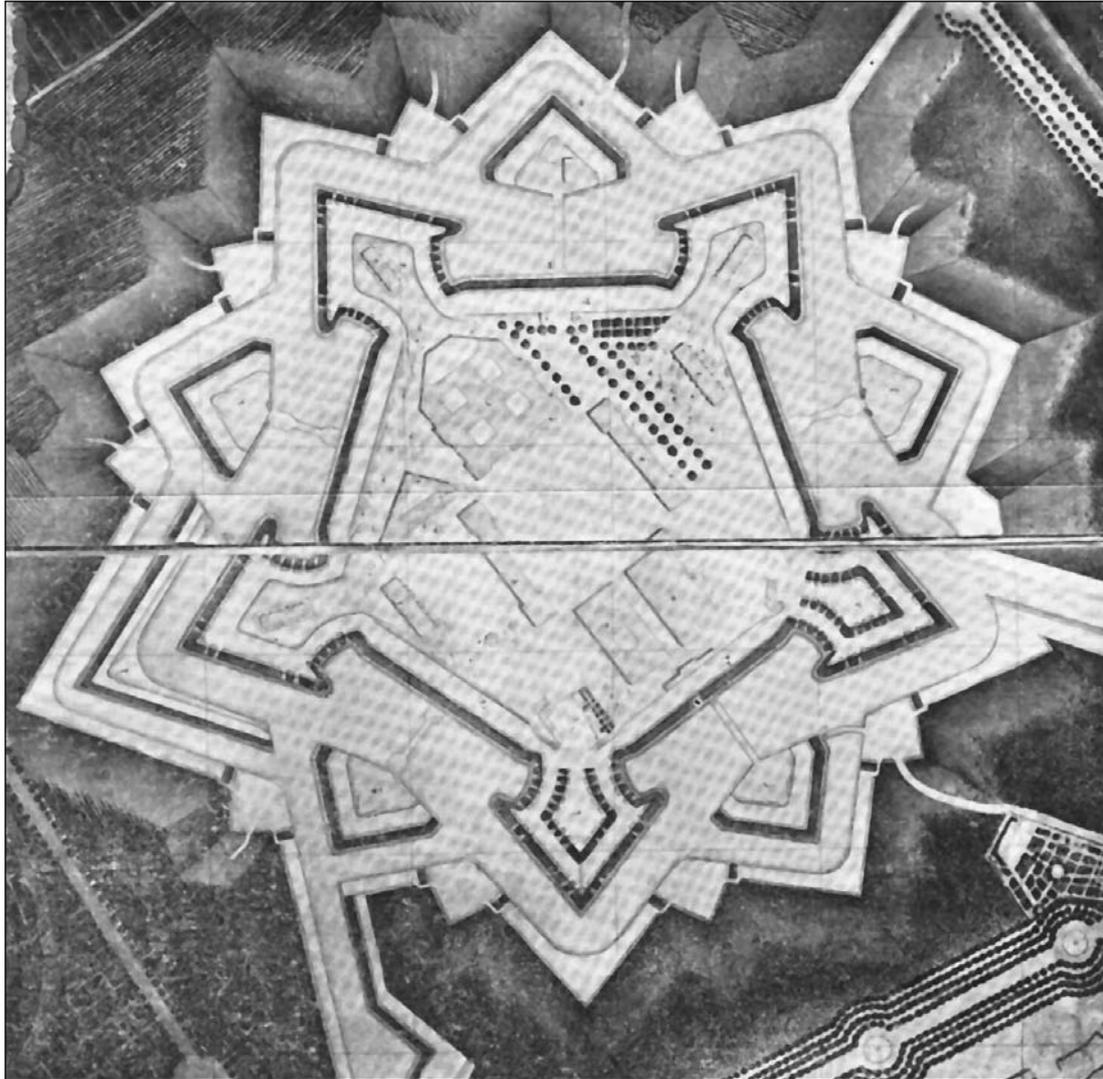
En la noche del 12 al 13 de junio (1714) se comenzaba la apertura de la trinchera. Vauban y Verboom, con brigadas de ingenieros de ambos países aliados, dirigieron el trazado de la paralela que se construía a unos 500 metros de la plaza. Después de numerosos trabajos y bombardeos, el 11 de septiembre se habían abierto siete brechas. Las tropas «hispano-francesas» se lanzaron por ellas sin encontrar inicialmente gran resistencia, pero la situación empeoró, debido a los contraataques de los sitiados. Finalmente, el día 12 se llegó a un acuerdo, aunque no hubo capitulación escrita, procediéndose al día siguiente a la ocupación de la plaza.

En junio de 1715, Felipe V dispuso que se construyera una ciudadela en Barcelona, encargando del proyecto al Ingeniero General que se estableció en dicha ciudad, donde permanecería, con algunos intervalos hasta su muerte.

4. LA CIUDADELA DE BARCELONA

Desde los primeros días que siguieron a la toma de Barcelona, ya se pensó en la construcción de una ciudadela. En realidad, y como se ha señalado, la idea partía del propio Felipe V, que con ella, se proponía dominar sin riesgos futuras insurrecciones. Por otra parte, debemos señalar que en los siglos XVI al XVIII, no se concebía la existencia de una plaza de cierta importancia sin su correspondiente ciudadela, que por otra parte, además de la función defensiva, en caso de levantamientos, también tenía la de ser último «bastión» en el caso de que el enemigo lograra penetrar en la plaza.

La Ciudadela proyectada por Verboom para Barcelona, era de cinco baluartes, al igual que las de Amberes, Pamplona, Jaca, Turín, o Estrasburgo. En cuanto a sus características eran las siguientes: Cada lado exterior tenía 320 metros; los flancos de los baluartes curvos; delante de cada cortina (o lienzo de muralla) había un rebellín; la escarpa (con cordón), así como la contraescarpa revestidas de muro de sillería; y finalmente el camino cubierto disponía de plazas de armas entrantes. Esta traza podía considerarse como comprendida, dentro de las Escuelas de Fortificación, en el llamado «Primer Sistema de Vauban». Por otra parte, es interesante señalar que Sebastián Fernández de Medrano, el ya citado Director de la «Real Academia de Matemáticas y Fortificación de los Países Bajos», y antiguo profesor de Verboom, en su tratado «El Arquitecto Perfecto en el Arte Militar», ya había presentado un proyecto semejante al del famoso ingeniero francés, al igual que lo había hecho Cristóbal de Rojas (1598) en su obra «Teoría y Práctica de la Fortificación...».



Ciudadela de Barcelona

El proyecto consiguiente lo debió de redactar Verboom con rapidez, ya que en junio de 1715 se aprobaba mediante un Real Decreto. Un mes después se realizaba la valoración de las casas, huertas y jardines a expropiar, e inmediatamente comenzaban las obras de construcción del fuerte, que se terminaba tan solo dos años después. El 13 de mayo de 1718 Verboom era nombrado Gobernador y Castellano de la Ciudadela, cargo que conservaría hasta su muerte, unido al de Ingeniero General.

Como se ha advertido, para garantizar la mejor defensa de la Ciudadela, además de la superficie que ocuparía la misma, fue necesario el derribo de numerosas casas en el barrio llamado de la Ribera. Para compensar en lo posible a los afectados, D. Jorge Próspero de Verboom presentó un proyecto de urbanización en la zona llamada «Huertas de San Pablo», y un plan más concreto para la creación de un nuevo Barrio de la Playa, próximo al muelle de la ciudad. Mientras que el proyecto de las «Huertas de San Pablo» se llevó adelante, en el barrio de la Ribera, (que más tarde sería llamado «Barrio de la Barceloneta»), a pesar de haberse comenzado la explanación de terrenos casi de forma inmediata, la construcción de viviendas se pospondría hasta 1753 en el que Pedro Martín Cermeño trazaría los planos del barrio, y el igualmente Ingeniero Militar Francisco Paredes, llevaría a cabo buena parte de la su urbanización.

5. LA POLÍTICA EXTERIOR. EL SITIO DE MESINA

En 1717 salía de Barcelona una expedición, mandada por el marqués de Lede, con destino a Cerdeña, de la que se apoderaba en menos de dos meses. Un año después, partiría una segunda, bajo el mismo mando. El objetivo era esta vez Sicilia, y como jefe de los ingenieros marchaba el propio Verboom. El marqués de Lede, que desembarcaba en la zona de Siracusa, conquistaba con rapidez la ciudadela de Palermo y posteriormente ponía sitio a Messina. Los trabajos de sitio los dirigiría Verboom, consiguiéndose que la guarnición capitulara con la condición de retirarse libremente.

También en 1718, preocupado por la situación penosa en que quedaban los familiares de los ingenieros muertos en campaña, propone a sus compañeros de Cuerpo «que se estableciese una dádiva voluntaria .., para subvenir a la precisa manutención de las viudas..., así como para ayudar a los ingenieros en los casos de hallarse en alguna gran urgencia por enfermedad y heridas recibidas en la guerra ...». De esta forma se creaba el primer Montepío del ejército.

6. LA PRIMERA ORDENANZA DEL CUERPO

En el decreto por el que Felipe V nombraba a Verboom Ingeniero General, ya se señalaban (como vimos mas atrás) algunas de las funciones del Cuerpo que se creaba. Sin embargo, se hacía necesaria la publicación de una Ordenanza que determinara las atribuciones y deberes de los Ingenieros militares. El paso fundamental lo daba Verboom, con la publicación de la «Real Ordenanza, e Instrucción» de 4 de julio de 1718, cuyo preámbulo indica claramente los cometidos tan variados y extensos que eran asignados al Cuerpo. En el mismo se dice:

«Para los ingenieros, y otras personas, dividida en dos partes: En la primera se trata de la formación de Mapas, ò Cartas Geográficas de Provincias, con observaciones, y notas sobre los Ríos que se pudieren hacer navegables, cequias para Molinos, Batanes, Riegos, y otras diversas diligencias dirigidas al beneficio universal de los Pueblos; y así mismo el reconocimiento, y formación de Planos, y Relaciones de Plazas, Puertos de Mar, Bahías, y Costas, y de los reparos, y nuevas obras que necesitaren, con el tanteo de su coste: En la segunda se expresan los reconocimientos, tanteos, y formalidades con que se han de proponer, determinar, y executar las obras nuevas, y los reparos que fueren precisos en las Fortificaciones, Almacenes, Cuarteles, Muelles, y otras Fabricas Reales, y sobre conservación de Plazas, y Puertos de Mar».

Destaca en la citada Ordenanza, «la importancia concedida a las funciones de reconocimiento territorial...». Por otra parte, está implícito también en ella, todo un vasto programa de reformas económicas y territoriales destinadas al fomento de la riqueza y prosperidad de los súbditos. Todo ello como consecuencia de la inexistencia de un cuerpo de ingenieros Civiles capaces de llevar a cabo las reformas previstas por los Borbones, por lo que hubo que encomendar a los ingenieros militares funciones que rebasaban ampliamente sus cometidos específicos.

7. LAS ACADEMIAS DE MATEMÁTICAS Y FORTIFICACIÓN

Una consecuencia más del impulso renovador que significó para España la llegada de los Borbones, fue sin duda el interés por la enseñanza de los ingenieros militares, aunque tal cuestión no significó una ruptura con el pasado, si tenemos en cuenta la importancia científica alcanzada por la Real Academia de Matemáticas de Bruselas, en la que Verboom había estudiado. Sería natural, que éste, desde 1710, fecha de su nombramiento como Ingeniero General, intentase establecer una Academia «donde... pudiesen prepararse los oficia-

les que habían de formar parte del Real Cuerpo». La ciudad elegida fue la de Barcelona, que contaba con cierta tradición académica. En 1686, existía una Academia de Arquitectura Militar que contaba con 20 alumnos, y que después de su cierre, en 1697 se decidía que se reabriera, aunque el Decreto de Fundación no se firmara hasta enero de 1700. La toma de Barcelona por las tropas del Archiduque Carlos cinco años después, obligaba a cerrar el nuevo centro académico.

Verboom en 1712, enviaba un proyecto al Marqués de Bedmar, que se titulaba «Projet pour une academie, ou Ecole, ou se doit demontrer les mathematiques, Fortifications, et Dessein, dan les parties qui conviennent de savoir á ...ceux qui souhaiteront d'entrer dans le corps des Ingénieurs».

El intento de establecer tal academia no prosperó inicialmente, por la Guerra de Sucesión y las campañas de Cerdeña y Sicilia. Finalmente en octubre de 1720 comenzaba a funcionar bajo la dirección de D. Mateo Calabro, dependiendo del Ingeniero General. Los alumnos debían ser oficiales ó cadetes de todas las Armas, admitiéndose también «caballeros particulares». Además del Director, la de Barcelona contaba con otros dos profesores, siendo destinado para las matemáticas en 1736 el ingeniero D. Pedro Lucuze, que dos años después era nombrado Director del Centro, y al que llevaría a su máximo esplendor.

Según la Ordenanza de 1739, en el primer curso se explicaba Aritmética, Geometría, Trigonometría, Topografía, y la Esfera Celeste. En el segundo, Artillería, Fortificación, Ataque y Defensa de las Plazas y Táctica, y una vez finalizado, los militares volvían a sus destinos, con la condición de enseñar matemáticas a los demás oficiales y cadetes. Los que deseaban ser ingenieros, pasaban al tercer curso donde estudiaban Mecánica, Máquinas, Hidráulica, Construcción, Perspectiva, y formación y uso de las Cartas geográficas. Los aprobados debían superar aún un cuarto curso que tenía carácter eminentemente práctico, pues aunque se llamaba «Curso de Dibujo», también se realizaban proyectos de edificios civiles y militares. Los alumnos que deseaban ingresar en el Cuerpo de Ingenieros, debían aún realizar un examen de suficiencia, ante la Real Junta de Ingenieros. Con el programa citado, la Real Academia de Matemáticas de Barcelona impartía la enseñanza científica y técnica más completa y avanzada de España, convirtiéndose además, en una de las mas importantes de Europa.

8. LA FRENÉTICA ACTIVIDAD DE VERBOOM. EL SITIO DE GIBRALTAR

Entre los años 1721 y 1727, el Ingeniero General realizaba numerosos viajes, concretados en un gran número de trabajos técnicos. En febrero de 1721 pasaba a Málaga para informar sobre la fortificación de la ciudad y de su puerto. Aún en camino hacia la ciudad mediterránea, estudió los pantanos de Alicante y Totana, proponiendo lo necesario para su reparación, elaborando además, un proyecto de riego para Murcia, Lorca y Vera. En 1722, después de reconocer las obras malagueñas, emitiría un dictamen acerca del muelle en construcción, acompañado de un proyecto para encauzar las aguas del río Guadalorce, así como otro para el aprovechamiento de sus aguas para el riego. Un año después se encontraba en Ceuta, donde proyecta dos «rebellines», un «caballero», y la habilitación de la gran cisterna.

De Ceuta pasaría Verboom a Cádiz, donde formula un elevado número de proyectos relativos a la ciudad así como a sus fortificaciones. En enero de 1725 estaba ya en Sevilla, después de haber hecho un sondeo de la desembocadura del Guadalquivir, fruto del cual emitió dos documentos para la navegación desde Sevilla a Córdoba. En julio de ese mismo año, se encontraba en Pamplona (donde realiza tres proyectos para la defensa de la plaza), permaneciendo allí hasta septiembre de 1726 en que fue llamado a Madrid para el sitio de Gibraltar.

En efecto, en 1727, volvía a las fatigas y trabajos en campaña. De nuevo en guerra con Inglaterra, se aprestó una expedición para la recuperación de Gibraltar, que mandada

por el Marqués de las Torres, contaba con el Ingeniero General como jefe de los ingenieros de sitio. Desde el primer momento, las relaciones de Verboon con el Marqués de las Torres, fueron difíciles. La toma de Gibraltar, que en 1704, cuando los ingleses aún no habían tenido tiempo de mejorar las fortificaciones, hubiese sido relativamente fácil, en 1727 se presentaba casi temeraria. El Ingeniero General, en un dictamen en enero de 1727, le decía al conde de las Torres: «... es infructuoso el ataque por tierra, y mientras no haya fuerzas marinas para contrarrestar las inglesas y hacer el ataque verdadero por mar, con sólo una división por el istmo, es quimera pretender ganar a Gibraltar». Al final se tuvo que levantar el sitio, que había ocasionado más de 600 muertos.

Entre los años 1727 y 1737, Verboom realizaba nuevos y numerosos trabajos, relativos al puerto de Barcelona, a las fortificaciones de Cádiz, isla de Cuba, Zaragoza y Ceuta. En 1737, el marqués de Verboom (título que le había concedido Felipe V) era ascendido a «Capitán General de los Reales Ejércitos», y pocos años después, en 1744 moría en la Ciudadela de Barcelona, en cuya iglesia fue enterrado. Aún en sus últimos años de vida seguía trabajando en el Puerto de la ciudad Condal.

Además de numerosísimos planos y proyectos para obras, tanto civiles como militares, y de la colaboración, ya citada con Medrano, Verboom fue autor de un «Proyecto General Impreso» (1718), documento que describe el modelo de cuartel proyectado por él (edificio longitudinal exento); y finalmente (1727) la «Descripción del sitio donde se hallan los vestigios de las antiguas y célebres ciudades de Algeciras,... Acompaña a esta relación un mapa que demuestra la disposición de la Bahía y situación de Gibraltar con su vista, la colocación de las Algeciras y proyecto de su nueva fortificación, que aunque pequeña, puede servir para tomar una idea de su consistencia».

9. CONCLUSIONES

El siglo XVIII significó para los Ingenieros del ejército unas reformas tan importantes como la creación del propio Cuerpo, la de un centro de enseñanza propio, o bien la publicación de Ordenanzas y Reglamentos en los que se determinaban las funciones y procedimientos de sus variados cometidos. Todo ello debido a Verboom.

La centuria había comenzado con una grave postración de la Nación, que se agudizó con la Guerra de Sucesión. En este ambiente de crisis, es lógico que también participaran de ella los Ingenieros del Ejército, cuyo número había decaído tanto, que como se vio, apenas pudo Verboom traer algunos de ellos desde Flandes, cuando es llamado por el marqués de Bedmar a la metrópoli en plena Guerra. Gracias a la decisión y determinación nacional, España pudo salir relativamente indemne de la peligrosa situación, una de las más graves de su Historia.

También los Ingenieros Militares superarían su estado de postración inicial. Con la creación del Cuerpo en 1711, se daba un gran paso en este sentido, al tiempo que se ponía en manos del Estado, un conjunto de técnicos muy capacitados que desempeñarían un papel importantísimo por no decir único, en la ordenación espacial diseñada por la monarquía borbónica. El Cuerpo de Ingenieros constituiría de hecho, el primer grupo oficialmente organizado de técnicos estatales que existe en España. Sus funciones específicas debían circunscribirse a los propios de la defensa: la construcción y reparación de fortificaciones, o la dirección en el ataque a las mismas, al que podrían añadirse las relacionadas con la arquitectura militar, como la construcción de cuarteles y hospitales. Sin embargo, dada la inexistencia de un Cuerpo civil de ingenieros, en la Ordenanza de 1718 se atribuían a los ingenieros militares, funciones relacionadas con las obras públicas, o la ordenación espacial del territorio, e incluso las encaminadas al desarrollo económico o «fomento» de la nación, y por supuesto de la América Hispana. Por ello colaborarían de forma esencial en la construcción de caminos, canales, puertos y arsenales, en el desarrollo urbano, en la cartografía, e incluso en obras civiles y religiosas, o finalmente en la descripción de zonas, a través de infor-

mes que abarcaban asuntos relativos a la economía, historia, demografía, geología y botánica. Esta amplísima variedad de temas, estaba respaldada por una sólida formación científica.

De lo dicho hasta el momento, no debemos deducir que el campo de actuación más importante de los Ingenieros del Ejército organizados por Verboom, fuese precisamente el correspondiente a las obras civiles, ya que su labor en la construcción de fortificaciones fue extraordinaria, hasta el punto de dejar en Hispanoamérica la cadena defensiva, en cuanto a la fortificación abaluartada se refiere, más importante del mundo. Tampoco podemos desdeñar la contribución de los miembros del Cuerpo en el campo de batalla, ya que como sabemos, la guerra de sitios fue fundamental durante el siglo XVIII, y éstos, siempre eran dirigidos por los ingenieros militares, en una labor durísima y de elevado riesgo que ocasionaría la muerte a gran número de ellos.

NOVEDADES DEL ARMA

ASCENSOS

A TENIENTE GENERAL

D. Francisco Boyero Delgado

GENERAL DE BRIGADA

D. Jesús Guerrero Chacón

A CORONEL

D. Francisco Navarro Zapata
D. Fernando Zaragoza Bueno
D. Miguel Gómez de Quiero Blat
D. Francisco Martínez Madrid
D. José García Castro

A TENIENTE CORONEL

D. Javier Rodríguez Bellas
D. Manuel Lucas Nuño Frías
D. Arturo Castro Rodríguez
D. Gerardo Lomas González
D. Santiago Práxedes García-Soldado
D. Eusebio Saz Vicente
D. José Antonio Madroñal Ana
D. Ramón José Menéndez Fernández
D. Pedro García Tomás
D. José Cid Pérez

A COMANDANTE

D. Joaquín Raigada Vidal
D. Víctor Valero García
D. Juan Manuel Sánchez Aldao
D. Fernando Escusol Lorente
D. José Antonio Martínez del Campo
D. Carlos Santome Tella
D. Juan Francisco Ríos Llopis

D. Guillermo Rodríguez Berlandino
D. Félix Ricardo Cabrera Padilla
D. Francisco Palomo Pérez
D. Pablo Prieto Martínez
D. Miguel Atapuerca Antón
D. Armando Gómez Salas
D. Luis del Valle Parrilla
D. Miguel Echegoyen Lima
D. José María Vegas Alonso
D. Juan de Dios Benavides López
D. Eliseo Grandio Méndez

A CAPITAN

D. José Antonio Robledo Mambiona
D. Salvador Llopis Sánchez
D. Mariano Díaz Sole
D. José Luis Valerías Bueno
D. José María Correas Segurota
Dña. María Elena Zaloña Laguna
D. Angel Manuel Calero Núñez de Arenas
D. Antonio Cortés Varela
D. Víctor Javier Burgos Francisco
Dña. María del Rocío Cano Díaz
D. Sebastián Pedro Herrera Cruz
D. Julián Miguel Zamora
D. José María Menéndez Guil

A TENIENTE

D. Manuel Spinola Sánchez
D. Gregorio García Martín
D. Luis Sains Yubero
D. Roberto Pares Vives
D. José Litran Jiménez
D. José Peña Ruiz
D. Blas Alguacil Molina
D. José Jimare Jiménez
D. Angel Gonzalo Repilado
D. Pablo Reparaz Martin

D. Juan José González Delgado
D. Rafael Díaz Taracido
D. José Briones González
D. Francisco Rey de la Fuente
D. Manuel Caridad Otero
D. José D'OCon Valmaña

A SUBOFICIAL MAYOR

D. Emiliano Mislata García
D. Lorenzo Brazal López
D. Emiliano Conde de la Iglesia

A SUBTENIENTE

D. Ismael Arenas Gutiérrez
D. José de Frutos Guijarro
D. Rafael Nuflo Criado
D. José Leandro Sánchez
D. Antonio García González
D. Manuel Chamorro Carreras
D. Miguel Román Palomeque
D. Aurelio Sevilla Gómez
D. José Gutiérrez Miguélez
D. Antonio Jodar Godino
D. Angel Ortega Sáez
D. Félix Martín Sánchez
D. Agustín Aznar Sánchez
D. Ricardo Heras Capacete
D. Fulgencio Sáez Aguilar
D. Jesús Lorenzo Carrascal

A BRIGADA

D. Orlando Cadavieco Zamarreño
D. Demetrio José Ramos Guerra
D. Julián de Dios Royo

D. José Luis Ariza Navarro
D. José Ángel Esparcia Cifuentes
D. Pedro Javier Núñez López
D. José María Puertas Ramos
D. Carlos Gutiérrez González
D. Marcos Alonso Navarro
D. Luis Miguel Vicente Calle
D. Pedro Manuel Lora Narváez
D. Rafael Martos Sánchez
D. Sixto Camillo González
D. José Antonio Forner Galán
D. José Juan Ríos López
D. José Daniel Cortes Pérez
D. Miguel Ángel Niño García
D. Fernando Díaz Gálan
D. Luis Jacinto Peralta Timón
D. Francisco de Borja Gómez Pereda
D. Julio Polo Lorenzo
D. Gonzalo García Navarro
D. Francisco Javier Santos de la Rosa
D. Antonio García Rocamora
D. Alberto Vallina Arbesu
D. Salvador Cerezo López
D. Ángel Peiro Bueno
D. Joaquín Rodríguez Aldeguer

A SARGENTO PRIMERO

D. José Manuel Cozar Guardiola
D. Francisco Alcón Rubio
D. Ricardo Herrero Barrares
D. Vicente Carlos Ruiz Leal
D. Jose María Guerrero Márquez
D. Ignacio Sánchez Calero
D. José Carlos Alarcón Cebrián
D. Oscar Tordesillas Duro
D. Luis Tapia Fuentes
D. Jose Antonio Torres González
D. Antonio Flores Espejo

BAJAS

Una vez más tenemos que lamentar la pérdida de algún compañero del Arma.
En esta ocasión recordamos a los siguientes:

General de División D. Fernando Alejandro Blanco
Comandante D. Leopoldo Delgado Diestro
Capitán D. José Casas Minuesa
Capitán D. Cirilo Martínez Martínez
Teniente D. Antonio Resina Sánchez
Teniente D. Joaquín Vadillo Romero
Teniente D. Ricardo Mateos Vargas

TOMAS DE MANDO

ACADEMIA DEL ARMA DE INGENIEROS
General de Brigada D. JESUS GUERRERO CHACON

REGIMIENTO DE INGENIEROS 1
Coronel D. ALVARO MICHAEL SACRISTAN

REGIMIENTO DE FERROCARRILES 13
Coronel D. FRANCISCO NAVARRO ZAPATA

REGIMIENTO DE TRANSMISIONES ESTRATÉGICAS 22
Coronel D. JOSE LUIS GIL RUIZ

NUESTROS JEFES DE CUERPO

GENERAL DE BRIGADA D. JESÚS GUERRERO CHACÓN
INSPECTOR DEL ARMA DE INGENIEROS
DIRECTOR DE LA ACADEMIA DEL ARMA DE INGENIEROS
DIRECTOR DEL MEMORIAL DEL ARMA DE INGENIEROS

1. DESTINOS

De teniente

- Centro de Instrucción de Reclutas 8 (Alicante)
- Regimiento de Instrucción de Ingenieros (Hoyo de Manzanares)
- Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (Colmenar Viejo)
- Unidad de Helicópteros 2 (El AAIUN)

De capitán

- Agrupación de Helicópteros Sur (El Copero - Sevilla)
- Regimiento de Ingenieros 2 (Sevilla)

De comandante

- Regimiento de Ingenieros 2 (Sevilla)

De teniente coronel

- Estado Mayor mando Regional Sur (Sevilla)
- EMACON. División de Logística (Madrid)

De Coronel

- Regimiento de Guerra Electrónica Estratégica 32 (Dos Hermanas - Sevilla)
- Jefatura de Servicios Territoriales (Sevilla).
- Cuartel General de la Región Militar Sur (Sevilla).

De General de Brigada

- Academia del Arma de Ingenieros (Hoyo de Manzanares – Madrid)

2. DIPLOMAS Y CURSOS NACIONALES

- Práctico de Automóviles.
- Piloto de helicópteros.
- Vías de Comunicación.
- Estado Mayor.
- Apoyo aéreo.
- Curso de Estados Mayores Conjuntos.
- Curso Conjunto de capacitación para el desempeño de los cometidos de General de Brigada.
- Inglés 2.2.2.2.

3. DIPLOMAS Y CURSOS INTERNACIONALES

- Reserve Forces and Mobilization (OTAN).
- Diploma Sesiones Europeas de Responsables de Armamento
- Peace Keeping Operations (OTAN).
- Multinational Forces (OTAN).

4. CONDECORACIONES

- Medalla del Sahara.
- Cruz Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Encomienda Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Placa Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- 4 Cruces de Mérito Militar Distintivo Blanco 1ª Clase.
- Cruz del Mérito Naval Distintivo Blanco 1ª Clase.
- Cruz del Mérito Aeronáutico Distintivo Blanco 1ª Clase.
- Cruz del Mérito Policial Distintivo Blanco.

CORONEL D. JOSÉ COTO BARCELÓ

REGIMIENTO DE PONTONEROS Y ESPECIALIDADES DE INGENIEROS 12

1. DESTINOS

De teniente:

- Centro de Instrucción de Reclutas nº 9. (San Clemente de Sasebas - Gerona)
- Academia General Básica de Suboficiales. (Tremp - Lérida)

De capitán:

- Academia General Básica de Suboficiales. (Tremp - Lérida)
- Regimiento de Movilización y Prácticas de Ferrocarriles. III Bón (Barcelona).
- Escuela de Estado Mayor. (alumno).

De comandante:

- Escuela de Estado Mayor. (alumno).
- Estado Mayor de la Capitanía General de la 4ª Región Militar.

- En Comisión de Servicio en Marruecos (Kenitra), realizando el Curso de EM. de las Far Marroquies.
- Estado Mayor de la Capitanía General Pirenaica Oriental.

De teniente coronel:

- Estado Mayor de la Capitanía General Pirenaica Oriental.
- Comisión en el CG. de la DMNSE. (Bosnia y Herzegovina).
- CG. del MR. Pirenaico.

De coronel:

- CG. del MR. Pirenaico.
- Regimiento de Pontoneros y Especialidades de Ingenieros.

2. CURSOS MILITARES

- Buceador Elemental.
- Buceador de Asalto.
- Zapador Anfibio.
- Vías de Comunicación.
- Aptitud para el Servicio de Estado Mayor.
- Curso de Estado Mayor en Marruecos.
- Francés 3.4.3.4

3. CONDECORACIONES

- 2 Cruces del Mérito Militar con Distintivo Blanco de 2ª Clase
- Cruz del Mérito Aeronáutico con Distintivo Blanco de 1ª Clase.
- Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- 3 Cruces del Merito Militar con Distintivo Blanco.
- Encomienda de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Medalla de la OTAN.
- Placa de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.



NOTICIAS DE LA ACADEMIA

1. 40 ANIVERSARIO DE LA 144 PROMOCION DEL ARMA DE INGENIEROS.
2. BODAS DE PLATA DE LA 159 PROMOCION DEL ARMA DE INGENIEROS.
3. DESPEDIDA DEL EXCMO. SR. GENERAL DE BRIGADA D. ARTURO GONZALEZ MARTIN COMO DIRECTOR DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS.
4. TOMA DE POSESION COMO DIRECTOR DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EXCMO. SR. GENERAL DE BRIGADA D. JESUS GUERRERO CHACON.
5. III CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ELECOMUNICACIONES INTERARMAS, PARA OFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS Y GUARDIA CIVIL.
6. II CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES, PARA SUBOFICIALES DE TRANSMISIONES.
7. XVII CURSO DE ESPECIALISTA NBQ PARA OFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS Y GUARDIA CIVIL.
8. XX CURSO ESPECIALISTAS NBQ SUBOFICIALES INTERARMAS.
9. II CURSO DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (CIS) PARA OFICIALES DEL CGA, ESCALA DE OFICIALES (TRANSMISIONES).
10. ACTO INSTITUCIONAL DE LA CELEBRACIÓN DEL 292 ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL REAL CUERPO DE INGENIEROS.

1. 40 ANIVERSARIO DE LA 144 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS

El pasado día 5 de octubre se celebró un acto conmemorativo del 40 Aniversario de la 144 Promoción del Arma de ingenieros con la presencia de los componentes de dicha promoción y sus familias.

El acto consistió en una parada Militar en la que formaron Alumnos de las diversas escalas además de alumnos de tropa profesional, civiles y Mandos pertenecientes a la Academia.



Durante el acto extraemos las siguientes palabras del Excmo. General Director:

Hace tres años, en estas fechas del mes de octubre, tuvo lugar un acto cargado de simbolismo: la inauguración, en Alcalá de Henares, de la placa conmemorativa en el lugar donde se ubicó, en 1803, la primera Academia del Arma de Ingenieros, merced a la iniciativa del Ingeniero General D. José Urrutia y de las Casas.

El próximo año se celebrará el Segundo Centenario de aquella efeméride, y en el transcurso del tiempo la «Casa del Arma» ha recorrido su itinerario por Guadalajara, Segovia, Burgos y actualmente Hoyo de Manzanares.

Una vez más, cualquiera que sea el marco accidental que en cada momento encierra la joya inapreciable de tradiciones y valores morales, la Academia de Ingenieros viste sus mejores galas para recibir a los componentes de la 144 Promoción, (decimoséptima) XVII según el computo de la Academia General Militar, que celebra su cuadragésimo aniversario de la salida de la Academia de Burgos.

Desde aquel lejano 1962, en que os entregaron el despacho de teniente, el Ejército y el Arma han sufrido numerosos y profundos cambios. Vosotros habéis asistido como testigos y, en algunos casos, como protagonistas, a todas estas modificaciones que han afectado incluso a la orgánica y al empleo operativo de nuestras Unidades.

Hoy habéis podido comprobar, al acudir puntuales a la llamada de la Promoción y entrar en este recinto, que sigue en pie nuestro lema: fortaleza, lealtad y valor. Nos lo recuerda la formación de alumnos, cadetes y soldados, que tenemos enfrente y los honores que se han rendido a la Bandera, noble testigo de ese trasvase de valores intelectuales y morales que habéis transmitido a estos jóvenes que constituyen el esperanzador futuro de nuestro Arma.

Ellos deben seguir los pasos que con vuestro ejemplo habéis trazado, de Cuadros de Mando ilusionados por su profesión, respetuosos y amantes de las tradiciones de nuestro Ejército y del Arma, aunque profundamente abiertos a los rápidos cambios

tecnológicos que están teniendo lugar en los ámbitos en que se mueven nuestras dos Especialidades Fundamentales.

Podéis sentir plenamente la satisfacción del deber cumplido como también la pueden sentir vuestras esposas e hijos que han acompañado en gran parte vuestra vida militar, compartiendo con vosotros las penalidades y sacrificios que frecuentemente la rodean. Su perseverancia, su sacrificio, su generosidad han sido una parte muy importante para vuestro éxito.

Por último quiero expresar mi profundo reconocimiento, Excelentísimos e Ilustrísimos Señores, queridos compañeros componentes de la 144 Promoción de Ingenieros, por la ilusión puesta en el Arma, por la entrega a la profesión y por el amor a la Bandera, símbolo de nuestra Patria a la que habéis dedicado para ejemplo de todos, los mejores años de vuestra vida.

Muchas gracias y feliz aniversario.

Terminada la alocución, tomó la palabra el Excmo. Sr. General D. Emilio Martín Gallego como componente de la 144 promoción de las que extraemos las siguientes palabras:

Excmo. Sr. General Director de la Academia de Ingenieros del Ejército, Oficiales, Suboficiales y Tropa de la Academia que participáis en la celebración del 40 Aniversario de la 144 Promoción de Ingenieros, queridos compañeros de Promoción, señoras y señores.

Hace 15 años esta Promoción celebró aquí sus 25 años de salida de Teniente, fue entonces la primera desde el traslado de la Academia de Burgos a Hoyo de Manzanares, hoy de nuevo nos reunimos en este marco tan especial, gracias a la voluntad de la Academia de proporcionarnos una acogida, cálida por el ambiente y esforzada, por la importante participación de Cuadros de Mando, Cadetes y alumnos de Tropa en un día como el de hoy tradicionalmente de descanso, muchas gracias mi General en nombre de todos los componentes de la 144 Promoción, será para todos nosotros un día inolvidable en el que, el compañerismo y la abnegación son mostradas por la Academia con largueza.

Hace 40 años, 32 jóvenes Tenientes iniciamos nuestro camino en el Arma, hoy sólo estamos aquí físicamente unos pocos, pero nuestro espíritu participa del conjunto de la Promoción, porque la historia de cada uno a la que no se puede renunciar, producto de muchos esfuerzos, entregas, sacrificios e ilusiones vividas, está hoy presente aquí independientemente de su ausencia o presencia, porque su trabajo ya forma parte de la historia del Arma y del Ejército. Por ello quiero expresar un recuerdo especial para aquellos que hoy no han podido participar de esta celebración.

Nosotros en este acto queremos reafirmar la fe en nuestras raíces, sabemos que la gloriosa tradición del Arma está cimentada en el trabajo, sacrificios y entusiasmo de muchas generaciones; para nosotros es un orgullo ver como nuestra Arma avanza en el camino de la modernidad, adaptándose con eficacia a las nuevas demandas, aumentando su prestigio y participación en todas las esferas del Ejército y nosotros también nos sentimos partícipes de esos logros.

A los Oficiales, Suboficiales, alumnos y Tropa de la Academia quería transmitirles, que en este mundo donde la técnica y los medios parecen ser la base de los éxitos, al echar la vista atrás se distingue con absoluta claridad, que son los valores morales el gran motor capaz de lograr los mas altos objetivos para ello es imprescindible la

práctica, de la exigencia en todos los niveles, de la disciplina, del sentido del deber y del honor, de la lealtad y de la abnegación; constituyen estos valores morales la base del respeto y admiración que la sociedad tiene de nuestra Institución y son el nexo de unión permanente que aglutina, orienta y da carácter a nuestra Arma, por eso yo os animo a vosotros que sois el presente y el futuro, a que mantengáis esa línea de esfuerzo con la que el Arma siempre se ha caracterizado, trabajando con fortaleza, lealtad y valor para mayor gloria del Ejército.

Termino estas breves palabras reiterando nuestro agradecimiento a la Academia, renovando la fe en nuestra Patria besando la Bandera y teniendo presente a nuestros muertos en el homenaje a los que dieron su vida por España, por último os pido a todos que contestéis con fuerza a los vivas institucionales:

¡Viva España!

¡Viva El Rey!

¡Viva el Ejército!

¡Viva el Arma de Ingenieros!

Como parte de los actos, los componentes de la 144 Promoción renovaron su Juramento a la Bandera.

2. BODAS DE PLATA DE LA 159 PROMOCIÓN DEL ARMA DE INGENIEROS

El pasado mes de octubre se celebró el acto conmemorativo de las Bodas de Plata de la 159 Promoción del Arma de Ingenieros, acto presidido por el General Director de la Academia y en el que formaron una agupación de alumnos de las diversas escalas así como alumnos soldados profesionales así como la presencia de mandos y personal civil pertenecientes a la Academia.



De la alocución del General Gonzalez Martin, extraemos las siguientes palabras:

Señores Oficiales componentes de la 159 Promoción del Arma de Ingenieros, que se corresponde con la 32 (Trigésimo Segunda) Promoción de la Academia General Militar en su Tercera Epoca:

Nuestra Academia de Ingenieros del Ejército en Hoyo de Manzanares se ha vestido hoy de gala para recibirlos, y todos sus integrantes os damos la más cordial enhorabuena y la más cálida bienvenida.

Con este acto queremos dar continuidad a una de nuestras tradiciones más valiosas como es la celebración de las Bodas de Plata de una Promoción de Oficiales salidos de las aulas burgalesas hace 25 años.

Hoy, profesores y alumnos, os damos la acogida humana y entrañable de quienes se sienten herederos y continuadores de cuantas Academias de Ingenieros forjaron a lo largo de la Historia la Oficialidad que ha nutrido las Unidades del Arma.

Queridos Oficiales. Acabáis de besar nuestra Bandera. Una vez más en vuestra vida militar, habéis rubricado con un beso el compromiso solemne de entrega a España que hicisteis un día ya algo lejano. Atrás quedan recuerdos. Cuatro años de Academia, inolvidables. Zaragoza, Burgos,..... . Atrás quedan 25 años, que son casi toda una vida. No es fácil nuestro camino militar. Elegimos vocacionalmente una vida austera, de entrega, de servicio. Sin pedir mucho a cambio. Sólo, esa satisfacción del deber cumplido, de la que nos hablan nuestras Reales Ordenanzas.

Vuestra presencia en esta Academia constituye un ejemplo para los futuros Oficiales, Suboficiales y Soldados que os acompañan. Ellos serán los que recojan el testigo de los que antes o después, tendremos que dejarles paso para que continúe la tradición y espíritu del Arma. Hoy os observan y en ellos quedará la huella de este acto y de todo lo que significa.

Es preciso insistir en la necesidad de conservar intactos los valores que constituyen nuestra propia identidad como profesionales de la milicia, sin perjuicio de marchar al paso de los tiempos, de las nuevas técnicas y de los modos de vivir. Estos jóvenes alumnos son los que deben asumir el compromiso de continuar y transmitir, a los que les sucedan, el espíritu y la tradición del Ejército, del Arma y de sus dos Especialidades Fundamentales: Ingenieros y Transmisiones.

Es responsabilidad de esta Academia, como siempre lo ha sido, la formación y el perfeccionamiento de esos Cuadros de Mandos que deben ser modelo de nuestros soldados ejemplares.

Pero una condición indispensable para llevar a buen fin esa labor, es que la institución militar garantice que quienes han elegido con razonamiento y dedicación el camino del Arma, en la especialización técnica o en el estudio del futuro de sus materiales, puedan tener una perspectiva de carrera iguales que los que han elegido, con idéntica dedicación, otras opciones.

Será preciso alcanzar unos baremos adecuados, suma de destinos en puestos significativos y realización de cursos de alta especialización. En este sentido la Academia ha programado los nuevos de Castrametación, los Internacionales de Desminado y los de Sistemas de Información y Telecomunicaciones del área CIS, porque es necesario contar con personal especializado a alto nivel, capaz de seguir la evolución de alta tecnología, absolutamente indispensable en el Ejército actual y futuro.

Una nueva e importante misión nos ha sido encomendada con la creación del Centro de Formación de Militares Profesionales de Tropa, que hace dos años comenzó su andadura llevando a cabo el Proceso Selectivo y posteriormente la Formación General Militar y Específica de Ingenieros de los 2000 alumnos que ya han pasado por sus aulas.

Ahora estáis aquí, formados frente al futuro, vosotros que sois, componentes de la 159 Promoción, los Mandos del presente en el despuntar del siglo XXI. Estáis ofreciendo a nuestros alumnos, a nuestros soldados, la mejor lección que nunca podrían recibir. Ver a sus Jefes renovar una promesa de amor y compromiso con España, con su Bandera, con su Ejército. Todo ello es hacer realidad el contenido del artículo 25 de nuestras Reales Ordenanzas que nos recuerda que «para vivir la profesión militar se requiere una acentuada vocación, que se desarrollará con los hábitos de disciplina y abnegación, hasta alcanzar el alto grado de entrega a la carrera de las armas que la propia vocación demanda.»

Con vosotros, aquí y ahora, se encuentran vuestras esposas y vuestros hijos. Ellas y ellos, como la milicia, lo ha sido todo en vuestra vida. Ellos han perpetuado vuestros nombres. En reconocimiento a sus desvelos, horas de soledad, amor y entrega, nuestro saludo más afectuoso.

Además, es preciso tener un recuerdo de profunda gratitud a todos vuestros profesores, que con su trabajo y entrega supieron inculcaros en la Academia aquellos principios y conocimientos necesarios que han sido los pilares y cimientos de vuestra carrera militar.

Señores Oficiales de la 159 Promoción. En nombre propio, en el de los Mandos y alumnos de esta Academia, muchas gracias por compartir hoy con nosotros esta jornada memorable. Gracias por los años entregados al Arma. Hoy ha sido un alto en el camino. Habéis tomado fuerza y seguiréis marchando. Os lo piden los alumnos de esta Academia que os miran con respeto, con cariño y con admiración.

Las instalaciones de Hoyo de Manzanares no pueden ofreceros aquellos queridos muros, aquella querida arquitectura de la Academia de Burgos que tantos recuerdos despertarán en vosotros. Pienso que sentiréis nostalgia de aquellos lugares donde transcurrieron dos años de vuestra juventud. También las calles y plazas de Burgos, ciudad amable y querida.

Os encontraréis en una nueva cuna del Arma. Dentro de unos momentos vais a recorrer sus aulas, sus gabinetes, sus salones, su museo, sus claustros, donde pervive el espíritu del Ingeniero Militar, el mismo de los que nos precedieron en Alcalá de Henares, Barcelona, Guadalajara, Segovia o Burgos.

En éste nuevo crisol del Arma encontrareis detalles y elementos que os serán familiares y comprobareis que en todo él se respira respeto y veneración a los que nos precedieron, a nuestros héroes y caídos en batalla, a los que dieron su vida por servir al Arma, al Ejército y a España.

Y ahora, en posición de firmes, señores Oficiales de la 159 Promoción, con el corazón rejuvenecido y con la misma ilusión de siempre, junto a estos jóvenes alumnos de la Academia de Ingenieros, que desde sus puestos en formación os rinden homenaje, gritad todos conmigo:

¡Viva España!

¡Viva el Rey !

¡Viva el Arma de Ingenieros!

3. DESPEDIDA DEL EXCMO. SR. GENERAL DE BRIGADA D. ARTURO GONZÁLEZ MARTIN COMO DIRECTOR DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS

El pasado día 4 de diciembre, se celebró el acto de despedida del Excelentísimo Señor General Director de la Academia de Ingenieros Don Adolfo González Martín por su pase a la situación de reserva, en este acto realizó su entrega de Mando de forma interina al Ilustrísimo Señor Coronel Jefe de Estudios Don Rafael Sánchez Lastra.

El acto consistió en una parada Militar de una agrupación de Alumnos de las diferentes Escalas, Mandos y Civiles pertenecientes a la Academia.



Durante el acto el General Director pronunció unas palabras en las que se describe lo que han sido estos tres años al Mando de la Academia de Ingenieros y que seguidamente reflejamos.

*Ilustrísimos Señores Coroneles
Ilustrísimas Autoridades
Señores Oficiales
Caballeros y Damas Alfereces Cadetes
Alfereces y Sargentos Alumnos
Señores Suboficiales
Soldados y Alumnos militares profesionales de tropa
Personal Civil
Señoras y Señores.*

Después de más de treinta y cinco años desde mi salida de la Academia como Teniente del Arma de Ingenieros, digo adiós al servicio activo, al pasar en el día de hoy , 4 de diciembre, a la situación de reserva, en aplicación de la legislación vigente.

Formando parte de este acto militar, quiero dedicaros unas palabras de despedida, difícilmente breves, pues los tres años que he pasado al frente de esta Academia de Ingenieros, comportan vivencias y sentimientos que sugieren múltiples reflexiones.

Como primer impulso brota impaciente mi más profundo agradecimiento a todos los Cuadros de Mando por la cooperación que, de una manera continua, y sobre todo entusiasta, me habéis prestado. Y no podía ser de otro modo, porque vuestra formación, competencia y espíritu de servicio os han impulsado siempre a una entrega total al Ejército, a la lealtad hacia vuestro jefe y a un continuo afán de superación para aumentar el prestigio de esta Academia de Ingenieros.

Gracias a ello, integrados en la Dirección de Enseñanza del Mando de Adiestramiento y Doctrina, podemos presentar un balance altamente positivo, como imagen de un presente en alza y de un futuro halagüeño, siguiendo la marcha ascendente que hasta aquí ha tenido. Todo ello apoyado en una herencia intelectual, táctica y técnica, y en una tradición, legado de los que nos precedieron y de quienes sentimos un legítimo orgullo.

Nos encontramos inmersos en un proceso general de reorganización, cuyo objetivo primordial es conseguir un Ejército con una estructura funcional orientada al cumplimiento de una variada gama de misiones y en el que la adopción de nuevos conceptos como «capacidad de proyección», «interoperatividad», «modularidad» y una creciente profesionalización, permitan dar respuesta a los retos futuros con eficacia. Es decir, transformar lo que se ha denominado, un «Ejército de la Era Industrial», en un «Ejército de la Era de la Información», un Ejército para el siglo XXI.

En la época de cambios que, durante la última década, estamos viviendo en la Fuerzas Armadas, nuestro campo de actuación no sólo se ha visto ampliado territorialmente, interviniendo fuera de nuestras fronteras, allá desde los intereses de España lo han requerido, sino también en el campo ético, con nuestra participación en operaciones de mantenimiento de paz y de ayuda humanitaria, que vienen a poner de manifiesto, todavía más, la vocación de servicio hacia la sociedad que siempre ha tenido nuestro Ejército.

Es aquí donde han surgido, junto a las acciones específicas y permanentes de los zapadores, unos cometidos muy poco contemplados hasta la fecha y que nos hacen volver la mirada hacia el pasado cuando el Arma tenía unas mayores responsabilidades en el área de la técnica.

Hemos acometido con urgencia las enseñanzas necesarias tanto a nivel de formación como de perfeccionamiento. Fruto de ello ha sido la realización del Curso Cero de Castrametación y la publicación del Primero. La demanda de conocimientos sobre captación y depuración de aguas, conducción y distribución de fluidos, transporte y empleo de energía eléctrica, etc. en operaciones fuera del territorio nacional, como Honduras, Nicaragua, Albania, Kosovo o Afganistán, así lo requiere.

El 15 de noviembre del pasado año 2000, durante la celebración del acto de destrucción simbólica de la última mina C/PE, el actual Sr. Presidente de Gobierno, anunció su propósito de crear en las instalaciones de la Academia, un Centro Internacional de Desminado, con el fin de proporcionar apoyo a otras naciones, en relación con la experiencia y conocimientos que en materia de minas y explosivos tiene el personal de nuestro antiguo GREMANOR. Hace escasos días ha finalizado el VI Curso Internacional de Desminado Humanitario. Un total de 150 alumnos de 8 países diferentes han recibido sus diplomas de instructores en desactivación de minas y explosivos, con el consiguiente reconocimiento, por Organismos nacionales e internacionales, de la labor docente desempeñada por la Academia.

En el campo de la otra Especialidad Fundamental de Transmisiones, las nuevas tecnologías han sido una constante que nos ha preocupado a los Departamentos de

Formación y Perfeccionamiento de la Academia . La digitalización, la fibra óptica, los enlaces vía satélite, la videoconferencia, los sistemas Intranet, las redes locales, etc., son tecnologías que figuran en nuestros programas desde hace algunos años, pero que ahora se presentan como una realidad tangible en el ámbito de las Telecomunicaciones y de los Sistemas de Información operativos.

La solicitud urgente de personal con formación en esta área, para ocupar puestos en Estados Mayores, en el Eurocuerpo y Eurofor, y la prevista para los Cuarteles Generales del Mando Subregional Suroeste de la OTAN en Madrid y del de Alta Disponibilidad en Bétera, mereció por parte de la Academia una respuesta inmediata y eficaz, con la realización de 8 Cursos CIS y la publicación de otros dos para Oficiales y Suboficiales de Transmisiones, de Varias Armas y de otros Ejércitos, que han capacitado para el diseño y gestión de redes de datos a un total de 188 cuadros de mandos de las Fuerzas Armadas.

Las misiones encomendadas y la total profesionalización del Ejército nos obliga a soldados, alumnos y Cuadros de Mando a una gran preparación física, intelectual y moral y un espíritu de entrega absoluto. Para ello es preciso contar y mantener unas instalaciones de vida y trabajo en adecuada correspondencia con lo que se nos está exigiendo.

En este sentido y en estos tres últimos años se han llevado a cabo la reforma total de dos edificios dormitorio para soldados y alumnos de tropa profesional, la construcción de aseos y duchas de carácter general, la adaptación a la normativa del Ministerio de Industria de la estación de servicio y de los transformadores y anillos de media tensión de energía eléctrica, la remodelación de aulas y despachos del Centro Internacional de Desminado y la puesta en funcionamiento de la nueva bomba de calor de la central solar, proyecto hecho realidad desde hace ocho años. Mi gratitud a la Dirección de Infraestructura, a las Comandancias Central y Regional de Obras, al Servicio Militar de Construcciones y a las Empresas Civiles que han colaborado.

Dentro del marco personal, mi particular amistad y emocionada gratitud a las Autoridades y miembros de los Organismos Municipales, Universitarios y Académicos, Eclesiásticos, Asociaciones, Guardia Civil y Municipal de Hoyo de Manzanares , por su entrega y colaboración en cuantas ocasiones se les ha requerido.

En el ámbito de las restantes Unidades de este Acuartelamiento , mi entrañable reconocimiento a los Coroneles, Oficiales y Suboficiales de la Escuela de Defensa NBQ y de la Comandancia del Campo de Tiro de El Palancar, de quienes he recibido a lo largo de estos tres años, generosas pruebas de afecto y colaboración. De igual forma la Academia os ha correspondido.

Pero sobre todo mi reconocimiento a todo el personal civil de esta Academia, hombres y mujeres, destinados en ella o pertenecientes a las Empresas de Alimentación o de Limpieza, que con su trabajo en el día a día, nunca bien agradecido, consiguen mantener unas instalaciones extensas y numerosas, en un grado de uso y presentación verdaderamente ejemplar, reconocido por cuantas autoridades y organismos nos han visitado.

También a todo el personal civil, funcionario o contratado, que en nuestras oficinas o dependencias colaboran con su experiencia en aquellas tareas que requieren un trabajo meticuloso, constante y de responsabilidad.

Quiero dedicar en mi despedida una atención especial a los Cabos primeros, Cabos y Soldados de la Jefatura de Apoyo y Servicios y a los alumnos de tropa profe-

sional que, dentro de escasos meses, serán también soldados de las Unidades del Arma de Ingenieros.

A vosotros mi reconocimiento y gratitud por vuestra entrega y dedicación, pues en el quehacer diario se suceden esos pequeños actos anónimos que contribuyen a que la Academia de Ingenieros sea un magnífico ejemplo de los resultados que se obtienen con los jóvenes de nuestra sociedad, que un día no lejano llegaron aquí con sus ideales puestos en ser miembros vivos de nuestro Ejército.

Desde aquí os expreso mi agradecimiento a vosotros y a todos los que os han precedido porque sois unos magníficos soldados, una ilusionante juventud, digna heredera de las virtudes clásicas de los hombres y mujeres españoles: valentía, solidaridad, compañerismo, lealtad, honor y hombría de bien.

Debéis sentirnos felices de vivir una época de paz que Dios quiera que sea larga, con una Patria en progreso y segura de su fortaleza, basada en la unidad de sus habitantes, orgullosos de pertenecer a una Nación con una historia brillante y ejemplar.

Sois el elemento básico y fundamental del Ejército, plenamente identificado con los ideales del pueblo español, del que es parte y al que sirve y del que sólo aspira a recibir su estímulo y apoyo para que continúe siendo Escuela de amor a la Patria.

En correspondencia, vuestra entrega y dedicación debe ser absoluta y total. Estad seguros que cuando acabéis vuestra carrera profesional, recibiréis la más grande recompensa que puede ennoblecer a un soldado: «La satisfacción del deber cumplido» .

Estad seguros y convencidos de que me siento orgulloso y honrado por haberos mandado. Al volver a la vida civil tened presente que los valores humanos se pueden ejercer de formas diferentes y no son privativos de ninguna profesión o clase, son necesarios a la sociedad entera, a todo el pueblo en general. Como sea éste, serán sus instituciones, sus diversas actividades, su Ejército y su nivel de participación en el ámbito internacional.

Al Coronel Sánchez Lastra y a mi futuro sucesor, en el marco histórico de estas instalaciones, les entrego con nostalgia, el alma de esta Academia ejemplar: sus cadetes, oficiales y suboficiales y sus Cuadros de Mando. Leales, eficaces y sacrificados, facilitarán tu misión. Habrás de encauzar sus, muchas veces, amplias iniciativas, siempre con el afecto que se merecen y con la energía y acierto que te corresponde.

Sois precisamente vosotros, caballeros y damas alumnos de las diferentes escalas, quienes podéis hablar alto, fuerte y con razón de vuestra vocación, de vuestro servicio, de vuestra generosidad y de vuestra entrega.

En justicia podéis decir a vuestros padres, a vuestras familias, que los profesores y Cuadros de Mando de la Academia de Ingenieros, empezando por su General, permanecen alerta, luchando al máximo por formar , perfeccionar y evitar cualquier contingencia que pueda perjudicar la salud física, intelectual y moral de nuestros futuros oficiales y suboficiales.

Tened presente que en el Ejército, la vivencia colectiva y su diaria práctica pre-disponen el ánimo del militar para, si llega el caso, pasar a engrosar la lista de esa aristocracia castrense que forman los héroes. Es cierto que el recuerdo de los héroes estimula a los demás a seguir su ejemplo , pero ese estímulo debe provenir de la convivencia militar y de la resolución de nuestra voluntad, pues la organización cas-

trense está establecida de tal forma que lo que nosotros no hagamos tendrá que hacerlo otro.

El temple espiritual que el militar precisa para cumplir el deber que cada situación le depara, se forja día a día con los pequeños y grandes sacrificios, con el pensamiento y la ayuda al compañero.

La abnegación significa negación de sí mismo. Es el sacrificio que uno hace de su voluntad al renunciar a los propios deseos, pasiones o intereses en beneficio de algo exterior a él.

Para el militar, para el verdadero soldado, la sobriedad y la austeridad, son sus mejores compañeras de viaje.

Profesad el compañerismo, porque en las Fuerzas Armadas goza de un carácter especial en comparación con el que pueda existir en otros grupos sociales. En el Ejército, se comparten los ideales, las esperanzas y los sacrificios, incluso la vida diaria, pues estamos mucho tiempo juntos. Se comparten los riesgos y los peligros, sin olvidar nunca el bien del servicio, apartando egoísmos e intereses personales.

El compañerismo no se opone ni a la autoridad del superior, ni a la subordinación del inferior. A veces puede aparecer el falso compañerismo, que consiste en disimular las reiteradas faltas y ocultar la persistente mala conducta de quien es indigno de permanecer en el Ejército. Afortunadamente, estos casos son excepciones.

Es indudable que esta virtud militar, produce una íntima satisfacción que ayuda mucho a su práctica cotidiana, pero a veces cuesta con personas complicadas a las que falta comunicación, deferencia, educación o simpatía. Es entonces, en estos casos, cuando el compañerismo adquiere una dimensión de sacrificio, con un valor excepcional, y que no siempre tiene el agradecimiento de quien lo recibe. Pero lo normal en la vida diaria es más fácil, es la ayuda y la alegría que debemos proporcionar, a veces con gran esfuerzo, a los que nos rodean y nos necesitan.

Finalmente quiero despedirme de todos vosotros, suboficiales, y oficiales, profesores y cuadros de Mando, Coroneles y Jefes de las diversas Jefaturas, tanto de la Academia como dependientes del Mando de Adiestramiento y Doctrina, que constituís la verdadera columna vertebral de este ejemplar Centro de Enseñanza. De todos he aprendido y todos me habéis ayudado.

Os pido sigáis siendo fieles a vuestros ideales e ilusiones, representados en nuestra gloriosa Bandera, que hoy ha presidido esta despedida y entrega de Mando, a la que he besado con emoción contenida, y que deberá acoger y velar vuestro quehacer diario. Debéis manteneros firmes, sin desfallecer y sin perder la alegría. No descuidéis vuestra preparación técnica, porque es fundamental, pero mucho más importante es la preparación militar y moral, sin contaminación de ningún tipo, para así servir mejor a la Patria. ¡Qué nuestros futuros soldados, suboficiales y oficiales, y nuestros sucesores puedan leer la pulcritud, transparencia y contenido de las páginas que día a día, escribimos en el Libro de la Historia de esta Academia y del Ejército.

En estos momentos me siento honrado de haber mandado hombres como vosotros, en la seguridad que habréis de continuar con el espíritu de colaboración y lealtad que corresponde a auténticos soldados, que han de ser ejemplo en la Obediencia y en el Mando, en el Servicio y en el Trabajo, en la Lealtad y en el Valor.

Me voy contento y tranquilo, con la esperanza y el deseo del deber cumplido. Con la alegría y satisfacción que da, el haberme entregado a una vocación con plenitud y entusiasmo, y con el convencimiento de haber desempeñado mi labor en la actividad donde el Mando ha considerado era más útil al Ejército.

He considerado, a lo largo de los años de mi último empleo, que son cuatro las cualidades que, armónicamente conjugadas, deben ser responsabilidad de todo Oficial General. Entrega generosa a la profesión como fruto obligado de su vocación militar. Entereza moral, para actuar al dictado de una conciencia recta, de forma decidida y responsable. Competencia profesional, porque de su ejercicio depende el grado de confianza, entrega y dedicación de sus subordinados. Y por último, serenidad, como factor determinante del éxito en los momentos críticos, mediante el uso acertado de sus facultades para la toma de difíciles decisiones. Solamente el futuro podrá ver su grado de ejercicio y cumplimiento.

Para todos vosotros siempre estarán abiertas las puertas de mi casa, trabajo o las del destino que me pudiera corresponder, como lo han estado hasta ahora las de mi despacho. Siempre buscaré el tiempo necesario para escucharos, atenderos y disfrutar de vuestra compañía.

Sed felices porque os lo mereceis.

Cuando a continuación de estas palabras rindamos homenaje a los que murieron en el cumplimiento del deber, pensad que en ese momento estaremos ofreciendo nuestro tributo de admiración y de respeto a todos aquellos que entregaron su vida por la Patria.

Y ahora en posición de firmes, en prueba de vuestra decidida voluntad de que seguiréis sirviendo a la Patria con todo vuestro corazón y toda vuestra alma, os invito a gritar conmigo:

¡Viva España!

¡Viva el Ejército!

¡Viva el Arma de Ingenieros!

Seguidamente el Coronel Sánchez Lastra pronunció las siguientes palabras:

Con el permiso de V.E. mi General:

EXCMO. SR. GRAL DIRECTOR de la Academia de Ingenieros del E.T., Ilustrísimos Sres. Coroneles, Señores Oficiales y Suboficiales, Caballeros y Damas Alféreces Cadetes, Alféreces y Sargentos Alumnos, Militares Profesionales de Tropa, Señoras y Señores:

Nos encontramos hoy celebrando una Jornada militar de especial relevancia, la despedida de nuestro General que por imperativos legales no sólo nos deja si no que pasa a la situación de reserva por edad.

Mi General: En nombre de la Academia y en el mío propio te manifestamos con total sinceridad nuestro cariño y agradecimiento, porque has sabido mandarnos con sencillez, educación, respeto y delicadeza, manteniendo un alto grado de dedicación y entrega al servicio.

Mi General: Permíteme que en lugar de repasar tu largo y completo historial militar, siga los impulsos de mi corazón y te hable con la convicción de que lo que te voy a decir es el sentimiento mayoritario de los que estamos aquí despidiéndote como Director de la Academia de Ingenieros.

Por ello, me atrevo a decir que el sentimiento que dejas en nosotros es el de pérdida ya que siempre sabíamos a quien acudir para obtener la coordinación de nuestros trabajos y sacar el mayor rendimiento de todos nosotros.

Yo sólo he estado a tus órdenes directas durante poco más de tres meses y he aprendido mucho, ya que has sido un ejemplo gracias a tus virtudes militares y a que con tu gran autoridad moral e intelectual has participado en la corrección de los temas tácticos y proyectos técnicos que en los distintos planes de estudios se han desarrollado en todos los cursos, habiéndonos dirigido como un auténtico líder.

Hoy nos encontramos orgullosos de ti porque has velado que todos tus subordinados hayamos podido ejercer las funciones que por nuestro empleo o destino nos corresponden sin absorber ni invadir nuestras competencias con lo que has contribuido a la interior satisfacción de todos los hombres y mujeres a tus órdenes, por lo que ha sido una gran satisfacción tenerte como Jefe.

La despedida oficial es la que estamos culminando, pero no es realmente un adiós, porque tenemos la certeza que continuarás dedicándote en algún área a la profesión militar ya que conocemos por nuestro Director de Enseñanza que se te ha reconocido la gran labor desarrollada en la Academia poniendo como ejemplo y a la cabecera de los demás Centros de Enseñanza.

Estamos convencidos de que te veremos a menudo en la Academia porque dejas aquí muchos amigos que te necesitamos y te queremos; en nuestro corazón sigues siendo nuestro General.

En muestra de todo lo dicho, te hacemos entrega de este presente con todo nuestro cariño.

Mi General, siempre a tus órdenes.

4. TOMA DE POSESIÓN COMO DIRECTOR DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS DEL EXCMO. SR. GENERAL DE BRIGADA D. JESÚS GUERRERO CHACÓN

El pasado día 19 de Diciembre se celebró el acto de Toma de Posesión de Mando del General de Brigada D. Jesús Guerrero Chacón como Director de la Academia del Arma de Ingenieros. El Acto estuvo presidido por el Excmo. SR. General Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, con presencia del Excmo. Sr. Alcalde de Hoyo de Manzanares, Militares y Civiles pertenecientes a la Academia y que por causas meteorológicas se celebró en el Pabellón Deportivo de la Academia.



Durante el acto hizo la Entrega de Mando el Ilmo. Sr. Coronel D. Rafael Sánchez Lastra, Jefe de Estudios, que de forma Interina ostentaba el Mando de la Academia.

Durante el Acto, el Coronel Sánchez Lastra pronunció las siguientes palabras:

Con el permiso de V.E. mi General:

Excelentísimo Señor General Director de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación, Ilustrísimo Señor Alcalde de Hoyo de Manzanares, Excelentísimos e Ilustrísimos Señores, Señores Oficiales y Suboficiales, Alumnos de la Enseñanza Militar de Grado Superior, Medio y Básico, Personal Laboral. Señoras y Señores:

Pemítanme que inicie mis palabras con un recuerdo, que el acto de entrega de Bandera a nuestro General Director, ha traído a mi mente. Hace casi 34 años, me incorporé como Caballero Alférez Cadete a la Academia de Ingenieros del Ejército, ubicada entonces en Burgos. La primera formación que se realizó fue el acto de inicio del curso escolar, el abanderado era el Caballero Alférez Cadete de segundo curso Don Francisco Boyero Delgado.

Fue mi primer abanderado de Ingenieros, al que todos los Cadetes de primero veíamos como un ejemplo a seguir y con ánimo de emulación. Este acto de hoy me ha traído profundos recuerdos y emociones. Es una gran satisfacción y orgullo, ser yo, mi general, uno de aquellos Cadetes de primer curso quien te ha hecho entrega de nuestra Bandera.

Hoy te haces cargo, mi General, del mando de la Academia de Ingenieros. Centro, que como Escuela de las Especialidades Fundamentales de Ingenieros y de Transmisiones, tiene como misión impartir las enseñanzas técnicas prácticas específicas de cada una de ellas. La finalidad prioritaria es capacitar al alumnado para la obtención del primer empleo de las Escalas Superior, Media y Básica - lo que configura la Enseñanza militar de formación Igualmente, ha de colaborar en la capacitación para la obtención de empleos superiores y de proporcionar el grado de especialización requerido en una serie de áreas determinadas al militar profesional - es lo que abarca la Enseñanza militar de perfeccionamiento -.

En este sentido una de las especificidades del Centro, es la importancia que tiene la enseñanza militar de perfeccionamiento tanto en diversidad de contenidos como en carga docente. Lo que se pone de manifiesto en que durante el curso escolar 1996/97, en la enseñanza militar de formación se desarrollaron 8 cursos que supusieron un total de 60 meses de actividades docentes y en la enseñanza militar de perfeccionamiento se realizaron 14 cursos, de muy diferente duración, que totalizaron 36 meses de actividades docentes.

Para ejercer estas funciones docentes, cuenta con una organización académica basada en una estructura Departamental, bajo la dependencia del Subdirector Jefe de Estudios y regulada por la OM 80/93 sobre organización y funciones de los Centros Docentes de la Enseñanza Militar de Formación. Organización que es mucho más compleja que la de otros centros similares, pues a la importancia de la enseñanza de perfeccionamiento hay que añadir que es el único Centro donde se imparten dos Especialidades Fundamentales.

Como casos atípicos dentro de la Academia hemos de citar, la Sección de Actividades Anfibas y el Grupo de Explosivos, Minas y Artefactos no Reglamentarios (GRE-MANOR). Ambos participan exclusivamente en la enseñanza militar de perfeccionamiento y actúan como órganos técnicos para la totalidad del Arma a nivel nacional en los aspectos de su área de competencia. La primera presenta la peculiaridad de estar ubicada en otro Acuartelamiento en Monzalbarba (Zaragoza). La segunda actúa además como Equipo de Desactivación de Explosivos de la Región Militar Centro. En ambos casos son órganos muy especializados que desarrollan sus funciones didácticas y operativas con gran entusiasmo y eficacia, pero también con muchas dificultades fundamentalmente por su exigua plantilla.

Estas circunstancias añaden si cabe más multiplicidad en la organización del Centro.

Para completar esta situación hay que añadir los órganos adscritos a la Academia que son: la Escuela militar de defensa NBQ y las Jefaturas de: Doctrina; Orgánica y Materiales, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación e Investigación y Análisis, para cada una de las dos Especialidades Fundamentales de Ingenieros y de Transmisiones. Todas reciben del Centro el apoyo administrativo y de servicios que precisan.

El cargo de Director de la Academia además trae consigo el de Inspector de cada una de las dos Especialidades Fundamentales de Ingenieros y de Transmisiones. Ello supone la asunción de unas misiones y cometidos, además de los de Director, que afectan a la totalidad de cada Especialidad.

Igualmente, recaen en el Director del Centro los cargos de Jefe de Acuartelamiento y de Comandante Militar de Hoyo de Manzanares.

De todo lo anterior se desprende la complejidad organizativa del Centro a la que hay que unir la diversidad de cometidos y misiones que corresponden al Director lo que supone un gran reto al que, a partir de hoy mi general, sé que te enfrentarás con todo tu entusiasmo y capacidad.

Por último, mi General, aquí estamos el personal a tus órdenes, constituido por un conjunto de hombres y mujeres, de cuyo esfuerzo y dedicación puedo confirmar que existen pruebas constantes en su quehacer diario. Los docentes haciendo su labor con la ejemplaridad y prestigio que esta función precisa. Los que realizan trabajos de administración y logísticos actuando con abnegación y espíritu de servicio y sin regatear esfuerzos para cumplir con sus cometidos. Los que cumplen misiones de apoyo y asesoramiento al mando haciéndolo con la acendrada lealtad, espíritu de sacrificio y laboriosidad que requiere el desempeño de su función. y los alumnos poniendo de su parte toda su capacidad y voluntad para alcanzar su única ambición que es la de lograr la aptitud perseguida.

Todos, unidos bajo tu mando estamos dispuestos a salvar las dificultades que se presenten para llevar a buen término una labor tan complicada e importante como la que hoy inicias, y así elevar a las más altas cotas de prestigio a la Academia del Ingenieros en beneficio del Arma, del Ejército y en definitiva de España.

Seguidamente tomó la palabra el General Guerrero:

Sean mis primeras palabras de agradecimiento al General de Ejército JEME por su propuesta al Ministro de Defensa para designarme como Director de la Academia.

Así mismos al Tte. General Amat Jefe del MADOC pues se de su empeño en que ejerciera este cargo.

Ayer veinte años después de haber estado destinado en la Academia siendo Teniente, visité algunas de sus dependencias y pude saludar a parte de sus Mandos. Mucho ha cambiado y para bien.

Al General González Martín mi antecesor, he de decirle que todos, desde el JEME hasta sus últimos colaboradores me han elogiado su labor, y es que a pesar de las carencias que podamos sufrir en personal o infraestructuras se nota y mucho el magnifico trabajo que has realizado.

El espíritu es altísimo y los deseos de mejorar se palpan en el ambiente.

Te agradezco de corazón tu trabajo y el recibimiento que todos me han hecho. Cala hondo.

No es momento tras un solo día de hacer una amplia declaración de intenciones, pero si quisiera adelantaros algunas ideas.

Soy consciente de la importantísima labor que tenemos que realizar en la formación de nuestra tropa, nuestros Suboficiales y Oficiales.

Transmitiros que pondré todo mi empeño en que el trabajo que todos habéis hecho y que seguiremos haciendo siga recogiendo sus frutos.

Los Ingenieros debemos procurar estar al día en los avances que la Tecnología pone a nuestro alcance, pero no debemos olvidar que nuestra primera y más importante condición es de ser buenos soldados al servicio de España, en ello pondremos todo nuestro esfuerzo.

Mi puerta siempre estará abierta para recoger vuestras inquietudes y vuestros problemas y no dudéis que apoyaré todas las iniciativas que redunden en beneficio de todos los Centros de la Academia y el Arma.

Mi General ofrezco nuestra más leal colaboración que no dudes siempre tendrás.

Gracias al Vicerrector de la Universidad Antonio de Nebrija que nos honra con su presencia, así como a los Representantes de la Jefatura CIS y el MATRANS, a mis compañeros de Promoción, y a cuantos nos habéis acompañado en estos momentos tan emotivos para mi y mi familia.

Espero que San Fernando me ayude en este Mando en el que no dudo contaré con la colaboración de tantos y tan buenos profesionales como aquí hay.

Hoyo de Manzanares, 19 diciembre

**5. III CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ELECOMUNICACIONES
INTERARMAS, PARA OFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS
Y GUARDIA CIVIL**



Han finalizado con aprovechamiento el curso enunciado convocado por Resolución 551/09794/02 («BOD» número 128) el personal que se relaciona:

EJÉRCITO DE TIERRA

CTE D. Alfonso Dadin Sarrión
CTE D. Juan Antonio Valverde Moreno
CTE D. Javier Fernández-Basanta Antón
CTE D. Julio Javier Cardero Escos
CTE D. Juan Antonio Andreu Conesa
CTE D. Miguel Ángel Gutiérrez Casas
CTE D. Carlos Javier Frías Sánchez
CTE D. Ricardo Esteban Cabrejos
CTE D. Francisco José Ipser Delgado
CAP D. José Miguel Martín Arias
CAP D. Fernando Ortiz Martínez
CAP D. Fernando José de la Macorra Perea
CAP D. José Ignacio San Martín María
CAP D. Manuel Jesús Gómez Reyes
CAP D. José María Leira Neira
CAP D. José María Pascual Orbe
CAP D. Fernando Facenda Fernández
CAP D. Antonio Jesús Bellido Alonso
CAP D. Francisco Javier Ruiz Benítez
CAP D. Javier Placer Santos

ARMADA

CTE D. Antonio Alejandro Otero García
CAP D. Andrés Pintos Santiago

EJÉRCITO DEL AIRE

CTE D. José Pablo Aldama Guillén

GUARDIA CIVIL

Teniente Coronel, D. José Luis Valle Gómez

**6. II CURSO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES,
PARA SUBOFICIALES DE TRANSMISIONES.**



El pasado día 20 de diciembre, se clausuró el II Curso CIS para Suboficiales de Transmisiones R 551/10690/02 finalizado el mencionado Curso con aprovechamiento los siguientes Suboficiales:

STTE D. Antonio Bravo Gómez
BG D. Juan Antonio Zarza Burgueño
BG D. Carlos Augusto Huerta Seisdedos
BG D. Alfonso Pastor Baena
BG D. Luis Federico Pérez López
BG D. Miguel Ángel Díaz Caballero
SGT1 D. Sixto Carrillo González
SGT1 D. José Daniel Cortés Pérez
SGT1 D. Fernando Díaz Galán
SGT1 D. Joaquín Rodríguez Aldeguer
SGT1 D. Juan Carlos Vico Redondo
SGT1 D. Rafael Dorado Valle
SGT1 D. Francisco Gómez Mañas
SGT1 D. José Manuel Vila Marcos
SGT1 D. Francisco Javier Pulido Alarcón
SGT1 D. César Cerro Palacios
SGT1 D. Antonio Miguel Calero Ruiz
SGT1 D. Antonio Valdés Pérez de Vargas
SGT1 D. Jesús María Díaz Moreno
SGT1 D. José Salvador Azcona Vez
SGT1 D. Miguel Ayala Villar
SGT1 D. José Manuel Ramírez González
SGT1 D. José David Martínez Cuesta
SGT1 D. Óscar Núñez García
SGT1 D. Rafael García Lozano
SGTO D. Juan Francisco Rodríguez Silva
SGTO D. Francisco Javier Luis Piqueras
SGTO D. Armando López González
SGTO D. José Ortiz Barea
SGTO D. César Mateos Blanco

7. XVII CURSO DE ESPECIALISTA NBQ PARA OFICIALES DE VARIOS EJÉRCITOS Y GUARDIA CIVIL



Han finalizado con aprovechamiento el curso enunciado convocado por Resolución 551/03124/02 («BOD» núm. 40) el personal que se relaciona:

EJÉRCITO DE TIERRA

CTE D. Alejandro Martín Yagüe
CAP D. José Luis Sopesen Veramendi
CAP D. Guillermo Carrasco Zalvide
CAP D. Juan José González Laa
CAP D. José Miguel Garcés Mendiña
CAP D. Luis Alfonso Choya
CAP D. Gonzalo Vijande Galve
CAP D. Andrés Fernández-Montes Jiménez
CAP D. José Aguado Álvarez
CAP D. Pedro Ruiz González
TTE D. Luis Gutiérrez Díaz
TTE D. Leopoldo J. Segarra Sánchez
TTE D. José Risco Salso
TTE D. Pedro José Escobar Galindo
TTE D. Carlos Fernández Abad

ARMADA

CC D. Manuel Ruiz y Ruiz de Cortázar
TN D. Francisco Javier Sánchez Guinea

GUARDIA CIVIL

TTE D. Miguel Ángel Albeniz Atondo
TTE D. Juan Manuel Martín Sánchez.

PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

Inspector C.N.P. D. José Miguel Linares Mateo.

8. XX CURSO ESPECIALISTAS NBQ SUBOFICIALES INTERARMAS



Ha finalizado con aprovechamiento el curso enunciado convocado por Resolución 551/13964/02 («BOD» número 181), el personal que se relaciona:

EJÉRCITO DE TIERRA

SBMY D. Dionisio Valero Casanova
BG D. Manuel Enrique López García
SGT1 D. Miguel Carbajo Pérez
SGT1 D. José Daniel Ruiz Villena
SGT1 D. Vicente Tronch Lozano
SGT1 D. José Joaquín Sánchez Fernández
SGTO D. Juan Montejano Maldonado
SGTO D. Ángel de las Muelas Molina
SGTO D. Eusebio Fernández-Tostado Rodríguez
SGTO D. Sergio López Medina
SGTO D. Francisco Javier Rodríguez Gil
SGTO D. Alberto García Díaz

ARMADA

SGT1 D. Emeterio Masedo Vázquez
SGT1 D. Juan José Doce Llago
SGT1 D. Francisco José Díaz Naya
SGTO D. Celso Paz Vázquez

EJÉRCITO DEL AIRE

SGT1 D. Miguel Ángel Acosta Sánchez
SGT1 D. José Antonio Ferrer García
SGT1 D. Vicente Miguel Costero Corton

GUARDIA CIVIL

SGTO D. Angel Muelas Romero
SGTO D. Francisco Fernández Barreda

**9. II CURSO DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (CIS)
PARA OFICIALES DEL CGA, ESCALA DE OFICIALES (TRANSMISIONES)**



De conformidad con la Resolución 551/17179/02 («BOD» número 224) han finalizado con aprovechamiento mencionado curso, el personal que a continuación se relaciona:

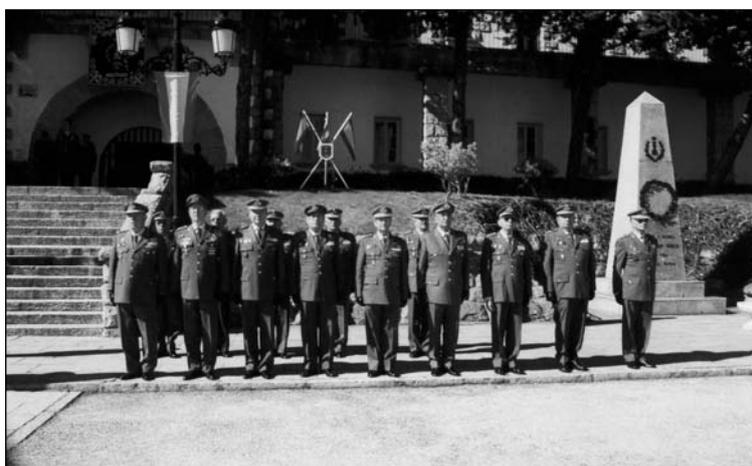
CAP D. Luis Grande Rodríguez
CAP D. Camilo Burón Ferrera
CAP D. José Pasarin Vázquez
CAP D. Juan Martín Hernández
CAP D. José del Soto González
CAP D. Manuel Peña Zafra
CAP D. José Romero Ruiz
CAP D. Antonio Martos Ruano
CAP D. Adolfo Gómez Pastor
CAP D. Francisco Sánchez Rico
CAP D. Ricardo de Frutos Provencio
CAP D. José González Ortiz
CAP D. Florencio Velilla Palomo
CAP D. José Luis Gómez González
CAP D. Luis Carlos San Martín Pérez
TTE D. José Rodríguez Fernández
TTE D. Juan Francisco Castillo Vega
TTE D. Juan Antonio Navarro Tejeda
TTE D. José Carlos Bravo Fernández
TTE D. Juan Carlos Núñez García

11. ACTO INSTITUCIONAL DE LA CELEBRACIÓN DEL 292 ANIVERSARIO DE LA CREACIÓN DEL REAL CUERPO DE INGENIEROS

El pasado 17 de abril se conmemoró el 292 aniversario de la creación del Real Cuerpo de Ingenieros por su Majestad el Rey Don Felipe V mediante el Real Decreto fechado en Zaragoza el 17 de abril de 1.711.

Para conmemorar este hecho el día 10 de abril se celebró en la Academia de Ingenieros un Acto Institucional con representantes del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército bajo la presidencia del General de Ejército Jefe del Estado Mayor del Ejército Excelentísimo Sr. Don Luis Alejandro Sintés.

El Acto Institucional consistió en una Parada Militar de una Agrupación de Alumnos y Tropa de la Academia de Ingenieros y de la Escuela Politécnica del Ejército, que se celebró en el Patio de Armas «Zarco del Valle».



Seguidamente en el Salón de Actos del Edificio «San Fernando», los Generales Inspectores del Arma de Ingenieros y del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos así como los Generales Jefes de los Mandos de Ingenieros y Transmisiones pronunciaron los Discursos Institucionales.



PALABRAS DEL GENERAL INSPECTOR DEL C.I.P.

Excmo. Sr. G.E. JEME.

Excmos. e Ilmos. Señores;

Sres. Oficiales, Alumnos y Suboficiales;

Señoras y Señores;

Quiero que mis primeras palabras sean de agradecimiento al GE. JEME que nos preside y al Director de la Academia de Ingenieros e Inspector del Arma, por la oportunidad que nos dan de celebrar conjuntamente el aniversario, en este caso el 292, de la creación del Cuerpo de Ingenieros Militares el 17 de abril de 1711, origen común del Arma de Ingenieros y del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos en su especialidad de Construcción.

Como consecuencia de la amable invitación que se nos hizo el año pasado, hemos cumplido lo prometido y hoy se ha podido ver a la Escuela Politécnica desfilando junto a los cadetes del Arma, hermanados, como muestra de nuestro común origen del que estamos orgullosos y como prueba de la armonía que siempre ha existido entre nosotros y espero que sea premonitoria de un futuro de colaboración al que nos obliga nuestras especialidades de Transmisiones y Telecomunicaciones y Electrónica.

En este aspecto, nada nos gustaría más que se cumplieran las conclusiones a que se ha llegado en algunos Seminarios del Arma, en el sentido de que existan vacantes de Ingenieros Politécnicos en las Planas Mayores de ciertas unidades, con lo que se haría realidad esa colaboración a la que me he referido.

Aunque el Cuerpo de Ingenieros se creó ya va para los 300 años, la primera Academia Especial de Ingenieros se estableció en Alcalá de Henares el 1 de Septiembre de 1802 y es heredera de una rica tradición, entre las que destacan la Academia de Barcelona, en la que estudió el Ingeniero Militar Agustín de Bethencourt, fundador en 1802 de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y la de Bruselas en la que estudió D. Jorge Próspero de Verboom, Ingeniero General al que se encarga la creación del Cuerpo de Ingenieros y de la que fue director el General D. Sebastián Fernández de Medrano.

Tanto la Academia, como el Regimiento Real de Zapadores Minadores y la Ordenanza, son debidas a la iniciativa del Ingeniero General D. José de Urrutia y de las Casas, perteneciente al Arma de Infantería.

En 1843, el General Zarco del Valle fue nombrado Ingeniero General, cargo que desempeñaría a lo largo de 15 años, en periodos de 11 y 4 años.

A él se deben grandes progresos en la Instrucción del Cuerpo y en su servicio y en general dejó una profunda huella de su paso como Ingeniero General en el dilatado periodo de tiempo que lo desempeñó.

El año pasado, en ocasión similar a la actual, concluía mis palabras de la siguiente manera:

“Para acabar y puesto que mi máxima preocupación en estos momentos es la puesta en marcha de la Escuela Politécnica Superior del Ejército, quisiera hacerlo con unas palabras del General Zarco del Valle: *«Un Cuerpo facultativo es y será siempre lo que fuese la Escuela destinada a su instrucción»*.”

Confieso que al pronunciar estas palabras no era muy optimista respecto al futuro de la Escuela Politécnica, lo veía incierto, complicado y con escasas posibilidades de éxito y, no obstante, era consciente de que la lógica estaba de nuestra parte por las siguientes razones:

El sistema actual de ingreso en el CIP. (Cuerpo de Ingenieros Politécnicos) no resuelve el problema de la necesidad de técnicos en el Ejército, se nutre de solo titulados universitarios, donde no existe título alguno que se adapte al perfil necesario de un Ingeniero de Armamento ó de Construcción.

El Real Decreto 1754/98 recoge los títulos de Ingeniero de Armamento y Material, y de Construcción y Electricidad y es el que incorpora al Derecho Español las directivas 95/43 CE y 97/38 CE, relativas la Sistema General de reconocimiento de títulos de los estados miembros de la Unión Europea.

El Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, que regula el 3^{er} Ciclo de Estudios universitarios, reconoce a la Escuela Politécnica la capacidad para las enseñanzas del Doctorado.

A pesar de ello, la Escuela Politécnica había dejado de dar títulos de Ingeniero en 1995, como consecuencia de la Ley 17/89 que en su Art. 42.2 dice:

«Para el ingreso en los Centros Docentes de Formación de los Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos... se exigirán los títulos del Sistema Educativo General que reglamentariamente se determinen...»

Se pensó que la Ley se estaba refiriendo al Subsistema Educativo Universitario y fueron los títulos universitarios los que se exigieron para ingresar en el CIP.

Hoy en día está admitido que al Sistema Educativo General pertenecen los títulos de Ingeniero de Armamento y Material e Ingeniero de Construcción y Electricidad, y por tanto, estos títulos permiten el acceso al CIP.

Este cambio de mentalidad y el poner en marcha de nuevo la Escuela Politécnica, ha sido posible gracias al esfuerzo y la colaboración de muchas personas e instituciones, como el G.E. JEME Pardo de Santayana, el General 2º JEME García González, el Estado Mayor del Ejército, principalmente en sus Divisiones de Logística y Operaciones, y dentro de ésta última su Sección de Preparación; la Dirección de Enseñanza del MADOC. y el propio MADOC.; la Dirección General de Enseñanza del Ministerio de Defensa y la Subdirección General de Enseñanza.

De esta Escuela Politécnica, desde la 1ª promoción de 1946 hasta la 51ª promoción de 1995, salieron un total de 810 Ingenieros: 415 de Armamento y 395 de Construcción. Desde otro punto de vista, 330 procedentes de la AGM.: Licenciados 269, Ingenieros 122 e Ingenieros Técnicos 89.

Hoy en día, por Resolución 551/18565/02, se ha puesto en marcha el I Curso de Ciencias Aplicadas a la Ingeniería (BOD. N° 240 de 10 de diciembre de 2002).

Tiene por finalidad proporcionar los conocimientos de Ciencias necesarios para la realización de los cursos de Ingeniería de Armamento y Construcción.

El Curso se está impartiendo en la Escuela Politécnica, tiene, en esta su primera convocatoria, 4 alumnos: 3 Capitanes del CGA. (2 de Artillería y 1 de Transmisiones) y 1 Alférez Ingeniero Técnico. Esperamos incrementar su número en próximas convocatorias.

De esta manera se ha abierto el camino para que desde el Cuerpo General de las Armas, y desde la Escala Técnica del CIP, se pueda acceder a la ESO. del CIP.

El Curso es duro: 80 créditos el actual, y esperamos pasar a los 90 créditos en el futuro; como referencia, cualquier curso universitario suele tener un contenido medio de 75 créditos.

Pretendemos que los alumnos tengan todas las ayudas al estudio necesarias, tutores, profesores, recuperaciones, etc. para que el curso pueda ser superado por todos. Tenemos en la memoria aquel preparatorio de antaño, que era una maquinaria infernal de suspender y torturar y que, bajo ningún concepto, queremos que se repita algo similar, fundamentalmente debido a la aplicación de «numerus clausus».

El curso se ha iniciado el 17 de febrero y durará hasta el 19 de diciembre.

En este año, ha visto la luz el Real Decreto 207/2003 de 21 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Cuerpos, Escalas y Especialidades de las FFAA. (BOE. N° 55 de 5 de marzo de 2003).

En este Reglamento se recoge ya la idea de que para opositar al Cuerpo de Ingenieros Politécnicos se puede partir de las titulaciones, entre otras, de Ingeniero de Armamento y Material y Construcción y Electricidad.

Queda por publicarse, esperamos que pronto, los Planes de Estudio de especialización de los títulos de Ingeniero de Armamento y Material y de Construcción y Electricidad, que fueron redactados en colaboración entre la Sección de Preparación de la División de Operaciones, la Inspección del CIP, la Escuela Politécnica y los Colegios Oficiales de Armamento y Construcción.

Nos queda por integrar los estudios de los procedentes del Cuerpo General de las Armas con los titulados universitarios que hayan superado la convocatoria CIP. y a los que queremos hacer Ingenieros de Armamento o de Construcción.

Por último, es necesario regular la obtención del título de Ingeniero de Armamento o de Construcción, para todos aquellos miembros del CIP., titulados civiles, que a partir de 1995, dejaron de recibir dichos títulos.

En la convocatoria de 2003 de plazas para el acceso al CIP., se nos han concedido 7 de la ESO. y 5 de la ETO., cuando el año pasado habíamos tenido 6 + 4, lo que significa un incremento del 20 %, lo que permitirá paliar las reducciones que se vienen produciendo en el CIP. por pase a la reserva por edad, excedencia voluntaria, etc.

En la Escala de Complemento, se nos han concedido 5 ESO. y 10 ETO., cuando el año pasado teníamos 4 + 5, por lo que el incremento es del 66 % y por primera vez, vemos un intento claro de invertir la pirámide de escalas.

Podríamos resumir todos estos avatares citando un proverbio indio:

«Toda empresa parece imposible al principio, pero si tienes en cuenta que la más larga comienza por un paso y te decides a dar ese primer paso, y luego otro y otro, acabarás por llegar al final»

PREMIOS PARA EL CUERPO

La O.M. n° 14/2003 de 7 de febrero, BOD. n° 32 de 17 de febrero de 2003, recoge los premios que se instituyen para las armas y los cuerpos.

Refiriéndome al CIP. se ha creado el premio General Fernández de Medrano para recompensar a los Cuadros de Mando que sobresalgan por sus virtudes militares y capacidad profesional acreditadas por su prestigio, constante disponibilidad, dedicación y eficacia en el servicio.

El General Fernández de Medrano fue un prestigioso Ingeniero-Artillero, es decir, aúna los dos aspectos de la Ingeniería Militar: el Armamento y la Construcción. Nació en 1649 en Mora de Toledo y murió en 1705, parece ser que en Bruselas.

No se ha podido encontrar hasta la fecha un retrato suyo a pesar de gestiones realizadas tanto en Mora, como en Bruselas.

Fue director de la Academia de Bruselas y gran renovador de las enseñanzas de la ingeniería militar, en materia de Balística, Fortificación y Artillería.

El premio se entregará el 24 de octubre, aniversario de su nacimiento, y el primero se otorgará en el año 2005 y tendrá una periodicidad de cinco años.

OBRAS REALIZADAS

Durante el pasado año 2002 se gestionaron un total de 365 expedientes de obras de inversión por un importe de unos 95 millones de euros (15.800 millones de pesetas). Aunque la gran mayoría de los proyectos oscilan entre 30 y 150 millones de pesetas, también se incluyen obras tan importantes como la nueva base de la BRIPAC. y la Base ESPAÑA en ISTOK (Kosovo).

Refiriéndome a la Base ESPAÑA en ISTOK:

La Comandancia Central de Obras hizo el anteproyecto y la empresa CONSTRUCTORA SAN JOSE realizó el proyecto definitivo.

El Órgano de Contratación fue el TG. JEMALE el cual delegó la firma del contrato en el DIRIN.

El proyecto fue financiado con créditos de Operaciones de Mantenimiento de Paz (OMP), aplicación presupuestaria 14.03.211 A2.228, que tiene la particularidad de que no puede ser plurianual y el plazo de ejecución se estimaba como mínimo en 16 meses.

Se recurrió entonces a Intendentes, Jurídicos, Interventores y Técnicos, y se decidió como más segura la financiación mixta y contrato plurianual, por lo que se pagó el montante global cercano a los 2.000 millones de pesetas en dos ejercicios:

Ejercicio 2001: 800 millones de pesetas financiados con la aplicación 14.03.211A2.228 Operaciones de Mantenimiento de Paz.

Ejercicio 2002 : 1.195.758.224 ptas. comprometido con RC. de Ejercicios futuros de la aplicación 14.11.213AU.650. INVERSIONES.

El proyecto consta de:

Una red viaria con dos accesos al recinto, uno de vehículos ligeros por el acceso principal y otro para vehículos pesados por el acceso NORTE.

ÁREA DE SEGURIDAD

Edificio del Cuerpo de Guardia con control de Seguridad del Sistema MESEINS. Aparcamientos.

ÁREA DE MANDO

En esta área se situarán el Edificio de Mando y el CECOM.

ÁREA DE VIDA

Son ocho edificios para la tropa y dos para los mandos.

El personal de tropa va alojado: 4 por dormitorio, los mandos de unidad: dos por dormitorio y los jefes de las unidades: uno por dormitorio. En total se pueden alojar de tropa: $16 \times 2 \times 4 \times 8 = 1.024$

ÁREA DE SERVICIOS

Cocina-comedor, Cantina, Lavandería y Bazar.

Edificio de usos varios, Salón de Actos y Gimnasio.

EMAD

Atención Médica.

Alojamientos.

Almacén.

ÁREA DE ABASTECIMIENTO-MANTENIMIENTO

2 Talleres, 2 almacenes y oficinas.

INSTALACIONES

Red de agua potable.

Red contra incendios.

Red de saneamiento.

Red eléctrica de alumbrado exterior y otra para distribuir energía a los puntos de consumo.

Cerramiento perimetral.

Para este año 2003 está previsto el traslado del KNSE desde SKOPIE hasta ISTOK, por lo que habrá que adaptar algún edificio y construir un taller de 3^{er} Escalón y un almacén, y aprovechar lo que tienen para que el coste sea el mínimo posible.

OBRAS PARA 2003

Para este año hay previstos en el PAI, 264 expedientes por un importe total de 89 millones de euros (unos 15.000 millones de pesetas), incluyendo la realización de dos obras importantes, como son: la 2^a Fase del Acuartelamiento de la Brigada Paracaidista en Paracuellos del Jarama y la Residencia del Paseo de Moret.

La 2^a Fase de Paracuellos ya ha sido adjudicada y han comenzado las obras que deben terminar en 2005.

Es una obra que dirige la Comandancia de Obras del MALRE Centro y tiene un contrato de 35 millones y medio de euros, equivalentes a unos 6.000 millones de pesetas.

La Residencia del Paseo de Moret es una obra cuyo proyecto ya ha sido redactado y supervisado y se encuentra para su aprobación en Consejo de Ministros; parece que irá a Consejo el próximo viernes 11 de abril, ya que tiene un presupuesto de algo menos de 13 millones de euros, superior a los 2.000 millones de pesetas, que es el tope que obliga a la autorización del Consejo de Ministros.

Es una obra que dirige la Comandancia Central de Obras, y esperamos empezarla este año y acabarla al final de 2005. Ha sido adjudicada al Servicio Militar de Construcciones, vista su experiencia con la Residencia Alcázar.

Es una Residencia con 219 habitaciones: 27 sencillas y 192 dobles, lo que hace una capacidad total de 411 plazas. Tiene un aparcamiento de tres plantas bajo el suelo para 160 vehículos. Sobre el suelo tiene cuatro plantas.

En su planta baja tiene comedores, cafetería, sala de conferencias, salones, etc.

Dentro de las obras de mantenimiento hay previsto para este año 2003 unos 45 millones y medio de euros. Mas de la mitad de este crédito se gestiona mediante expediente de contratación con proyectos de las Comandancias de Obras.

En general, cada uno de estos proyectos de mantenimiento no superan los 20 millones de pesetas, si bien ya el año pasado se inició la externalización del mantenimiento de la infraestructura de las bases en Botoa y Viator. Este año se ha adjudicado el mantenimiento integral de la base de Hoya Fría en Tenerife y están en fase de concurso la Base de la BRIPAC. y la Academia General de Zaragoza.

Son contratos para dos años y se pueden renovar por mutuo acuerdo para otros dos más.

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Tiene por objeto controlar el impacto medioambiental de las actuaciones de las FFAA. con la idea de minimizarlo, por supuesto, sin pérdida de su capacidad operativa.

Esta idea está avalada por la CONSTITUCIÓN, por las Leyes Medioambientales europeas, instrucciones del Secretario de Estado de Defensa y disposiciones del Estado Mayor.

Con esta idea se aplican en las BAE,s. Sistemas de Gestión Medioambiental que denominaremos SGM,s., que empiezan con una evaluación medioambiental y se terminan con la certificación del Sistema por medio de un organismo de certificación acreditado, ajeno al Ejército, como puede ser AENOR.

Esta sistemática ya se ha realizado en algunas BAE,s y se está aplicando en otras, con los siguientes resultados:

Un campo de tiro y maniobra «El Palancar» y los Parques y Centros de Mantenimiento de Vehículos de Rueda nº 1 de Torrejón y nº 2 de El Higuero en Córdoba, ya están certificados por cumplir la norma ISO 14.001.

En fase avanzada se encuentran ocho BAE,s más, pendientes prácticamente de certificar y otras 20 que se iniciaron en 2002 y se encuentran en fase de elaboración de documentación y auditoria interna.

Finalizada esta exposición de las distintas áreas de actuación tanto de la Inspección como de la DIIN y para terminar, quiero expresar mi deseo de un resurgimiento de nuestra Escuela Politécnica, para que en el futuro salgan de sus aulas ingenieros bien formados, militarmente y técnicamente, para un mejor servicio al Ejército y a España.

Mi general, nuestra lealtad y respetuoso afecto y ruego transmitas a S.M. el Rey nuestra adhesión.

DISCURSO DEL GENERAL INSPECTOR DEL ARMA DE INGENIEROS Y DIRECTOR DE LA ACADEMIA DEL ARMA DE INGENIEROS

1. INTRODUCCIÓN

Excmo. Sr. General de Ejército JEME, Excmas e Ilmas Autoridades, Señores Oficiales, Suboficiales y Tropa, Alumnos, Señoritas y Señores:

Celebramos hoy el 292 Aniversario de la Creación del Cuerpo de Ingenieros Militares, manteniendo así la tradición iniciada en 1805.

Los acontecimientos que estamos que estamos viviendo y los cambios previsibles nos harán afrontar diversos retos.

La promulgación del Real Decreto por el que se desarrolla la estructura básica de los Ejércitos, supone un cambio importante de la actual, que pasará de ser mixta (territorial y funcional) a una plenamente funcional.

En el campo internacional, en la pasada Cumbre de la OTAN celebrada en Praga, España ha asumido nuevos compromisos. Así mismo se mantiene la previsión de participación con la Unión Europea, estando en estudio el catálogo de fuerzas más adecuadas a asignar.

También se han puesto en marcha gestiones para contribuir con fuerzas a la Brigada de Alta Disponibilidad de la ONU. Todo ello sin menoscabo a nuestra activa participación en los C.G,s de la OTAN, el EUROCUERPO y EUROFOR y seguimos manteniendo Profesores y Oficiales de Enlace del MADOC en Europa, América y África.

El conflicto de Irak constituye otro factor importantísimo en la definición del nuevo orden mundial que nos afecta de nuevo con nuevas misiones, que se unen las que actualmente desarrollamos en Bosnia, Kosovo o Afganistán.

A estos aspectos hay que añadir, que es de todos asumido, que la profesionalización y la modernización del material son dos de los pilares para disponer de un Ejército eficaz, a los que hay que dedicar un esfuerzo permanente, siendo al mismo tiempo necesario mejorar la infraestructura, la instrucción y el adiestramiento, el apoyo logístico y los conceptos y procedimientos.

El Ejército Español y como consecuencia el Arma de Ingenieros, parecen quedarse pequeños para asumir la exigente tarea que estos retos imponen, pero la experiencia nos ha enseñado que a pesar de las carencias, siempre hemos cumplido en

forma rápida, precisa y eficaz cuantas misiones se nos han asignado. Los problemas a los que nos hemos enfrentado han servido de acicate para aumentar nuestros esfuerzos que se desarrollan con un alto sentido de profesionalidad, con iniciativa, entusiasmo y espíritu de superación.

Se ha avanzado mucho con el esfuerzo de todos, pero aún queda un gran camino por andar, conscientes que estamos ante un futuro exigente ante el que el Arma ha de responder como siempre lo ha hecho.

Siguiendo la tradición, expondremos la situación del Arma, y del Cuerpos de Ingenieros Politécnicos en sus Especialidades de Construcción las actividades realizadas, los logros alcanzados y las expectativas de futuro.



2. ADAPTACIONES ORGÁNICAS DE UNIDADES

Desde la última conmemoración de este Acto Institucional se han producido las siguientes variaciones orgánicas:

- Constitución bajo la dependencia orgánica del General Jefe de la FMA de la Brigada de Transmisiones que incluye :
- Constitución del Mando y Cuartel General de la Brigada en Bétera
- Cambio de dependencia orgánica del RTAC 21 del General Jefe de la FMA al General Jefe de la Brigada.
- Cambio de dependencia orgánica del RT 1 del General Jefe de la DIMZ 1 al General Jefe de la Brigada.

- Transformación de la UTRANS de la FAR en RT 2 y cambio de dependencia orgánica que pasa del BCG de la FAR al General Jefe de la Brigada.
- Integración del BTSERES en el RTES 22
- Reorganización por adopción de la plantilla reglamentaria del BING XV y cambio de dependencia orgánica de la Jefatura de Tropas de Tenerife a la de Las Palmas.
- Transformación del BING XVI en Unidad de Ingenieros que pasa bajo dependencia orgánica del BING XV.
- Transformación del BING XIV de la COMGE Baleares en Unidad de Ingenieros 14.
- Cambio de dependencia orgánica del Regimiento de Ferrocarriles 13 del MR Pirenaico al MING.
- Está previsto la reorganización del REWE 32 por adopción de la plantilla reglamentaria.
- Traslados:
 - 2ª Cia de la Unidad de Transmisiones del MAAA de San Roque a Dos Hermanas.
 - Subsector Levante del RETES 22 de Valencia a Paterna.
 - Subsector Noroeste del RETES 22 de Valladolid a Santovenia de Pisuerga.
 - Previsto el subsector Norte del RETES 22 de Huermeces a Castrillo del Val.
- Disolución de Unidades
 - Durante este periodo han sido disueltas las siguientes Unidades:
 - Unidad de Zapadores 3
 - Unidad de Zapadores 4
 - Unidad de Zapadores 21
 - Unidad de Transmisiones XV.

3. ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES

- JEFATURA CIS

El proceso de implantación de la estructura CIS en el Ejército ya iniciado el pasado año se encuentra actualmente pendiente del desarrollo de la normativa correspondiente así como de la puesta en marcha del Plan Director de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones.

El pasado mes de diciembre se celebró en el Acuartelamiento del MATRANS (Pozuelo) la primera reunión general CIS del Ejército con representantes de las jefaturas de transmisiones y de apoyo técnico (informáticos) de todas las Unidades y Cuarteles Generales así como de las divisiones del EME. Se informó de las alternativas de integración de ambos sistemas (SUSITCOM y SAT-informática) en toda la estructura del Ejército en función de los contenidos de la normativa pendiente de aprobar.

La llegada a las unidades de los nuevos nodos del sistema de información para el mando y control (SIMACET) constituye también un importante hito por cuanto supone la aceptación de que las nuevas capacidades para el mantenimiento operativo de estos sistemas requieren del imprescindible concurso del personal especialista en informática, en todos los niveles, cuya integración con transmisiones es un hecho en todos los ejércitos de nuestro entorno. Se está estudiando la contratación periódica de

los mantenimientos de mayor nivel con las empresas españolas que han desarrollado el sistema con objeto de dotarle del mayor número de funcionalidades compatible con la operatividad del conjunto.

Un hecho relevante contemplado ya en el Plan Director de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones antes citado, por cuanto supone uno de sus primeros hitos, lo constituye la concentración de los actuales Centros de Proceso de Datos (CPD,s.) en un único Centro de Explotación y Apoyo. El CPD de la Armada, situado en la calle Arturo Soria de Madrid, ha sido el elegido para el desempeño de este cometido y ya se ha iniciado el proceso de traslado de nuestro CPD al de la Armada al que se está incorporando gran parte de los recursos humanos CIS del Ejército tanto técnicos como de gestión. Hay que significar aquí el importante apoyo del Ejército al Plan Director CIS en la convicción de que se trata de un buen plan que merece todo el impulso y el aliento para su rápida implementación.

Se ha revisado la definitiva ubicación de la Escuela de Informática en coherencia con la futura estructura CIS del Ejército y se ha propuesto que aquella se integre en la Academia de Ingenieros donde podría constituir un nuevo Departamento especializado en la enseñanza de materias relacionadas con los sistemas de información de los que se está dotando el Ejército, tanto operativos como de gestión.

- OTRAS UNIDADES

Las Unidades de Ingenieros y Transmisiones de la BRILEG, BRIPAC, BRILAG, BRCII, han participado en las misiones que se desarrollan en Bosnia, Kosovo y Afganistán.

La practica totalidad de las Unidades del Arma, incluyendo la Academia, han intervenido y lo siguen haciendo en la Operación Marea Negra, de limpieza de playas en las zonas contaminadas por la catástrofe del Prestige.

4. ENSEÑANZA

Durante los Cursos Académicos 01/02 Y 02/03, la Academia ha desarrollado o está impartiendo las siguientes enseñanzas:

De Formación

- Incorporación a las Escalas Superior, a la de Oficiales, a la de Suboficiales y a la de Complemento de las Promociones LVII, LVIII y LIX de la Superior, XI y XII de la de Oficiales, XXVII y XXVIII de la de Suboficiales y Convocatorias 2001 y 2002 de Complemento.
- Formación básica y específica de los Militares de Tropa Profesional

De Perfeccionamiento

- La Academia sigue impartiendo los Cursos tradicionales del Arma,

Destacan los aspectos siguientes:

- Las dificultades que nos plantean la falta de cobertura de personal, en especial en la Especialidad de Transmisiones, y la falta de material sobre todo en lo referente a la RBA, se superan gracias al generoso apoyo que siempre nos prestan, la Jefatura CIS, el MING, el MATRANS y las Unidades de la BRITRANS , cuya colaboración sigue siendo imprescindible en tanto se cubran las necesidades.

- El Curso CIS para los alumnos de Transmisiones de la Escala de Suboficiales ha pasado a ser una fase más de la Enseñanza de Formación , con la idea de que todos los Suboficiales de la Especialidad tengan esta titulación.
- Los alumnos de Ingenieros de la Escala de Suboficiales por su parte han realizado los Cursos de CZ, VLP y VLPD, se salva de esta manera una situación seria de carencia de diplomados, con lo que superaremos la falta de peticionarios de vacantes con exigencia de estos títulos y se evitará al mismo tiempo la renuncia al título de antiguos diplomados.

Todos los Suboficiales de Ingenieros reciben así estas titulaciones durante el periodo de Enseñanza de Formación.

La Academia se siente especialmente satisfecha de nuestros acuerdos con las Escuelas Técnicas Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y de Telecomunicaciones, de la Universidad Politécnica de Madrid y con las Empresas Colaboradoras de estos acuerdos , que permiten que nuestros futuros, Cuadros de Mando reciban las enseñanzas mas actualizadas y conozcan de la mano de excelentes Profesores Colaboradores las nuevas tendencias y las perspectivas de futuro, al mismo tiempo que nos dotan de las publicaciones más avanzadas.

El desarrollo de algunas fases de la enseñanza en las Facultades favorece el conocimiento mutuo de Universitarios y Alumnos Militares, contribuyendo de forma extraordinaria a la difusión de la cultura de defensa.

Nuestro agradecimiento a las Facultades y Empresas, que además de estar siempre dispuestas a colaborar, nos dan en todo momento muestras de afecto y consideración.

Hay que hacer mención a los Cursos Internacionales de Desminado que sigue impartiendo el CID, sin menoscabo de los Cursos Nacionales EOD para Oficiales y Suboficiales y los Cursos de Actualización para los antiguos Diplomados TEDAX o para el personal que participa en las misiones en el exterior.

Cerca de 100 alumnos extranjeros se han formado en este periodo como Instructores de Desminado, satisfaciendo así los compromisos que el Ministerio de Defensa asume.

Estos cursos representan un gran esfuerzo para el conjunto de la Academia y requieren de todos una gran dosis de paciencia, entrega y generosidad.

Se hace extremadamente necesario la urgente construcción de la Residencia de Extranjeros para poder satisfacer las necesidades de alojamiento, ya que es imposible con la programación nacional para este y el próximo curso poder alojarlos en la Academia.

Por otra parte los Profesores del CID simultanean estas tareas con sus labores de Equipo GEDE de la Región , actuando a plena satisfacción cuando son requeridos, cumpliendo con este servicio los 365 días del año.

Además aprovechando las prácticas que los Cursos EOD desarrollan en Alijares, se sigue limpiando de artefactos el Campo de Tiro, labor que seguiremos realizando.

Es muy de agradecer el trabajo de todo el personal del CID, que muy a menudo sacrifican su tiempo libre para que el personal que recibimos esté en todo momento apoyado.

En cuanto a la Enseñanza de Formación de Tropa Profesional, la Academia sigue formando a todos los Soldados de Ingenieros y Transmisiones, excluidos los pertenecientes a las Unidades de las Islas Canarias.

Es significativo el incremento del número de alumnos formados .

Así mismo este año se duplicará el número de alumnos que harán el Curso de ascenso a Cabo 1º.

La Academia con los créditos que recibe, siempre cortos para paliar tantas necesidades, está haciendo un gran esfuerzo en mejorar las condiciones de los Edificios donde se albergan, con objeto de que la calidad de vida de los alumnos sea acorde con la de otras Unidades, aunque aún queda mucho por hacer.

Significar que gracias a la entrega y disposición de los Cuadros de Mando, se están formando once Ciclos de Incorporación, con una plantilla dimensionada para afrontar cuatro ciclos anuales.

Es necesario, mientras persista el Sistema de Selección Continua incrementar esta plantilla, para que el ratio profesor/alumno sea el adecuado, todo ello en bien de la formación que han de recibir, esta cuestión está siendo abordada por el MAPER.

5. JEFATURAS DEL MADOC

Las Jefaturas de Ingenieros y Transmisiones del MADOC integradas en el Centro del Arma de la Academia han seguido desempeñando una labor que merece ser destacada.

En las áreas de Doctrina; Instrucción, Adiestramiento y Evaluación ; Orgánica y Materiales; e Investigación y Análisis, sus hombres, con una plantilla siempre mermada y apoyados en todo momento por los Profesores de la Academia y miembros de otras Unidades se han afanado en la tarea de contribuir al desarrollo del Arma.

El estudio y trabajo necesario para la redacción o revisión de Publicaciones Militares; la ratificación e implantación del STANAG,s ; la participación en Grupos de Estudios o trabajo de ámbito nacional o internacional, el estudio de nuevas plantillas orgánicas de las Unidades o la modificación de las mismas, determinando los puestos tácticos de la Unidades que podrían ser ocupados por la Tropa que adquiera la condición de permanente; la definición de la necesidad o los criterios operativos, que deban cumplir los materiales; la determinación de los conceptos de combate de las dos especialidades; el análisis de las operaciones y ejercicios para extraer nuevas ideas, la valoración de las experiencias efectuadas; el mantenimientos de las bases de datos de expertos y la colaboración en los proyectos de I+D, han puesto de manifiesto su buen hacer.

Muchos son los frutos recogidos y más serán los que en un futuro próximo se obtendrán.

Destaquemos la redacción o revisión de publicaciones tales como:

- Las Orientaciones de Ingenieros Zapadores y Especialidades
- El Manual de Fortificación de Ingenieros
- El Manual de Empleo del BZ

- Los Manuales de Paso de Ríos, Explosivos y Destrucciones, EOD, Instrucción del VLPD, del CZ, del Puente Logístico sobre Apoyos Fijos, del Puente Dornier. Etc.
- La Orientaciones del BTRANS FAMET.
- Los Procedimientos Operativos de Telecomunicaciones.
- Los Reglamentos relacionados con el PR-4G
- Los Manuales relativos a las estaciones de la RBA

Y la definición de criterios operativos referentes a:

- Puentes Logísticos Flotantes
- Sistemas de Desminado
- Blindaje de Máquinas
- Vehículos VAMTAC y CZ sobre Leopardo
- Torres móviles «Tomo» y «Tomillo»
- Plantas de energía para PC, s
- Sistemas de Información para mando y control
- Desde aquí os exhorto a que continuéis con tan importante labor.

6. ADQUISICIONES Y MANTENIMIENTO DEL MATERIAL

ADQUISICIONES

• INGENIEROS:

En la Subfunción de combate movilidad, a finales del 2002 se ha firmado con la empresa SPA la adquisición de ocho arados pesados con duplicador de firma magnética que serán instalados en un plazo de tres años en los CZ, s M-60 y con capacidad para hacerlo en LEOPARD 2 A4.

Su destino es en principio para las U,s de Zapadores de la DIMZ 1. La evaluación operativa está prevista para el próximo mes de Mayo en Cerro Muriano.

Con ello se inicia la dotación a nuestros Zapadores de material absolutamente imprescindible para sus misiones en este campo y del que hasta el momento carecían en absoluto.

Se han adquirido mangueras explosivas ligeras de Guerra e instrucción y está previsto continuar con su adquisición en años posteriores.

También se ha continuado con la adquisición de los nuevos Robot de Desactivación TEODOR.

A medio plazo está previsto el desarrollo VCZ sobre Pizarro y se está estudiando la adquisición del siguiente material:

- Arados pesados hasta completar el total de los actuales CZ,s y de arados ligeros y rodillos para su instalación sobre los VCI y los Centauros.
- Un puente flotante Clase 70 con capacidad para dar paso al CC. LEOPARD. Con su adquisición se sustituiría el PF-50 del Batallón de Pontoneros.

- Carros de Zapadores sobre barcaza LEOPARD 2 A. De llevarse a cabo esta adquisición los Zapadores de Combate mejorarían sustancialmente su capacidad para la realización de trabajos que supongan movimiento de tierras bajo fuego enemigo.

En contramovilidad se está adquiriendo Cargas de Demolición de Acción Rápida que permitirán a las Unidades de Zapadores realizar obstrucciones en caminos y carreteras en plazos breves de tiempo.

Se está estudiando la adquisición a medio plazo de dispersadores de minas.

En protección se continúa con la adquisición de redes miméticas y gaviones.

Se está estudiando la adquisición de otros materiales que dispongan de capacidad de ocultación multiespectral.

Además de los materiales relacionados se ha continuado con la adquisición de diversos materiales entre los que se destacan Autogrúas Luna y Minimáquinas Boycat, particularmente estas últimas están dando un gran resultado en las misiones en que estamos implicados.

- TRANSMISIONES:

Tal y como estaba previsto en el correspondiente Programa de Adquisición de Material del NRDC-S, se entregaron a las diferentes Unidades de Transmisiones los materiales necesarios que posibilitaron superar con éxito la evaluación de la OTAN del Cuartel General de Alta Disponibilidad.

El esfuerzo realizado en el área de material de transmisiones no tiene precedentes, tanto por las inversiones realizadas como los desarrollos y cambios profundos realizados en los sistemas principales de transmisiones: la RBA y el SIMACET en poco más de un año.

Pero no solamente han sido estos sistemas los que han experimentado un avance considerable, sino que otros campos tan importantes como los de cifra, el establecimiento de redes LAN fijas y tácticas, la adquisición de terminales satélites pesados y ligeros, nuevas adquisiciones de estaciones MERCURIO-2000, la modernización de ciertas estaciones del Sistema OLIMPO, han proporcionado un impulso importante a la Especialidad Fundamental de Transmisiones.

Durante el presente año se realizarán nuevas acciones encaminadas a completar los materiales necesarios para alcanzar las plenas capacidades del NRDC-S, por lo que la mayor parte de las inversiones estarán dirigidas hacia dicho objetivo. La complejidad añadida a los sistemas principales SIMACET y RBA implicará que al menos hasta 2004 se destinen recursos para completar los nuevos requerimientos.

El General Jefe del MATRANS en su exposición nos ampliará estas informaciones.

No obstante aparecen nuevas necesidades que se acentúan por el hecho de disponer de un NRDC. Es preciso extender las nuevas capacidades alcanzadas a los niveles inferiores para disponer de una adecuada integración.

Ni que decir tiene que en dicha integración es muy importante disponer de unas plataformas adecuadas de enseñanza.

Está previsto que durante el 2º semestre se realicen los estudios necesarios para iniciar cuanto antes la adquisición de estos materiales.

- MANTENIMIENTO:

Por el Parque Central de Mantenimiento de Material de Ingenieros ha de destacarse entre sus actividades las siguientes:

- Continua el apoyo a la Campaña Antártica, así como el programa de reparaciones por Escalones Móviles en las zonas donde se desarrollan misiones.
- Se está desarrollando un Programa Logístico Funcional de revisión del material repatriado, e instalación de hoja empujadora en TOA,s y VCZ,s.

El Parque Central de Transmisiones, continua en la definición del prototipo y control de calidad de las estaciones que componen el Sistema OLIMPO 2000, incluyendo nuevas estaciones MADRID-I y MADRID-II, esta última integra un terminal satélite, una central automática y un nodo SIMACET de P4.

Se continúa con el mantenimiento de 4º Escalón del material RBA, Hispasat y Shelters de las Unidades del Arma.

7. ACTOS CONMEMORATIVOS

Durante este periodo se han desarrollado actos conmemorativos de singular importancia en la historia del Arma.

Así, el RTAC 21 celebró en junio el primer centenario de la creación del Primer Regimiento de Transmisiones.

El Regimiento de Ingenieros 7 de Ceuta , celebros en septiembre el Bicentenario de la creación del Regimiento Real de Zapadores- Minadores.

Más si importantes han sido estas conmemoraciones, nos queda celebrar este año el Bicentenario de hechos tan relevantes como:

- La creación de la Academia de Ingenieros en Alcalá de Henares
- La publicación de la Ordenanza del Real Cuerpo de Ingenieros
- La Constitución del Real Cuerpo de Ingenieros , en la que se integró el Regimiento Real de Zapadores-Minadores
- La celebración tendrá lugar el próximo mes de Septiembre con un conjunto de actos que comprenderán:
 - Entrega del Premio Zarco del Valle
 - Exposición museística del Arma
 - Ciclo de conferencias
 - Presentación de un sello conmemorativo de la efemérides
 - Publicación del 2º Tomo de la Historia del Arma
 - Edición de medalla conmemorativa.
 - Descubrimiento de una placa conmemorativa
 - Parada militar de homenaje al Bicentenario.

Los actos se desarrollarán en Madrid y en Hoyo, y de su desarrollo se informará con suficiente antelación

8. EPÍLOGO

Al finalizar este recorrido por las actividades del Arma, deseo expresar nuestro agradecimiento al General de Ejército JEME por haber hecho posible y presidir esta conmemoración.

Así mismo a todos los que han contribuido a que podamos presentar este informe y a desarrollar este Acto tan emotivo para el Arma de Ingenieros y el Cuerpo de Ingenieros Politécnicos en su especialidad de Construcción.

Nuestro reconocimiento a este Cuerpo, cuyos alumnos han formado hoy por primera vez junto a los nuestros, poniendo de manifiesto el reconocimiento a nuestro tronco común y vuestro deseo de sentirnos por encima de técnicos militares.

El Arma de Ingenieros os ofrece nuestra leal cooperación.

Enviamos un afectuoso saludo a los compañeros que no han podido asistir a este Acto, en especial a los que sirven a la Patria en tierras de Bosnia, Kosovo, Afganistán e Irak.

A los compañeros que os encontráis en la Reserva o en el Retiro haceros notar que el inmenso salto cualitativo dado por el Arma se debe al trabajo y dedicación de todas las promociones que la han constituido.

Si hoy, como nos habéis puesto de manifiesto en vuestras visitas, os asombra y complace la preparación de nuestros Cuadros de Mando y nuestras tropas, así como la calidad del material, deciros que somos conscientes que cada Promoción regó con su esfuerzo ese árbol que nació con la constitución del Real Cuerpo de Ingenieros, y que ese riego tan generoso permite hoy contemplar estas frondosas ramas que son nuestras Especialidades Fundamentales.

A los compañeros que Dios ha llamado, nuestro respeto y su recuerdo en la memoria y en nuestras oraciones.

A todos resaltar que si bien un Coronel del Cuerpo de Ingenieros del Ejército americano escribió que «los Ingenieros son una especie humana quizá un tanto triste y amargada, muy solicitada en tiempos de guerra, desalentada en tiempos de paz, cuando resulta insignificante. Solo trabajan en problemas reales, pero lo hacen para aquellos que tratan con teorías. En tiempo de guerra aparecen porque la guerra es realidad. En tiempos de paz desaparecen porque la paz solo requiere teoría, decir que «los Ingenieros Españoles no nos sentimos así».

Nos sentimos respetados y valorados y con la fuerza necesaria para hacer frente a los retos que se nos planteen.

Este es el camino, que seguiremos abriendo en bien del Ejército y en suma de nuestra Patria.

Lo expuesto en este Acto Institucional constituye una buena prueba de ello.

Mi General, te ruego transmitas a SM El Rey nuestra firme adhesión y la confianza en que los Ingenieros seguiremos trabajando y cultivando las virtudes del Arma:

Honor, Disciplina, Flexibilidad, Generosidad, Formación Técnica, Fortaleza, Lealtad y Valor.

A todos os deseo un feliz aniversario.

DISCURSO DEL EXCMO. Sr. GENERAL JEFE DEL MANDO DE INGENIEROS

Mi General:

Me resulta particularmente grato el tener la ocasión de presentar cada año las actividades más trascendentes de las Unidades del Mando de Ingenieros durante el último año transcurrido. Agradezco la presencia y la atención de cuantos componen este auditorio.

En esta misma ocasión, el año pasado, comentaba que a la vista de la cantidad de misiones que tuvimos la fortuna de afrontar, apodé al año 2001 como el AÑO DE LA OPERATIVIDAD. Este año, aun a pesar de una reducción ya inquietante de personal, hemos sobrepasado las cifras del año anterior, y además con un incremento significativo en las actividades en apoyo de las Unidades en territorio nacional y a Organismos o Autoridades Civiles, lo que sin duda, quiere decir que cada día somos más conocidos, que nuestros trabajos son más apreciados por el Mando y las Unidades apoyadas y que seguimos aumentando nuestro prestigio, y por lo tanto el del Ejército fuera de las Fuerzas Armadas. Todo ello gracias a la ilusión, la entrega, el desvelo y la esmerada preparación de nuestras Unidades, que, una vez más, reconozco y valoro desde este primer instante.

Como venimos haciendo en estas últimas presentaciones, voy agrupar las actividades del año en tres apartados:

Un primer grupo donde consideramos todas las actividades derivadas del Plan de Instrucción y de los Ejercicios tácticos, lo que ha representado un total de 1580 S/J que representa el 30% de nuestro esfuerzo.

En un segundo grupo podemos considerar todas nuestras actividades dentro del Plan de Apoyo Especifico del Mando de Ingenieros (PAEMING). El adiestramiento de nuestras Unidades de Especialidades, han supuesto 1926 S/J representado un 36% de nuestro esfuerzo.

El tercer grupo de actividades hace referencia a las misiones en el exterior, capítulo, una vez más, muy destacable , pues hemos tenido el honor y la satisfacción de asumir el Mando de las operaciones en Afganistán, y de forma muy destacada en las actividades terrestres de la Operación SIERRA-JULIET.

Estas actividades han representado el 34% del total de nuestro esfuerzo con un total de 1740 S/J.

El primer grupo correspondiente al Plan General de Instrucción y Adiestramiento, este año ha estado muy localizado en el BATALLÓN DE CASTRAMETACION. Esta Unidad ha sido durante el año el primer objetivo el Mando de Ingenieros. Iniciaron el año con una nueva articulación, con dos Unidades de Apoyo al Despliegue, se adiestró así en sus primeros ejercicios y demostró su capacidad en las Escuelas Prácticas, para terminar este año asumiendo íntegramente la misión en Afganistán .Puedo afirmar que esta Unidad ha alcanzado un grado de eficacia digno de resaltar. Ahora hacemos esfuerzos para completar los materiales que le darán su plena eficacia.

El segundo grupo en el que se incluyen todas las actividades del Plan de Apoyos Específicos. Es en definitiva el adiestramiento de nuestras Unidades de Especialidades en los Campos de Maniobras, de Instrucción y de Tiro y en diferentes Acuartelamientos. Este año hemos trabajado en 21 puntos diferentes de toda España.

Quiero también destacar, antes de entrar en detalles de nuestras actividades, digo quiero destacar nuestra satisfacción al haber recibido de la Diputación Provincial de Salamanca, el reconocimiento de nuestra labor, concretado en la Medalla de Oro de la Provincia, entregada al Regimiento de Especialidades de Ingenieros 11, en ceremonia inolvidable en los campos de batalla de los Arapiles, haciendo coincidir el día de la Provincia con un contraste histórico europeo de antiguos enfrentamientos con las tareas de paz de nuestros contingentes actuales.

Y ya entrando en detalles y dentro del primer grupo, quiero citar, las Escuelas Prácticas de Ingenieros, los Ejercicios HALCON y HAWK con el HQ NRCD y los ejercicios LIVEX internacionales.

Las Escuelas Prácticas y el Seminario de Ingenieros son las dos ocasiones anuales en que tenemos la oportunidad de reunirnos todos los Ingenieros, tanto de la Fuerza como del Apoyo a la Fuerza, para intercambiar experiencias, charlar y tratar de lo nuestro. Este año los temas centrales fueron el empleo del Batallón de Castrametación, como generador de Unidades de Apoyo al Despliegue, y su implicación en las llamadas «Fuerzas de Entrada Inicial»; las aplicaciones de SIMACET a Ingenieros, la integración en él del Plan de Información Específica de Ingenieros, y sus posibilidades de desarrollo, y como tercer tema, el papel actual y futuro de las Jefaturas de Ingenieros y las Células en los diferentes Cuarteles Generales operativos. Todo ello ha dado juego suficiente para contrastar experiencias y doctrina, y dar mas cuerpo a un documento, por ahora llamado «Unos Ingenieros para un nuevo milenio »que el Mando de Ingenieros tiene redactado y que condensa las ideas sobre el empleo, la estructura y los métodos de combate de los Ingenieros en el futuro.

En cuanto a nuestra participación en los ejercicios del HQNRCD, nos han mostrado a nosotros y al resto de los componentes la necesidad absolutamente evidente que tienen estos Cuarteles Generales de contar con Unidades que les permitan su despliegue en cuanto a explanaciones, aparcamientos, redes de evacuación de aguas, alumbrado, instalación de zonas de vida, en fin la CASTRAMETACION. No exagero nada si digo que estos ejercicios HALCON y HAWK se pudieron llevar a cabo, entre otras cosas, gracias a que la Unidad de Especialidades del Regimiento de Pontoneros trabajó en el Campo de San Gregorio con una dedicación y una eficacia ejemplar. También otros trabajaron mucho y bien.

En cuanto a los Ejercicios multinacionales, tengo también que volver a citarlos y muy especialmente por la actuación callada y laboriosa del Regimiento de Ferrocarriles, que también batió un récord de embarque de trenes. Por último, y como dato que quiero transmitir, pues personalmente creo que indica un algo más, que todos conocemos bien. Las Unidades realizaron 80 marchas, 56 ejercicios de tiro y 42 jornadas continuadas, incluido el propio Cuartel General.

El segundo grupo de actividades que hemos definido como el que incluye el adiestramiento de las Unidades de Especialidades, engloba el conjunto de trabajos que hemos realizado en apoyo a Unidades de distintos ejércitos y a los organismos civiles que lo solicitaron y fueron autorizados. Además de nuestras labores, ya clásicas, en San Gregorio, Chinchilla y Alijares, podemos contar este año con 23 actuaciones de todo tipo, explanaciones, desmontaje de barracones, limpieza y acondicionamiento de

campos de tiro, en fin labores que permiten el adiestramiento y benefician a las Unidades apoyadas.

Con organismos civiles, casualmente, también han sido 23 actuaciones diferentes, tan dispares como el puente de Nájera una colaboración de buceadores con «Al filo de lo imposible», y la bien conocida «Operación Prestige».

El tercer grupo de actividades corresponde a las Operaciones en el exterior. La verdad tengo que reconocer que no participamos en la operación de la Isla Perejil, pero sí hemos participado en todas las demás y con un protagonismo creciente.

En Bosnia hemos cerrado nuestra participación con la UING 16 y por tanto última. Quiero destacar su trabajo, junto al equipo enviado desde Salamanca para planear y dirigir el traslado de MOSTAR-ESPAÑA a MOSTAR-AEROPUERTO, que solamente los que lo han vivido en directo podrán atestiguar el intensísimo trabajo realizado en corto espacio de tiempo y con tan buenos resultados. Una vez más, la integración de un trabajo de planeamiento y la ejecución compartida con Unidades sobre el terreno han dado un resultado ejemplar. Mi felicitación de nuevo a quienes trabajaron en ello.

KOSOVO ha mantenido la línea del año anterior. Los trabajos en OSOJANE y en el nuevo campamento de ISTOK han sido los dos quehaceres más importantes de los Ingenieros allí destacados, ahora en fase de disminución de efectivos, una vez terminados los trabajos de entidad. Por cierto, la última Unidad de Ingenieros, recientemente regresada, contó con una Sección de Zapadores del Batallón XV.

Mención singular merece AFGANISTAN, pues por primera vez el Mando de Ingenieros asumió el papel de Autoridad de coordinación y más importante, asumió el Mando de la Operación sobre el terreno, en ASFOR II con Unidades del Regimiento de Pontoneros y el Teniente Coronel Ambrona como jefe, ASFOR III con Unidades del Regimiento de Especialidades y su Coronel Escribano al frente, y ASFOR IV con el Regimiento de Ingenieros nº 1, al mando del Teniente Coronel Del Solar, Jefe de su Batallón de Zapadores. Es una pena que no dispongamos de más tiempo para mostrar alguna imagen de sus trabajos, pero intentaremos hacer alguna publicación de la actuación de los Ingenieros en Afganistán.

Por último y tan reciente, la Operación SIERRA-JULIET, donde también los Ingenieros tienen un papel importante. Ruego a San Fernando, que como en otras ocasiones, cuide de nuestras tropas, a las que pido que trabajen orgullosos por la paz en aquellas tierras lejanas, deseándoles que cuenten con esa suerte que permite el éxito a quien trabaja con entusiasmo y profesionalidad.

Es todo, mi General. Muchas gracias.

DISCURSO DEL EXCMO. SR. GENERAL JEFE DEL MANDO DE TRANSMISIONESº

Excelentísimo Señor GE. JEME, Excelentísimos Señores Generales, Señores Oficiales, Suboficiales y Tropa, Señoras y Señores:

Las actuaciones llevadas a cabo por la especialidad fundamental de Transmisiones han ido encaminadas fundamentalmente a consolidar un poco más los importantes avances en el campo de los sistemas de telecomunicaciones e información iniciado en los años precedentes.

En este último año el esfuerzo llevado a cabo por nuestras Unidades en ejercicios y operaciones, el desarrollado en orgánica y normativa y el del personal de Transmisiones, para obtener el máximo rendimiento de los nuevos sistemas, lo podremos ver reflejado en algunas de las acciones más relevantes, tanto en el ámbito estratégico como en el táctico, que a continuación pasaré a exponer.

Comenzando por el ámbito estratégico, y en lo que respecta a redes permanentes, es de resaltar que la gestión de las necesidades del ET de utilización de la Red Conjunta ha supuesto atender más de 3000 solicitudes de las diversas Unidades. También se finalizaron las mejoras de la Red de Datos del Ejército dando al sistema mayor capacidad de transmisión e iniciando la centralización del SIGLE sobre la WAN ET. Este proyecto supone un impulso notable a las infraestructuras CIS de todas las bases y acuartelamientos mediante la instalación o ampliación de redes de área local que permitirá extender este tipo de servicios a todos los usuarios integrándolas en la red de área extensa de Mando y Control o en la de Propósito General establecidas por el Plan Director CIS. En la actualidad se ha llegado a cubrir el 75% de las instalaciones del Ejército y se espera tener conectadas al resto antes del próximo 30 de junio. Igualmente se ha realizado un esfuerzo en la modernización de las redes permanentes establecidas en las Plazas de Ceuta y Melilla para potenciar sus capacidades dentro del ámbito conjunto.

También este año ha comenzado la implantación de un nuevo sistema de radio estratégico en la banda de HF con estaciones de salto de frecuencia de última generación que sustituirá a las actuales redes de emergencia nacional. Este sistema posibilitará enlaces con las fuerzas proyectadas en operaciones y ejercicios, enlaces de respaldo ante contingencias en la red conjunta y apoyo a autoridades civiles, con unas mayores y mejores capacidades y un mayor grado de seguridad. Este sistema deberá estar totalmente implantado el próximo 31 de diciembre.

Dentro del plan de inversiones, se continuó con el esfuerzo de modernización de la infraestructura de comunicaciones y sistemas de información en las BAEs del ET, con la sustitución de centrales telefónicas por modelos de última generación, instalación de nuevas plantas de red de telefonía interior, ampliación de redes exteriores y establecimiento de redes de datos de área local. Se integraron en la Red Conjunta de Telecomunicaciones a 11 Bases y Acuartelamientos proporcionándoles acceso a servicios tanto de voz como de datos por la red militar. Ejemplos de ello son el CG BRI-PAC en su nueva base de Paracuellos de Jarama, la Academia de Artillería o el CENAD de Chinchilla.

En el ámbito táctico, las Unidades de Transmisiones han participado en numerosos ejercicios con los nuevos sistemas. Las que este año han recibido equipos de la Red Básica de Área han sido el BT XVIII de Melilla, las UT,s de Canarias y Baleares, el BT de FAMET, el REWT-31, la BRIL V y la ACING con lo que todas las Unidades a las que se tenía previsto dotarlas con este material ya disponen de todo o parte de él.

Dentro del programa de modernización de la Red Radio de Combate, se han entregado 36 MERCURIOS 2000 con la nueva estación radio de HF Thompson que incorpora medidas de protección electrónica y capacidades para transmisión de datos.

En redes tácticas, es también de resaltar el incremento considerable del número de terminales satélites HISPASAT, con la entrega de 2 estaciones ASTURIAS de Brigada y 14 portátiles TLX-50. Respecto al SIMACET, se han entregado al Cuartel General de Alta Disponibilidad de Bétera un nodo fijo, 10 despleglables de GU y 9 de PU y este año se continuarán las entregas para completar todas las capacidades necesarias.

En cuanto a ejercicios multinacionales, debo destacar la realización en nuestro país, del 20MAY al 8JUN, del ejercicio conjunto-combinado DYNAMIC MIX de la OTAN que, dirigido por AFSOUTH, tuvo como objetivo preparar a la estructura y fuerzas de este mando regional para la realización de operaciones en paz, crisis y conflicto. En este ejercicio, España participó en la estructura de fuerzas del Mando Componente Terrestre con el Cuartel General de Alta Disponibilidad de Bétera, liderando una División Multinacional por parte del CG FAR, aportando un CG Brigada con 1 GT, a cargo del Mando de Canarias, y proporcionando las Fuerzas de Oposición a cargo de la BRC II. También, como hito importante, resaltar que se lideró el Mando Componente de Operaciones Especiales por parte del Mando de Operaciones Especiales, siendo la primera ocasión dentro de la OTAN en la que un país distinto a USA y UK lidera un mando de este tipo. Además de la participación de Unidades de Transmisiones de la FMA, se proporcionaron los apoyos CIS como nación anfitriona para posibilitar el acceso a la red estratégica, tanto nacional como de OTAN que se tradujo en el establecimiento de casi un centenar de circuitos de voz, datos y accesos satélite.

Igualmente, se participó por tercer año consecutivo como miembro pleno en el ejercicio de interoperabilidad CIS COMBINED ENDEAVOR, dirigido por el CG del Mando de los Estados Unidos en Europa, junto a otros 37 Países y organismos de OTAN y de la Asociación para la Paz. España fue una de las 12 naciones que participaron en todas las áreas que abarca el ejercicio: radioenlaces, centrales telefónicas, redes de área local y extensa, sistemas de información y radio HF liderando el área de redes de datos de área local y extensa. En el ejercicio que se desarrollará en Alemania el próximo mes de mayo, se presentará el SIMACET a petición del resto de países participantes, sometiéndolo a pruebas de interoperabilidad con otros sistemas de información para mando y control. Además, España junto con Reino Unido serán los únicos países que aportarán los equipos gestores de ancho de banda PROMINA para constituir el esqueleto de la red sobre la cual se realizarán las pruebas en todas las áreas.

En la ejecución de operaciones, destacar la ROMEO-SIERRA llevada a cabo en la Isla Perejil, donde una Unidad del MATRANS prestó el apoyo CIS a la Unidad de la Legión que desplegó en la Isla tras su recuperación. Por lo que se refiere a las operaciones de mantenimiento de paz, la ya amplia participación de nuestras unidades de transmisiones en Bosnia, Kosovo, Afganistán y Kirguizistán se ha extendido a Macedonia con el liderazgo por parte de España de la Operación ALLIED HARMONY y el más reciente despliegue en Irak de una unidad del RETAC 21 que proporcionará los enlaces con territorio nacional a las fuerzas desplegadas en misión de ayuda humanitaria.

En estas operaciones, como novedades en los servicios proporcionados al usuario, destacar dos acciones llevadas a cabo por el Mando de Transmisiones:

- la ampliación a los destacamentos de Kabul Aeropuerto en Afganistán y la base de Manas en Kirguizistán del sistema que permite al contingente español efectuar llamadas telefónicas particulares a España, por lo que ello significa para el bienestar de este contingente.
- la instalación de los sistemas permanentes de telecomunicaciones e información en la nueva base de Istok (Kosovo) compuestos por una red telefónica, una red de área local sobre fibra óptica, central telefónica digital, sistemas de megafonía interior y exterior y, por vez primera para una Unidad de Transmisiones del ET, la instalación de un sistema de distribución de señal de video y televisión.

Como en años anteriores, se ha desarrollado la Campaña Antártica en Isla Decepción donde el Ejército proporciona, tanto al contingente militar como a los científicos civiles participantes, la infraestructura y operación de los sistemas CIS precisos para apoyar sus necesidades de comunicaciones de voz, datos y videoconferencia con territorio nacional a más de 12.500 km de distancia. En esta última campaña, se proporcionó el soporte de transmisión a RTVE para enviar 5 reportajes que fueron emitidos en los informativos de la primera cadena.

En el campo de la orgánica, la JCIS del ET ha continuado con su proceso de consolidación, impulsando notablemente las mejoras en el ámbito CIS. Como ejemplo de ello se puede citar el establecimiento del programa de actuaciones para centralizar el Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército (SIGLE), sobre la red de área extensa del ET, antes comentado, que supondrá un considerable ahorro económico, o la puesta en marcha del sistema de mensajería no clasificada MESINCET también sobre la citada red de área extensa.

Otras de las acciones relevantes han sido las encaminadas a completar las capacidades de los medios CIS permanentes del Cuartel General de Alta Disponibilidad de Bétera al objeto de superar la evaluación de la capacidad operativa plena que acreditara ante la OTAN la oferta española. Como es bien conocido, esta evaluación tuvo lugar en el mes de noviembre y se superó con la más alta calificación de entre todos los cuarteles generales aspirantes, pudiéndose afirmar que ha supuesto el reconocimiento de la Alianza a nuestras capacidades en el campo CIS dentro de los países de vanguardia. A destacar la eficacia y el gran esfuerzo realizado por la BRITRANS en la preparación y ejecución del ejercicio «HAWK II» para la superación de esta evaluación que queda reflejado en las siguientes cifras de participación: 992 hombres y mujeres, 355 vehículos de transmisiones, 23 terminales satélite, 192 radioenlaces y 498 ordenadores, distribuidos en 24 Centros de Transmisiones.

Pasando al área de Guerra Electrónica, en el ámbito estratégico, entró en servicio en el REWE-32 el nuevo sistema M-SILEX y también se han iniciado los primeros contactos con la Armada para establecer los procedimientos de apoyo mutuo en inteligencia de señales entre los sistemas conjuntos operados por ambos ejércitos.

En el ámbito táctico, el programa para dotar al ET de nuevos sistemas de EW, el GESTA para el REWT-31 y el SIGEL para cubrir las necesidades de la DIMZ, FAR, Ceuta, Melilla y FAMET, continua su andadura hasta el próximo año en que se iniciarán las primeras entregas de material. Entretanto, el REWT-31 continua operando a pleno rendimiento el sistema TELEOKA mejorado, habiendo participado en numerosos ejercicios de la FMA, así como en el Ejercicio Conjunto NEOTAPON en el estrecho de Gibraltar junto con la Flota, el Mando de Artillería de Costa y el REWE-32 donde se puso de manifiesto, una vez más, su alto grado de eficacia.

Hasta aquí este breve recorrido por alguna de las numerosas actividades realizadas durante el último año; solo constituyen una pequeña parte de ellas, quizás las más conocidas o trascendentes, pero dan una muestra del esfuerzo, decisión y empuje con el que la Especialidad Fundamental Transmisiones está afrontando los nuevos retos impuestos para proporcionar un mejor servicio al usuario.

El Memorial del Arma de Ingenieros es una publicación profesional. Tiene por finalidad difundir ideas y datos que, por su significación y actualidad, tengan un interés especial y resulten de utilidad para los componentes del Arma.

Con la exposición de noticias, vicisitudes y perspectivas, se logra difundir lo actual, el futuro y el pasado de los Ingenieros.

Así se impulsan las acciones que tienen por objeto exaltar sus valores y tradiciones, relacionar a sus unidades y a sus miembros tanto en activo como retirados.

Los trabajos publicados representan, únicamente, la opinión personal de sus autores.

NORMAS DE COLABORACIÓN

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 vengan 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 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 pueden 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).