



MATERIA: TALLER DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

GUERRA ELECTRÓNICA

TÍTULO:

**LA INFLUENCIA DE LA GUERRA ELECTRÓNICA
EN EL DISEÑO OPERACIONAL**

AUTOR: GUILLERMO DANIEL CHIAVARO

Año 2018

Resumen

Se denominan Guerra Electrónica a todas las acciones que impliquen el uso de energía electromagnética o estén dirigidas a controlar el espectro electromagnético o atacar al enemigo en ese ambiente operacional.

Las características de los medios de guerra electrónica junto a otros medios técnicos de otros subsistemas de armas, contribuyen a explotar las vulnerabilidades críticas del oponente en el diseño operacional.

En el planeamiento de la campaña, la sincronización de las distintas y cuantiosas actividades de las fuerzas, asignadas al teatro de operaciones que dirigen sus esfuerzos a los puntos decisivos buscan alcanzar el estado final deseado. La guerra electrónica en su conjunto, es parte de las operaciones destinadas a la concreción de los puntos decisivos y materializa las acciones tendientes a impedir o neutralizar el sistema de comando y control del enemigo, como así también a proteger al propio.

En los conflictos actuales el empleo de nuevas tecnologías –en particular en el área de la guerra electrónica– proporciona una ventaja adicional en la conducción de las operaciones militares. Los equipos electromagnéticos utilizados en forma individual o en redes, por organizaciones civiles y militares, con la finalidad de cumplimentar actividades tales como inteligencia, comunicaciones, navegación, censado, procesamiento y almacenamiento de información, son los medios en donde se materializan las acciones de guerra electrónica. Estas acciones deberán ser sincronizadas y coordinadas en algunos de los elementos del diseño operacional.

En el presente trabajo, describe cómo las acciones de guerra electrónica influyen en los elementos del diseño operacional durante el desarrollo de la campaña.

Palabras clave: Guerra electrónica; Elementos del diseño operacional, Espacio electromagnético.

Índice

Resumen	i
Introducción.....	1
Capítulo 1	4
Las acciones de Guerra Electrónica como operaciones específicas en la acción militar conjunta en el nivel operacional	4
Descripción de la Guerra Electrónica.....	4
Acciones de Guerra Electrónica	5
Actividades de Guerra Electrónica.....	7
<i>Apoyo de Guerra Electrónica (AGE)</i>	8
<i>Ataque Electrónico (AE)</i>	10
<i>Protección Electrónica (PE)</i>	14
Capítulo 2	17
Articulación e influencia de las operaciones, actividades y acciones de Guerra Electrónica en los elementos del diseño operacional	17
Descripción de los elementos del diseño operacional	17
<i>Punto decisivo (PD)</i>	18
<i>Línea de operaciones (LDO)</i>	19
<i>Momentum y Tempo</i>	19
<i>Enlace operacional</i>	19
Planeamiento de la GE en el nivel operacional	21
Vinculación de las actividades de GE en el diseño operacional.....	22
Conclusiones.....	27
Bibliografía.....	29
Anexo 1: Extracto del Apéndice de GE -Misiones Particulares e Instrucciones de Coordinación- confeccionado en el Ejercicio Alianza 2018 ESGC (Elaboración propia)	31
Anexo 2: Extracto del Suplemento 1 del Apéndice de GE –Fase 1 y 2- confeccionado en el Ejercicio Alianza 2018 ESGC (Elaboración propia).....	33

Índice de Tablas

Tabla 1: Tareas del AGE	9
Tabla 2: Tareas del AE.....	12

Tabla 3: Tareas de la PE	15
Tabla 4: Clasificación de los elementos del diseño operacional	17
Tabla 5: aporte de GE a la matriz de trabajo interno para la confrontación de los MMAT	25

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Arquitectura de comunicaciones del campo de batalla digital.	5
Ilustración 2: Concepto de la Fase 2 del Plan de Campaña.....	20
Ilustración 3: GE como línea de operaciones en un diseño operacional.	24

Introducción

La Guerra Electrónica (GE) y las actividades que conllevan estas operaciones, en cuantiosas oportunidades, son consideradas acciones tácticas. Sin embargo, debería considerarse que la GE sitúa su importancia en el nivel operacional.

Dado que, en este nivel de conducción, el arte y diseño operacional son los cimientos para la determinación del problema militar y la búsqueda de la situación militar favorable, las interacciones de la GE, –así como otras operaciones militares– en los elementos del diseño operacional sustentan la elección del tema elegido.

Mediante el estudio detallado del estado del arte actual y el análisis de las acciones de GE en los elementos del diseño operacional, se intenta efectuar un aporte al planeamiento del nivel operacional y brindar elementos para el planeamiento a los niveles decisores encargados de desarrollar el arte operacional en la campaña.

Se considera que, al ser el nivel operacional el articulador entre la estrategia y la táctica, los medios de guerra electrónica a disposición del comandante de teatro de operaciones o comandante operacional deben permitirle hacer tácticamente posible lo estratégicamente deseable.

Por eso, al momento que el comandante y su estado mayor elaboran su arte operacional, comprometen los medios de GE como una forma de crear las condiciones favorables para la ejecución de las operaciones militares.

La GE ha sido abordada por otros cursantes de la Escuela Superior de Guerra Conjunta en años anteriores, que buscaron constatar y determinar la importancia de las acciones y su influencia en el campo de batalla. El mayor Marrupe Pereyra (2014) expone en su trabajo el diseño de un órgano director de GE en el nivel operacional. Entre sus conclusiones, se visualiza la necesidad de concebir un elemento específico, en el estado mayor del nivel operacional, para el planeamiento de las operaciones, actividades y acciones de GE.

El análisis del mayor Vadell (2016) de las operaciones de GE durante la Guerra de Malvinas, da un marco de la temática en un caso práctico de nivel operacional, esencialmente conjunto. Si bien, el diseño operacional en 1982 no se concebía de la forma que hoy se hace, se pueden identificar actividades y acciones de GE y vincularlas a los elementos del diseño operacional.

Otro escrito sobre GE qué, si bien resulta un tanto alejado al ambiente operacional moderno y sobre todo por el uso de nuevas tecnologías, las cuales influyen ciertamente y cualitativamente en la GE, es el trabajo de investigación de Gaizo (1997). Lo más destacable del mencionado, es la vigencia de la GE como operaciones contribuyentes en la configuración de generar condiciones favorables para el desarrollo y ejecución de las operaciones decisivas en la campaña.

Los trabajos realizados vinculados a la temática hacen hincapié en la conformación u organización de elementos de GE para actuar e interactuar en los niveles operacional y táctico. Éstos trabajos son concluyentes y coherentes en lo que enmarca y contextualiza la doctrina conjunta y combinada al momento de su elaboración. No obstante, y en relación a ello, el Ejército Argentino en su reciente publicación del reglamento Conducción de las Fuerzas Terrestres (ROB 00-01) ha alineado no solo la terminología, sino la concepción de las actividades de GE para con la doctrina conjunta, ajustando algunos aspectos relacionados a la temática.

El objeto de estudio del presente trabajo es abordado en el nivel operacional particularmente en lo referente al empleo de los medios de GE de cada una de las fuerzas en su actuación específica y en su integración cuando el comandante operacional lo requiera. Esto no excluye que la GE interviene en los otros niveles de la conducción por su alto grado de interrelación e importancia. En la GE los medios son escasos y su uso alternativo en el sentido de espacio y oportunidad de empleo.

Se analizan con un mayor énfasis las acciones que conformen operaciones relacionadas directamente con los puntos decisivos, las líneas de operaciones y el centro de gravedad propio y del enemigo.

En razón de los conceptos vertidos con anterioridad el interrogante que persigue responder el presente trabajo es el siguiente: ¿cómo las operaciones de guerra electrónica influyen en los elementos del diseño operacional de una campaña?

Los objetivos planteados convergen para facilitar respuesta a la hipótesis formulada, “Las acciones de GE constituyen operaciones que en sí mismas influyen en la concepción de algunos elementos del diseño operacional”.

Las conclusiones a las que se logra arribar sobre las acciones de GE y su influencia en los elementos del diseño operacional encuadran, si éstas concebidas en operaciones,

actividades y acciones de GE generan las condiciones favorables para la ejecución de las operaciones militares.

El método aplicado para el trabajo ha sido el descriptivo con una metodología cualitativa. Se recurrió al análisis documental de la doctrina conjunta de las Fuerzas Armadas Argentinas, como así también las específicas de cada una de las fuerzas, y al análisis bibliográfico de artículos y trabajos sobre la GE a fin de dar respuesta a la pregunta planteada. Además, se consideró pertinente aprovechar la ejecución del Ejercicio Alianza¹ realizado durante el presente año, para abordar la temática de la GE en los elementos del diseño operacional.

Como objetivo general se planteó describir cómo las acciones de guerra electrónica influyen en los elementos del diseño operacional durante el desarrollo de la campaña. En tal sentido, con la conformación de dos capítulos se busca alcanzar los objetivos específicos.

El primer capítulo afronta la identificación y análisis de las acciones de GE como operaciones específicas en la acción militar conjunta, en el nivel operacional. Mientras que el segundo capítulo precisa cómo las operaciones, actividades y acciones de GE son articuladas con las operaciones militares e influyen en los elementos del diseño operacional. Finalmente se plasman las conclusiones extraídas del desarrollo, que permiten demostrar en qué grado el interrogante planteado se adecua y cumple con la hipótesis planteada en este trabajo.

¹ Ejercicio de planeamiento operacional desarrollado por el Nivel I de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas en el marco de la Especialización en Estrategia Operacional y Planeamiento Militar Conjunto.

Capítulo 1

Las acciones de Guerra Electrónica como operaciones específicas en la acción militar conjunta en el nivel operacional

Descripción de la Guerra Electrónica

Desde la Segunda Guerra Mundial, la GE se ha perfeccionado de manera cuantitativa y cualitativa convirtiéndose en un elemento imprescindible en los escenarios actuales de conflictos bélicos. En la actualidad, es difícil encontrar sistemas de defensa y seguridad o los más conocidos como C4ISR² que no involucren el empleo de medios de comunicaciones y sensores en los distintos sistemas –armas, comando y control, inteligencia, cartográfico–. Éstos medios tecnológicos a la vez de cumplir con su finalidad, también sometidos a un entorno de GE.

Las fuerzas armadas modernas se despliegan en escenarios con características muy complejas y extensas conllevando a necesidades de reacción rápida y adaptación a los entornos en constante evolución que sólo pueden asegurar sofisticados sistemas de comunicaciones y sensores. El mantenimiento operativo de estos sistemas proporciona la superioridad en la información que garantiza el éxito de las misiones.

La GE incluye cualquier acción militar sobre el espectro electromagnético. Las operaciones específicas de GE buscan reducir las capacidades de los sistemas electrónicos del enemigo; oponerse a los ataques de GE del enemigo para mantener operativos los sistemas electrónicos propios; y asegurar el empleo más eficaz de los medios disponibles mediante el desarrollo de las operaciones militares.

La GE es un elemento importante en los Sistemas de Comando, Control, Comunicaciones, Inteligencia e Informática (C3I2) y provee: 1. Alerta contra emisiones hostiles; 2. Ocultamiento contra sensores hostiles; 3. Interferencia de sistemas hostiles; 4. Apoyo a las operaciones de engaño; 5. Apoyo a la detección, clasificación y lanzamiento transhorizonte. (Procedimiento para las Operaciones de Guerra Electrónica; RO -2-030, 1998, págs. 1.01-2).

La doctrina específica en materia de Comunicaciones y GE de la Armada de la República Argentina citada con precedencia, junto a la doctrina de las otras fuerzas armadas son directrices que marcan con claridad la finalidad de la GE en las operaciones militares, la

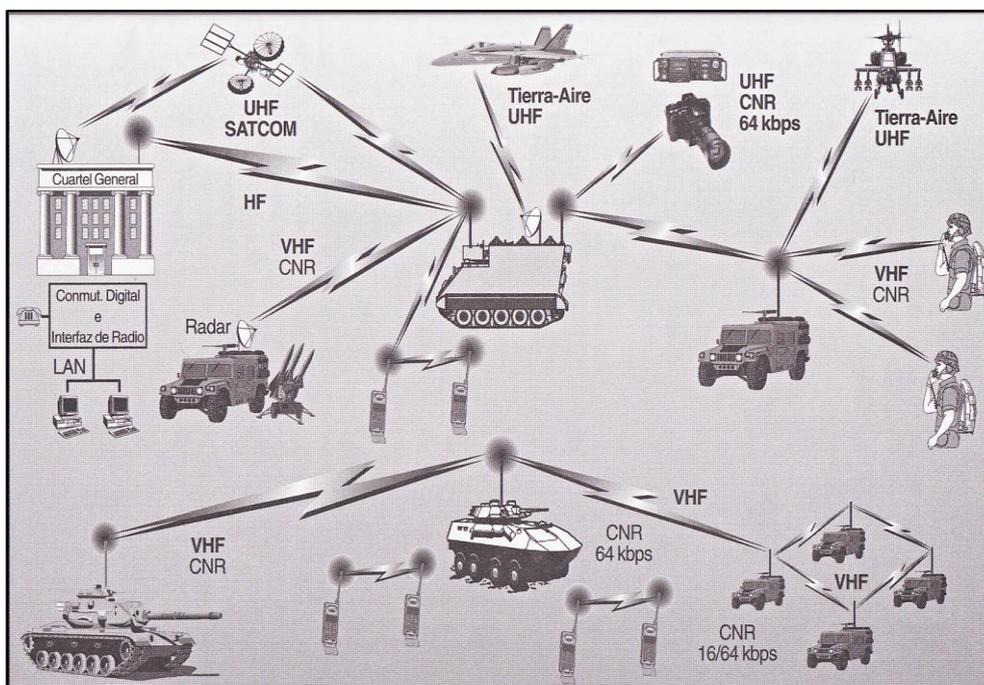
² C4ISR es un acrónimo en inglés usado para representar el grupo de funciones militares definidas por Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Inteligencia, Vigilancia (surveillance) y Reconocimiento orientadas a permitir la coordinación de las operaciones.

cual influye en forma transversal a todas las operaciones ejecutadas por las fuerzas asignadas en un teatro de operaciones (TO).

El campo de batalla evoluciona permanentemente, ampliando a nuevos ambientes. Es sabido que el ambiente electromagnético³ no es de reciente incorporación al campo de batalla, pero los medios y recursos tecnológicos que se vinculan al espectro electromagnético (EEM) son adecuados al desarrollo de los sistemas de C4ISR.

En la ilustración que a continuación se presenta, se observan los medios y recursos que integran el EEM en el ambiente operacional, destino en el cuál se dirigirán las acciones de GE.

Ilustración 1: Arquitectura de comunicaciones del campo de batalla digital.



Fuente: Elias, J. Desarrollo y Defensa. Obtenido de www.desarrolloydefensa.blogspot.com

Acciones de Guerra Electrónica

Desde sus orígenes, la GE sentó sus acciones sobre la energía electromagnética que se propaga en forma de radiación, en el EEM. El espectro se divide en bandas, designadas

³ Ambiente electromagnético: producto resultante de la potencia y la distribución de tiempo de emisiones de energía electromagnética radiada o conducida, que pueden llevarse a cabo en diferentes niveles y rangos de frecuencia. Es la situación en la que los medios, sistemas o plataformas propias y del enemigo pueden encontrarse mientras ejecutan misiones dentro del ambiente operacional y verse afectada su capacidad operativa (Conducción de las Fuerzas Terrestres, ROB 00-01, 2015, págs. V-1).

alfabéticamente, que abarcan desde las frecuencias que se utilizan en las telecomunicaciones submarinas por radio a larga distancia, pasando por las bandas de radiodifusión, televisión, radar, radiación infrarroja, luz visible, radiación ultravioleta, rayos X, y finalizando con los rayos gamma y los rayos cósmicos. La descripción de todas las bandas que abarca el EEM tal vez deja una idea vaga, sin embargo, demuestra la amplitud del espectro.

La GE ha ido evolucionando con los desarrollos tecnológicos de las distintas fuerzas armadas, adaptándose a los ambientes operacionales característicos de éstas. En un teatro de operaciones, las acciones de GE ejecutadas por las fuerzas que integran los medios asignados al nivel operacional deben ser sincronizadas en dos planos: entre las fuerzas y en la línea de operaciones –como parte del diseño operacional–.

Si bien las acciones de GE pueden ser consideradas tácticas, como ya se ha expresado, éstas abarcan desde los niveles tácticos hasta los estratégicos, el análisis del presente trabajo se centra en el nivel operacional. Este nivel es definido, como aquel que proporciona el nexo entre el establecimiento de los objetivos estratégicos militares y el empleo táctico de las fuerzas. Dentro del nivel elegido, el foco principal está puesto en el análisis de las acciones de GE como segmento del diseño operacional.

A modo de ejemplo valen los siguientes casos históricos desarrollados sobre contiendas bélicas, que permiten visualizar concretamente como las acciones de GE influyen en el desarrollo de las operaciones militares:

“...De modo que el 2 de agosto de 1939, poco antes del estallido de la Segunda Guerra Mundial, uno de los últimos dirigibles alemanes Graf Zeppelin se elevó desde un aeródromo de Alemania septentrional y se dirigió hacia la costa inglesa: su misión era interceptar y registrar las emisiones electromagnéticas procedentes de aquellas extrañas antenas, con el fin de analizar sus características y verificar si los ingleses estaban en posición de un tipo de radar, que según las últimas informaciones del Servicio Secreto alemán, tenía mejores prestaciones...” (De Arcangelis, 1983, pág. 56).

En el inicio del presente capítulo se expresa, cómo la tecnología de un momento dado en la historia, es el soporte de las acciones de GE que contribuyen a poder desestabilizar el comando y control del enemigo. A través del ejemplo precedido se distinguen actividades de apoyo de guerra electrónica con los medios tecnológicos que se disponían.

Asimismo, desde el punto de vista de las comunicaciones, se ejecutó la Operación Skye en apoyo de ambas Fortitude, que tenía el objetivo de crear el tráfico de radio militar ficticio en las cercanías de ambas bases fantasmas. Unos pocos operadores de radio transmitían sin cesar comunicaciones grabadas de bases reales y ejercicios militares para reproducir el tráfico radial de una base militar real con una actividad

acorde a las circunstancias que se querían representar. Además, las comunicaciones estaban pobremente encriptadas para que los alemanes las pudieran interceptar y descifrar sin muchas complicaciones. Por otro lado, también se daba información falsa relacionada con ambos ejércitos fantasma a las emisoras de radio civiles para su difusión en frecuencias abiertas. (Escuela Superior de Guerra, 2014, pág. 39)

En la misma contienda –la Segunda Guerra Mundial– pero en esa oportunidad desde el bando de las fuerzas aliadas, se plasmó acciones de GE que en el marco de operaciones de engaño contribuyeron a velar el auténtico lugar y verdadera fecha del desembarco en Normandía. Nuevamente a través del ejemplo citado resulta reconocible que las acciones ejecutadas corresponden a actividades de GE, en esta ocasión ataque electrónico. Asimismo, este tipo de actividades son abordadas más adelante.

Durante la guerra, la capacidad de los sistemas de guerra electrónica (GE) fue vital para obtener la victoria final... La Coalición desarticuló completamente los sistemas comando, control, comunicaciones e inteligencia de Saddam Hussein, cortando los vínculos desde el comando en Bagdad al resto de los comandos dependientes desplegados por todo el territorio iraquí, que fue lo que proporcionó el colapso total de sus fuerzas tan pronto se dio inicio a la campaña terrestre de la Coalición. (La primera guerra del siglo XXI Irak 2003 - Tomo II, 2004, pág. 171)

En el último ejemplo y más reciente en el tiempo, la Invasión de Irak en el año 2003, se logra observar como la GE constituye sistemas dentro de las fuerzas armadas o en este caso una coalición militar –conformada para el desarme de armas de destrucción masiva por parte de Irak–. La GE como operaciones específicas, a través de todas las acciones y como parte de los elementos del diseño operacional degradaron los sistemas C4ISR del enemigo.

La GE en términos globales y considerando las citas precedentes, se refiere principalmente al control del espectro electromagnético en tres grandes actividades: el apoyo de guerra electrónica (AGE), el ataque electrónico (AE) y la protección electrónica (PE).

Actividades de Guerra Electrónica

La GE según la doctrina específica de las Fuerzas Armadas de la República Argentina se clasifica en tres formas: por la finalidad de sus acciones, por el nivel de la conducción a la que sirve y por el tipo de sistemas a los que afectará.

En primer lugar, entre las actividades de GE se considera el análisis del espectro electromagnético para determinar las fuentes de emisión, comúnmente denominado medidas de apoyo electrónico. Éste análisis sirve de base para poder ejecutar las subsiguientes actividades de GE.

En segundo lugar, se consideran las acciones para evitar la utilización del espectro, comúnmente denominadas contramedidas electrónicas. Generalmente, estas acciones serán las que más intervienen en el planeamiento en el diseño operacional.

Finalmente, y como tercera actividad característica de la GE, se especifica las acciones para eludir las contramedidas electrónicas, comúnmente denominadas medidas de protección electrónica.

Dado que el objetivo de este capítulo es la identificación y análisis de las acciones de GE como un todo en la acción militar conjunta en el nivel operacional, se procede a la descripción de las actividades de GE para su comprensión en razón que en el capítulo 2 se las vinculará a los elementos del diseño operacional.

Apoyo de Guerra Electrónica (AGE)

Una de las características singulares de todo sistema es la interrelación de sus subsistemas. El apoyo de guerra electrónica (AGE) como parte del sistema de GE tendrá su finalidad propia, pero a la vez contribuirá directamente a las actividades de los otros subsistemas.

Al respecto, el reglamento conjunto define el AGE del siguiente modo:

Es la división de la Guerra Electrónica que incluye acciones conducidas por o bajo el Control directo del Comandante Operacional, para obtener información de la energía presente en el medio ambiente, mediante la búsqueda, interceptación, escucha, localización, análisis, identificación, evaluación y registro de las características de las emisiones detectadas, intencionales o no, con el fin de realizar un inmediato reconocimiento y seguimiento de amenazas como así la planificación y conducción de futuras operaciones. Además puede ser utilizado para producir Inteligencia de Emisiones, detectar amenazas para atacarlas electrónicamente o destruirlas y producir Inteligencia. (Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta; PC 13-50, 2012, pág. 17)

A través del AGE se busca proporcionar información para adoptar decisiones sobre cuáles son las tareas, procedimientos y equipamiento para ejecutar los ataques electrónicos. La información explotada y procesada también brinda los datos necesarios para la elaboración del orden de batalla electrónico (OBE) del enemigo.

El OBE contribuye a las tareas de la continua actualización de la situación del enemigo en la zona de operaciones, facilitando la toma de decisiones en el nivel operacional. Así mismo, el AGE provee información para la inteligencia de las emisiones como así también a la designación de blancos y el empleo táctico de los medios y equipamiento. Se debe considerar que los datos obtenidos de esta actividad se abocan específicamente a la

información técnica y no así a los datos del contenido de las emisiones registradas, función que es jurisdicción de la inteligencia militar.

La importancia del AGE es determinante en materia de GE en el nivel operacional ya que a partir de estas actividades se sustentarán otras secuencialmente. Entre cuantiosos hechos de GE en el desarrollo de operaciones militares en un TO, es preciso abordar con fundamento de interés, las acciones en el conflicto de Malvinas entre la República Argentina y el Reino Unido de Gran Bretaña en 1982.

Durante dicho conflicto las actividades de AGE por parte de las Fuerzas Armadas argentinas fue insuficiente, ya que no se disponía de esta capacidad en la isla y el continente (Vadell, 2016); se realizaron unas exiguas tareas para la localización de emisiones de los habitantes del archipiélago y algunas más, que en cierto modo contribuyeron a reunir información técnica sobre las emisiones enemigas.

No obstante, sí se pueden considerar cuantiosas y notables acciones de AGE por parte del instrumento militar británico. En el nivel operacional estas acciones supieron tener un grado de eficiencia alto, logrando la finalidad establecidas para las mencionadas actividades de GE. Así puede apreciarse en lo puntualizado en un artículo de la revista Visión Conjunta: Se interceptaron comunicaciones, tanto en claro como cifradas, incluso cables diplomáticos. A nivel operacional y táctico... para interceptar las frecuencias de los comandos y las unidades tácticas desplegadas en la isla. (Esby, 2016, pág. 11).

Las acciones de AGE o también definidas como tareas pueden resumirse y comprenderse en la siguiente tabla.

Tabla 1: Tareas del AGE

Tarea	Definición	Finalidad
Búsqueda	Exploración sistemática del espectro electromagnético.	Establecer la presencia de emisiones en el medio ambiente.
Interceptación	Detección de emisiones ajenas en el espectro electromagnético, producidas como consecuencia de la ejecución de una búsqueda.	Posibilitar su escucha.
Escucha	Actividad centrada sobre la emisión.	Obtener la información que transporta una emisión.

Tarea	Definición	Finalidad
Localización	Determinación de la dirección de arribo o ubicación geográfica de las fuentes de las emisiones electromagnéticas interceptadas.	Obtener información táctica sobre ubicación, composición, movimiento, armas, instalaciones, etc de unidades enemigas.
Análisis	Examen metódico de las emisiones interceptadas.	Proveer información técnica sobre las características, desarrollo y modalidades de uso del potencial electrónico del enemigo.
Identificación	Individualización o determinación de la condición de amiga, enemiga o no identificada de las fuentes de emisión electromagnética detectada por la propia fuerza.	Alarma temprana (de presencia de unidades enemigas o de utilización de sistemas de armas por el enemigo).
Evaluación	Determinación del grado de amenaza y de toda la información táctica asociada, que supone la existencia de una emisión electromagnética detectada por la propia fuerza.	Crear y actualizar Bases de Datos.
Registro	Resguardo de la información obtenida que se efectuó de emisiones interceptadas para su posterior análisis en laboratorios o gabinete.	Extraer inteligencia.

Fuente: elaboración propia.

A través de un último hecho registrado del conflicto de Malvinas, (Thorp, 2011) señala algunas de las tareas descritas con anterioridad. Las fuerzas británicas, accionando sobre las redes radioeléctricas argentinas de todos los niveles de tal manera que fueron identificadas e interceptadas, logrando la escucha y registro, especialmente los enlaces de comunicaciones establecidos en HF.

Los ejemplos citados sobre el conflicto de Malvinas dan sustento a la finalidad de las actividades de AGE, la de obtener información electrónica sustancial para afectar los sistemas de armas y C4ISR que explotan el EEM del enemigo y proteger los propios.

Ataque Electrónico (AE)

Como se enunció al inicio del desarrollo del AGE, este subsistema adquiere directa relación con las actividades de AE. Vale decir, que para poder ejecutar las tareas que se desprenden del AE, es imperativo haber obtenido información segura, precisa, oportuna y suficiente, sobre los medios del enemigo que explotan el EEM.

La finalidad de AE busca afectar negativamente los sistemas de comunicaciones, sistemas de armas y C4ISR que requieren de emisiones electromagnéticas, empleando en el ataque energía electromagnética.

La doctrina conjunta de las Fuerzas Armadas de Argentina define el AE del siguiente modo: consiste en el uso de la energía electromagnética, energía dirigida o armas anti-radiación para atacar al personal, instalaciones y equipamientos con la intención de degradar, neutralizar o destruir la capacidad de combate del enemigo. (Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta; PC 13-50, 2012, pág. 23)

En las actividades de AE se materializan acciones ejecutadas para prevenir, degradar o anular el empleo efectivo del EEM por parte del enemigo como lo son el engaño y la interferencia. Además, se incluye en el AE, armas que aprovechan energía electromagnética dirigida como mecanismo primario destructivo, en este caso vale nombrar: láser, haz de partículas, armas de radio frecuencia.

Sin abordar en clasificaciones del AE, la doctrina establece actividades de carácter ofensivas y defensivas. Las primeras ejecutan: interferencia en los sistemas de radar o comando y control; lanzamiento de misiles antirradiación suprimiendo las defensas aéreas; empleo de técnicas de engaño electrónico confundiendo los sistemas de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR); y utilización de armas de energía dirigida inhabilitando equipos o capacidades del enemigo.

Las actividades de AE con carácter defensivo emplea el EEM para la protección del personal, instalaciones, equipos y capacidades propias. Algunas de las maneras son utilizando señuelos (flares⁴ y active decoys⁵), interferidores, sistemas de contramedidas de energía dirigida, tower decoys y sistemas contra artefactos explosivos improvisados controlados por radio.

Uno de los hechos históricos más preciso en el nivel operacional, para hacer referencia al AE es durante el inicio de la Guerra de los Seis Días entre árabes e israelíes el 5 de junio de 1967. La ofensiva de la fuerza área israelí logró neutralizar el potencial aéreo árabe destruyendo casi la totalidad de sus aviones en tierra. Uno de los factores de éxito de la operación, fue la GE. En tal sentido, las actividades de AE se vieron reflejadas en las

⁴ Bengalas que atraen a sistemas de armas dada su temperatura e luminosidad.

⁵ Señuelos para engañar al enemigo sobre señales en emisión o hacia radares.

acciones que permitieron neutralizar las comunicaciones de las fuerzas árabes, degradando los sistemas de alerta temprana y comando y control. A continuación, se cita un breve cuadro de lo acontecido:

Dado el limitado número de aviones disponibles y considerando la brevedad de la distancia a recorrer, la aviación israelí, después de haber efectuado el primer ataque con la sorpresa más absoluta por cuanto los radares egipcios habían sido cegados e interferidas las comunicaciones, pudo multiplicar el número de misiones, volviendo a despegar los aviones en cuanto repostaron de combustible y munición. (De Arcangelis, 1983, pág. 236)

El AE se clasifica en las siguientes tareas: contramedidas electromagnéticas, engaño electromagnético, intrusión electromagnética, interferencia electromagnética, investigación electrónica, pulso electromagnético y energía dirigida. En la tabla elaborada a continuación se enuncian las tareas para su mejor comprensión.

Tabla 2: Tareas del AE

Tareas	Definición	Tipos
Contramedidas Electromagnéticas	Impedimento de la operación efectiva de la actividad del enemigo, mediante el uso de dispositivos o técnicas afines. Pueden ser activas o pasivas, preventivas o reactivas.	Contramedidas electro - óptica-infrarroja. Contramedidas de radiofrecuencia.
Engaño Electro-magnético	Radiación, reirradiación, alteración, supresión, absorción, negación, aumento o reflexión deliberada de la energía electromagnética, a fin de transmitir información errónea al enemigo o armamento que dependa de la utilización de la energía electromagnética, degradando o neutralizando sus capacidades de combate.	Engaño electromagnético manipulativo. Engaño electromagnético imitativo. Engaño electromagnético simulado.
Intrusión Electro-magnética	Inserción intencional de energía electromagnética dentro de los circuitos de transmisión, de cualquier manera, con el objetivo de engañar a los operadores o causar confusión.	Intrusión en circuitos de fibra óptica. Intrusión en redes de fibra óptica.
Interferencia Electromagnética	Radiación, reirradiación o reflexión deliberada de la energía electromagnética con el objeto de impedir o reducir el uso efectivo del espectro electromagnético por parte del enemigo a los fines de degradar o neutralizar su capacidad de combate.	Interferencia electrónica. Interferencia mecánica. Interferencia de comunicaciones.

Tareas	Definición	Tipos
Investigación Electrónica	Radiación intencional en los dispositivos o sistemas potenciales del enemigo con el propósito de aprender sus funcionamiento y capacidades operacionales.	Ninguno.
Pulso Electromagnético	Radiación electromagnética de un fuerte pulso electrónico, comúnmente proveniente de una explosión nuclear, que puede engancharse a sistemas eléctricos o electrónicos para producir daños.	Bomba de pulso electromagnético.
Energía Dirigida	Concentración de energía electromagnética, atómica o partículas subatómicas en forma de haz. Implica el uso de energía dirigida para causar daño directo o la destrucción de equipamiento, instalaciones y personal. Asimismo proteger equipamientos, instalaciones y personal como así conservar el uso del EEM para los medios propios.	Láser para encguecer o interrumpir sensor óptico. Sistemas contra artefacto explosivo de radio controlado. Visor o gafas con filtro perjudicial de láser. Sistema de obscuración de onda milimétrica.

Fuente: elaboración propia.

Es menester considerar que la GE es un aspecto complejo de las operaciones militares y que en el diseño operacional debe estar totalmente integrada con las operaciones conjuntas. De esta manera se busca lograr todo su potencial para contribuir a los objetivos de una operación. La GE en la acción militar conjunta debe ser planificada y dirigida en forma centralizada y ejecutada de manera descentralizada por cada componente.

Más allá de lo descrito en el párrafo anterior, hay que hacer énfasis que una característica singular que adquiere la actividad de AE sobre las otras. La acción ofensiva o defensiva a ejecutar por parte de los medios de GE asignados en el TO, corresponderá solicitar autorización del máximo nivel de conducción del nivel operacional.

La importancia de la conducción de las operaciones de GE, y aún más los ataques electrónicos, residirá en la conservación, subsistencia y supervivencia de los medios de GE, que normalmente son insuficientes y de empleo alternativo en los distintos esfuerzos operacionales en un TO. El hecho de que los medios de GE deban emitir energía electromagnética para consumir con su finalidad, los sitúa en un entorno de vulnerabilidad, propensos a la detección y posterior neutralización y/o destrucción.

En un TO, el enemigo del mismo modo que propia fuerza, dispone de sistemas de GE para contribuir en el éxito de sus operaciones en el nivel operacional.

En el año 2014, el mayor Marrupe Pereyra elaboró su trabajo final integrador en la temática de la GE. El objetivo de la investigación se concentró en diseñar un órgano director de GE dentro de la estructura de un estado mayor en apoyo a un comando de nivel operacional. De las conclusiones obtenidas cabe destacar que:

En el ambiente operacional, la GE toma una gran implicancia, ya que por el ámbito en que se desarrolla y los efectos que logra, es multiplicadora del poder de combate en el desarrollo de las operaciones militares.. Por tal motivo, es menester para un comandante contar con un sistema que le permita conducir sus elementos en tiempo real proporcionándole la certeza de que sus órdenes y directivas son recibidas por sus comandos dependientes sin ser afectadas por la acción del enemigo, pero de igual manera debe tener la capacidad de afectar los sistemas de este último. (Marrupe Pereyra, 2014, pág. 25)

Como cierre de lo descrito del AE se considera que la interacción con el AGE es determinante para el éxito de las acciones de GE en la afectación de los sistemas de armas y C4ISR que explotan el EEM del enemigo y la protección de los propios.

Protección Electrónica (PE)

La actividad de PE a diferencia de las otras dos, se emplea en todo momento, vale decir que, en época de paz todas las tropas de una fuerza armada ejecutan acciones de PE en ocasión que operen los sistemas de comunicaciones y de armas que explotan el EEM.

No obstante, en el desarrollo de operaciones militares dentro de un TO, el empleo de las tareas que conforman la PE será un requisito fundamental para evitar o degradar la efectividad de las capacidades de los sistemas de GE del enemigo.

La PE adquiere directa relación con el mantenimiento de las capacidades de combate de la propia fuerza, dado que éstas medidas de protección minimizan la habilidad del enemigo para conducir y ejecutar actividades de AGE y de AE en forma exitosa.

Lo determinado en la doctrina conjunta cita lo siguiente de la PE:

Consiste en todas aquellas acciones realizadas para proteger al personal, instalaciones y equipamientos de cualquier efecto producido por el uso del Espectro Electromagnético por parte de la propia fuerza o enemigo que degrade, neutralice, o destruya la capacidad de combate propio. (Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta; PC 13-50, 2012, pág. 31)

Para que las acciones de PE obtengan el efecto deseado todos los individuos deben conocer las amenazas a las que se exponen los sistemas que explotan el EEM. Para incrementar la efectividad, es primordial la instrucción y adiestramiento sobre medidas pasivas y activas de PE.

Del material bibliográfico consultado se puede considerar un nuevo concepto surgido en la Guerra de Irak en 2003, el cual alcanza la finalidad y objetivos de la PE. Sin embargo, el concepto a describir –supremacía electromagnética– es aplicable para fuerzas armadas de primera potencia.

La supremacía electromagnética. En la misma línea de pensamiento, la capacidad de usufructuar y controlar el espectro, le brindó a las fuerzas estadounidenses, la posibilidad de hacer uso del espectro sin necesidad de mayores medidas de protección electrónica o de preocupaciones de naturaleza táctica. (La primera guerra del siglo XXI Irak 2003 - Tomo II, 2004, pág. 154)

La PE al igual que las otras actividades es clasificada en tareas las cuales son enunciadas en la siguiente tabla para su mejor comprensión.

Tabla 3: Tareas de la PE

Tareas	Definición	Finalidad
Endurecimiento Electromagnético	Acciones para proteger al personal, instalaciones y equipamientos de efectos indeseables de la energía electromagnética, mediante el filtrado, atenuación, puesta a tierra y escudo.	Reducir al mínimo efectos de interrupción y degradación del AE enemigo mediante la utilización de técnicas apropiadas.
Impedimento Electromagnético	Alteración electromagnética que interrumpa, obstruya, degrade o limite el funcionamiento efectivo de equipamientos electrónicos y eléctricos.	Impedir la obtención de información electrónica propia, a ser obtenida por sistemas de información y sensores ISR, evitando el alerta.
Enmascaramiento Electrónico	Radiación controlada de energía electromagnética en las frecuencias.	Proteger emisiones de comunicaciones y sistemas electrónicos, contra la uso de medidas de AGE / INTEM del adversario, sin degradar significativamente los sistemas propios.
Reprogramación de Guerra Electrónica	Alteración o modificación deliberada de sistemas de GE o de sensores de blancos, o tácticas y procedimientos.	Validar cambios al equipamiento, tácticas o al ambiente electromagnético.
Control de Emisión	Uso selectivo y controlado de la energía electromagnética u otros emisores.	Optimizar las capacidades de comando y control maximizando la seguridad.
Administración del Espectro Electromagnético	Planificación, coordinación y dirección, conjunto, del uso del EEM a través de procedimientos operacionales, técnicos y administrativos.	Permitir que los sistemas electrónicos utilicen sus funciones sin causar o ser afectado con interferencia.

Fuente: elaboración propia.

A través de la PE de los sistemas de comunicaciones, sistemas de comunicaciones especiales y sistemas de armas que explotan el EEM se dificultará y negará al enemigo la posibilidad de determinar el OBE de la propia fuerza.

En el cierre del presente capítulo se revalida el objetivo planteado que ha sido el de identificar y analizar las acciones de GE específicas en la acción militar conjunta, en el nivel operacional. Los ejemplos citados han reflejado la importancia y trascendencia de las acciones de GE en el nivel operacional aunque en varios de los casos, aún no se pensaba en un diseño operacional.

Capítulo 2

Articulación e influencia de las operaciones, actividades y acciones de Guerra Electrónica en los elementos del diseño operacional

Descripción de los elementos del diseño operacional

En el campo de las operaciones militares, la GE forma parte integral de todas las formas de guerra convencional y no convencional. Su importancia en todo tipo de operaciones debe ser considerada en los elementos del diseño operacional. En tal sentido, la GE constituye parte integral inherente de las tácticas y procedimientos que se ejecutan en el nivel operacional.

El diseño operacional es la extensión práctica del proceso creativo, que se ejerce sobre elementos que reaccionan en forma diferente ante los mismos o diversos estímulos. (Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01, 2017, pág. 15).

Los elementos del diseño operacional son herramientas conceptuales que mantienen vigencia en la actualidad y son utilizados en el arte operacional (Kenny, Locatelli, & Zarza, 2015). A su vez, a los elementos se los identifica según estereotipo determinados en: tradicionales, innovadores y circunstanciales.

Tabla 4: Clasificación de los elementos del diseño operacional

Tradicionales	Innovadores	Circunstanciales
Objetivo operacional (OO)	Estado Final (EFD)	Momentum (momento)
Misión	Centro de gravedad (CDG)	Tempo (ritmo)
Esfuerzos operacionales (EO)	Factores críticos	Punto culminante (PC)
Maniobra operacional (MO)	Puntos decisivos (PD)	Alcance operacional
Campaña	Línea de operaciones (LDO)	Pausa operacional (PO)
Concepto de la campaña	Intención del comandante	Enlace operacional
Niebla y fricción		

Fuente: Kenny, A., Locatelli, O., y Zarza, L. Arte y diseño operacional. Buenos Aires: Visión Conjunta (2015). pag. 25

En el presente capítulo se busca precisar cómo las operaciones, actividades y acciones de GE son articuladas con las operaciones militares en algunos de los elementos del diseño operacional. Por ello se describen aquellos elementos del diseño en los que se identifica notoriamente la influencia de la GE.

Punto decisivo (PD)

La definición de punto decisivo se define de tal manera: condiciones o sucesos clave (coordinados en tiempo y espacio), tanto para el oponente, propia fuerza o medio ambiente, que deben ser alcanzados a través de efectos y acciones que exploten las vulnerabilidades críticas y que permitan neutralizar un CDG. (Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01, 2017, pág. 22).

Este elemento del diseño operacional en ocasiones puede estar estrictamente relacionado con la GE. En el proceso de análisis sistémico propio y del oponente para establecer los CDG, la identificación de vulnerabilidades críticas (VC) proporciona los fundamentos para la elaboración y determinación de los puntos decisivos.

La información básica que se disponga con anterioridad a la conformación de un TO sobre los sistemas de comunicaciones, sistemas de comunicaciones especiales y sistemas de armas que explotan el EEM del enemigo, es de carácter vital para el estudio de vulnerabilidades sobre los sistemas de C4ISR. Si esas vulnerabilidades corresponden a requerimientos críticos (RC) deben ser consideradas para establecer un PD de GE en el diseño operacional.

A modo de comprender como la GE puede establecerse como un PD se ejemplifica con lo concebido durante las etapas de planeamiento en el Ejercicio Alianza 2018.

PD 6: Espectro Electromagnético asegurado.

- Operaciones de reconocimiento electrónico para determinar la disposición / actualización del orden de batalla electrónico del enemigo (OBE).
- Negar al enemigo el uso efectivo de sus sistemas electromagnéticos.
- Generar una librería conjunta de todos los sistemas y sensores de ROJO y propios.
- Ejecución de ejercicios y ensayos fuera del alcance de los sensores del enemigo y en espacios donde minimice su detección.
- Coordinación de la ejecución de actividades de inteligencia electrónica del TO.
- Operaciones de velo y engaño, protección electrónica (despliegue de medios para simular el movimiento de unidades).
- Coordinar con agencias intergubernamentales el análisis de tráfico de la telefonía celular para detectar cualquier tipo de empleo de esta facilidad por parte del enemigo dentro del territorio.

La determinación de PD correctos contribuye con el propósito establecer aquellos subsistemas críticos que puedan ocasionar la afectación y que logrando secuencial o simultáneamente otros PD se desarticulará el sistema del enemigo mediante la pérdida o degradación de las fuentes de poder que le dan sustento.

Línea de operaciones (LDO)

Como se observó en la definición de PD, esas acciones deberán estar relacionadas entre sí. Es allí donde se conforma como elemento del diseño operacional las líneas de operaciones.

Las LDO son aquellos conjuntos de acciones relacionadas entre sí, normalmente dependientes unas de las otras, cuya ejecución permitirá ir alcanzando los PD, que a su vez nos darán acceso al CDG. Los Comandantes las emplean para dirigir la capacidad de combate hacia un fin deseado, aplicándolas en las tres dimensiones del espacio, para converger y neutralizar/dislocar/batir al o los CDG de las fuerzas adversarias. (Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01, 2017, pág. 23)

Sobre la base de este elemento del diseño operacional se centra la vinculación de las acciones de GE y que se desarrolla como corolario del presente capítulo.

Momentum y Tempo

Estos dos elementos circunstanciales del diseño operacional son de cardinal importancia en el nivel operacional, dado que los medios de GE, –como se mencionó en la introducción– son escasos y de uso alternativo.

El momentum (momento) es la oportunidad de ejecutar una acción que permita explotar las vulnerabilidades del oponente. Mientras que el tempo (ritmo) de lo define en el diseño operacional como la presión constante sobre el oponente disminuyéndole su capacidad de respuesta. (Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01, 2017, pág. 24).

Uno de los hechos bélicos en el que se aprecia la atención y aplicación correcta de estos elementos es el inicio de la Guerra de los Seis Días, donde las acciones de AE fueron ejecutadas en oportunidad precisa y permitieron el desarrollo de las subsiguientes operaciones militares logrando el estado final operacional deseado.

Enlace operacional

La secuencia de las operaciones está estrechamente relacionada con el empleo de los recursos. Los medios de GE asignados en un TO prevén realizar operaciones dentro de la

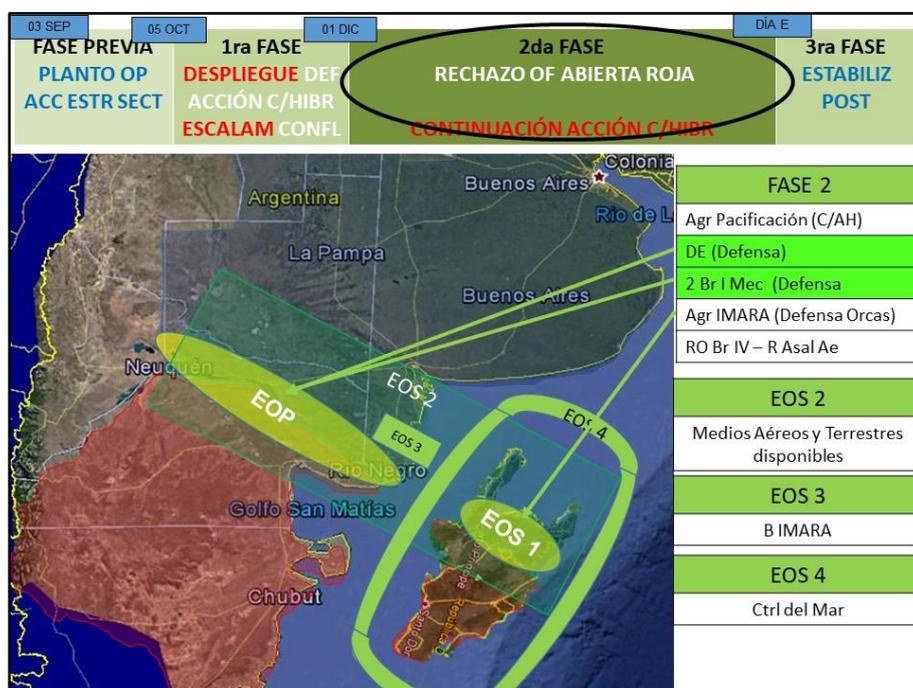
campaña. Esas operaciones pueden llevarse a cabo en forma secuencial (uno después del otro) o simultánea (al mismo tiempo).

El enlace operacional es la sincronización de los enfrentamientos en la búsqueda de la obtención de los PD. Se alcanza a través del entendimiento mutuo enfocado en la coordinación de acciones y esfuerzos en la estrategia del Teatro. (Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01, 2017, pág. 28).

Durante las etapas del planeamiento en el nivel operacional se conciben las operaciones militares a ejecutar en las diferentes fases de la campaña. A medida que el proceso de planeamiento se va realizando se debe considerar la sincronización de las operaciones.

Como viene sucediendo en el desarrollo del presente capítulo se ejemplifican algunos conceptos, con lo elaborado en el Ejercicio Alianza 2018. En la ilustración que se presenta a continuación, se aprecia aspectos del planeamiento que corresponden ser convergentes al enlace operacional. Lo importante es apreciar las operaciones decisivas en la fase marcada, para que luego se pueda comprender como las acciones de GE generan las condiciones favorables para la ejecución de las referidas en el gráfico

Ilustración 2: Concepto de la Fase 2 del Plan de Campaña



Fuente: Elaboración Departamento C-III del Ejercicio Alianza 2018 ESGC

Planeamiento de la GE en el nivel operacional

La GE es un aspecto complejo de las operaciones militares que debe estar totalmente integrado con otros aspectos de las operaciones conjuntas con el fin de lograr todo su potencial para contribuir a los objetivos de una operación. En el momento de concebir el diseño operacional, las operaciones de GE constituyen una herramienta para generar condiciones favorables a la ejecución de las operaciones militares decisivas. Ésta es la razón de ser de toda la GE.

Por eso, su planeamiento en apoyo a las operaciones militares previstas, debe subordinarse a los efectos que con ellas el comandante busca producir y elaborar una estrecha coordinación con las restantes áreas de su estado mayor. La coordinación aboga evitar interferencias, superposiciones, alteraciones y otras consecuencias negativas en el desarrollo de las propias acciones.

Al igual que otras operaciones en el nivel operacional, la GE es planificada, conducida y dirigida en forma centralizada y ejecutada de manera descentralizada. El comandante del teatro de operaciones o comandante operacional puede delegar el control de las operaciones de GE al comandante de un escalón menor. Sin embargo, la mencionada delegación no elimina el requisito de coordinación de las operaciones de GE conjuntas o combinadas si el caso lo amerita.

Determinados los componentes, agencias, u organismos que conformen las fuerzas asignadas en el TO y qué a éstas se les estipule líneas de operaciones como parte del diseño operacional se materializará la coordinación entre los mencionados entes.

La integración y sincronización en las líneas de operaciones en el proceso del diseño operacional requiere un planeamiento cuidadoso. El planeamiento de GE debe coordinar las actividades previstas con otros aspectos de las operaciones militares que utilizan el espectro electromagnético, y con las de otros usuarios del espectro que pueden resultar afectados por la GE propia. La coordinación del uso militar del espectro electromagnético es en gran parte cuestión de relación con otras funciones del estado mayor y con los otros componentes que utilizan el espectro para cumplir con su misión.

El planeamiento de GE produce un plan de apoyo que se incluye como anexo al plan u orden generada por el estado mayor del nivel operacional. Este plan de apoyo de GE, tanto en el más alto nivel, como en el nivel táctico, es un documento independiente del

anexo de Comunicaciones. No obstante, en algunas ocasiones es absorbido por la dirección o departamento a cargo de Comunicaciones, Informática y GE.

El plan de GE debe contener todas las instrucciones a nivel conjunto. Los comandos de componentes o subordinados pueden efectuar sus propios planes de apoyo de GE, conteniendo las instrucciones específicas para sus fuerzas de acuerdo con los lineamientos del anexo de GE del comando superior. Éste último efectúa, las coordinaciones necesarias para el cumplimiento de las tareas cuando no hayan sido estipuladas al comando de componente.

Los medios específicos con los que dispongan los elementos de GE asignados al TO, en los diferentes niveles, influyen de manera directa en el planeamiento. Respecto a eso condicionan algunos factores tales como: la misión particular o tareas de GE, la ubicación de esos medios, la flexibilidad, continuidad y vulnerabilidad de los sistemas de GE y los procedimientos de empleo durante la campaña.

Todo el planeamiento de apoyo de GE esta orientado a operaciones contribuyentes en la configuración de generar condiciones favorables para el desarrollo y ejecución de las operaciones decisivas en la campaña.

Vinculación de las actividades de GE en el diseño operacional

Una vez que el comandante operacional concibió su arte operacional, comprendiendo la relación entre niveles de la guerra, aplicando los principios de la guerra, vinculando arte operacional y el plan de campaña a elaborar, empleando los elementos del diseño operacional y revisando conceptos mediante el análisis histórico; el estado mayor inicia el proceso de planificación.

El diseño operacional de la campaña debe contemplar, la serie de operaciones militares relacionadas y conjuntas atribuidas a fuerzas de magnitud asignadas al TO, para obtener el objetivo operacional y estado final deseado.

A continuación, se detalla la secuencia en el planeamiento, llevada adelante por el Departamento Comunicaciones, Informática, Guerra Electrónica y Ciberdefensa del Estado Mayor del Teatro de Operaciones, en el desarrollo del Ejercicio Alianza 2018. Como instrumento de consulta reglamentaria fue empleado el PC 20-01.

Si bien el departamento abarcaba otras funciones de apoyo, sólo se considera para el presente trabajo lo desarrollado en materia de GE. En todo momento se pretendió vivir la situación planteada, llevando la GE al campo del planeamiento operacional.

El primer desafío se presentó en el análisis de la situación general en cuanto a la discriminación de los aspectos concernientes a la GE de los bandos a enfrentarse. Los aspectos fueron los siguientes: grado de evolución del campo GE, medios aptos para ejecutar acciones de GE, debilidades, fortalezas, suposiciones, imposiciones; último aspecto las actividades importantes recientes y actuales.

De todo ello se logró confeccionar la exposición preliminar a presentar por parte del jefe de departamento al comandante del teatro de operaciones (CTO). Respecto a GE se mencionaron los aspectos más relevantes y las capacidades con las que se contaba por parte de las fuerzas propias.

El siguiente producto elaborado surgió como requerimiento de planeamiento y respondió a parámetros doctrinarios ya conocidos por el jefe de departamento (C-VI): factores de fuerza y debilidad propios y del enemigo.

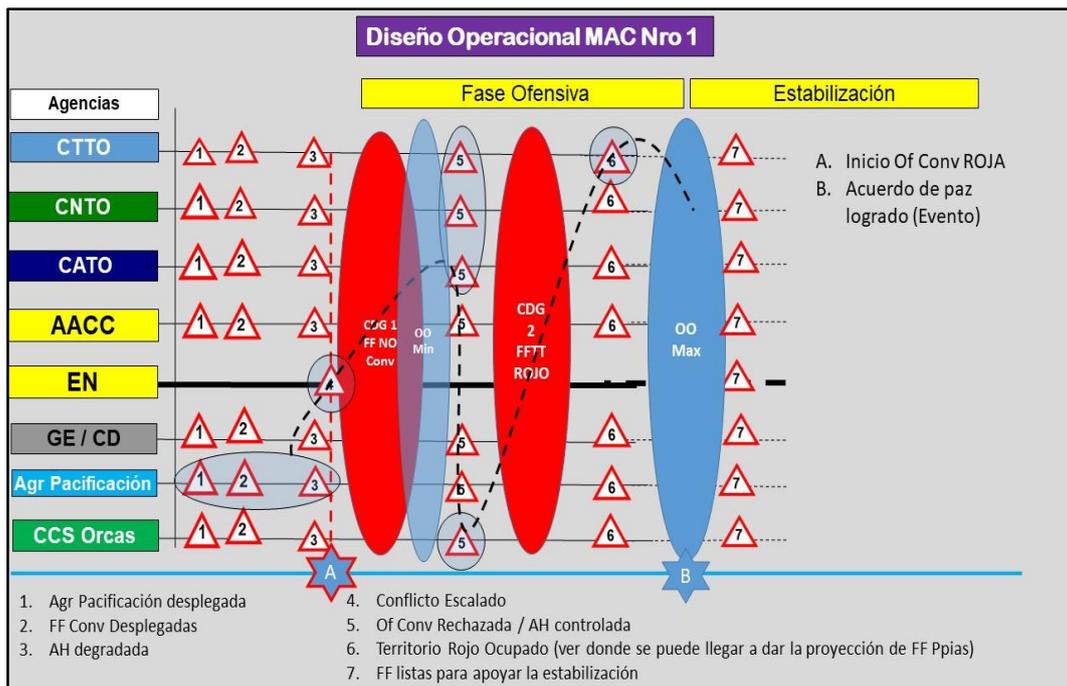
Como paso siguiente del método, se comenzó con el análisis sistémico del centro de gravedad. El método se desarrolló en los seis pasos estipulados, cuatro para identificar el centro de gravedad y dos para determinar los requerimientos críticos y las vulnerabilidades críticas. De éstas últimas se determinan los puntos decisivos, en los cuales la GE contribuye mediante sus acciones al logro de los mismos.

Las fuerzas terrestres del enemigo se establecieron como centro de gravedad a desequilibrar por parte del comando de planeamiento. La afectación de su sistema C4ICR se constituyó en prioritario para C-VI a través de las operaciones de GE. Dada la magnitud e importancia de la GE en este nivel de la conducción, se estableció una LDO a ser llevada a cabo junto con las acciones de ciberdefensa (CD).

El CTO puede designar un componente, agencia o LDO para que constituya el esfuerzo principal, mientras otros proveen apoyo. Del mismo modo el CTO puede tener un esfuerzo principal con otros componentes y funciones, desarrollando operaciones en sus respectivas áreas. Cuando las condiciones o los planes cambian, el esfuerzo principal y foco de la operación puede cambiar a otro componente o función.

Los PD que se establecieron fueron distribuidos secuencialmente en tiempo y espacio sobre las LDO. Para destrabar el CDG, las LDO determinadas fueron los componentes del TO, como así también organizaciones u agencias instauradas por necesidad del nivel operacional. En la ilustración que se presenta a continuación se puede observar como en el sexto lugar de las agencias se figuró la GE / CD como LDO en el diseño operacional de la campaña, por parte del departamento operaciones.

Ilustración 3: GE como línea de operaciones en un diseño operacional.



Fuente: Elaboración Departamento C-III del Ejercicio Alianza 2018 ESGC

Hay que tener en cuenta que las LDO pueden ser físicas o funcionales o una mezcla de ambas. Las mismas no coexistieron hasta que los PD no fueron determinados y los caminos críticos identificados.

En el nivel operacional, los comandantes y sus estados mayores deben comprender la relación entre los nodos del sistema. Considerar si una aproximación directa o indirecta es el mejor camino para producir un efecto deseado operacional. A través de las acciones de GE, normalmente se contribuye en forma indirecta sobre los PD establecidos.

Teniendo en cuenta que, en las operaciones de combate de nivel táctico, el emplazamiento de las armas típicamente crea efectos de bajo nivel y discretos en sistemas específicos, la GE con sus acciones incluso tácticas, generan las condiciones favorables para que los componentes y comandos subordinados logren efectos estratégicos y operacionales. Eso

permite que en las LDO los componentes que llevan el esfuerzo principal en los PD estén relacionados con el cambio de más amplios aspectos en el logro de desbaratar el CDG del enemigo.

En la tabla que se presenta a continuación, elaborada por el C-VI se reflejan las acciones de GE concebidas para cada PD en el diseño operacional. A su vez se determinan factores a tener en cuenta en la confrontación de los modos de acción tentativo (MMAT) con las capacidades del enemigo elaboradas a tal fin.

Tabla 5: aporte de GE a la matriz de trabajo interno para la confrontación de los MMAT

PD	Alistamiento	Tareas	Efecto x tarea	Tiempo probable	Medios Probables	Requerimientos
1	Agr Pacificación desplegada	- Despliegue de los Sistemas de GE de las Fuerzas (SITAGE - BCGE) - Ejecución de AGE	Control EEM Obtención OBE	5 días Permanente	1 B Op Electron 1 Ae P-3 Orion 1 Buque BCGE	Icia Radioaficionados pro-Rojos
2	FF Conv Desplegadas	- Ejecución de AGE - Ejecución de AE (Engaño) - Ejecución de PE	Obtención Info EEM Inducir Eño Potenciar empleo EEM	Permanente A orden VyE Permanente	(Ídem) SARE – SARA	
3	AH degradada	(Idem PD 2)				
4	Conflicto Escalado	Ejecución de AE (Interferencia)	Afectar emisiones en ROJO	Intermitentes	SITAGE	
5	Of Conv Rechazada / AH controlada	(Ídem PD 4)				
6	Territorio Rojo Ocupado	- Redespliegue de los Sistemas de GE de las Fuerzas (SITAGE - BCGE) - Ejecución de AGE	Control EEM Obtención Info EEM	2 días Permanente	1 B Op Electron 1 Ae P-3 Orion 1 Buque BCGE	
7	FF listas para apoyar la estabilización	- Ejecución de AGE	Obtención Info EEM	Permanente	(Ídem)	

Fuente: Elaboración Departamento C-III del Ejercicio Alianza 2018 ESGC

Previo a la confrontación, y en virtud del interés de los Departamentos Inteligencia y Operaciones, se realizaron una serie de intercambios y enlaces convenientes y necesarios para nutrir los diferentes eventos de una cuota importante de participación de las acciones de GE.

Las tareas descritas son las acciones específicas que luego se conocieron en el plan de apoyo de GE como misiones particulares para cada componente, a través de sus elementos y medios orgánicos o asignados de GE.

Se agregan como anexo al presente trabajo, los extractos elaborados del apéndice y suplemento de GE del anexo de comunicaciones al plan de campaña.

Relacionado con el momentum y tempo –elementos del diseño operacional mencionados en la vinculación de las acciones de GE– se visualiza como el AE interviene sólo en oportunidades precisas sobre fases de la operación. Vale decir que los medios técnicos y las fracciones de GE en este tipo de actividades, marcan la oportunidad y ritmo en la ejecución de los ataques de la LDO.

A través del proceso de planeamiento conjunto realizado en el Ejercicio Alianza 2018 se pudo evidenciar la articulación e influencia de las operaciones, actividades y acciones de GE en los elementos del diseño operacional.

Conclusiones

Cuando se inició el presente trabajo de investigación, se planteó como propósito, abordar en el nivel operacional particularmente en lo referente a las operaciones, actividades y acciones de GE y su articulación e influencia en los elementos del diseño operacional.

Esa vinculación que se ha alcanzado en el planeamiento de nivel operacional para un teatro de operaciones, constituyó el eje central del presente trabajo, para lo cual se presentó el interrogante: ¿cómo las operaciones de guerra electrónica influyen en los elementos del diseño operacional de una campaña? Eso nos permitió plantear dos objetivos para responder al interrogante expresado y extraer las conclusiones sobre lo investigado.

En primer lugar, se identificó y analizó las acciones de GE como operaciones específicas en la acción militar conjunta, en el nivel operacional. En los ejemplos citados en el capítulo 1 se plasmaron operaciones de GE revelando como el empleo de los medios técnicos específicos cumplen con la finalidad de las actividades de GE.

asignadas en un teatro de operaciones (TO).

En tal sentido, el espectro electromagnético constituye un ambiente más del campo de batalla razón por la cual las operaciones de GE actúan sobre todos los medios y recursos que explotan el EEM. Los sistemas C4ISR –contribuyentes para la conducción de operaciones militares en un TO– por lo general emplean el EEM.

En relación a lo mencionado, las tres actividades de GE son: el apoyo de guerra electrónica (AGE), el ataque electrónico (AE) y la protección electrónica (PE); a través de éstas se controla el espectro electromagnético y se busca reducir las capacidades de los sistemas electrónicos del enemigo; oponerse a los ataques de GE del enemigo para mantener operativos los sistemas electrónicos propios; y asegurar el empleo más eficaz de los medios disponibles.

Es así que al analizar las actividades detalladamente, se describieron las tareas que las componen y sus finalidades. Esto permitió la individualización de cada una de ellas para clarificar como emplearlas en el contexto del diseño operacional.

De esta manera, la superioridad en el espectro electromagnético a través de las operaciones, actividades y acciones de GE constituye un multiplicador del poder de combate sobre las fuerzas asignadas en un teatro de operaciones.

Con respecto a la temática abordada en el marco del diseño operacional, la GE forma parte integral inherente de las tácticas y procedimientos que se ejecutan en el nivel operacional. La GE constituyen una herramienta para generar condiciones favorables a la ejecución de las operaciones militares decisivas

Se puede afirmar que la GE, al igual que otras operaciones en el nivel operacional, es planificada, conducida y dirigida en forma centralizada y ejecutada de manera descentralizada.

Considerando que el diseño operacional de la campaña debe contemplar, las operaciones militares relacionadas, para obtener el objetivo operacional y estado final deseado, el enlace operacional en aspectos de GE es de cardinal importancia.

El establecimiento de la GE como LDO facilita la relación de los PD, contribuyendo con las tareas establecidas para cada uno de los determinados según las vulnerabilidades críticas identificadas.

El Ejercicio Alianza 2018 representó una oportunidad de encuadrar a la GE dentro no sólo del método de planeamiento sino también de la imagen colectiva existente referida a esta temática, haciendo saber a los oficiales de estado mayor de otras armas, la influencia de las acciones de GE generando las condiciones favorables para la ejecución de las operaciones militares decisivas. Razón inexcusable de la Guerra Electrónica

Bibliografía

- Círculo Militar. (2004). La primera guerra del siglo XXI Irak 2003 - Tomo II. Buenos Aires: Círculo Militar.
- Comando de Operaciones Navales; Armada Argentina. (1998). Procedimiento para las Operaciones de Guerra Electrónica; RO -2-030. Buenos Aires.
- De Arcangelis, M. (1983). Historia de la Guerra Electrónica desde la Batalla de Tsushima al Líbano y las Malvinas. Madrid: San Martín.
- Ejército Argentino. (2015). Conducción de las Fuerzas Terrestres, ROB 00-01. Buenos Aires.
- Ejército Argentino. (2016). Conceptos básicos sobre sistemas de Comunicaciones, Informática y Guerra Electrónica de la Fuerza, ROD 05-01. Buenos Aires.
- Elias, J. (13 de Mayo de 2016). Desarrollo y Defensa. Obtenido de www.desarrolloydefensa.blogspot.com
- Esby, G. (2016). Inteligencia británica durante la Guerra de Malvinas. Visión Conjunta, 11-19.
- Escuela Superior de Guerra. (2014). Operaciones de engaño en apoyo del día "D". La Revista - Nro 586, 37-45.
- Gaizo, C. D. (1997). Guerra Electrónica = Electronic Warfare. Alas de América y el Mundo.
- Kenny, A., Locatelli, O., & Zarza, L. (2015). Arte y diseño operacional. Buenos Aires: Visión Conjunta.
- Marrupe Pereyra, A. I. (2014). Diseño de un órgano director de guerra electrónica en apoyo al comando de nivel operacional. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (2012). Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta; PC 13-50. Buenos Aires.

- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (2012). Informática para la Acción Militar Conjunta; PC 21-01. Buenos Aires.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (2012). Instrucción de Comunicaciones - Facilidades Visuales y Acústicas; PC 26-08. Buenos Aires.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (2017). Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional (Proyecto 2017); PC 20-01. Buenos Aires.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (Proyecto 2010). Estado Mayor Conjunto del Comando de un Teatro de Operaciones; PC 10-01. Buenos Aires.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (Proyecto 2010). Glosario de términos de empleo militar para la Acción Militar Conjunta; PC 00-02. Buenos Aires.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina. (Proyecto 2012). Doctrina Básica para la Acción Militar Conjunta; PC 00-01. Buenos Aires.
- Sundaram, G. S. (1986). Medios de guerra electrónica del ejército estadounidense. Revista internacional de Defensa.
- Thorp, D. (2011). The silent Listener, British electronic surveillance. Londres: The History Press.
- Vadell, F. E. (2016). Análisis de las Operaciones de Guerra Electrónica durante la Guerra de Malvinas en el Teatro de Operaciones Atlántico Sur. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta.

Anexo 1: Extracto del Apéndice de GE -Misiones Particulares e Instrucciones de Coordinación- confeccionado en el Ejercicio Alianza 2018 ESGC (Elaboración propia)

a. Misiones particulares:

Las misiones particulares están detalladas en el Suplemento 1, sin embargo, se considera pertinente plantear las siguientes tareas generales a los diferentes componentes:

- 1) Realizar operaciones de reconocimiento electrónico para determinar la disposición/actualización del Orden de Batalla Electrónico del Enemigo (OBE), constituyendo además un medio de alerta temprana ante el inicio de las operaciones del enemigo. En este sentido controlara las emisiones propias.
- 2) Negar al enemigo el uso efectivo de sus sistemas electromagnéticos, Los radares enemigos cercanos a la zona propia a proteger deberán ser degradados, anulados o destruidos para disminuir la posibilidad de que el enemigo logre la superioridad aérea. En lo posible se estudiarán los sitios radar para determinar la eficacia de su cobertura.
- 3) Asegurar la efectividad y seguridad de la capacidad electromagnética de la fuerza a pesar de cualquier oposición.
- 4) Generar una librería Conjunta de todos los sistemas y sensores de ROJO, como así también de la propia para evitar el fratricidio incluido aquellos medios que puedan ser facilitados por países aliados.
- 5) Los ensayos de los sistemas de armas se realizarán fuera del alcance de los sensores del enemigo, en la profundidad del territorio propio a una distancia no menor a 200 MN.
- 6) La flota realizará sus ejercicios fuera del alcance de los sensores del enemigo y en espacios donde minimice su detección.
- 7) Se requerirán a los componentes las Redes de Comunicaciones que establezcan con la finalidad de compatibilizar las mismas y evitar la interferencia mutua.
- 8) Coordinar la ejecución de actividades de Inteligencia Electrónica con los medios de Ejército, Armada y Fuerza Aérea, de manera de incrementar el alcance operacional de las capacidades de guerra electrónica existentes.
- 9) Ampliar el OBE y Librería Conjunta referida a ROJO, de acuerdo a los procedimientos de adquisición de firmas EM (electromagnéticas),

- 10) considerando su difusión e intercambio a través de la figura del Administrador de la Librería Electrónica conjunta.
- 11) Realizar operaciones de velo y engaño, (protección electrónica – PA), como por ejemplo el despliegue de medios para simular el movimiento de unidades
- 12) Coordinar con Agencias Intergubernamentales el análisis de tráfico de la telefonía celular para detectar cualquier tipo de empleo de esta facilidad por parte del enemigo dentro del territorio propio en disputa y áreas sensibles a fin de utilizar las Fuerzas de Seguridad para neutralizar la situación.

b. Instrucciones de coordinación:

Se prohíbe interferir o escalar electrónicamente en las fases Preparación y Disuasión. Con el fin de disminuir la tasa de indiscreción de los equipos propios se debe aplicar Plan CONEM altamente restrictivo

Anexo 2: Extracto del Suplemento 1 del Apéndice de GE –Fase 1 y 2- confeccionado en el Ejercicio Alianza 2018 ESGC (Elaboración propia)

Componente	Fase 1: Estabilización Anterior	Fase 2: Defensa
CTO Ca Com Conj	Implementará las medidas de Protección Electrónica (PE) para asegurar el C3I de Azul. Incrementará la capacitación conjunta de los operadores de GE de básico a generales y profundos. Establecerá las medidas necesarias para integrar las actividades de GE del TO. Conducirá las operaciones de GE del TO.	Conducirá las operaciones de GE del TO.
CTTO	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CTTO. Incrementará la capacitación de los operadores de GE. Instalará, operará y mantendrá el SUGEE. Ejecutará actividades de PE y AGE.	Ejecutará actividades de PE, AGE y AE.
CATO	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CATO. Incrementará la capacitación de los operadores de GE. Instalará, operará y mantendrá el SUGEFA. Ejecutará actividades de PE y AGE.	Ejecutará actividades de PE, AGE y AE.
CNTO	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CNTO. Incrementará la capacitación de los operadores de GE. Instalará, operará y mantendrá el SUGEA. Ejecutará actividades de PE y AGE.	Ejecutará actividades de PE, AGE y AE.
CCS Pacif	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CCS Pacif. Ejecutará actividades de PE.	Ejecutará actividades de PE.
CCS Orcas	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CCS Orcas. Ejecutará actividades de PE.	
RO	Implementará las medidas de PE para asegurar el C3I del CCS Orcas. Ejecutará actividades de PE	