



MATERIA:

TALLER DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

GUERRA ELECTRÓNICA

TÍTULO:

**DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE
GUERRA ELECTRÓNICA EN EL AMBIENTE OPERACIONAL**

AUTOR: Capitán de Corbeta Anselmo Omar Herrera

PROFESOR: Lic. Miguel Gratacos

Año 2017

RESUMEN

Los comandantes militares actuales, al recibir una misión del escalón superior deben iniciar un planeamiento para resolver el problema militar planteado. En el mismo se realiza un diseño operacional donde se plasma la campaña y los esfuerzos militares que necesita para cumplir la misión ordenada.

Este diseño lo realiza el estado mayor, el que debe tener en cuenta el ambiente operacional donde se desarrolla el conflicto, siendo el espectro electromagnético uno de sus componentes, debiendo tener su dominio para asegurar el comando y control y libertad de acción al comandante.

Este control se logra planeando y ejecutando las actividades de guerra electrónica en forma conjunta para apoyar las otras celdas del estado mayor en la realización de operaciones de información, de inteligencia, de defensa aérea, espacial y de comando y control.

El método de planeamiento propuesto para que utilice la celda de guerra electrónica en el nivel operacional, es el que se desarrolla en la publicación Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas Argentinas, que se asemeja al descrito en la publicación conjunta de guerra electrónica de Estados Unidos de Norteamérica.

Este método permite interoperabilidad entre las celdas del estado mayor, una mayor integración y apoyo a las operaciones que se realiza en el ambiente electromagnético y contribuir a hacer un uso racional y eficiente de los medios de guerra electrónica de los componentes de las Fuerzas Armadas Argentina.

PALABRAS CLAVES

Electrónica, Interoperabilidad, Operaciones, Campaña, Ambiente.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	i
PALABRAS CLAVES	i
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
GUERRA ELECTRÓNICA EN EL AMBIENTE ELECTROMAGNÉTICO	7
1 - AMBIENTE OPERACIONAL	7
2 - GUERRA ELECTRÓNICA	11
3 - OPERACIONES DE INFORMACIÓN	16
4 - CONCLUSIONES PARCIALES	19
CAPÍTULO II	
GUERRA ELECTRÓNICA EN EL PLANEAMIENTO OPERACIONAL	20
1 - PLANEAMIENTO OPERACIONAL.....	20
2 - DISEÑO OPERACIONAL DE LA GUERRA ELECTRÓNICA	24
3 - CONCLUSIONES PARCIALES	27
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	31
1 - LIBROS.....	31
2 - PUBLICACIONES INSTITUCIONALES	31
3 - REVISTAS PROFESIONALES	32
4 - ARTÍCULOS PÁGINAS WEB:	32
5 - TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	34

INTRODUCCIÓN.

El espectro electromagnético se utilizó desde la invención de la radio, telégrafo y radar. Hoy en día sigue siendo utilizado en las comunicaciones por voz o datos entre personas, plataformas, equipos autónomos, ya sea por antenas o por satélites, y también como medio para el empleo de armas acústicas, láser y electromagnéticas.

En la segunda guerra mundial, se dio importancia al dominio del espectro electromagnético, empezándose a utilizar el término guerra electrónica.

Lo que primero se busca en los ambientes terrestres, aéreos, marítimos, espacial es tener el dominio del espectro electromagnético, mediante la realización de operaciones de guerra electrónica, negándole su uso al enemigo y asegurando el propio.

El empleo de componentes electrónicos en los sistemas de armas (convencionales y nucleares), de comando y control, de comunicaciones, de vigilancia y de información, han producido una revolución y una ventaja a quién lo hubo desarrollado primero, permitiendo estar en la vanguardia de la misma. En forma paralela a esta evolución tecnológica, se iban desarrollando equipos y sistemas de guerra electrónica para proteger estos sistemas y para neutralizar a los del oponente. También se adiestraba al personal y se desarrollaba doctrina y procedimientos de ataque, protección y obtención de información.

El oponente debía realizar el esfuerzo necesario para contrarrestar el efecto y la utilización de los medios, mediante el desarrollo de sistemas electrónicos que anulen o degraden los equipos del otro y protejan los propios.

La guerra electrónica es un trabajo constante y permanente en todos los ambientes (tierra, aire, mar y espacial) de manera de tener una rápida reacción y respuestas ante la posibilidad de ser víctima de un ataque electrónico por parte del oponente.

Las fuerzas armadas del mundo, entre ellas Estados Unidos de Norteamérica, España, Gran Bretaña, Israel y Rusia, desarrollaron sistemas electrónicos de defensa y ataque para neutralizar los del oponente y proteger los propios, creando equipos, reglamentación, doctrina y adiestrando al personal. Esto se realiza antes, durante y

después del conflicto para tratar de tener ventaja sobre el oponente y sobre todo para proteger el comando y control propio.

Lo descrito anteriormente está enfocado para la defensa de un estado ante una agresión externa, por lo que el desarrollo y los avances en los sistemas de guerra electrónica son secretos y se administra con mucho cuidado y recelo por parte de los responsables.

En el ámbito militar, a medida que se iban desarrollando sistemas y procedimiento de guerra electrónica; las empresas del ámbito civil estaban requiriendo la necesidad de utilizar estos sistemas, para proteger sus operaciones financieras, sus estrategias comerciales y los desarrollos en sus productos. Ante esta situación, empresas civiles no estatales empezaron a avanzar en el desarrollo y fabricación de equipos y sistemas de guerra electrónica de uso militar que se puede utilizar en el ámbito civil.

Las fuerzas armadas argentina desarrollan, actualizan y adiestran al personal en los procedimientos y doctrina de guerra electrónica, ya que esto colabora con la toma de decisiones de los comandantes y disminuye los riesgos de pérdida de personal y material.

En todos los ambientes de la guerra militar se realiza operaciones de guerra electrónica en el ambiente operacional para protección y para anular al oponente, de manera de tener el dominio del espacio donde se va a desarrollar la batalla.

El ambiente operacional da un conjunto de condiciones, circunstancias e influencias que afectan el empleo de las capacidades militares y que influyen en la toma de decisiones de un comandante militar y condicionan su libertad de acción.

Este cambia continuamente influenciado por la interacción de los actores involucrados, militares y no militares. Esta interacción requiere un flujo de información por los distintos medios, tanto espacial como electromagnético y es allí donde la guerra electrónica apoya a las operaciones militares en curso.

La guerra electrónica se realiza en los tres niveles de la guerra (estratégico, operacional y táctico), se ejecuta en el nivel operacional en forma conjunta para optimizar medios, recursos e información, coordinando con los componentes las tareas.

Dadas las distintas actividades de guerra electrónica que se realizan, éstas son transversales a los niveles de guerra y se llevan a cabo en forma permanente, para obtener información, protegerse o para degradar, dificultar o neutralizar al oponente, afectando la toma de decisiones del mismo y facilitando las tareas de las propias fuerzas en el teatro de operaciones.

En las primeras potencias armadas, la guerra electrónica se emplea en los tres niveles de la guerra en todos los ambientes. Un ejemplo de ello es que Estados Unidos de Norteamérica considera la formación y capacitación de personal en procedimientos de guerra electrónica en el ambiente espacial para proteger satélites evitando que estos sean degradados, neutralizados o destruidos y también para defender al país de agresiones realizadas por medio de misiles balísticos intercontinentales, proveniente de posibles agresores externos.

En el Estado Mayor Conjunto, la Jefatura C VI entiende el comando, control, comunicaciones, informática y guerra electrónica en el nivel estratégico militar para asesorar al Jefe de Estado Mayor Conjunto; para lo cual, realiza la determinación, formulación, promoción y actualización de las políticas; doctrinas, normas, procedimientos y seguridad en las áreas de comunicaciones, informática y guerra electrónica, del estado mayor conjunto de las fuerzas armadas.

En cumplimiento de sus funciones, se redactó el reglamento conjunto de guerra electrónica para orientar y guiar el planeamiento, conducción y ejecución en el nivel conjunto, fijándose las bases doctrinarias, criterios y reglas para la solución de problemas militares.

En el año 2014 se realizó un trabajo de investigación titulado “Diseño de un órgano director de guerra electrónica en apoyo al comando de nivel operacional”, tomando como guía la doctrina utilizada por el ejército de los Estados Unidos de Norteamérica.

Arribando a la conclusión, que es menester para un comandante contar con un sistema que le permita conducir sus elementos en tiempo real, que las ordenes y directivas sean recibidas sin ser afectadas por la acción del enemigo, pero de igual manera debe tener la capacidad de afectar al mismo; y la necesidad imperante del poder militar de contar con la disponibilidad de acceso y uso libre del espectro

electromagnético, constituyendo un factor determinante a tener en cuenta en su planificación y ejecución.

En la actualidad, la guerra electrónica adquirió importancia como apoyo a las operaciones de información, para asesorar al comandante en la toma de decisiones, antes, durante y después del diseño de la maniobra operacional, de manera de contribuir a lograr el efecto operacional deseado y afectar el centro de gravedad del enemigo.

Es por ello que siguen actualizando doctrinas, procedimientos, equipos, sistemas y adiestramiento del personal para estar a la vanguardia y obtener ventaja sobre el oponente, permitiendo proteger sus propias fuerzas.

En la República Argentina, el comandante operacional no tiene identificado un órgano que se dedique a planear la guerra electrónica en el diseño de la campaña, aplicada al cambiante y complejo ambiente operacional, dando seguridad al comandante en la toma de decisiones en el empleo de las fuerzas militares a su disposición.

El desarrollo de este trabajo de investigación se fundamenta en la necesidad de contar, durante el diseño de la campaña, un órgano que conduzca y asesore las operaciones de guerra electrónica en cada paso del diseño, estando presente desde la orientación del comandante hasta la formulación del plan correspondiente, teniendo un rol importante en la determinación de los factores críticos tanto propios como del oponente y en la realización de la confrontación de los modos de acción.

Al mismo tiempo colaborar en apoyo a las operaciones, que necesites guerra electrónica, para engañar al oponente, asesorar convenientemente al comandante en la toma de decisiones, y en la realización del plan de velo y engaño.

Las operaciones de guerra electrónica se deben realizar con antelación y engloban a los cuatro ambientes (tierra, aire, mar y espacio), donde la interoperabilidad y la transferencia de información entre las tres fuerzas armadas son importantes para el logro de la misión, protegiendo el comando y control operacional, y dando seguridad al comando por lo cual deben ser planeadas minuciosamente para permitir la adecuada toma de decisiones y la realización de la maniobra operacional diseñada

Realizaremos un análisis de las publicaciones vigentes y las tareas que le corresponde a la jefatura C VI del Estado Mayor Conjunto, en el nivel operacional, se

analizarán reglamentos, publicaciones y artículos de fuerzas armadas de otros países y de autores nacionales e internacionales, con la finalidad de sacar experiencias y procedimientos con el fin de colaborar con el planeamiento y diseño de la campaña. También se analizarán las tareas de guerra electrónica en el ambiente operacional para asesorar al comandante, de la misma forma se delinearán acciones a realizar para lograr la interoperabilidad en los distintos niveles de la guerra, para optimizar recursos, esfuerzos y actualizar las librerías de guerra electrónica correspondientes.

El trabajo tendrá como objetivo general explicar las actividades de guerra electrónica que se realizan en el diseño de la campaña y con objetivos específicos de enumerar las tareas de guerra electrónica en apoyo a las actividades de obtención de información, determinar la interoperabilidad necesaria para actualizar la librería de guerra electrónica conjunta, analizar la utilización de los medios de guerra electrónica de las fuerzas armadas para su empleo dentro de un comando conjunto. Para ello, se extenderá en el análisis en el planeamiento y diseño de las tareas de guerra electrónica, el apoyo a las actividades en el ambiente operacional y su transversalidad en los niveles de guerra.

Se tomará como hipótesis la interoperabilidad y empleo de las tareas de guerra electrónica antes, durante y después de la campaña, puede ejecutarse como apoyo a las operaciones de información.

El desarrollo del trabajo consta de dos capítulos y será de tipo descriptivo, donde se extraerá información del análisis bibliográfico de la doctrina, reglamentación, artículos de revistas, trabajos de investigación y artículos publicados en internet de autores argentinos y extranjeros.

En el presente trabajo no se abordará en cómo debe ser la orgánica del órgano conductor en el nivel operacional y que medios debería tener bajo su responsabilidad.

En lo que respecta al desarrollo del tema, se centrarán en artículos referidos a actividades de guerra electrónica en el ambiente operacional, su aplicación en los distintos pasos del proceso de planeamiento y el apoyo a las otras operaciones en especial a la de información, planeo y ejecución de las mismas, tanto en las fuerzas armadas propias y extranjeras. Se darán las bases para planear y ejecutar las tareas de

guerra electrónica a nivel conjunto, fomentando la interoperabilidad, economía de recursos y medios pertenecientes a las fuerzas armadas.

CAPÍTULO I

GUERRA ELECTRÓNICA EN EL AMBIENTE ELECTROMAGNÉTICO

El diseño operacional de una campaña se desarrolla en un ambiente operacional particular, el cual es variable y cambiante, es donde se desarrolla las distintas operaciones que contribuyen al logro del cumplimiento de la misión. En el espectro electromagnético que forma parte de este ambiente, la guerra electrónica realiza actividades para obtener el control y denegarlo al oponente. En este capítulo describiremos y definiremos el ambiente operacional en el diseño operacional, la guerra electrónica en el ambiente electromagnético y las operaciones de información como se apoya en las actividades de la guerra electrónica para la realización de sus tareas.

1. AMBIENTE OPERACIONAL

El ambiente operacional es material e inmaterial. Abarca todo los niveles de la guerra. Es dinámico por la velocidad de transmisión de la información, siempre cambiante ante el menor incentivo, influencia, circunstancias, condiciones y se lo tiene que conocer, estudiar y comprender para hacer un uso adecuado del mismo y poder proteger nuestras fuerzas y anular al oponente. El ambiente operacional comprende el aire, mar, tierra, espacio, política, económico, social, medio ambiente, espectro electromagnético, espectro cibernético, información, infraestructura y tiempo. Es donde se realiza las operaciones militares y no militares, es holístico, un sistema complejo donde todo los elementos se interrelacionan, apoyándose uno al otro para que el ambiente se mantenga estable y equilibrado.

El ambiente operacional es conflictivo, no es único ni independiente, donde el comandante recibe un problema militar de la estrategia, lo analiza y diseña el plan para resolverlo, indicando a sus comandos subordinados en el nivel táctico las tareas a realizar. En este ambiente es donde toma decisiones dependiendo de la naturaleza del problema y de cómo influye en el equilibrio operacional.

En la actualidad, se desarrollan conflictos en el ambiente operacional, convencionales, irregulares e híbridos, con armas convencionales y nucleares, por lo que cada vez es más complejo, conflictivo y cambiante donde el comandante debe

tomar decisiones y resolver los problemas planteados en forma rápida, valiéndose para ello, de una adecuada coordinación entre todas las agencias civiles y militares, que forman parte de las características del ambiente operacional.

En la publicación de operaciones conjunta de España, define entorno operacional como ambiente operacional:¹ “El entorno operacional es un conjunto de condiciones, circunstancias e influencias que afectan el empleo de las capacidades militares y que influyen en las decisiones de un comandante militar”.

También hace una definición del actual entorno operacional de la siguiente manera:² “es extremadamente dinámico para las fuerzas militares. La expansión de las redes y los sistemas sociales, económicos, políticos, militares y de información brindan oportunidades a muy diversos actores de competir en una escala global que trascienda un área geográfica precisa, emergiendo en el panorama mundial con una influencia considerable”.

Consultado en el diccionario de la real academia española la definición de ambiente dio como resultado nueve significados, tomándose uno de ellos que se aproxima al que necesitamos³ “Conjunto de condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, una colectividad o una época, donde entorno es su sinónimo”.

La definición del ambiente operacional en publicación de Estados Unidos de Norteamérica ya que es uno de los países rectores en doctrina militar, es la siguiente⁴ “una combinación de las condiciones, circunstancias e influencias que afectan al empleo de las capacidades y que afectan a las decisiones del comandante”.

¹ Ministerio de Defensa; Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, España; *Tomo II- Proceso de Planeamiento Operativo Nivel Operacional (Adaptado a la COPD v 2.0 de 4 de octubre de 2013)*; Capitulo 2; artículo 2; pag. 2-3.

² Ibid.; pag. 2-6

³ Asociación Académica de la Lengua Española; Diccionario de Lengua Española; Disponible: <http://dle.rae.es/?id=2HmTzTK>; (Consulta : 09-09-2017)

⁴ Department of Military Strategy, Planning, and Operations; United States Army War College; Estados Unidos de Norte América; *CAMPING PLANNING HANDBOOK*; 2016; appendix E-Glossary; pag E-3; (Elaborado y editado por el autor)

En una publicación perteneciente a la coalición de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) el ambiente operacional se define ⁵

Un compuesto de las condiciones, circunstancias e influencias que afectan el empleo de capacidades y decisiones del comandante. Para visualizar un enfoque que pueda alcanzar los objetivos y cumplir la misión, el comandante debe ser capaz de describir tanto el estado inicial del operacional y el estado del medio ambiente deseado cuando las operaciones hayan alcanzó un estado final deseado. Una forma de hacerlo es visualizar el medio ambiente en términos de sistemas que interactúan constantemente, que son complejos, adaptativos y cambiante.

En la publicación del comando conjunto de inteligencia de Estados Unidos de Norteamérica define el ambiente operacional de la siguiente manera⁶

El ambiente operacional es un conjunto de condiciones, circunstancias e influencias que afectan el empleo de las capacidades y las decisiones de los comandantes. La preparación del ambiente operacional se utiliza para analizar todos los aspectos relevantes de este entorno, incluyendo el adversario y otros actores; el dominio físico (aire, tierra, marítimo y espacio); el ambiente de la información (que incluye el ciberespacio), y la información política, militar, económica, social e infraestructura (PMESII) sistemas y subsistemas. Una comprensión holística de todos los componentes relevantes dentro del ambiente operacional ayuda al comandante a saber cómo el ambiente limita o configura las opciones, cómo afecta las capacidades propias, del adversario y las acciones de actores neutrales, lo que modelan el conflicto. De mayor importancia, la comprensión de los aspectos relevantes de la ambiente operacional permite al comandante aprovecharlos para alcanzar los objetivos y alcanzar el estado final deseado de la operación.

⁵ Joint and Coalition Warfighting; Joint Staff, J-7; *Planner's Handbook for Operational Design - Version 1.0*; Octubre de 2011; capítulo I; artículo 2; pag. I-4 (Elaborado y editado por el autor)

⁶ Joint of Staff; Joint Publication 2-01.3; *Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment*; mayo de 2014; capítulo executive summary; paginas xi – xii; (Elaborado y editado por el autor)

En la República Argentina, en la publicación conjunta PC 20-01 Planeamiento para la Acción Militar Conjunta – Nivel Operacional, entre sus capítulos no define el ambiente operacional, sino el nivel operacional como uno de los niveles de la guerra entre el nivel estratégico y el nivel táctico, y lo define de la siguiente manera⁷

Posee una doble acepción, desde el punto de vista del nivel del conflicto y desde el punto de vista del nivel de conducción: Es el nivel donde se llevan a cabo las campañas y tienen lugar enfrentamientos de fuerzas mayores que son planeadas en una secuencia determinada. En un nivel por excelencia conjunto. Es el nivel que lleva a cabo el planeamiento y ejecución de maniobras y apoyos logísticos de los recursos militares asignados a un teatro de operaciones, para colocarlos en la mejor posición para librar los enfrentamientos y así contribuir al logro de los objetivos estratégicos militares.

En la publicación conjunta de guerra electrónica de Argentina se define el ambiente operacional⁸

Conjunto de condiciones y características que existen en forma estable y semiestable en una región. Forman parte del ambiente operacional: la influencia de la política nacional, el ambiente geográfico, la composición y capacidades de las fuerzas enemigas, las características de la lucha, los sistemas de armas que puedan emplearse y el marco de la conducción militar.

Entre las definiciones encontradas en la publicación de Estados Unidos de Norteamérica y las encontradas en las publicaciones conjuntas de la República Argentina, vemos que en la publicación PC 20-01 no tiene una definición precisa del ambiente operacional, pero si en la publicación conjunta de guerra electrónica siendo una definición que se aproxima a las definiciones de las publicaciones americanas.

⁷ Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta – Nivel Operacional-PC 20-01*; 2017; Anexo 8 – Glosario de definiciones; pag. 144

⁸ Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; *Guerra Electronica para la Accion Militar Conjunta PC 13-50*; capitulo 1; articulo 1.02; pag. 1

2. GUERRA ELECTRONICA

En el ambiente electromagnético militar, se realizan actividades de guerra electrónica con el objeto de proteger el comando y control propio y negarle su uso al oponente. Dicho ambiente es de uso civil y militar, donde se utiliza el espectro de frecuencias de radio, sonido y luz, incluyendo las microondas de alta potencias y las armas de energía dirigida.

La publicación conjunta de guerra electrónica de la República Argentina, define al ambiente electromagnético del ambiente operacional de las actividades militares de la siguiente forma⁹

Esto trae aparejado el uso del espectro electromagnético, el cual refiere al rango de frecuencias de radiaciones electromagnéticas que van desde cero hasta infinito y que a su vez, está dividido en bandas que van desde frecuencias de radio hasta frecuencia de rayos-x y gama. Dicha utilización genera un ambiente, que forma parte de un entorno del manejo de la información, y que se lo denomina Ambiente Electromagnético (Electromagnetic Environment – EME).

La definición de ambiente electromagnético en la publicación conjunta de guerra electrónica de Estado Unidos de Norteamérica lo define de la siguiente manera¹⁰

El ambiente operacional está compuesto por las circunstancias, y las influencias que afectan al empleo de capacidades y en las tomas de decisiones del comandante. Abarca áreas físicas y factores (de los dominios aéreo, terrestre, marítimo y espacial) y del entorno de la información (que incluye el ciberespacio). El comandante de la fuerza conjunta define estas zonas con límites geográficos para facilitar la coordinación, integración y configuración de operaciones conjuntas entre componentes de fuerza conjunta y comandos de apoyo. Al igual que con el ambiente operacional, el objetivo del comandante es dar forma y controlar el ambiente electromagnético operacional. Sin embargo, el

⁹ Ministerio de Defensa *PC 13-50*; Op. Cit. pag.1

¹⁰ Joint Chiefs of Staff; *Electronic Warfare –Joint Publication 3-13.*; Febrero 2012; capítulo 1; punto 2; pag I-2, I-3, I-4.(Elaborado y editado por el autor)

ambiente electromagnético en el que esto ocurre trasciende todos los dominios físicos y el entorno de la información, y se extiende más allá de fronteras o límites definidos, complicando el espectro electromagnético conjunto. Una variedad de factores, incluyendo los tipos de equipos empleados, los usuarios del equipo (por ejemplo, fuerzas aéreas, navales y terrestres), capacidades adversas, geografía, el tiempo también influyen significativamente en la conducta del espectro electromagnético conjunto.

El ambiente electromagnético operacional es en el fondo el ambiente electromagnético el propio, neutral y orden de batalla electrónico enemigo, dentro del área de influencia del espectro electromagnético, asociada con un área operacional. Esta es la parte del ambiente electromagnético donde las operaciones del espectro electromagnético conjunto se llevan a cabo en el tiempo.

Desde la segunda guerra mundial hasta nuestros días, las plataformas de guerra electrónica fueron variando dependiendo del avance tecnológico e industrial de los países, y lo más importante de las experiencias bélicas adquiridas durante años. Los equipos, sistemas y aparatos de guerra electrónica se están investigando y desarrollando para ser empleados en plataformas terrestres, aéreas, marítimas y espaciales, lo que implica que deben ser de dimensiones chicas, poco peso y también deben ser de uso continuado.

En la actualidad, se llevan a cabo operaciones de guerra híbrida, donde el enemigo trata de influir en los políticos y en los responsables de la toma de decisiones mediante el uso de operaciones subversivas. Éstos pueden incluir formas convencionales; tácticas irregulares, actos terroristas donde hay un fuerte uso de la violencia y la coerción de forma indiscriminada; e incluso hay hasta actos criminales. Es decir realiza acciones con el objeto de influir en el poder de combate del oponente y reforzar el propio, afectando el comando y control para obligar al oponente a tomar decisiones erróneas. El comandante para tener el comando y control se apoya en las operaciones de información, donde la guerra electrónica contribuye al logro de los objetivos,

colaborando con las distintas agencias, tanto militares y civiles, que interactúan en el ambiente.

Comprende la guerra electrónica a cualquier acción que implica el uso de energía electromagnética o dirigida para controlar el espectro electromagnético o atacar al enemigo. Esto no es lo mismo que combate electrónico ya que este es el conjunto de tareas que se realiza para apoyar las operaciones contra el oponente en el ambiente electromagnético.

Las distintas actividades de guerra electrónica que contempla la publicación conjunta de la República Argentina podemos clasificarlas en apoyo, ataque y protección electrónica¹¹.

- Apoyo de Guerra Electrónica – AGE (Electronic Warfare Support - EWS). Es la división de la Guerra Electrónica que incluye acciones conducidas por o bajo el Control directo de un Comandante Estratégico, 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 contribuir al inmediato reconocimiento y seguimiento de amenazas presentes en el espectro electromagnético y proporcionar bases para la planificación y conducción de futuras operaciones.
- Ataque electrónico – AE (Electronic Attack - EA). 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.
- Protección Electrónica – PE (Electronic Protection - EP). consiste en todas aquellas acciones realizadas para proteger al personal, instalaciones y equipamientos de cualquier efecto producido por el uso de Espectro Electromagnético por parte de la propia fuerza o enemigo que degrade, neutralice, o destruya la capacidad de combate propio.

¹¹ Ministerio de Defensa *PC 13-50*; Op. Cit. pag.3

El espectro electromagnético se divide en distintas frecuencia que utiliza el espectro electrónico, visual y acústico, abarcando desde 100 Mhz. hasta 6000 Mhz.

Un ejemplo actual del uso de armas acústicas es el ataque sonoro a la embajada de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá en Cuba, donde sus empleados sufrieron dolores de cabeza y pérdida de auditiva debido a los ataques. En la embajada norteamericana hubo 21 víctimas confirmadas, con pérdidas auditivas crónica o conmoción cerebral, otras sufrieron nauseas, jaquecas y zumbidos. Algunas manifestaron dificultad para concentrarse o para recordar eventos reciente.

A continuación se transcribe un extracto de la noticia publicada en un diario de mayor tiraje en la República Argentina¹² “Algunas de las víctimas sintieron vibraciones o escucharon sonidos que misteriosamente sólo se percibían en algunas partes de ciertas habitaciones, por lo que los investigadores sospechan que se pudo haber tratado de "ataques sónicos". Otras víctimas no escucharon nada, pero luego desarrollaron síntomas”.

De la investigación realizada por los estadounidenses no se pudo establecer los responsables de los incidentes y llegaron a la conclusión que utilizaron para tal fin un arma electromagnética, manteniendo la teoría de un equipo productor ondas sónicas.

En países como Estados Unidos de Norteamérica se está desarrollando armas de energía dirigida, son un láser de alta energía utilizada contra blancos puntuales y su uso se centra en las amenazas asimétricas.¹³

Las armas de energía dirigida se la pueden separar en las siguientes:

- High Energy Laser (HEL) Weapons: armas laser de alta energía
- High Power Microwave (HPM) Weapons: armas de microondas de alta potencia

¹² Diario La Nación; Digital; Buenos Aires; disponible <http://www.lanacion.com.ar/2063874-eeuu-evalua-cerrar-la-embajada-en-cuba-por-raras-afecciones-en-diplomaticos> ; (consulta 18 - 09 – 2017)

¹³ Ruiz Domínguez Fernando; *Armas de Energía Dirigida: ¿El Fin de las Promesas Inalcanzadas y El Bajo Rendimiento de Los Sistemas High Energy Laser (HEL)?*; Instituto Español de Estudios Estratégicos; España; 2016

- Laser Induced Plasma Channel (LIPC) Weapon: es un arma que usa un láser para ionizar un camino de moléculas hasta el objetivo, llevando una carga eléctrica para causarle daños, se la considera como un arma híbrida.

El HEL es un dispositivo que países como Estados Unidos, Alemania, Rusia, China y Gran Bretaña, están desarrollando y perfeccionando, ya que consideran que los avances tecnológicos y el nivel de desarrollo alcanzado, tiene un favorable grado de aceptación en costo – beneficio. Beneficio por el daño que puede realizar en comparación con un arma convencional, y el costo para su fabricación y mantenimiento, ya que es menos costoso que disparar un misil interceptor que puede costar mucho dinero.

Las armas de energía dirigida se están desarrollando y empleando para interceptar, destruir, neutralizar amenazas como por ejemplo en la defensa contra misiles balísticos de gran alcance, aviones teledirigidos (UAV) y aeronaves, desarrollada en plataformas terrestres, marinas y aéreas. Otro uso es contra amenazas asimétricas realizando advertencia luminosa, inutilización de un objetivo o su destrucción si fuera necesario. A bordo de un UAV se lo pretende emplear en la lucha contra el terrorismo, realizar inteligencia o para ataques de baja intensidad. Otra ventaja que se le puede adjudicar es el sonoro ya que serían de bajo impacto auditivo con lo que le da una ventaja táctica. No solo de lo puede usar en blancos puntuales sino también en múltiples amenazas en movimiento, haciendo lo más versátil. El ejército de Estados Unidos de Norteamérica probó con éxito un arma laser para derribar drones, esta prueba la realizó la empresa Lockheed Martin, las que fueron calificadas de exitosa derribando cinco aviones no tripulados. Declarando el jefe de tecnología de la empresa¹⁴ “Las pruebas en Arena Blancas contra blanco aéreos avalaron nuestros letales modelos y replicaron los resultados que hemos visto contra blancos estáticos en nuestra propia serie de pruebas”

En cuanto a los daños colaterales es muy bajo por la precisión del láser, una vez alcanzado el blanco queda sus propios daños dado que solo ese fue afectado, o por la posible explosión de los mismos al ser atacado.

¹⁴ RT; “Video: El ejército de EE.UU. prueba con éxito un arma laser para derribar drones”; Disponible: <https://actualidad.rt.com/actualidad/250741-eeuu-ejercito-prueba-exito-arma> ;(consulta 21-09-2017)

Por lo tanto las armas de energía dirigida van a ser desarrolladas y utilizadas en el futuro, ya que se está dando mucho impulso como una de las armas de bajo costo y daño colateral para operar contra los misiles de largo alcance y el terrorismo. Además es un arma de baja sonoridad lo que la convierte en una sorpresa al momento de utilizarla.

Cada vez es más variado y se incrementa el uso del espectro electromagnético, lo que exige un desarrollo avanzado de la guerra electrónica para contrarrestar estas armas emergentes requiriendo preparación y adiestramiento del personal junto con la actualización de la doctrina vigente, además las armas en desarrollo adquiere mayor importancia porque serían de uso estratégico.

3. OPERACIONES DE INFORMACIÓN

La creciente cantidad de información que hay producto del desarrollo de internet, telefonía móvil y medios de comunicación, que influyen y están presente en el ambiente operacional y por ende en el ambiente electromagnético, el comandante debe tomar sus decisiones apoyado en estas fuentes. El entorno de información que se maneja incluye la propia, las personas y los sistemas que difunden la información.

Para entender las operaciones de información definimos lo que llamamos dominio de la información en el nivel estratégico, operacional y táctico dada la intensidad de las operaciones cada vez tienen más interdependencia debido a la información, por lo que exige mucha más coordinación y comando y control.

Como en la República Argentina no se cuenta con publicaciones militares que describan las operaciones de información, se extrajo de una publicación conjunta española los dominios de la información.

Los tres dominios de la información son el:¹⁵

- Cognitivo (psicológico): donde se toman las decisiones (persona- gente –social).
- Virtual: facilita la información

¹⁵ Ministerio de Defensa; Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, España; *Tomo I(B)- Conocimientos Básicos*; Capítulo 13 Anexo A; artículo 1.3; pag.13 A-3.

- Físico: es donde interactúan (el mundo real, internet).

Estos dominios deben estar en una estrecha relación para que la información llegue a quien va dirigida creando la percepción que se desea en el actor y también para que el que la recibe la analice y tome una decisión.

Las operaciones de información la definimos teniendo en cuenta la definición de la publicación española como un conjunto de acciones coordinadas y sincronizadas para influir en la voluntad de lucha, percepción, engaño y comando y control del oponente, reales o potenciales, mediante el ataque a sus sistemas y procesos de información, a la vez que se explotan y protegen los propios.

En las operaciones de información el comandante toma sus decisiones en función de su voluntad de actuar, el conocimiento acabado de la situación y la capacidad material de hacerlo usando una combinación de medios letales y no letales.

En la República Argentina no se utiliza las operaciones de información por cuestiones políticas que en este trabajo no voy a ahondar o analizar.

La publicación conjunta española se va a tomar las capacidades, herramientas y técnicas o elementos claves que constituyen la base de la mayor parte de las actividades de operaciones de información.¹⁶

- Operaciones Psicológicas (Psychological Operations - PSYOPS).
- Presencia, Actitud y Perfil (Presence Posture and Profile – PPP).
- Seguridad de las Operaciones (Operational Security - OPSEC).
- Seguridad de la Información (Information Security - INFOSEC).
- Decepción.
- Guerra Electrónica (EW).
- Destrucción Física.

¹⁶ Ministerio de Defensa; *Tomo I(B)*; Ob. Cit.; pag. 13A - 11

- Operaciones de Redes Informáticas (Computer Network Operations - CNO).
- Enlace, Conocimiento y contacto entre los Líderes Clave (KLE).

Las operaciones de información comprenden tres actividades principales, cuyas acciones afectan la información y/o los sistemas de información. Estas actividades son:

- Actividades que se centran en cambiar, influir en las percepciones y actitudes del oponente.
- Actividades que se centran en preservar y proteger la libertad de acción del comandante y sus procesos de decisión.
- Actividades que se centran en actuar contra las funciones y capacidades de comando y control, inteligencia, vigilancia, adquisición de blancos y sistemas de armas del oponente.

En la República Argentina el General (R) Evergisto De Vergara en un escrito da una aproximación a la definición de operaciones de información¹⁷

El objetivo es conseguir una ventaja competitiva sobre un oponente. Las operaciones de información son un mosaico de acciones para afectar la capacidad de lucha: puede consistir en recolectar información, confirmar la veracidad de la información propia, distribuir propaganda o desinformación para socavar la moral, afectar la calidad de la información que obtenga el oponente o negarle la recolección, y otras formas. Vulgarmente, se identifica a las Operaciones de Información únicamente a actividades electrónicas de escucha, pero es un concepto muy incompleto.

En las operaciones de información la guerra electrónica apoya en forma transversal a las actividades que realiza, ya que se la utiliza entre para influir en las percepciones y actitudes del oponente, para preservar y proteger el comando y control, en inteligencia, vigilancia, adquisición de blancos y sistemas de armas, todas estas actividades tienen

¹⁷ De Vergara, Evergisto; *Las Operaciones de Información*; Instituto de Estudios Estratégicos de Buenos Aires, Buenos Aires, 2013

como finalidad asegurar la libertad de acción del comandante y contribuir a una adecuada toma de decisiones en el ambiente operacional donde está actuando y al mismo tiempo influir en la percepción del oponente para que tome malas decisiones debido a la desinformación adquirida.

4. CONCLUSIONES PARCIALES

En este capítulo definimos ambiente operacional, guerra electrónica y operaciones de información, se hizo una muy breve descripción y empleo con el objeto de describir su utilización en los conflictos actuales y la importancia de la guerra electrónica en los ambientes (aire, tierra, mar y espacial), y como los países de Estados Unidos de Norteamérica, Rusia, Alemania, China, Israel invierten importantes sumas de dinero en investigación y desarrollo de equipos.

La guerra electrónica también apoya a las actividades de ciberguerra y ciberdefensa, ya que los datos utilizan el espectro electromagnético para transmitir y conectarse a los distintos sistemas desde celular, antenas de servidores y satélites, permitiendo las distintas actividades de operaciones de información.

En la actualidad y hacia el futuro se debe pensar la guerra electrónica en forma estratégica y no solo en lo operacional y táctico. En Estados Unidos de Norteamérica el portavoz del pentágono expresó¹⁸ “la visión de la estrategia de la guerra electrónica es ser ágil, adaptable e integrar la guerra electrónica para lograr ofensivamente la superioridad del espectro electromagnético en toda las gamas de operaciones militares.”

¹⁸ Revista de Defensa; Mercado Militar; “¡Reinventando la guerra electrónica! Seguridad y Defensa”; Disponible: <http://www.mercadomilitar.com/reinventando-la-guerra-electronica-seguridad-y-defensa-3937/>; (consulta: 10-9-2017)

CAPITULO II

GUERRA ELECTRÓNICA EN EL PLANEAMIENTO OPERACIONAL

En este capítulo desarrollaremos el planeamiento de la guerra electrónica en el diseño operacional, tratando de fijar conceptos, métodos y procedimientos que facilite la interoperabilidad, la integración y el entendimiento entre las fuerzas tomando como referencia la publicación “Planeamiento para la acción conjunta nivel operacional”.

En el diseño y arte operacional se inicia con los recursos/medios que se tiene, en este caso se enfocarán los de guerra electrónica, mediante el desarrollo de los modos de acción, es decir, tareas que se deben realizar para alcanzar los fines, que es el estado final deseado de una campaña. En este análisis el estado final operacional sería el dominio del espectro electromagnético en el ambiente operacional.

1. PLANEAMIENTO OPERACIONAL

En la publicación de guerra electrónica para la acción militar conjunta tiene un capítulo dedicado al planeamiento de la guerra electrónica y donde define un concepto general:¹⁹

La guerra electrónica (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. Esta integración 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 (EEM), y con las de otros usuarios del espectro que pueden resultar afectados por la GE propia. La coordinación del uso militar del espectro es en gran parte cuestión de coordinación con otras funciones del Estado Mayor (principalmente con el J-2 y J-6) y con los otros componentes (para incluir a los posibles aliados y socios de una coalición en una operación combinada) que utilizan el EEM

¹⁹ Ministerio de Defensa; *PC 13-50*; Op.Cit.; pag. 41.

para cumplir con su misión. La coordinación de las actividades de la GE, en el contexto del uso de terceros del EEM, es en gran medida una cuestión de administración y gestión del EEM y la adhesión a las reglamentaciones vigentes para el uso de frecuencias y de protocolos.

Al igual que otros aspectos de las Operaciones Conjuntas, la GE conjunta debe ser planificada y dirigida en forma centralizada y ejecutada de manera descentralizada.

En un punto de la misma publicación define las actividades que debe realizar la guerra electrónica en las etapas de planeamiento, siguiendo las cuatro etapas del proceso de planeamiento.²⁰

- Determinación del Plan General: en esta etapa se realizan una apreciación de guerra electrónica.
- Desarrollo del plan general: se establecen las tareas propias, la organización más adecuada y las coordinaciones que sean necesarias para el apoyo de las operaciones a ejecutar.
- Confección de la directiva: las operaciones de apoyo motivaran la elaboración de un anexo de guerra electrónica.
- Supervisión de la acción: en esta tarea colabora con el comandante y recomienda las modificaciones que sean necesarias introducir al planeamiento de guerra electrónica, para adaptarlo a las exigencias de la situación.

Se tomará como base para el diseño la publicación conjunta de planeamiento operacional, los elementos que se tienen en cuenta son: el estado final deseado, el centro de gravedad, los puntos decisivos, las líneas de operaciones, el momento y el ritmo, desarrollaremos en cada elemento la influencia de la guerra electrónica durante el diseño de la campaña.²¹

- Estado final: puede ser estado final deseado, estado final estratégico nacional, estado final estratégico militar y estado final operacional, es la situación

²⁰ Ministerio de Defensa; PC 13-50; D Op.Cit., pag. 48-49.

²¹ Ministerio de Defensa; PC 20-01; Op.Cit.; pag. 18 a 25.

política y militar que se debe llegar al finalizar las operaciones, cuyos resultados sean favorables. En el nivel operacional para lograr el estado final, el mismo se logra después de alcanzar objetivos operacionales. Los cuales pueden ser objetivo operacional principal y uno o varios objetivos operacionales secundarios.

- Centro de gravedad: pueden ser centro de gravedad estratégico, centro de gravedad operacional y centro de gravedad táctico. El centro de gravedad operacional podría ser una capacidad dominante, un medio físico que permita alcanzar los objetivos operacionales
- Puntos decisivos: conjunto de condiciones a alcanzar, la propia fuerza y el oponente por medio de acciones y efectos que permitan neutralizar un centro de gravedad (propio y oponente). Los puntos decisivos pueden mantenerse o modificarse durante las operaciones.
- Líneas de operaciones: sirve para sincronizar, orientar y concentrar, en tiempo y espacio, los esfuerzos sobre los objetivos. Son un conjunto de acciones relacionadas entre sí, cuya ejecución permitirá lograr los puntos decisivos y a su vez alcanzar el centro de gravedad del oponente.
- Momento: permite crear oportunidades, para lograr los objetivos desde direcciones inesperadas. Aplicar en el momento oportuno puede ser esencial para el éxito de la campaña, el cual se construye y mantiene, de manera de tomar ventaja sobre el oponente.
- Ritmo: mantener presión sobre el oponente, impidiendo que este tenga capacidad de reacción, manteniendo la iniciativa, logrando tener ventaja y una adecuada libertad de acción. El ritmo me indica la velocidad de ejecución de las distintas acciones que se realizan.

El método de planeamiento utilizado es un proceso lógico para obtener la mejor solución de un problema militar, tiene que ser simultáneo en todos los niveles y concurrente, los niveles entregan y recibe información.

Durante el planeamiento la información con que se nutre el estado mayor debe ser confiable, para ello todos los sistemas que deben proveerla deben iniciar rápidamente sus tareas de recolección, análisis, procesamiento y diseminación, en la parte recolección y análisis es donde entre otros sistemas se emplea el de guerra electrónica.

El planeamiento se desarrolla en forma coordinada y recurrente con otras agencias militares, civiles y con comandos subordinados que integran la operación.

En la publicación de Estados Unidos de Norteamérica, la secuencia de planeamiento conjunto es la siguiente:²²

- Iniciación
- Análisis de la Misión
- Desarrollo del Curso de Acción
- Análisis del Curso de Acción y confrontación
- Comparación de los Cursos de Acción
- Aprobación de los cursos de Acción
- Desarrollo del Plan u Orden.

Esta publicación tiene un paso más en el proceso de planeamiento en comparación con la publicación conjunta argentina.

La publicación conjunta de planeamiento inglesa tiene la siguiente secuencia de planeamiento:²³

- Análisis de la situación. (Análisis Geo-estratégico)
- Identificación y Análisis del Problema (La misión y el objetivo)
- Formulación de los potenciales cursos de acción por el comandante
- Desarrollo y validación de los cursos de acción.
- Evaluación de los cursos de acción.
- Decisión del comandante y desarrollo del plan.

La publicación conjunta de guerra electrónica americana tiene la siguiente secuencia de planeamiento:²⁴

- Iniciación
- Análisis de la Misión
- Desarrollo del Curso de Acción

²² Department of Military Strategy; Op. Cit.; pag 63.(Elaborado y editado por el autor)

²³ Joint Warfare Publication 5-00 (JWP 5-00); Reino Unido de Gran Bretaña; *JOINT OPERATIONS PLANNING*;2004; chapter 2; pag. 2-9 ; (Elaborado y editado por el autor)

²⁴ Joint Chiefs of Staff; *Electronic Warfare –Joint Publication 3-13.*; Febrero 2012; chapter 3; pag III.7.(Elaborado y editado por el autor)

- Análisis del Curso de Acción y confrontación
- Comparación de los Cursos de Acción
- Aprobación de los cursos de Acción
- Desarrollo del Plan u Orden.

En las publicaciones conjuntas de planeamiento operacional extranjera, en general, tienen la misma secuencia del planeamiento operacional utilizado por la Argentina donde los cursos de acción son los llamados modos de acción.

2. DISEÑO OPERACIONAL DE LA GUERRA ELECTRONICA

En el análisis de la guerra electrónica en el proceso de planeamiento del nivel operacional conjunto, utilizaremos la siguiente secuencia: ²⁵

- Análisis del problema.
 - Análisis de la situación y elaboración de los modos de acción
 - Análisis de los modos de acción y confrontación
 - Comparación
 - Resolución
 - Elaboración y distribución del plan de campaña
 - Mantenimiento y adecuación del plan de campaña e inicio de su ejecución.
- Análisis del problema: se interpretará el estado final (político y militar), se determinará y analizará el estado final operacional, el objetivo operacional, la misión, los supuestos operacionales y los riesgos operacionales. El comandante hace una orientación para que su estado mayor pueda realizar los modos de acción que le permita solucionar el problema militar impuesto por la superioridad.

En este paso se realizará análisis de la situación, problema a resolver en el ambiente operacional y las actividades que se deben ejecutar, las limitaciones, las imposiciones, las restricciones impuestas por el escalón superior, propósito de la campaña determinando las tareas explícitas, implícitas y esenciales. En este análisis si se tiene información suficiente se podría dar una aproximación al

²⁵ Ministerio de Defensa; PC 20- 01; Op. Cit.; pag. 37

centro de gravedad propio y del oponente, requerimientos iniciales de apoyos y de aquellos que se interpreten como necesarios para la resolución del problema. Se tienen en cuenta las capacidades de combate, logísticas, equipamiento y adiestramiento, experiencia en combate, la moral de la tropa, la influencia del ambiente geográfico, rutas, puertos, aeropuertos, el apoyo de la población al esfuerzo militar, y la relación con las organizaciones civiles. También se tienen en cuenta las capacidades para controlar el espectro electromagnético y las operaciones que se tienen que requerir al nivel superior y a los comandos subordinados para empezar a trabajar con actividades de guerra electrónica en el ambiente operacional, con el objeto de proteger el propio y afectar el del oponente.

Al mismo tiempo se apoya a las operaciones de información, inteligencia, cibernética y espacial, en las actividades que realizan en el ambiente electromagnético. Se coordina en forma paralela con otras agencias para proporcionar al comandante toda la información necesaria para entender el problema militar planteado, emitir la misión preliminar y si es necesario los planes de apoyo. En este paso la celda de guerra electrónica conjunta asesorara al estado mayor y al comandante.

- Análisis de la Situación y elaboración de los Modos de Acción: se realizará un análisis de la situación y se determinarán los factores determinantes para proponer los modos de acción y las capacidades del oponente. Estos factores son los que afectan el cumplimiento de la misión, los cuales deben ser analizados y enunciados, determinando la influencia que podrían tener en el diseño operacional.

En este paso la celda de guerra electrónica tendría que determinar en forma sistémica los factores de fuerza y debilidad propios y las capacidades del enemigo en el ambiente electromagnético que se está analizando. Se tiene que trabajar en forma paralela con las celdas de inteligencia, operaciones, informaciones y de comunicaciones para determinar adecuadamente los factores determinantes, de manera de contribuir a apoyar sus actividades.

Después de enunciar los factores determinantes, se determinarán los modos de acción y la celda de guerra electrónica colaborará activamente en la concepción de los mismos asesorando su aplicación en el espectro electromagnético operacional y participando en su selección. En el diseño de las capacidades del enemigo participará la celda de guerra electrónica, apoyándose en los datos obtenidos hasta ese momento.

- Análisis de los modos de acción y confrontación: en este paso se utilizan los modos de acción concebidos (MAC) y las capacidades del enemigo (CE) obtenidos anteriormente, se analizarán y se obtendrán los modos de acción retenidos (MAR) que se compararán.

Se realizará el análisis de aptitud, factibilidad y aceptabilidad de los modos de acción desde la guerra electrónica, en cuanto a naturaleza u oportunidad para determinar su aptitud y luego la apreciación de apoyo para la factibilidad y aceptabilidad de los modos de acción. Dada la complejidad del ambiente operacional y del espectro electromagnético operacional se deben hacer un análisis sistémico de la factibilidad inicial donde deben participar la celda conjunta de guerra electrónica con toda la información disponible propia y del oponente, identificando puntos críticos y formulando requerimientos.

El análisis de factibilidad se realizará teniendo en cuenta el costo; en la guerra electrónica sería el esfuerzo para proteger el comando y control propio y degradar el del oponente, la capacidad de apoyar las operaciones de información, inteligencia, espacial y de ciberguerra propias, neutralizando las del oponente.

Los modos de acción tentativos obtenidos después del análisis inicial de aptitud, factibilidad y aceptabilidad, se utilizarán en la confrontación. En este paso el jefe de estado mayor determinará como se va a realizar; en un bando operaciones y del otro inteligencia, pero en cada bando tiene que tener un integrante de la célula de guerra electrónica para comprobar su factibilidad y aceptabilidad definitiva desde el punto de vista de la guerra electrónica, donde se tendrán en cuenta las tareas propias y las que deben realizarse para apoyar a las otras agencias.

- Resolución: en este paso el comandante debe resolver la mejor forma de cumplir con la misión, teniendo en cuenta el mejor modo de acción obtenido del paso anterior.
- Elaboración y distribución del plan de campaña: en este paso se debe elaborar un plan de apoyo de la guerra electrónica, detallando las tareas a realizar para apoyar a la célula de comunicaciones, de operaciones, de inteligencia, de información, de ciberdefensa, espacial y de comando y control.

3. CONCLUSIONES PARCIALES

En este capítulo se describió como la publicación de guerra electrónica para acción militar conjunta, desarrolla un planeamiento siguiendo cuatro etapas que no coinciden en la forma sistémica de la publicación americana de guerra electrónica, la cual describe el método que se enseña en el nivel 1 de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de Argentina.

En el método sistémico, la guerra electrónica tendría que ser analizada en cada paso debido a la especificidad de las operaciones que se realizan en el ambiente electromagnético operacional. Esto requiere personal altamente capacitado, tanto en el manejo de los equipos como en el planeamiento de las tareas, permitiendo asegurar el comando, control y la libertad de acción del comandante operacional.

CONCLUSIONES

En el ambiente operacional donde se desarrollan las acciones militares, el espectro electromagnético es un componente importante del mismo, ya que en él se realizan operaciones para tener el control del mismo y así contribuir a robustecer y asegurar el comando y control propio y negarlo al enemigo.

Se puede considerar que si no se tiene el control del espectro electromagnético por medio de las operaciones de guerra electrónica, van a estar limitadas las operaciones y la libertad de acción del comandante.

Las operaciones de guerra electrónica deben ser planeadas y ejecutadas en formar conjunta integrando una celda independiente para asegurar el comando y control, la defensa aérea, el engaño, las operaciones de ciberdefensa, las comunicaciones, las operaciones en el espacio, las operaciones de inteligencia y las operaciones de información.

La guerra electrónica en la secuencia de planeamiento, es considerada en toda la etapa del planeamiento operacional pero tiene mayor peso su análisis en la selección del centro de gravedad, el mejor modo de acción y en la confrontación. Este proceso es distinto al de la publicación Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta de nuestro país, donde sigue el proceso de planeamiento en cuatro etapas y no el proceso sistémico del nivel operacional como se enseña y estudia en la Escuela Superior de Guerra Conjunta y lo aplican Estados Unidos de Norteamérica y Gran Bretaña.

Las operaciones de guerra electrónica están en apoyo a las operaciones de comunicaciones, de información, de inteligencia, de ciberdefensa, espacial (intercepción de misiles de largo alcance) y contra armas de energía dirigida (laser, sónicas y electromagnéticas), para lo cual se debe considerar personal especialista en todas estas celdas del estado mayor para asesorar durante el planeamiento. Se debe conformar una celda conjunta de guerra electrónica con personal capacitado, conocedor de todos los medios, sistemas y librería de guerra electrónica de los tres componentes de las fuerzas armadas.

El planeamiento de la guerra electrónica en el nivel operacional, se puede tomar como ejemplo, utilizando el método holístico y sistémico del diseño operacional, el ejercicio de gabinete realizado en la Escuela Superior de Guerra Conjunta por el curso del nivel 1, Alianza 2017 – Choique 9, donde en cada etapa del planeamiento se analizó la aplicación de la guerra electrónica, su contribución a la obtención del estado final deseado y como sus actividades apoyan las comunicaciones, operaciones de información, inteligencia, ciberdefensa y comando y control, generando el plan de apoyo correspondiente donde se coordinan en forma conjunta las actividades y hasta se solicitaron tareas al nivel estratégico. Como conclusión de este ejercicio, es necesaria una celda de guerra electrónica, independiente de la celda comunicaciones, para planear y ejecutar las actividades, actualizar las librerías de guerra electrónica e iniciar las actividades antes de la delimitación y creación del teatro de operaciones ya que muchas de las tareas se deben requerir al nivel estratégico, y continuar trabajando durante y después de la estabilización del conflicto.

La hipótesis planteada en el trabajo fue: La interoperabilidad y empleo de las tareas de guerra electrónica antes, durante y después de la campaña, pueden ejecutarse como apoyo a las operaciones de información

Esta hipótesis se cumple en el diseño operacional de una campaña ya que en todas las etapas se utilizan tareas de guerra electrónica para apoyar las acciones de anular o destruir el centro de gravedad del oponente, pero durante el planeamiento surgen requerimientos hacia el nivel superior que deben ser satisfechos para cumplir con el estado final deseado. En el análisis de la actividades de guerra electrónica en el planeamiento para la solución de un problema militar, estas no apoyan únicamente a las operaciones de información, sino también lo hacen a las operaciones de inteligencia, operaciones de ciberdefensa, operaciones en el espacio, operaciones para asegurar el comando y control propio en todo el ambiente electromagnético, es decir que las actividades de guerra electrónica tienen injerencia en otras operaciones no solo en las de información, que se deben realizar dadas las características del ambiente operacional donde se plantea el problema y el tipo de guerra que se va a enfrentar. La diversidad del ambiente operacional y la naturaleza del problema impone que la guerra electrónica debe planearse y ejecutarse en forma conjunta, se debe formar adecuadamente al personal para poder integrar un estado mayor en el nivel operacional, conociendo los

sistemas, equipos y librerías de los componentes, estando familiarizado con el método de planeamiento sistémico de la guerra electrónica en este nivel.

BIBLIOGRAFÍA

1. LIBROS

- De Arcangelis, Mario; *Historia de la Guerra Electrónica*, San Martín, España, 1983.
- Kenny, Alejandro; Locatelli, Omar; Zarza, Leonardo; *Arte y Diseño Operacional*; Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas; Editorial Visión Conjunta; Buenos Aires, 2015.
- Vego Milan; *Joint Operational Warfare: Theory and Practice*; U.S. Naval War College; Estados Unidos de Norteamérica; 2009.

2. PUBLICACIONES INSTITUCIONALES

- Department of the Army; *FM 3-36 Electronic Warfare*; Estados Unidos de Norteamérica; November 2012.
- Department of Military Strategy, Planning, and Operations; United States Army War College; *Camping Planning Handbook*; Estados Unidos de Norteamérica; 2016.
- Joint Warfare Publication 5-00 (JWP 5-00); *Joint Operations Planning*; Reino Unido de Gran Bretaña; 2004.
- Joint and Coalition Warfighting; Joint Staff, J-7; *Planner's Handbook for Operational Design - Versión 1.0*; Octubre de 2011.
- Joint Chiefs of Staff; *Electronic Warfare –Joint Publication 3-13.*; Febrero 2012.
- Joint of Staff; Joint Publication 2-01.3; *Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment*; Estados Unidos de Norteamérica; Mayo de 2014.
- Ministerio de Defensa, Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, *Guerra Electrónica para la Acción Militar Conjunta*; PC 13-50, Buenos Aires, 2012.
- Ministerio de Defensa; Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, España; *Tomo I (B)- Conocimientos Básicos*; España; 2016.

- Ministerio de Defensa de España, Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, Operaciones Conjuntas, *Tomo II - Proceso de Planeamiento Operativo Nivel Operacional*; España, 2016.
- Ministerio de Defensa; Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas; República Argentina; *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta – Nivel Operacional-PC 20-01*; 2017.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO); *AJP-3.10 Allied Joint Doctrine For Information Operations*; Noviembre 2009.
- Roberts Allan; *Electronic Warfare In Joint Littoral Operations Electronic*; *SCI – 185 Warfare A Concept of Operations*; Marzo 2009.

3. **REVISTAS PROFESIONALES**

- Bonner E. Lincoln, “Defensa de Nuestros Satélites - La Necesidad de Formación y Capacitación Sobre la Guerra Electrónica”; revista *Air & Space Power Journal*, Estados Unidos de Norteamérica ; agosto 2016.
- Ospina Ovalle Carlos; “Legitimacy as the center of gravity in Hybrid warfare: Notes from the Colombian Battlefield”; *Journal of Military an Strategic Studies*; Estados Unidos de Norteamérica; 2017.
- Sharma Deepak; “Integrated Network Electronic Warfare: China's New Concept of Information Warfare”; revista *Journal of Defence Studies*; India, Abril 2010.

4. **ARTÍCULOS PÁGINAS WEB:**

- Asociación Académica de la Lengua Española; Diccionario de Lengua Española; Disponible: <http://dle.rae.es/?id=2HmTzTK>.
- Diario La Nación; Digital; Buenos Aires; disponible <http://www.lanacion.com.ar/2063874-eeuu-evalua-cerrar-la-embajada-en-cuba-por-raras-afecciones-en-diplomaticos> .
- Discovery Salud; “¿Se están utilizando ya armas psicotrónicas?”; Disponible: <https://www.dsalud.com/reportaje/se-estan-utilizando-ya-armas-psicotronicas/> .
- Grave, Thomas; Stanley Bruce; “Design and Operational Art - A Practical Approach to Teaching the Army. Design Methodology”; *Military Review*;

- EE.UU; July – August 2013. Disponible: http://usacac.army.mil/CAC2/MilitaryReview/Archives/English/MilitaryReview_20130831_art011.pdf.
- Hogan Garrett K.; Joint Air Power Competence Centre; “The Electromagnetic Spectrum: The Cross Domain”; Disponible: <https://www.japcc.org/electromagnetic-spectrum-cross-domain/>.
 - Mendoza On Line; Tecnología; “Las armas electromagnéticas: así serán las guerra del futuro”; Disponible: <http://www.mdzol.com/nota/759296-las-armas-electromagneticas-asi-seran-las-guerras-del-futuro/>;
 - Osmundsen John A.; New York Times; “ ‘Matador’ with a Radio Stops Wired Bull Modified Behaviour in Animals the Subject of Brain Study”; Disponible: <https://www.wireheading.com/matador.html>.
 - Pomerleau Mark; Defense News; “Cyber, Electronic Warfare Integration Critical for Future Army Ops”; Disponible: <https://www.defensenews.com/digital-show-dailies/ausa/2016/10/06/cyber-electronic-warfare-integration-critical-for-future-army-ops/>.
 - Revista de Defensa; Mercado Militar; “¡Reinventando la guerra electrónica! Seguridad y Defensa”; Disponible: <https://www.mercadomilitar.com/reinventando-la-guerra-electronica-seguridad-y-defensa-3937/>.
 - Revista de Defensa; Mercado Militar; “Aumento de inversión en C4ISR por ventajas que ofrece”; Disponible: <https://www.mercadomilitar.com/aumento-de-inversion-en-c4isr-por-ventajas-que-ofrece-4426/>.
 - RT; “Video: El ejército de EE.UU. prueba con éxito un arma laser para derribar drones”; Disponible: <https://actualidad.rt.com/actualidad/250741-eeuu-ejercito-prueba-exito-arma>.
 - Xataka; “Se presenta el primer caso de falsificación de GPS: una nueva forma de ataque electrónico”; Disponible: <https://www.xataka.com/seguridad/se-presenta-el-primer-caso-de-falsificacion-de-gps-una-nueva-forma-de-ataque-electronico>.

5. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

- De Vergara, Evergisto; *Las Operaciones de Información*; Instituto de Estudios Estratégicos de Buenos Aires, Buenos Aires, 2013.
- García Guindo Miguel, Martínez –Valera González Gabriel; *La Guerra Híbrida: Nociones Preliminares y Su Repercusión En El Planeamiento De Los Países y Organizaciones Occidentales*; Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE); España; 2015
- Marrupe Pereyra; Escuela de Guerra Conjunta, *Diseño de un órgano director de guerra electrónica en apoyo al comando de nivel operacional*, Trabajo Final Integrador de la Especialización en Estrategia y Planeamiento Militar Conjunto; Escuela de Guerra Conjunta, Buenos Aires, 2014.
- Navidad Pineda Antonio; *Organización y Control de las Operaciones de Guerra Electrónica - Aportación al Planeamiento Operacional*; Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, Madrid; 2016.
- Ruiz Domínguez Fernando; *Armas de Energía Dirigida: ¿El Fin de las Promesas Inalcanzadas y El Bajo Rendimiento de Los Sistemas High Energy Laser (HEL)?*; Instituto Español de Estudios Estratégicos; España; 2016