



**ESPECIALIZACIÓN EN ESTRATEGIA OPERACIONAL Y PLANEAMIENTO
MILITAR CONJUNTO**

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**TÍTULO: HACIA EL DISEÑO DEL COMANDO CONJUNTO DE INGENIEROS -
CONDUCCIÓN DE INGENIEROS EN EL NIVEL OPERACIONAL**

AUTOR: CCIM CLAUDIO DAVID SÁNCHEZ.

TUTOR: CFIM MARCELO HORACIO HERRERA

AÑO: 2024

“Las ideas expuestas sólo representan la postura personal del autor, por lo que son de su absoluta responsabilidad, no reflejando en consecuencia la opinión de la Escuela Superior de Guerra Conjunta de la Facultad Militar Conjunta de la Universidad de la Defensa Nacional”

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar las capacidades necesarias para la creación de un Comando Conjunto de Ingenieros que optimice el apoyo operacional del instrumento militar en tiempos de paz, crisis o guerra, y que, además, contribuya al desarrollo de la seguridad y la infraestructura nacional.

El análisis comienza con una revisión bibliográfica que abarca el marco legal argentino, doctrina nacional e internacional y estudios de autores relevantes sobre la temática. Posteriormente, se describe el estado actual del arma de ingenieros en las Fuerzas Armadas argentinas, incluyendo su organización, doctrina, adiestramiento y equipamiento, así como su interacción con otras agencias nacionales y privadas. Se examinan también las doctrinas y estructuras de ingenieros en Estados Unidos y la OTAN, resaltando la importancia de la integración temprana de los ingenieros en la planificación operativa, la estandarización de equipos y la creación de capacidades flexibles y adaptables. Finalmente, se identifican las capacidades esenciales para un comando conjunto de ingenieros y se propone una reorganización de la Dirección General de Ingenieros e Infraestructura del Ejército Argentino como base para esta nueva entidad.

Los resultados permiten concluir que la creación de una organización conjunta de ingenieros, con una estructura de comando que genere doctrina común, establezca programas de adiestramiento conjunto, conduzca operaciones específicas del arma e imponga estándares de interoperabilidad en la adquisición de medios, representaría una mejora significativa en la eficiencia del apoyo militar. Asimismo, garantizaría una respuesta más efectiva ante situaciones de tensión, crisis, guerra u operaciones subsidiarias.

Como principal contribución, el trabajo ofrece un marco teórico y práctico para delinear las capacidades mínimas necesarias de un comando conjunto, sentar las bases para unificar las capacidades de las tres fuerzas armadas y optimizar la planificación, el equipamiento y el adiestramiento conjunto de los ingenieros militares.

Palabras claves

Ingenieros - Comando Conjunto de Ingenieros - Diseño - Optimización - Doctrina - Interoperabilidad

Agradecimientos

Ningún escrito puede realizarse en soledad; siempre es fundamental contar con la guía de tutores y compañeros que amplíen las perspectivas y ayuden a limitar los sesgos, lo que contribuye a alcanzar mejores resultados en la investigación de un tema.

En primer lugar, deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Capitán de Fragata Infantería de Marina, Sr. Marcelo Herrera, cuya tutoría y profesionalismo fueron un apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Asimismo, y resaltando una de las características distintivas del arma, el "*Espíritu de cuerpo particular*", quiero agradecer a mis compañeros del arma, a los oficiales de la Dirección General de Ingenieros e Infraestructura y a los oficiales de la Fuerza Aérea, quienes me brindaron información y diferentes perspectivas que enriquecieron significativamente este escrito.

Por último, agradezco profundamente a mi familia por su inquebrantable apoyo durante las largas horas de estudio y dedicación que requirió esta investigación.

Contenido

Resumen.....	i
Agradecimientos	ii
INTRODUCCIÓN	1
1 ESTADO DEL ARTE.	4
1.1 Fuentes legales, teóricas y doctrinales argentinas.....	4
1.2 Fuentes teóricas y doctrinales internacionales.	5
2 ESTADO ACTUAL DE LOS INGENIEROS EN LAS FF.AA ARGENTINAS.	10
2.1 Contexto operacional.....	10
2.2 Organización.	10
2.2.1 Organización del Ejército Argentino.....	11
2.2.2 Organización de la Armada Argentina	12
2.2.3 Fuerza aérea argentina	13
2.3 Doctrina.....	13
2.4 Adiestramiento.....	14
2.5 Equipamiento.	15
2.6 Capacitación de sus oficiales.....	16
3 COMPARACIÓN DE APLICACIÓN CON DOCTRINA EXTRANJERA.....	18
4 CAPACIDADES NECESARIAS PARA LA CREACIÓN DE UN COMANDO CONJUNTO DE INGENIEROS.	23
4.1 El propósito de un comando conjunto.....	23
4.2 Aplicabilidad en el contexto argentino.....	24
4.3 Propuesta de Capacidades necesarias	25
4.4 Posible estructura.....	27
5 CONCLUSIONES.....	29
5.1 Limitaciones	30
6 Apéndice.	- 1 -

INTRODUCCIÓN

La historia militar ha estado marcada por la constante evolución de las tácticas y tecnologías, que han sometido a las fuerzas beligerantes a adaptarse con rapidez para superar los desafíos del ambiente operacional. En este contexto, el arma de ingenieros ha desempeñado un papel esencial en el apoyo al comando y control (C2), la maniobra, el sostenimiento y la recopilación de información de las unidades desplegadas en el campo de batalla. Sin embargo, la escasez de personal y medios del arma ha sido una constante para cualquier comandante asignado a un teatro de operaciones (TO), por lo que, en más de una ocasión, su *empleo eficiente* ha sido crucial para el éxito o fracaso de las fuerzas en operaciones militares.

Calandín (2012) realiza un estudio detallado sobre el desempeño de los ingenieros en la gesta de Malvinas de 1982. En su análisis, enumera diversas enseñanzas del conflicto en términos de planeamiento, doctrina e instrucción. El autor describe con precisión las dificultades enfrentadas por los zapadores producto de la falta de previsión al momento del despliegue, la insuficiente capacitación y la escasa interoperabilidad de las unidades. A su vez, destaca que las características técnicas y tácticas del arma se volvieron *preponderantes* en un entorno hostil como el de las islas.

Posterior a la guerra, el Ejército Argentino (1982), la Armada Argentina (1983) y elaboraron múltiples informes sobre el empleo de las unidades de ingenieros en Malvinas. En dichos informes, se examinan aspectos doctrinarios y logísticos, que posteriormente se utilizaron como referencia para efectuar reformas en la doctrina vigente de la época y el aumento de las capacidades existentes en la década posterior a la contienda. A pesar de las mejoras, aún persisten desafíos en la integración y coordinación de estas unidades dentro de las fuerzas armadas. La Fuerza Aérea Argentina (FAA) perdió considerables capacidades y mantuvo su dependencia del sector privado para el mantenimiento y construcción de sus estructuras crítica y de campaña.

Como parte de las lecciones aprendidas de Estados Unidos de América (EE.UU.) en la Guerra del Golfo Pérsico, despliegues en conflictos de baja intensidad y los cambios doctrinarios posterior a la década de 1990, las FF.AA de ese país impulsaron una profunda revisión de las capacidades de los ingenieros y procedimientos de empleo conjuntos.

A partir de 1997, diversos autores norteamericanos han resaltado la importancia de una integración temprana de las fuerzas de ingenieros en las operaciones conjuntas militares, así como la creación de mandos unificados que incrementen la eficiencia en estas operaciones. Clarke (2002) y Tufts (2002) enfatizan la necesidad de esta integración desde las etapas iniciales de la planificación operacional. En respuesta a los conflictos asimétricos emergentes, Kelly (2003) propone la creación de una *Oficina de Integración y Transformación de Ingenieros Conjuntos*, así como la ampliación de los equipos de

ingenieros en los Comandos de Combate (COCOMs) desplegados en el exterior. De manera similar, Watkins (2007) sugiere la expansión de programas de entrenamiento conjunto y la adopción de equipamiento interoperable para mejorar el apoyo de los ingenieros en futuras operaciones. Por otro lado, autores como Pence (2015), Rusten (2015) y otros abogan por estructuras más flexibles y adaptables a los escenarios de cuarta y quinta generación. Finalmente, Andrei (2022) destaca la creciente influencia de las tareas de los ingenieros en áreas más allá del ámbito militar, incluyendo contribuciones a la seguridad, la economía y la sociedad.

En Argentina, actualmente no se han desarrollado estudios ni se han planteado proyectos concretos para la conformación de una estructura conjunta de ingenieros que busque mejorar la coordinación y eficiencia del arma. Los cursos e interacciones entre fuerzas, son producto de la iniciativa de comandantes tácticos y no hay una vocación de actualización doctrinaria conjunta o adquisición común de medios. La coordinación interagencial de vialidad nacional y empresas asociadas a capacidades de ingenieros, se realizan a través de entidades del EMCO como la Dirección Militar de Asistencia a Emergencias (DIMAE), Jefatura IV Logística o directamente por orden del Comando Operacional motivado por planes regionales pre existentes, sin el debido asesoramiento de un ente representante de ingenieros.

Ante esta problemática, resulta imprescindible replantear el diseño organizativo del arma de ingenieros en el país. En este contexto, surge la pregunta: ¿De qué manera la creación de un comando conjunto de ingenieros podría optimizar el apoyo del arma al instrumento militar?

Como objetivo se propone evaluar las capacidades necesarias para el funcionamiento del comando conjunto que permita optimizar la asistencia y asesoramiento del nivel operacional en tiempos de paz y crisis. Inicialmente, se analiza el estado de arte de la problemática mediante el estudio de fuentes académicas y doctrina existente. Posteriormente se analiza la situación de los elementos de ingenieros de las FF.AA. de Argentina desde los puntos de vista del marco de su organización, doctrina y adiestramiento, equipamiento, capacitación de sus oficiales y relaciones interagenciales. A continuación, se describe las experiencias de estructuras conjuntas de ingenieros en países rectores. Para concluir, se describen las capacidades necesarias para el establecimiento del comando conjunto, sugerencias de estructura y conclusiones sobre lo investigado.

La hipótesis sostenida es que la creación de una organización conjunta de ingenieros que proporcione una estructura de *comando conjunto* que permita la generación de doctrina común, establezca programas de adiestramiento conjunto, conduzca operaciones de ingenieros e imponga estándares de interoperabilidad en la adquisición de

medios, conducirá a una mejora sustancial en la eficiencia del apoyo de los ingenieros de las FF.AA. y una respuesta más efectiva a situaciones de tensión, crisis, guerra o en operaciones subsidiarias.

La metodología a emplear en el presente trabajo de investigación es de carácter descriptiva, mediante el análisis bibliográfico de fuentes académicas y experiencias obtenidas de casos de estudio, artículos académicos y reglamentos militares.

1 ESTADO DEL ARTE.

Este capítulo tiene como propósito examinar las fuentes académicas y legales disponibles hasta la fecha, relacionadas con la temática abordada en este trabajo.

1.1 Fuentes legales, teóricas y doctrinales argentinas.

La ley N° 23.554 de Defensa Nacional (1988), manifiesta en su art. 17 que el Estado Mayor Conjunto (EMCO) *asistirá y asesorará al ministro de defensa en materia de estrategia militar* (Ley N° 23.554, 1988, p. 3). Como parte de sus funciones entenderá respecto a formulación de doctrina, adiestramiento y planeamiento militar que permita un accionar efectivo de manera conjunta.

El art. 4 de la ley N° 24948 de reestructuración de las Fuerzas Armadas (1998), señala que la reestructuración y modernización de las fuerzas armadas contempla contar con comandos y estados mayores capacitados y entrenados de manera continua para liderar operaciones. Además, estos estados mayores deben tener la capacidad de realizar estudios de problemáticas militares que afecten al país y planificar en los niveles de estrategia militar, operacional y táctica superior. Igualmente, establece la necesidad de provisiones políticas, estratégicas, logísticas y de movilización que permitan, en situaciones de conflicto, aumentar rápidamente las capacidades operativas de las fuerzas armadas. También, el art. 5 impone que el EMCO contemple provisiones de nivel estratégico militar para la organización, el equipamiento, la doctrina y el adiestramiento con *prioridad* en el accionar conjunto y que contemple el apoyo a las FF.SS. en marco interno, fuerzas en misiones exteriores o contingentes de la ONU.

El decreto PEN 1691 “*Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas*” (2006), en concordancia con lo establecido en las leyes antes mencionadas, establece la necesidad de avanzar en la elaboración del Planeamiento Estratégico Militar en aspectos básicos de doctrina, planeamiento y adiestramiento militar conjunto. Además, se deberán implementar las modificaciones y adaptaciones necesarias en las estructuras orgánico funcionales de cada fuerza, como pasos iniciales para la evolución hacia un Instrumento Militar integrado y verdaderamente conjunto. Este decreto también impone la misión del instrumento militar como:

Conjurar y repeler toda agresión externa militar estatal, a fin de garantizar y salvaguardar de modo permanente los intereses vitales de la Nación, cuáles son los de su soberanía, independencia y autodeterminación, su integridad territorial y la vida y libertad de sus habitantes. (Decreto 1691, 2006, p. 4)

De igual manera, el Decreto PEN 727 “*Principios Básicos. Competencia del CODENA. Atribuciones del MINDEF, EMCO y FF.AA.*” (2006) refuerza la relevancia del planeamiento estratégico y la necesidad de profundizar de manera significativa la

interacción de las FF.AA.; dejando de lado las visiones parciales que atentan contra la eficacia accionar militar conjunto. En su art. 18 reglamenta que el EMCO es el responsable de *la integración y estandarización del conjunto de reglas, procesos, procedimientos, funciones, servicios y actividades relativos al uso o empleo eficiente de los medios militares, así como también al fortalecimiento y consolidación de las capacidades operacionales* (Decreto 727, 2006, p. 6)

La Directiva de Política de Defensa Nacional - DPDN, indica que es necesario *ajustar, consolidar o establecer las relaciones de comando y coordinación de los Comandos Conjuntos que dependen del EMCO* (Decreto 457, 2021). Por ello, las instancias conjuntas de carácter operacional, ya sean actuales o futuras, deberán reunir las características de comandos subordinados *similares al Comando Conjunto Antártico*.

Suarez Saporaro (2024), concluye que ante las falencias de preparación territorial vistas en la crisis con Chile en 1978 y el conflicto del Atlántico Sur de 1982, sería necesario contar con un organismo militar conjunto con capacidad de ejecutar obras de infraestructura para las FF.AA. y, que a su vez, tenga impacto en el desarrollo nacional. Por ello propone la creación del “*Servicio Conjunto de Construcciones de Defensa Nacional*” (SECONDEF) a fin de crear y gestionar infraestructuras estratégicas, tanto en tiempos de paz como en conflicto. El autor manifiesta que en el marco de la LEY N° 20.459 de Obras Publicas se autoriza al PEN la facultad de “*delegar en el Comando en Jefe del Ejército la responsabilidad de gestionar y ejecutar obras públicas cuando el costo sea elevado o haya urgencia*” (Ley 24.459., 1973). Este servicio, también habilitaría la adquisición de equipos y materiales para el Arma de Ingenieros con fondos generados por esta ley. El Comando en Jefe del Ejército aportaría personal especializado y podría contratar servicios externos cuando sea necesario. Además, se crearía una cuenta especial administrada por el Comando de Ingenieros para garantizar el financiamiento y ejecución de estas obras. El propósito principal del SECONDEF es garantizar la preparación territorial y facilitar el despliegue militar rápido en caso de crisis. Además, contribuiría al desarrollo de áreas aisladas o estratégicas¹ y a la gestión de emergencias. Entre sus competencias destacan la construcción de bases militares, el apoyo a obras públicas, la protección ambiental y la gestión del patrimonio inmobiliario de las Fuerzas Armadas.

1.2 Fuentes teóricas y doctrinales internacionales.

La evolución del accionar conjunto en EE.UU. ha estado marcada por discrepancias entre los diferentes enfoques y funciones que cumplen los ingenieros en el contexto militar. Hasta mediados de los 90, la doctrina militar estadounidense colocaba a los ingenieros bajo el mando del área logística - J4. Sin embargo, la complejidad de las operaciones

¹ Por ejemplo, Vaca Muerta o áreas pocos pobladas como la Patagonia.

militares en escenarios como la operación “Uphold Democracy” en Haití y otros conflictos en la posguerra fría, evidenciaron las limitaciones de este enfoque.

Es Klinefelter (1996) uno de los primeros autores que comienza a transmitir las problemáticas de la integración de los ingenieros en operaciones militares. Este autor, inicia con el análisis del documento titulado “*Engineering at the Operational Level of War*”². Este escrito es el resultado de la iniciativa de un grupo de estudio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. (USACE) y como conclusión establece seis reglas básicas que se deben seguir para los ingenieros en un TO.

La regla 1 establece que los ingenieros *deben operar en los canales de operaciones y no en los canales de logística*, con el enfoque principal de que los ingenieros de combate apoyen a los elementos de maniobra, en lugar de centrarse en las áreas logísticas o de retaguardia. La regla 2 resalta la importancia del *comandante de ingenieros como un miembro asesor del comandante del TO*, enfatizando la necesidad de un C2³ unificado para optimizar el uso de los recursos. La regla 3 subraya que el *comandante de ingenieros debe entrenar a su personal para asumir responsabilidades de mando en niveles superiores* durante una operación conjunta. La regla 4 reconoce que las tareas a realizar *siempre exceden las capacidades disponibles*, y se deben elaborar alternativas privadas para cubrirlas. La regla 5 menciona que las *batallas a menudo ocurren en áreas mal cartografiadas o poca información*, Finalmente, la regla 6 indica que *los ingenieros deben acostumbrarse a trabajar con recursos limitados y colaborar con los logísticos* para desarrollar planes que reflejen la disponibilidad real de materiales en el teatro de operaciones.

Klinefelter posteriormente examina las lecciones aprendidas en Haití y concluye que se debe comenzar a escribir doctrina operacional conjunta (JP 3⁴) que integre completamente las operaciones de ingenieros en todo el espectro de operaciones de un conflicto priorizando las funciones de combate, fundamentales para el éxito a nivel operacional. También se subraya que la doctrina se basa en la presunción de autosuficiencia de la contribución de medios y personal de cada componente. *Esto no es realista* por lo que se debe abogar por una logística común que refleje soluciones prácticas y flexibles ante imponderables. También, los ingenieros deben participar desde las primeras etapas de la planificación, garantizando su integración en un estado mayor conjunto y el acceso a información clasificada. Finalmente, manifiesta que los ingenieros deben dejar de permanecer bajo dependencia del J4.

² Un informe crucial también conocido por la USACE como “White Paper”.

³ C2: Comando y Control.

⁴ JP 3: Joint Publications Operations Series

En sintonía con autores previos, Clarke (2002) argumenta que, para maximizar el impacto los de ingenieros, es esencial su integración temprana y continua en el proceso de planificación operacional y en la recolección de información para inteligencia. Por otra parte, destaca que la capacitación conjunta debe ser *previa a los despliegues* y se debe tener en cuenta la integración de *empresas privadas* que permitan completar las capacidades militares ausentes en el TO. De igual modo, Tufts (2002) expone los desafíos de lograr un mando unificado para los ingenieros en operaciones conjuntas. Este autor enfatiza que la falta de una estructura organizativa conjunta ha resultado en una pobre unidad de esfuerzo y eficiencia operativa. Propone reposicionar a los ingenieros bajo un área de estado mayor especial y establecer un comando funcional de ingenieros que tenga potestad sobre las fuerzas en materia de doctrina, adiestramiento y recursos. Lo interesante de este escrito es que el autor remarca que la *conducción sea integrada a nivel operacional*, asegurando que el comandante de una fuerza conjunta tenga acceso directo a un único ente asesor de ingenieros en un TO.

Ante el comienzo de un periodo de conflictos asimétricos, Kelly (2003) discute la necesidad de una transformación organizativa para enfrentar los desafíos del siglo XXI. El autor propone crear una “*Oficina de Integración y Transformación de Ingenieros Conjuntos*” (p. 19), ampliar los equipos de ingenieros de los Comandos de Combate⁵ (COCOM) desplegados en el exterior y aumentar el personal de ingenieros del Estado Mayor Conjunto. Estos cambios buscan asegurar que las unidades de ingenieros puedan apoyar efectivamente a los comandantes en jefe⁶ de los COCOM y adaptarse continuamente a nuevas misiones y realidades operativas de cada zona geográfica.

Watkins (2007) examina cómo se puede mejorar el apoyo de ingenieros en el ámbito conjunto. En su pesquisa, el autor propone la expansión y formalización de programas de entrenamiento conjunto, el desarrollo de equipamiento interoperable y la integración estratégica de empresas privadas para futuros despliegues.

En el año 2007, el Estado Mayor Conjunto de los EE.UU. emite por primera vez doctrina conjunta para los ingenieros de todos los servicios de ese país. El JP 3-34 Joint Engineers Operations. Esta publicación establece una guía doctrinal para la *conducción de las actividades de las FF.AA. de los Estados Unidos en operaciones de ingenieros conjuntos, considerando la interacción con agencias gubernamentales y no gubernamentales, fuerzas multinacionales y otros socios interorganizacionales* (JP-3-34, 2016, p. 6). El documento proporciona los Principios de la acción conjunta de ingenieros,

⁵ El Unified Combatant Command (UCC) es una estructura de las FF.AA. de EE.UU. que incluye unidades de múltiples ramas militares bajo un solo comandante en distintas áreas geográficas del planeta.

⁶ Commander in Chief – CINC

aborda las autoridades y responsabilidades, discute las opciones de C2 para las fuerzas de ingenieros, y presenta consideraciones clave para la planificación de dichas operaciones.

Como aspecto resaltable, este manual identifica seis fases de las operaciones militares y la influencia de las funciones de ingenieros en cada una de ellas. En la fase 0 llamada *configuración* los ingenieros se centran en funciones geoespaciales y de apoyo general. Esto implica planificar el apoyo para cubrir las necesidades de infraestructura, líneas de comunicación (LOCs), bases para el sostenimiento de operaciones futuras y la producción y distribución de datos del área de operaciones. En la fase I *dissuasión*, el esfuerzo de ingenieros comienza a materializar las infraestructuras necesarias para el desarrollo del poder de combate, LOCs para el sostenimiento y continúa con el apoyo para el análisis del terreno y evaluaciones de movilidad. Durante las fases de tomar la *iniciativa* (Fase II) y *dominar* (Fase III), continúan los apoyos antes mencionados, pero se priorizan las funciones de combate. En ellas se requiere a los ingenieros que integren sus actividades con las fuerzas terrestres y aéreas para asegurar la movilidad propia y efectuar contramovilidad al enemigo. Además, las actividades incluyen la construcción y mantenimiento de caminos de combate, apoyo para zonas de aterrizaje (LZs) y evaluaciones de infraestructura. El enfoque cambia hacia operaciones de *estabilización* en la fase IV, donde el esfuerzo se centra nuevamente en funciones generales y geoespaciales. Las operaciones de estabilización son consideradas cruciales para restaurar servicios esenciales y reparar infraestructura crítica dañada en los combates. Finalmente, en la fase V, *control de autoridades civiles*, el esfuerzo continúa enfocándose en funciones generales y geoespaciales para apoyar la gobernanza civil establecida. (JP-3-34, 2016, pp. 24-25). Nótese que las funciones de los ingenieros actúan antes, durante y después de las acciones de combate, interactuando no solamente con el apoyo a batalla sino también con la ayuda a otras agencias no militares y gubernamentales. (Ver figura 1 en apéndice)

El Manual AJP -3.12, *Allied Joint Doctrine for Military Engineering*, es la doctrina combinada promulgada por Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) con el fin de permitir la sincronización y coordinación de las capacidades, actividades y recursos de Ingenieros en el marco multinacional, durante la preparación, ejecución y finalización de una operación. La AJP-3.12 está destinada principalmente a los mandos conjuntos y al personal de la OTAN a nivel operacional, proporcionado una orientación para todos los niveles de mando (AJP-3.12, 2021). Para cubrir los aspectos del nivel estratégico, los cuarteles superiores de la OTAN han emitido la Allied Command Operations (ACO) Directive (AD) 084-001 Military Engineering, para proporcionar orientación a los estados mayores sobre el área funcional de Ingeniería Militar (MILENG), las funciones y responsabilidades de personal de arma. (ACOD 084-001, 2021).

Múltiples autores profundizan en el accionar de los ingenieros en conflictos híbridos. Pence (2015) y Rusten (2015) analizan diversos conflictos desde la guerra de Corea hasta la intervención de Afganistán concluyendo que los ingenieros son indispensables en la maniobra, protección y sostenimiento de las fuerzas desplegadas. Ambos autores coinciden que los ingenieros deben modificar sus estructuras con características expedicionarias, que le permitan adaptarse rápidamente a los escenarios en este tipo de conflictos.

Andrei (2022) argumenta que las tareas de los ingenieros han logrado trascender a la dimensión en la faz militar, logrando contribuciones en los campos de la seguridad, economía, sociedad y educación. Esto le permite actuar en los momentos previos de crisis, durante combate entre partes beligerantes y, posteriormente, en la estabilización y vuelta a la normalidad de los conflictos.

Finalmente, Ronan Kavanagh (2024) realiza un exhaustivo análisis sobre la evolución de la ingeniería militar frente a las amenazas contemporáneas, y explora las adaptaciones necesarias para afrontar los desafíos futuros en este campo. En su artículo, examina las capacidades que caracteriza al arma como facilitadora esencial de las operaciones militares, con base al estudio de conflictos convencionales (Irak, Ucrania), operaciones de paz (Balcanes, Sahel), contrainsurgencia (Afganistán) y misiones humanitarias a nivel global. El autor destaca lecciones clave de estas crisis y el impacto resultante sobre las capacidades de ingeniería, concluyendo con propuestas para reducir brechas de capacidad en un contexto de recursos limitados.

2 ESTADO ACTUAL DE LOS INGENIEROS EN LAS FF.AA ARGENTINAS.

Este capítulo describe brevemente el estado actual de los ingenieros en el país. Para esto, se examina su estado desde los puntos de vista del marco legal, organización, doctrina y adiestramiento, equipamiento, capacitación de sus oficiales y relaciones interagenciales.

2.1 Contexto operacional

Para poder analizar mejor las capacidades actuales de los miembros del arma, es necesario poder entender el despliegue y ámbitos geográficos que abarcan.

En la figura 2 y tabla 1 de apéndice, se puede ver un mapa con el despliegue territorial de los ingenieros y las distancias entre las unidades. En esa simple imagen y tabla surgen las particularidades geográficas a las que se enfrentan los ingenieros y las extensas distancias a cubrir en caso de necesidad de apoyo mutuo. Se puede deducir que las realidades de exigencias a las unidades son distintas, lo que se traduce en variedad de adiestramiento, equipamiento y modos de empleo.

2.2 Organización.

En la actualidad y por definición doctrinaria, el arma de ingenieros está compuesta por “*los elementos de apoyo de combate, organizados, adiestrados y equipados para ejecutar funciones, actividades y tareas específicas de Ingenieros, a fin de contribuir a concretar la misión de la Fuerza apoyada*” (ROD-04-01, 2021, pp. I-1). Los tipos de apoyo de ingenieros representan la forma en que se clasifican las misiones táctico-técnicas y al operar como un sistema, incrementan sus capacidades de apoyo. Los principales tipos son el apoyo directo (AD)⁷, asociados a elementos livianos y el apoyo general (AG) asociado a elementos pesados o unidades específicas. Mediante el Sistema de Ingenieros, se cumplen cuatro funciones que permiten cumplir la misión de apoyo Instrumento militar. La *Movilidad* y la *Contramovilidad*, que, aunque opuestas, se complementan para posicionar a las fuerzas en ventaja y limitar al enemigo. La *Protección de Personal y Medios* que busca preservar a las fuerzas frente a las acciones enemigas, facilitando el uso del poder de combate. Finalmente, la función *Complementaria* provee soporte logístico, inteligencia y control, asegurando el comando y prolongando la resistencia de las fuerzas terrestres ((ROD-04-01, 2021, pp. III-1). Estas funciones en su mayoría, pueden ser empleadas de manera “*dual*” en apoyo a las agencias estatales nacionales o provinciales y en el marco de la ley de seguridad interior. No obstante, estos conceptos teóricos distan de la actual realidad de los ingenieros en donde existen grandes diferencias y desencuentros idiosincráticos de las tres fuerzas del instrumento militar.

⁷ También llamada “apoyos de combate”.

Por su disposición territorial y como actor importante en el desarrollo de la nación en sus comienzos, la mayoría de las unidades de ingenieros están a disposición del Ejército Argentino, que van de subunidades de combate y apoyo general independientes hasta batallones pesados / Agrupaciones. La armada Argentina en la actualidad cuenta con una sola unidad de ingenieros de combate de nivel Subunidad independiente⁸ y la FAA cuenta con el Grupo 1 de Construcciones con capacidades muy reducidas y orientado solo a apoyos generales.

2.2.1 Organización del Ejército Argentino.

El EA ha tenido modificaciones en su organización que han generado un profundo impacto en el comando del arma de ingenieros. En el año 2010, los cambios ordenados por el MINDEF en el decreto 1691/06, sobre Organización y funcionamiento de las FFAA, los componentes debieron reestructurarse creando el Comando de Adiestramiento y Alistamiento del Ejército (CAAE) y una dependencia administrativa / comando funcional en lo que refiere a construcciones de Dirección General de Ingenieros e infraestructura (Dir Grl Ing e Infr), dependientes del del Subjefe del Ejército. Esta reestructuración, redujo las estructuras de Grandes Unidades de Batalla (GGUUB) o Divisiones a Grandes Unidades de Combate (GGUUC) o Brigadas. Esto causó que las unidades de combate de ingenieros pasaran a depender de los comandos de brigadas o Fuerzas de Despliegue Rápido (FDR) y todos los elementos pesados que antiguamente dependían de las Divisiones, sean ubicados en Agrupaciones de Ingenieros para apoyo general. La conformación de estas agrupaciones buscó llenar los vacíos de conducción del arma a nivel GUB que dejó la disolución de los comandos divisionales.

Por su parte, la Dirección General de Ingenieros e Infraestructura tiene la responsabilidad de asesorar y asistir en aspectos específicos del Arma de Ingenieros, abarcando temas como el apoyo a la comunidad, el desminado humanitario, el mantenimiento del sistema y la defensa QBN. Además, se ocupa de todos los aspectos relacionados con la función de construcciones, ejerce el *control funcional* sobre los elementos de Ingenieros dentro de la Fuerza, y tiene la autoridad para conducir los elementos de Ingenieros que se pongan a su disposición. Asimismo, proporciona el apoyo logístico necesario en el ámbito de construcciones, incluyendo los niveles superiores de mantenimiento de equipos viales y de Ingenieros. Esta dirección, cuenta con el Departamento de Ingenieros que participa activamente en la investigación y desarrollo de nuevas técnicas y equipos destinados al Arma, con el propósito de mejorar sus capacidades operativas. Por último, asume la responsabilidad del apoyo logístico en

⁸ La Compañía de Ingenieros Anfibios, posee capacidades de apoyo de combate y apoyo general siendo un híbrido según la doctrina existente. Además puede ser catalogada como Batallón liviano en menos.

construcciones y en los niveles superiores de mantenimiento de equipos de ingeniería y viales. (Ver figura 3 en apéndice).

La Agrupación de Ingenieros 601 fue creada en el 2013 bajo dependencia orgánica de la Dirección de Ingenieros e Infraestructura. Se estableció su asiento de paz en Campo de Mayo y agrupó al Batallón de Ingenieros 601 y la Compañía de Ingenieros de Agua 601 en Campo de Mayo; la Compañía de Ingenieros QBN y de Apoyo a la Emergencia 601 en San Nicolás de los Arroyos y la Compañía de Ingenieros de Mantenimiento de Instalaciones 601 en Villa Martelli.

Por otro lado, las unidades de apoyo de combate tienen su dependencia directa de las GGUUC y pueden ser de apoyo a elementos de Respuesta regional, defensa principal o Fuerzas de Despliegue Rápido (FDR). Las capacidades y organización se asocian al tipo de despliegue geográfico y al tipo de brigada a la que apoya.

Como crítica a esta organización, las unidades del arma carecen de una unidad de comando cuando se realizan actividades operacionales en tiempo de paz. Para ejemplificar, las construcciones ejecutadas por los ingenieros en la base antártica Petrel (dependiente del COCOANTAR⁹) y la Base en Tolhuin, son un claro ejemplo de que conflictos de conducción. La Dirección de ingenieros e infraestructura es la que planifica, otorga los recursos¹⁰, conduce técnicamente y operativamente a las unidades puestas bajo su comando para que lleven a cabo las tareas ordenadas por el Sub jefe del EA. Ahora, esto genera una disputa con la conducción de las jefaturas de las Agrupaciones ya que el personal y medios son de estas organizaciones que poseen un comando directo. De misma manera que las unidades de apoyo general, las GGUUC ponen a disposición directa del Comando Operacional de las Fuerzas Armadas (COFFAA) las unidades de combate de ingenieros para las actividades operacionales. Ejemplo de esto, son las Unidades que se asignan a la Dirección Militar de Asistencia a la Emergencia (DIMAE), en casos de desastres naturales o emergencias como los elementos enviados a los incendios e inundaciones de Bolivia.

2.2.2 Organización de la Armada Argentina

A diferencia del EA, donde se elevaron los niveles de las subunidades independientes a batallones livianos con el fin de aumentar la efectividad del apoyo de combate a las unidades de primera línea, la Armada Argentina (ARA) *mantuvo* el nivel de subunidad de la Compañía de Ingenieros Anfibios (CKIA), mejorando algunas de sus capacidades en la profunda reestructuración de medios y doctrina en el periodo de 1994 – 1999. La CKIA, depende directamente la Brigada de Infantería de Marina (BRIM), en su

⁹ COCOANTAR: Comando Conjunto Antártico.

¹⁰ Provee medios y financiamiento.

organización posee elementos de combate y de apoyo general, entre los que se encuentran organizaciones QBN, maquinas viales y elementos de desminado o EOD¹¹.

Por su parte, el Destacamento Naval de Playa, redujo considerablemente sus capacidades de construcción asociadas a la baja del buque de desembarco anfibio de tanques ARA Cabo San Antonio en 1997 y a la falta de inversiones en esta unidad.

Como critica a esta organización, es evidente que las múltiples funciones y tareas que desempeña la CKIA no cumple con los niveles de apoyo requeridos por una GUC como la BRIM, Doctrinariamente y, por un simple criterio de medios y capacidades, el nivel de la CKIA debería ser de un Batallón Liviano¹², reforzado con capacidades de apoyo general de construcción horizontal y vertical limitadas que le permitan apoyar requerimientos de las bases navales de la ARA. Además, la Isla Grande de tierra del Fuego carece de unidades de ingenieros para apoyo de la Brigada de Infantería de Marina Austral (BAIA), generando unidades Ad Hoc para tareas de apoyo a los batallones de la BAIA. Se debe enfatizar que este territorio, aislado de los apoyos del continente, ha cobrado relevancia estratégica por ser el soporte logístico de la proyección a la Antártida e Islas Malvinas.

2.2.3 Fuerza aérea argentina

El único elemento del arma que posee la FAA es el Grupo 1 de construcciones (G1C). Esta unidad depende del Área Logística del Palomar y cumple funciones de apoyo general en la base del mismo nombre. Particularmente, la FAA no posee elementos de apoyo de combate, asociado a las necesidades de la fuerza.

2.3 Doctrina.

No existen grandes diferencias de la doctrina promulgada del arma. Por entender que es necesario para la unificación de criterios y trabajo conjunto, los manuales promulgados por el EA en la década del 1990, fueron asimilados por la CKIA. Es importante destacar que, a partir de 2017, la Infantería de Marina inició un cambio doctrinario, logrando por primera vez en su historia manuales específicos para su uso. Por su parte el G1C utiliza los manuales del EA, pero por su especialización en construcción y reparaciones de pistas, utiliza los lineamientos civiles con estandarización internacional para sus trabajos.

No existe doctrina de carácter conjunto que subsane los aspectos doctrinarios para la conducción de los elementos de ingenieros en un TO, siendo el manual ROD – 04 – 01 *El arma de ingenieros - conceptos rectores* el único elemento que, con modificaciones menores, sentaría las bases para la creación de un manual común a las tres fuerzas.

¹¹ EOD: Explosive Ordnance Disposal.

¹² Unidad de Segunda Clase.

La creación e intercambio doctrinario generalmente surge de los intercambios de oficiales entre las unidades de la ARA y el EA, la participación en cursos específicos, y en la voluntad de dialogo de los elementos de nivel táctico.

2.4 Adiestramiento.

El adiestramiento de las unidades varía en función del tipo de apoyo y de la zona geográfica en la que se encuentra. Las unidades ingenieros de combate del EA se adiestran con sus respectivas GGUUC, a las que suelen agregarse unidades de las agrupaciones de ingenieros para un adiestramiento específico. La Armada por su parte, nuclea el adiestramiento de la CKIA en apoyo directo a la BRIM. Desde la pérdida de la capacidad de buques anfibios, no existen registros de la rotación de la unidad para adiestramiento con la BAIA, generando secciones de ingenieros Ad Hoc con personal capacitado que revista en zona. Estas secciones no poseen el equipamiento acorde para un apoyo adecuado a la fuerza y no se adiestra para cumplir esa función de apoyo específica.

Por disponer de terrenos de instrucción en Base Naval de Infantería de Marina de Baterías (BNIM) y en el Arsenal Naval Azopardo (ARAZ), se han compartido adiestramiento de carácter conjunto entre las unidades de EA y de la CKIA. Estos ejercicios han sido producto de la iniciativa de los jefes de las unidades tácticas. Este tipo de adiestramiento de oportunidad en tiempo de paz, tienden a ser engañosos, ya que los planes de obstáculos, fortificaciones o construcciones son figurativos en cartas de situación y no permiten dimensionar los verdaderos rendimientos de tiempos y consumos de recursos de la ejecución de dichas tareas. Esta falta de realismo también se traslada a los planes de previsión logística de los comandos operacionales y contribuye a la falta de concientización del enorme esfuerzo de sostenimiento que implica la realización de las tareas de ingenieros.

En cuanto a las operaciones subsidiarias, la CKIA y la Compañía de Ingenieros QBN y de Apoyo a la Emergencia 601 (Ca. QBN 601), comparten los planes de respuesta a emergencias nucleares y químicas, realizando anualmente adiestramiento en las centrales nucleares en los que participan otros organismos estatales como la Policía Federal Argentina (PFA), representante de la Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) en el país, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), entes municipales, bomberos locales, elementos sanitarios y otras partes interesadas.

No existen registros de la participación del G1C de la FAA en ejercicios conjuntos con el EA y la ARA.

2.5 Equipamiento.

El equipamiento es un gran problema para la interoperabilidad de las fuerzas. La problemática de compatibilidad de medios, herramientas y afines es vasta y llevaría un análisis técnico de mayor profundidad que lo que pretende este escrito.

Para ejemplificar este problema, podemos tomar como caso de la compatibilización de medios QBN que disponen la CKIA y la Ca. QBN 601. Ambas unidades participaron durante el 2018 como elemento seguridad QBN en la Cumbre G-20. La CKIA contaba con elementos cuasi improvisados para la participación y sus máscaras y trajes QBN eran distintos a los de la Ca. QBN 601. Por su parte la Ca. QBN 601, disponía de duchas y lanzas modernas marca Cristanini para la operación. Posterior a este evento, se recibieron donaciones por parte de EE.UU. que unificaron los elementos individuales, pero continuo el desfasaje de lanzas, compresores, equipos electrógenos que no son compatibles entre sí.

De la misma manera, la maquinaria vial de las unidades del EA, tienen problemas de compatibilidad incluso en la misma fuerza. La falta de estandarización de equipos, sus distintos orígenes y exigencias de mantenimientos, ha creado una enorme complejidad logística en las tres fuerzas a pesar de que utilizan maquinaria de iguales características de rendimiento, pero incompatibles al momento de operar de manera conjunta desde el punto de vista logístico y la formación de sus operadores.

Por último, lo que respecta a los elementos de combate, no ha existido una compatibilización de medios de minado, aperturas de brechas¹³, transporte y de fortificación. El conflicto de Malvinas nos ha demostrado que la ARA y el EA poseían diferentes tipos de minas para su instalación¹⁴, distintos métodos y medios para aperturas de brechas y materiales para la fortificación. En la actualidad, las unidades de apoyo de combate continúan con las mismas problemáticas de estandarización de medios y equipos en materia de combate.

Finalmente, la única capacidad de instalación de aeródromos de campaña era la que disponía el G1C de FAA, que fue diluyéndose posterior al conflicto y el aumento de la dependencia de organismos civiles de la FAA para la construcción de sus facilidades. Con la adquisición del sistema de armas de F-16, se ha invertido en maquinaria y herramientas afines que devolverían capacidades perdidas finales del año 2025.

¹³ Limitada cantidad de medios mecánicos e inexistencia de medios explosivos para tal fin.

¹⁴ ARA: AT SB – 81 y AP SB-33. EA: AT: C-3-B, FMK2, M1A1 AP: P-4-B, FMK1

2.6 Capacitación de sus oficiales.

La formación básica los oficiales difiere en las tres fuerzas. El EA forma a sus oficiales desde el al Colegio Militar de la Nación (CMN). Posteriormente, continua la formación con el curso básico de Jefe de Subunidad de la Escuela de las Armas (CJS) que le permite a los oficiales asumir las jefaturas de la compañías de ingenieros. Para la formación superior, se cuenta la Escuela de Guerra Superior de Ejercito y la Escuela de Guerra Superior Conjunta de las FF.AA (ESGC).

La Armada, forma inicialmente a sus oficiales en el arma de Infantería y con el grado de Teniente de Corbeta, realiza el curso de capacitación como Ingeniero Anfibio. Para completar la formación del oficial de la ARA, se envía en comisión al EA para realizar el CJS. De la misma manera, realiza cursos en la Escuela Superior de Guerra Naval (ESGN) y la ESGC.

Por su parte, la FAA depende de los oficiales profesionales incorporados mediante el CUSEPRO¹⁵, con títulos de Arquitectos o ingenieros civiles, para la conducción técnica de esta Subunidad. No hay cursos de formación propia para oficiales de orientación comando.

A diferencia de otras fuerzas, el EA cuenta además con la Facultad del Ejército Argentino, que permite a los oficiales del arma la formación en ingeniería civil e ingeniería química. Luego de su culminar sus estudios, pasan a revestir como oficiales “*ingenieros militares*” de las unidades de apoyo general del arma o en dependencias del MINDEF como Fabricaciones Militares o áreas de investigación.

A nivel táctico, existe el intercambio de *dos oficiales subalternos* como enlace entre la CKIA y el Batallón de Ingenieros Anfibios de Santo Tome. Además, en el contexto de capacitación se realizan cursos conjuntos de desminado humanitario, introductorios a problemática Química, Bacteriológica, Nuclear y Radiológica, específicos como potabilización de agua, maquinaria vial, destrucción de Munición sin Explotar, entre otros.

2.7 Relaciones interagenciales.

Existen múltiples agencias que interactúan con las distintas organizaciones de ingenieros. En su mayoría, estas interacciones son producto de la necesidad de utilizar las capacidades del arma o en el marco de planes de contingencia pre establecidos para situaciones de emergencias o planes de mejoras de políticas gubernamentales. Entre los organismos más destacados se encuentran la relación entre la Dirección General de Ingenieros e infraestructura y diferentes organismos provinciales / municipales para recuperar capacidades relacionadas con el mejoramiento de la transitabilidad y el apoyo

¹⁵ CUSEPRO: Curso de servicios profesionales. (Ingenieros civiles y arquitectos)

geo topográfico, que tiene por objeto dar respuesta a necesidades del Estado Nacional en la recuperación de la infraestructura de vías de comunicación. También en el marco de la ley de Seguridad Interior, se ha brindado múltiples apoyos de construcciones al Ministerio de Seguridad para la construcción o mejoras edilicias para sus respectivas FF.SS.

Otras interacciones se dan en el marco de medidas de protección ante una emergencia nuclear con la Autoridad Regulatoria Nuclear. El EA y la ARA, ejecutan tareas conjuntas para dar asistencia ante incidentes en las plantas nucleares de la Argentina. De la misma manera, el EA cuenta con los planes de respuesta a emergencias QBN en los polos petroquímicos de Zarate y la CKIA en respuesta a emergencias del Polo Petroquímico de Bahía Blanca.

Como puede verse, las capacidades duales de los ingenieros implican que se pueden ser utilizados en tareas de combate (su principal misión) o como elementos para la asistencia a emergencias a nivel nacional. A partir del 2024, y por el cambio de políticas del gobierno del Presidente Milei, surgen dos temáticas que profundizaran las relaciones interagenciales entre entidades gubernamentales y privadas. La primera de ella es la puesta en valor por parte del MINDEF del proyecto de ley presentado en el Honorable Senado de la Nación durante el 2009, estableciendo las bases jurídicas, orgánicas y funcionales para el planeamiento, ejecución y control de la movilización en la República Argentina (Perceval, 2009) . Este escrito, sienta las bases para la que todos los recursos humanos y materiales de la Nación, tanto estatales como privados, puedan ser movilizados por el Poder Ejecutivo Nacional para satisfacer las necesidades de la defensa. Por otra parte, el Ministro de Defensa Luis Petri y la Ministra de Seguridad Patricia Bulrich, han presentado ante el Honorable Cámara de Diputados Nacionales el proyecto de ley para modificar diversos artículos de la Ley de Seguridad Interior N° 24.059, por el que se propone una alternativa intermedia en el marco de la ley de Seguridad Interior para que las FF.AA actúen en caso de acciones terroristas. (Petri & Bulrich, 2024). En ambos casos, los ingenieros tendrán innegables responsabilidades para la interacción con las distintas partes interesadas.

3 COMPARACIÓN DE APLICACIÓN CON DOCTRINA EXTRANJERA

Ya se ha mencionado con anterioridad, los distintos conflictos armados en los que ha participado EE.UU. y la OTAN, arrojaron experiencias que visibilizaron la importancia de los elementos de ingenieros, la necesidad de un adecuado C2 en su empleo y la complejidad de la logística operacional asociado al sostenimiento de sus unidades.

Tras la evolución doctrinaria de la primera década del 2000, las FF.AA. de EE.UU. entienden a las capacidades de ingenieros como *aquellas que otorgan libertad de acción al Comandante de la Fuerza Conjunta (JFC) para cumplir con los objetivos de la misión y las operaciones de ingenieros satisfacen no solo los requerimientos del JFC, sino también los requerimientos nacionales* (JP-3-34, 2016, pp. I-1). En esta definición, se observan los alcances de aplicación de los elementos del arma, ya que no solo apoyan de manera conjunta a la movilidad, supervivencia de las fuerzas amigas y contrarrestan la movilidad de las fuerzas enemigas en el combate; sino que también contribuyen a la “*preparación territorial*”¹⁶ para mejorar las infraestructuras críticas del país y aquellas de carácter defensivo. Además, brindan apoyo a las autoridades civiles y a otras naciones aliadas o anfitrionas en marco de crisis o emergencias.

Para llevar adelante estas responsabilidades, el personal de ingenieros integra el estado mayor del JFC proporcionando asesoramiento al comandante y a otros oficiales del estado mayor. La forma de organizar estas áreas funcionales varía de acuerdo a las necesidades de JFC del TO o un comandante de un Comandos Geográficos de Combate¹⁷, por lo que el personal de ingenieros puede situarse dentro de las áreas de operaciones, logística u organizarse como un área independiente del estado mayor (ver figura 4 en apéndice). El JFC puede optar por organizar a los ingenieros geoespaciales u oficiales dentro del área de inteligencia. Independientemente de la opción o combinación de opciones que se utilicen, se mantiene el requisito del *ingeniero de Estado Mayor*, así como la necesidad de comunicación, enlace y coordinación constantes en todo el resto del Staff. (JP-3-34, 2016, pp. 2- 2)

En la práctica, cada rama militar de los EE.UU. brinda una capacidad particular y específica para el apoyo a las operaciones conjuntas. Los ingenieros del Ejército ofrecen capacidades de apoyo de combate, general y geoespacial en múltiples niveles, facilitando movilidad, contramovilidad y supervivencia de las fuerzas, además de construir y reforzar infraestructura esencial del territorio nacional o en naciones donde existan intereses nacionales. Los *Seabees* de la Marina, se caracterizan por su flexibilidad, despliegan sus

¹⁶ Preparación Territorial: está referida a una serie de tareas que se desarrollarán antes del inicio de las hostilidades (durante la paz), previendo las modificaciones del terreno necesarias para la ejecución de operaciones, según un planeamiento determinado. (ROD-04-01, 2021)

¹⁷ Geographic Combatant Commands

unidades para ejecutar construcciones avanzadas en tierra y en operaciones anfibas, brindando también soporte al Cuerpo de Marines. Este último organiza a sus ingenieros para satisfacer principalmente necesidades de combate, priorizando tareas de movilidad, contramovilidad y construcciones básicas de sostenimiento. Los ingenieros de la Fuerza Aérea se estructuran en unidades Prime BEEF y RED HORSE, que se despliegan para asegurar la movilidad global y el soporte de infraestructura en bases aéreas y aeropuertos. Las unidades RED HORSE son fuerzas de construcción pesada autosuficientes que cuentan con apoyo logístico orgánico, como mantenimiento de vehículos, comunicaciones, servicio de comidas, suministros, apoyo médico y capacidades especiales de construcción. Los equipos Prime BEEF están formados por personal militar de ingenieros civiles y militares o privados. Aunque son similares a RED HORSE, los equipos Prime BEEF tienen menos capacidad / estructura de fuerza. (JP-3-34, 2016). La coordinación de estas capacidades recae en el Comandante de la Fuerza Conjunta (JFC), quien, con el apoyo del *ingeniero de la fuerza conjunta (JFE)*, asegura que las operaciones de ingeniería se integren eficientemente en el esfuerzo global de la misión. A nivel estratégico militar¹⁸, el Departamento de Defensa designa al Cuerpo de Ingenieros del Ejército (USACE) y al Comando de Ingeniería de Instalaciones Navales (NAVFAC) como agentes de construcción, responsables de coordinar contratos y apoyo logístico en toda la infraestructura militar.

Para la formación de sus oficiales, existen las escuelas de ingenieros de cada servicio, pero también el Centro de Centro de Logística Conjunta y Estratégica del Departamento de Defensa dicta el *Curso de Operaciones Conjuntas de Ingenieros (JEOC)*. El JEOC instruye a los miembros del arma para mejorar la comprensión de las capacidades de las distintas fuerzas y los prepara para futuros despliegues conjuntos, trabajos en estados mayores y operaciones nacionales. (DoD, 2024)

Como parte de los esfuerzos para la estandarización, integración y asistencia a los COCOM desplegados en zonas de interés alrededor del mundo, los ingenieros del estado mayor realizaron los asesoramientos correspondientes para el desarrollo de la fuerza necesaria en consenso con los servicios desplegados en el área geográfica. Dicho asesoramiento envía los requerimientos de personal y medios para la estructurar las capacidades necesarias para cumplir con los distintos de apoyo que requiera la misión. A partir de 2016, los estados mayores de ingenieros utilizan el Joint Engineer Common Operating Picture (JECOP) para mejorar la toma de decisiones de planeamiento en todos los niveles. Esta es una herramienta de gestión del conocimiento diseñada para mejorar la planificación y coordinación de esfuerzos del arma en operaciones militares globales.

¹⁸ Bajo dirección del Joint Chiefs of Staff, cuyo equivalente en Argentina es el EMCO.

JECOP proporciona a los ingenieros de los COCOM un acceso colaborativo a datos geoespaciales en tiempo real, facilitando la recopilación y análisis de información crítica para la toma de decisiones estratégicas y de infraestructura nacida de la necesidad de cerrar brechas en la gestión del conocimiento identificadas en diferentes conflictos, el JECOP utiliza visualización en mapas para ofrecer una comprensión compartida del entorno operacional, integrando datos de bases del Ejército, NAVFAC y el Centro de Ingenieros Civiles de la Fuerza Aérea. Este portal apoya la planificación estable al tiempo que se complementa con el Joint Engineer Planning and Execution System (JEPES) para planificación y ejecución en contingencias. Además, JECOP permite a los ingenieros observar fases temporales de actividades y evaluar proyectos potenciales, optimizando el uso de recursos limitados y contribuyendo a la visión estratégica de los GCC/ COCOMS (Griffin, 2016).

Por otra parte, en el marco de la de la Organización del Atlántico Norte (OTAN), el manual AJP-3.12 para la doctrina conjunta de ingenieros, reconoce al apoyo del arma como *una función de apoyo a las operaciones para dar forma al entorno físico operativo (POE¹⁹)*. Los trabajos de las unidades, son consideradas como una parte inherente a toda función conjunta y el apoyo MILENG²⁰ existe en todos los niveles de mando, en cualquier misión, campaña u operación, y en todas las fases. Como algo relevante, aclara que esta función está coordinada por un Estado Mayor que cumple los objetivos deseados mediante tres pilares de la función MILENG: Permitir o impedir la maniobra o la movilidad, desarrollar, mantener y mejorar las infraestructuras y apoyar la capacidad de supervivencia y la sostenibilidad de las fuerzas. (AJP-3.12, 2021).

Los efectos tácticos se logran mediante actividades dentro de una o más de las cinco áreas de especialización de MILENG: Ingeniería (apoyo a la movilidad, contramovilidad y supervivencia), desactivación de explosivos (EOD), protección medioambiental (EP), búsqueda militar²¹ y gestión de infraestructuras, incluida la ingeniería civil contratada. Todas las coordinaciones entre los ámbitos militares y civil, es responsabilidad del Estado mayor MILENG.

La doctrina OTAN antes mencionada, introduce y explica las funciones del Jefe de Ingenieros Conjuntos - CMILENG²², su importancia en el asesoramiento técnico y de planificación para los comandantes en todas las etapas de una operación y para la coordinación de los esfuerzos en el nivel estratégico, operacional y táctico.

¹⁹ En nuestra doctrina se entiende que se refiere al entorno operacional.

²⁰ "Military engineering"

²¹ Búsqueda militar. La OTAN define la búsqueda militar como «la gestión y aplicación de procedimientos sistemáticos y equipos adecuados para localizar objetivos específicos en apoyo de operaciones militares

²² Chief of military engineering (

El CMILENG actúa como el principal asesor en todos los aspectos de ingenieros para el comandante de cada nivel. Según la política OTAN, esta centralización permite optimizar el uso de capacidades, sino que también coordina con otras áreas funcionales como logística u operaciones para garantizar una respuesta operacional integrada.

El CMILENG interviene en todos los niveles. En el nivel estratégico, trabaja en colaboración con representantes internacionales y nacionales de diferentes organismos, así como con el personal de los comandos estratégicos de la OTAN. En este nivel, la función incluye la generación y coordinación de capacidades de ingenieros a corto, mediano y largo plazo, de modo que se cumplan las necesidades de la OTAN en todos los aspectos de infraestructura y operaciones. Además, participa en la creación de políticas y doctrinas relacionadas con ingenieros garantizando que se alinee con las necesidades de la organización. Además, se asegura que los proyectos de infraestructura críticos estén financiados y gestionados. Finalmente, planifica y supervisa los simulacros y ejercicios a nivel estratégico. Para aclarar, los requisitos de necesidades de capacidades, normalmente son generados en el nivel táctico, validados en el nivel operacional y luego presentados al estratégico para su consolidación y financiamiento autorizado por el Comité de Inversión de la OTAN.

A nivel operacional, el CMILENG es el asesor principal en temas de ingenieros para el JFC. Allí, se encarga de equilibrar y coordinar la asignación de recursos para identificar las necesidades de capacidades necesarias para cumplir con los objetivos operacionales, asesorar al JFC sobre las capacidades y recursos disponibles, coordinar los esfuerzos de los ingenieros de las distintas fuerzas y asegurar que las directrices estratégicas sean claras y estén alineadas con los recursos y capacidades disponibles en el nivel táctico. Finalmente, en nivel táctico, es responsable de coordinar con el Sistema de Ingenieros para ejecutar tareas que impacten el entorno operativo directo. En situaciones intervienen los comandantes de unidades tácticas, siempre dentro del alcance y los límites de la misión específica. A nivel táctico, se enfatiza el principio de “control centralizado y ejecución descentralizada,” permitiendo flexibilidad para responder a los cambios en el entorno operativo.(AJP-3.12, 2021, pp. 2-1)

Para lograr esto, el apoyo de ingenieros en el nivel de la fuerza conjunta se organiza como un área independiente dentro del estado mayor, asegurando que esta estructura permita una coordinación y planificación efectiva. Las capacidades de esta área son la planificación y elaboración de planes de infraestructura de preparación territorial antes y durante de las operaciones. Otra capacidad es la del control, asesoramiento sobre la asignación adecuada de tareas a unidades subordinadas y sincronización de esfuerzos. También recopilan y comparten información necesaria para la ejecución de operaciones, la planificación y mantienen un enlace constante con el área de inteligencia para asesorar

sobre capacidades de adversarios hasta análisis de terrenos y amenazas de explosivos. Este flujo de inteligencia facilita la creación de una imagen operacional común²³ que permite a los comandantes de todos los niveles una comprensión del entorno. Otra capacidad de esta área es la gestión de Infraestructura y apoyo a la logística. Por ello, desarrollan y mantienen planes de infraestructura, gestionan el apoyo de naciones anfitrionas y coordinar la provisión de apoyo logístico como construcción de facilidades y mejoras en la infraestructura existente. Finalmente, esta área contribuye con unidades de apoyo especializado, incluyendo equipos de búsqueda militar, EOD y protección ambiental, que permiten abordar tareas complejas como la desactivación de artefactos explosivos y la mitigación de impactos ambientales en la infraestructura. (AJP-3.12, 2021, pp. 2-3)

Como puede apreciarse la OTAN, centraliza la planificación para maximizar el uso de recursos limitados, mientras que la ejecución de tareas se descentraliza, permitiendo a los mandos tácticos una mayor autonomía en el campo.

Como parte de la formación continua de sus unidades, la OTAN posee el Military Engineering Centre of Excellence (MILENG COE), ubicado en Ingolstadt, Alemania. Este centro es una organización internacional militar permanente dedicada a la formación de ingenieros de la OTAN. Esta, compuesto por expertos en la materia y cubre todo el espectro de funciones de ingenieros, proporcionando conciencia sobre esta disciplina dentro de la Alianza. Aunque no forma parte de la estructura de mando formal de la OTAN, el MILENG COE trabaja estrechamente con los comandos y estructuras de fuerzas. El objetivo principal del MILENG COE es desarrollar la capacidad y la interoperabilidad de las unidades de ingenieros de las naciones patrocinadoras, mejorando así la efectividad del apoyo del arma en operaciones y ejercicios.

La organización facilita la interoperabilidad y la estandarización dentro de la comunidad de ingenieros de la OTAN mediante el desarrollo de doctrinas, la asistencia en el desarrollo de conceptos, políticas y la coordinación de proyectos de investigación y experimentación multinacionales. Además, actúa como un centro para el intercambio de información y lecciones aprendidas. El MILENG COE también es el departamento principal de entrenamiento y educación, ofreciendo una amplia gama de cursos a través de su instalación de educación y entrenamiento acreditada por la OTAN.

²³ Common operational picture.

4 CAPACIDADES NECESARIAS PARA LA CREACIÓN DE UN COMANDO CONJUNTO DE INGENIEROS.

Este capítulo establece las capacidades mínimas que el comando de ingenieros debe poseer para cumplir con su rol de *"asistir, asesorar y dirigir operaciones de ingeniería en contextos de paz, crisis o guerra"*.

4.1 El propósito de un comando conjunto

Cuando se requiere construir una fuerza o desarrollar nuevos organismos, es fundamental definir claramente su propósito. Como se explicó en el capítulo 3, las opciones para configurar un organismo que asista y asesore en los apoyos del arma de ingenieros pueden ubicarse en áreas C4 o C3²⁴, o bien operar de manera independiente como un miembro más bajo la dirección de un comandante.

Es relevante mencionar la postura de Kelly (2003) sobre la dependencia de los ingenieros en las áreas C3/C4. Este autor argumenta que la ubicación de los ingenieros en estas áreas no es óptima, ya que puede fragmentar las capacidades del arma, dificultar una visión operacional unificada y reducir la eficiencia operativa. Además, señala que esta estructura complica la toma de decisiones debido a la interferencia mutua entre ingenieros dispersos en distintas áreas. En contraste, Kelly propone una organización basada en un comando funcional que mejorara la coordinación, eficiencia y efectividad de las operaciones de ingeniería, permitiendo una respuesta más ágil y coherente a los desafíos operativos contemporáneos.

En cuanto a la doctrina propia, el Manual de Conceptos Rectores de Ingenieros establece que, para cumplir con las exigencias de la misión y garantizar el mejor empleo de los medios, tanto en tiempos de paz como de guerra, debe asegurarse la existencia de los elementos necesarios para apoyar la misión principal del instrumento militar, así como las misiones subsidiarias. Asimismo, el manual destaca la importancia de prever una estructura básica de comando que *"permita un rápido completamiento de la estructura del arma, mediante la movilización o redistribución de personal y medios técnicos"* (ROD-04-01, 2021, pp. II-1). También instruye que se debe planificar la capacitación, adquisición de equipamiento, mantenimiento y otras áreas estratégicas, asegurando en tiempo y forma los medios técnicos necesarios para el completamiento y reposición derivados del empleo del IM.

Al momento de estructurar el arma, esta se organiza en tres tipos de elementos principales: *asesoramiento y asistencia, comando y ejecución*.

²⁴ Áreas de un estado Mayor Conjunto: C3 = operaciones; C4 = logística.

Los elementos de asesoramiento y asistencia están conformados por aquellos que integran los Estados Mayores Especiales de su respectivo nivel de manera permanente. Estos comprenden al *Oficial de Ingenieros del Comandante del TO*, el *Oficial de Ingenieros de las GGUUB* y el *Oficial de Ingenieros de las GGUUC*. Por su parte, los *elementos de comando* corresponden a las estructuras necesarias para facilitar la conducción de los elementos puestos a disposición. Estas estructuras permiten una conducción centralizada del apoyo o asignan a los elementos movilizados de un órgano de comando. Incluyen la Jefatura de Agrupación de Ingenieros y el Equipo Jefatura. Finalmente, los elementos de ejecución son las unidades capacitadas para llevar a cabo las tareas y actividades relacionadas con el apoyo de Ingenieros.

4.2 Aplicabilidad en el contexto argentino

La pregunta central es si una estructura de comando funcional de ingenieros resulta aplicable a la necesidad de las Fuerzas Armadas Argentinas. Para responder esta incógnita, con base a los contenidos teóricos, experiencias internacionales y actualidad del arma en Argentina reflejados en capítulos anteriores, existen dos fundamentos claves que justifican la necesidad de un elemento de ingenieros dependiente del Comando Operacional.

En primer lugar, la vasta extensión territorial, la condición bicontinental del país y el despliegue de las fuerzas añaden una complejidad significativa a los aspectos de comando, control y sostenimiento de las operaciones militares. La diversidad geográfica y climática, que abarca desde selvas subtropicales hasta llanuras antárticas, exige una coordinación y planificación meticulosas de los apoyos de ingenieros de combate y de apoyo general. En este contexto, la integración de las capacidades específicas de ingenieros de cada fuerza resulta fundamental para el cumplimiento de la misión del instrumento militar.

En segundo lugar, la necesidad de optimizar el uso y modernizar los recursos²⁵ del arma constituye un fundamento sólido para la creación de un comando conjunto. Por sus características únicas, los ingenieros pueden brindar apoyo a todos los niveles de la guerra. Desde una perspectiva estratégica militar, los aportes de un comando conjunto de ingenieros no solo optimizan los recursos y la coordinación interinstitucional, sino que también facilitan una respuesta adaptativa en distintos contextos operacionales y en todas las fases de un conflicto. Además, se facilita la ejecución de requerimientos de índole estratégico, como la preparación territorial de estructuras críticas esenciales para el despliegue de fuerzas, la movilización de recursos en diferentes escenarios y las

²⁵ Personal y medios.

respuestas regionales en tareas subsidiarias, como las asistencias en situaciones de emergencia o planes de respuesta pre establecidos.

A nivel operacional, la centralización en la planificación y desarrollo a futuro del arma en todos sus horizontes temporales reduce duplicaciones innecesarias y optimiza la inversión en capacidades requeridas para actuar en el entorno geográfico de despliegue y según la fuerza involucrada. Otro aspecto a intervenir es la formación y el adiestramiento conjunto del personal, que no solo facilitan el conocimiento de las capacidades y formas de empleo de cada fuerza, sino que también promueven una mayor cohesión entre los miembros de las unidades.

4.3 Propuesta de Capacidades necesarias

Como se mencionó en el capítulo 2 y con base en lo enunciado por los Conceptos Rectores, no existen elementos específicos de asesoramiento y asistencia o de comando, tales como el Oficial de Ingenieros del Comandante del TO o el Oficial de Ingenieros de las GGUUB. Esta ausencia de un organismo que funcione en la paz o guerra, sumado a la falta de interoperabilidad entre las fuerzas, obsolescencia de equipos, la inexistencia y pérdida de capacidades críticas y las absurdas rivalidades institucionales que obstaculizan la eficacia operativa.

Como premisa, un comando conjunto de ingenieros no debería limitarse únicamente a coordinar unidades. Este comando debe asegurar que en cualquier proceso de planificación operacional del EMCO se incluyan de manera temprana las consideraciones de ingenieros. Para ello, debe estar en condiciones de realizar un *Control Funcional*²⁶ de las operaciones en curso y planes establecidos para el arma de las tres fuerzas. Como puede verse, este tipo de relación de comando permite que las unidades sean conducidas, alistadas y adiestradas en el marco específico, pero a necesidad empleadas con flexibilidad de manera conjunta.

Por esto, la primera de las capacidades necesarias es la de poder asistir, asesorar y conducir operaciones de ingenieros en tiempos de paz y guerra. En etapas de crisis o guerra, sería la base para la conformación de los comandos de una o más agrupaciones de ingenieros que se disponga en el o los teatros de operaciones para apoyo de ese comandante operacional, asesorando sobre la mejor forma de utilizar los recursos de los ingenieros Conjuntamente, continuaría sus funciones como un ente asesor y de conducción

²⁶ Control Funcional: Relación funcional que se establece por delegación a efectos del control específico de un elemento por una autoridad determinada. Esta relación otorga autoridad para fiscalizar el desarrollo de actividades, no así para impartir órdenes, excepto que haya sido establecida expresamente por el comando superior. Es apropiada para la fiscalización de planes, programas, instrucciones y, eventualmente para otras funciones. Puede ser permanente, por un período determinado o para una actividad en particular. (EMCO, 2023)

de unidades que asistan a comandos conjuntos que fueran del o los TO como por ejemplo el Comando Conjunto de Transporte (CCTR), o el Comando Conjunto Territorial de la Zona del Interior (CCZI). La importancia de las líneas de comunicaciones fue crucial en el conflicto de Malvinas, donde muchas tareas que deben realizar los ingenieros en estas zonas, no fueron tenidas en cuenta en los planeamientos de la estrategia militar.

En la paz, debe tener la habilidad de conducir operaciones como las ejecutadas con los ingenieros operan en la Antártida, en la construcción de las bases conjuntas en Tierra del Fuego y en planes de contingencia de tareas subsidiarias, utilizando las unidades existentes. Por tener un control funcional, puede delegar en un comando existente o previa orden del comando operacional, la conducción de la agrupación que se conforme y requerir las unidades de ingenieros que considere adecuadas para cumplir los objetivos o misión impuesta.

Otra capacidad necesaria es la de colaborar activamente en la recopilación, asesoramiento y análisis de inteligencia desde el punto de vista del apoyo geo topográficos. En este contexto, la gestión del conocimiento mediante un programa similar al "*Joint Engineer Common Operating Picture*" mejoraría la base informativa para la toma de decisiones, permitiendo detectar las necesidades del arma en su entorno operativo y evitar conflictos de competencias entre las diferentes fuerzas para una asignación prioritaria de recursos. Además, permitiría un asesoramiento y planificación de la preparación territorial necesaria para el apoyo a las fuerzas en el territorio argentino. Esta capacidad no sería redundante con la existente en el Instituto Geográfico Nacional, sino complementaria y de uso específico del arma de ingenieros.

Para mejorar la interoperabilidad y facilitar el sostenimiento logístico de los medios en paz o guerra, este comando debería ser capaz de detectar falencias o déficits de recursos mediante la centralización y formulación de requerimientos al EMCO. Con esta capacidad, se determinará si son necesarias la generación de nuevas capacidades, mantener o mejorar el sostenimiento de los medios o dejar sin efecto capacidades que no satisfagan los requerimientos del planeamiento estratégico militar. En consecuencia, resulta esencial planificar a corto, mediano y largo plazo las capacidades necesarias para optimizar el apoyo al instrumento militar.

Para apoyar adecuadamente al Instrumento militar y contribuir al desarrollo de infraestructuras estratégicas para el país, este ente debería estar en capacidad de asesorar sobre la planificación de la preparación territorial y brindar asistencia técnica a los proyectos de infraestructura que puedan ser desarrollados por la propia fuerza o supervisar / auditar aquellos tercerizados a privados. Para ello, la formación de oficiales Ingenieros Militares para esta cumplir con esta capacidad sería determinante.

Finalmente, debe estar en capacidad de integrar el apoyo de otras agencias gubernamentales o entidades privadas. Esta función, no solo le permite llevar un registro de recursos que podrían ser útiles en caso de una movilización total o parcial, sino que también colaborar con los requerimientos de tareas subsidiarias en casos de emergencias o en necesidad de apoyos a unidades militares.

4.4 Posible estructura.

Paradójicamente, ya existe en Argentina una estructura que posee parte de las capacidades mencionadas anteriormente: *la Dirección General de Ingenieros e Infraestructura*. Esta dirección cumple funciones duales dentro del EA, relacionadas tanto con el arma como con la gestión de infraestructura. Su asesoramiento abarca todos los aspectos específicos de los ingenieros, principalmente de función construcciones, pero incluyendo asesoramiento relacionadas con el futuro de las capacidades de las unidades de combate. Además, se encarga de la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para el arma, dirige a los ingenieros asignados bajo su cargo por orden del Subjefe del EA, y asume responsabilidades de apoyo logístico y mantenimiento de equipos viales e afines a ingenieros.

Dado que esta dirección tiene injerencia sobre casi la totalidad de las unidades del arma, efectuar cambios en su organización permitiría unificar un comando subordinado que dependa directamente del Comando Operacional (COPERAL). Esto mejoraría significativamente la eficiencia en los apoyos de combate y el apoyo general en todas las fuerzas armadas.

El primer paso para lograr esta reorganización es obtener la aceptación por parte del EA para transferir ciertas áreas de esta dirección al EMCO. Este cambio no busca interferir con las responsabilidades actuales de la Dirección General dentro del Ejército, sino ampliar las capacidades de este ente para abarcar funciones conjuntas.

Entre las áreas a transferir, se encuentra *el Departamento de Obras para el Desarrollo Nacional (DODENAC)*, que podría continuar sus funciones sin vulnerar la Ley 20.459. Es importante aclarar que la ley data del año 1973 donde no existían los organismos conjuntos, por lo que “*facultad de tomar a su cargo total o parcialmente, el proyecto, dirección y ejecución de obras de bien público a requerimiento de entes públicos o privados*” (Ley 24.459., 1973) deberían recaer en Comandante Operacional y contar con un ente ejecutor para ello. Además, la DODENAC debería asumir responsabilidades de coordinación interagencial y gestionar convenios ante posibles movilizaciones ante escalada de crisis con organismos provinciales y privados.

El *Departamento de Ingenieros* también debería ser transferido y encargado de centralizar los planes a futuro del arma, tanto para el apoyo de combate como para el apoyo

general en las tres fuerzas armadas. Este departamento podría gestionar proyectos de investigación, generar doctrina conjunta y ofrecer formación al personal del arma mediante cursos especializados. Asimismo, centralizaría los pedidos de capacidades del arma provenientes de los Comandos de Adiestramiento y Alistamiento (CAEA, COAA, CAA) de cada fuerza, proporcionando soluciones mediante desarrollo y construcción mediante industria nacional o evaluando adquisiciones en el exterior a través de convenios con otros países o empresas privadas.

Parte del *Departamento de Infraestructura* debería ser transferido al EMCO con un enfoque más amplio en las necesidades de preparación territorial e infraestructura estratégica militar. Este cambio no busca reducir las capacidades de las áreas de infraestructura de cada fuerza, sino fortalecerlas. Este nuevo enfoque permitiría contar con un ente centralizado que brinde asesoramiento técnico especializado a las direcciones de infraestructura de las tres fuerzas, gestione el control de obras, y administre el abastecimiento y mantenimiento de materiales de construcción. Como menciona Suárez Saporaro (2024), el departamento de infraestructura podría ser el servicio que visualice las prioridades y necesidades del comandante operacional respecto a las construcciones defensivas o indispensables para el funcionamiento de las fuerzas.

Para todo ello necesitaría un departamento de operaciones que le permita conducir las operaciones en tiempos de paz y gestione el adiestramiento conjunto entre las fuerzas. Además, el comando debería contar con un departamento de logística de sea la facilitadora para la adquisición y mantenimiento de los recursos necesarios para el arma. Finalmente, este ente necesitaría un departamento u oficina que concentre los datos geo topográficos y otros de inteligencia que brinden información para la toma de decisiones.

Para cumplir estas funciones, el comando requeriría la creación de un Departamento de Operaciones, encargado de conducir operaciones en tiempos de paz y gestionar el adiestramiento conjunto entre las fuerzas armadas. Asimismo, sería esencial contar con un Departamento de Logística, responsable de la adquisición y mantenimiento de recursos, y una *Oficina de Geo-Topográfica*, que concentre datos relevantes para la toma de decisiones operacionales y contribuyentes al sistema de inteligencia nacional.

En lo que respecta al personal que conforme este comando, debería tener la representación oficial de cada fuerza en los departamentos. Además, se debería contar con oficiales formados en distintas ingenierías como la civil o química.

En cuanto al personal del comando, se necesitaría representación de cada fuerza en los distintos departamentos, asegurando un enfoque conjunto e integral. Adicionalmente, debería incluir oficiales formados en distintas especialidades de ingeniería, como civil o química y legales para garantizar un asesoramiento técnico robusto (Ver figura 5 apéndice)

5 CONCLUSIONES

Una de las más dolorosas enseñanzas que ha tenido el arma es el desempeño de la Agrupación de Ingenieros de Malvinas. Una de las principales conclusiones de Caladin (2012) en su libro fue que “*la falta de previsión y preparación para el conflicto, la ausencia de inteligencia sobre el TO, el desconocimiento de las capacidades y limitaciones de las unidades, obstaculizaron la sinergia y la amplificación del poder de combate entre las unidades apoyadas*” (p. 337).

Lamentablemente, a más de cuarenta años del conflicto, aún persiste una notable fragmentación del accionar conjunto y prevalece la ausencia de un organismo que posea un rol rector en materia de doctrina, adiestramiento, estandarización y de coordinación inter agencial o con privados que posean capacidades contribuyentes a las tareas del *Sistema de Ingenieros*.

Con la descripción de las capacidades actuales y las responsabilidades que han asumido en la última década, se ha demostrado la innegable necesidad de reorganización del arma, creación de unidades, actualización doctrinaria y de medios, que permitan brindar los apoyos de combate y general acorde a los requerimientos del instrumento militar.

Asimismo, la ejecución de tareas de índole estratégico militar, deben ser conducidas por un organismo centralizado en el ámbito conjunto. Por ello, la coordinación, dirección y planificación de estas actividades debe ser potestad del comando operacional, a solicitud de los jefes de las fuerzas. Es así, que este trabajo asesora que la DODENAC, ejecutora de la ley 20.459, sea transferida a este nuevo comando para ampliar los alcances de sus funciones y facilitar la accesibilidad de solicitudes a todo el instrumento militar.

Los planes futuros del arma, necesitan inexorablemente una estandarización de adquisición de medios, desarrollo de tecnologías para adaptar el arma las nuevas exigencias del combate moderno y garantizar la interoperabilidad de sus unidades de ingenieros. Por ello, debe nuclearse las decisiones de adquisición, teniendo en cuenta las necesidades geográficas y la especificidad del tipo de unidad y la fuerza a la que pertenezca. Estas solicitudes, deben ser asesoradas al EMCO e insertas en los planes de capacidades militares (PLANCAMIL) para su priorización de adquisición.

La reorganización de la *Dirección General de Ingenieros e Infraestructura* para transformarla en un comando conjunto representa una oportunidad para potenciar las capacidades existentes del arma, mejorar la coordinación entre las fuerzas y optimizar los apoyos en contextos operativos contemporáneos.

Por la multiplicidad de capacidades y aplicaciones del arma de ingenieros, implementar los cambios organizativos propuestos en este documento permitiría disponer de un Comando de Ingenieros que asesore y asista de manera directa al Comando

Operacional, coordine con las Jefaturas y direcciones del EMCO, a la vez que sea responsable de diagramar y proyectar de manera integral la estructura de la fuerza necesaria que se adapte a las exigencias de las nuevas realidades del siglo XXI y de los conflictos futuros.

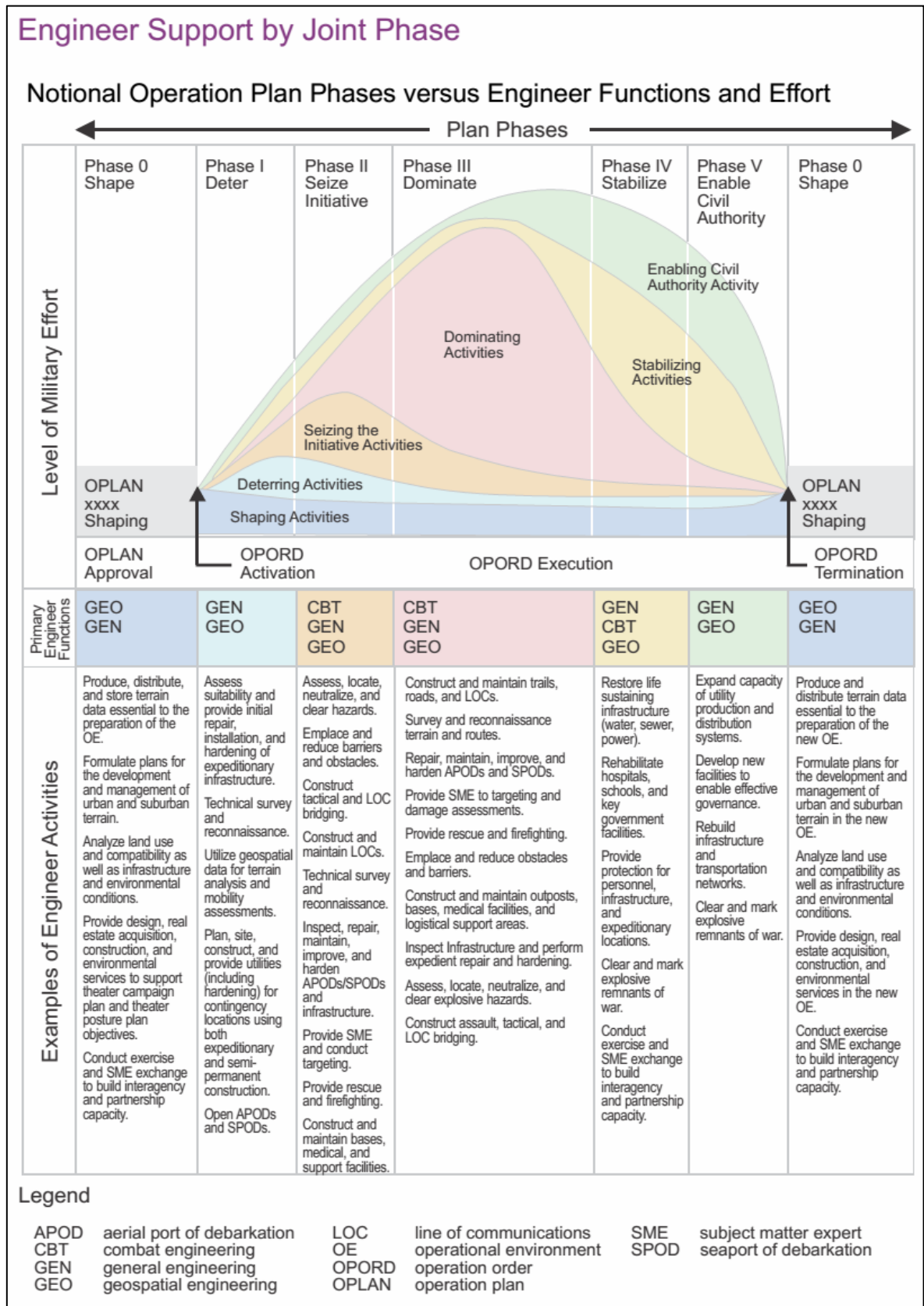
5.1 Limitaciones

No se propuso una estructura definitiva de dicho ente, limitándose a describir las capacidades necesarias que debe reunir para lograr la integración de todos los elementos de ingenieros. Solo se han estudiado los servicios de ingenieros de EE.UU. y OTAN por disponer de amplia bibliografía disponible.

Por cuestiones de seguridad de información, se recibió poca información de las capacidades a adquirir en el macor del programa F-16 del Grupo 1 de Construcciones de la Fuerza Aérea.

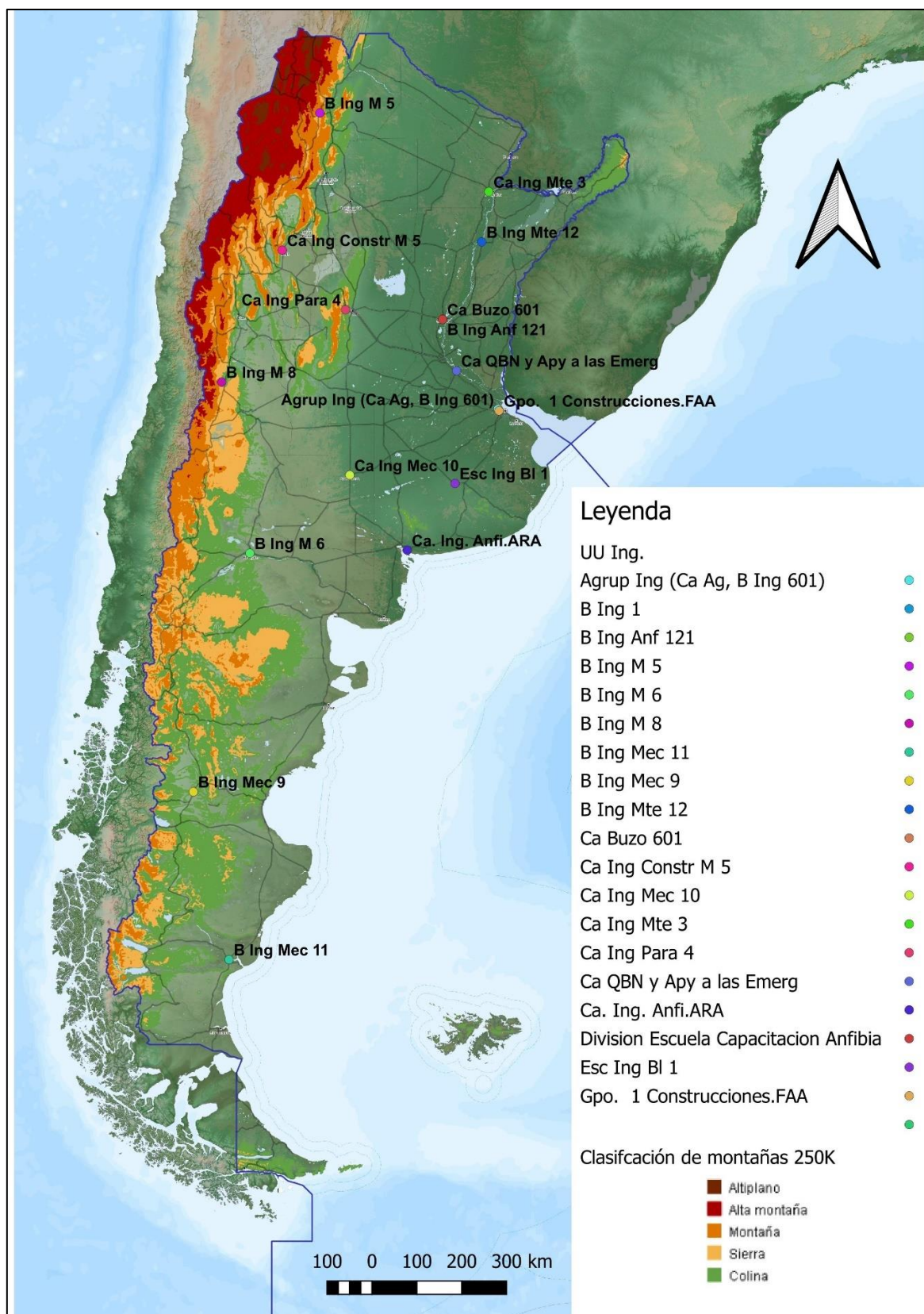
6 Apéndice.

Figura 1 Apoyo de Ingenieros según fases de conflicto.



Fuente: JP – 3. 34 Joint Engineer Operations (2016)

Figura 2 Despliegue territorial de Unidades de ingenieros.



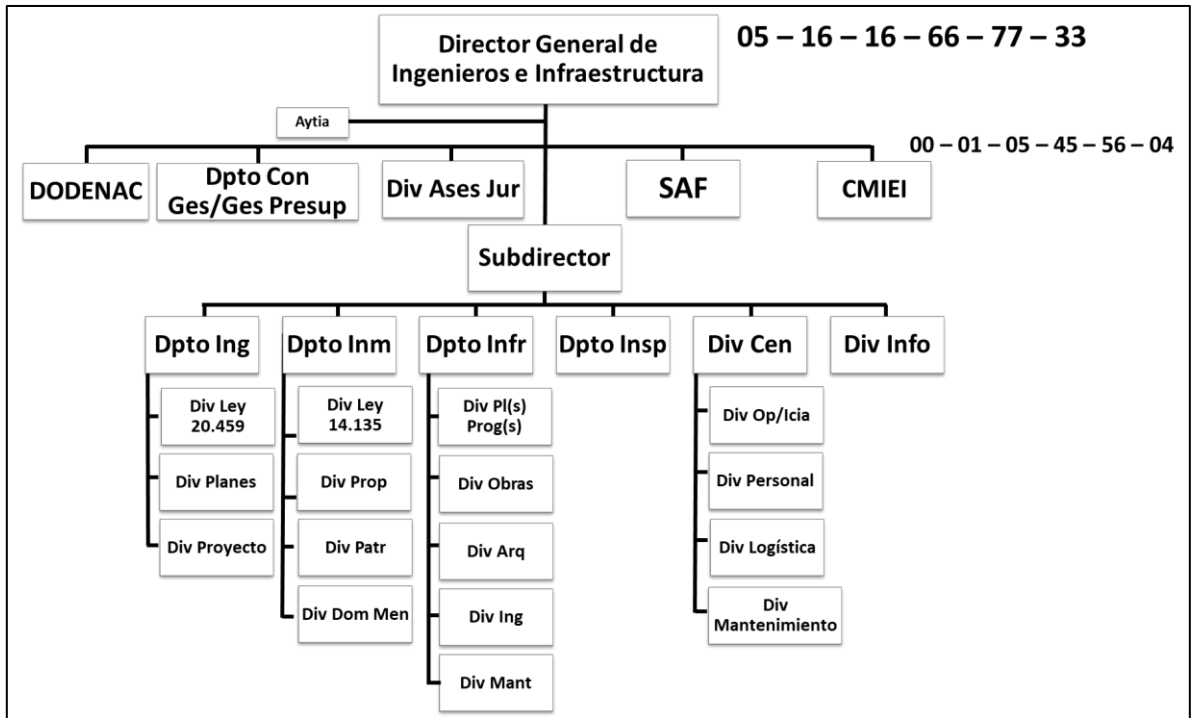
Fuente: Mapa confeccionado por autor.

Tabla 1 Distancias entre unidades de ingenieros.

Unidad	Ca Ing Mte 3	B Ing Mte 12	B Ing M 5	Ca Ing Constr M 5	B Ing M 8	B Ing M 6	B Ing Mec 9	B Ing Mec 11	Ca Ing Para 4	Esc Ing BI 1	Ca Ing Mec 10	B Ing 1	B Ing Anf 121	Agrup Ing / Ca Ag / B Ing 601	Ca Buzo 601	Divi Esc Cap Anf	Ca QBN y Apy a las Emerg	Ca. Ing. Anfi.ARA	Gpo. 1 Const.FAA
Ca Ing Mte 3		188	709	800	1195	1529	2252	2636	684	1049	1130	498	498	787	498	499	662	1297	793
B Ing Mte 12	188		781	739	1068	1358	2071	2450	557	861	951	316	316	603	316	317	474	1109	609
B Ing M 5	709	781		535	1055	1594	2359	2813	739	1428	1317	894	894	1268	894	894	1077	1595	1275
Ca Ing Constr M 5	800	739	535		523	1064	1827	2287	317	1028	832	637	637	962	638	637	767	1135	969
B Ing M 8	1195	1068	1055	523		591	1332	1806	513	881	549	820	820	975	820	820	832	855	979
B Ing M 6	1529	1358	1594	1064	591		766	1225	904	726	425	1046	1046	974	1046	1046	943	520	974
B Ing Mec 9	2252	2071	2359	1827	1332	766		488	1664	1285	1123	1755	1755	1578	1755	1755	1615	1010	1575
B Ing Mec 11	2636	2450	2813	2287	1806	1225	488		2097	1612	1530	2139	2139	1905	2139	2139	1979	1345	1901
Ca Ing Para 4	684	557	739	317	513	904	1664	2097		719	580	353	353	647	353	353	454	858	653
Esc Ing BI 1	1049	861	1428	1028	881	726	1285	1612	719		359	575	575	295	575	575	390	274	292
Ca Ing Mec 10	1130	951	1317	832	549	425	1123	1530	580	359		635	635	560	635	635	518	317	561
B Ing 1	498	316	894	637	820	1046	1755	2139	353	575	635		0	374	1	0	191	806	381
B Ing Anf 121	498	316	894	637	820	1046	1755	2139	353	575	635	0		374	1	0	190	805	381
Agrup Ing / Ca Ag / B Ing 601	787	603	1268	962	975	974	1578	1905	647	295	560	374	374		373	374	198	569	7
Ca Buzo 601	498	316	894	638	820	1046	1755	2139	353	575	635	1	1	373		1	190	805	380
Divi Esc Cap Anf	499	317	894	637	820	1046	1755	2139	353	575	635	0	0	374	1		190	805	381
Ca QBN y Apy a las Emerg	662	474	1077	767	832	943	1615	1979	454	390	518	191	190	198	190	190		636	205
Ca. Ing. Anfi.ARA	1297	1109	1595	1135	855	520	1010	1345	858	274	317	806	805	569	805	805	636		566
Gpo. 1 Const.FAA	793	609	1275	969	979	974	1575	1901	653	292	561	381	381	7	380	381	205	566	

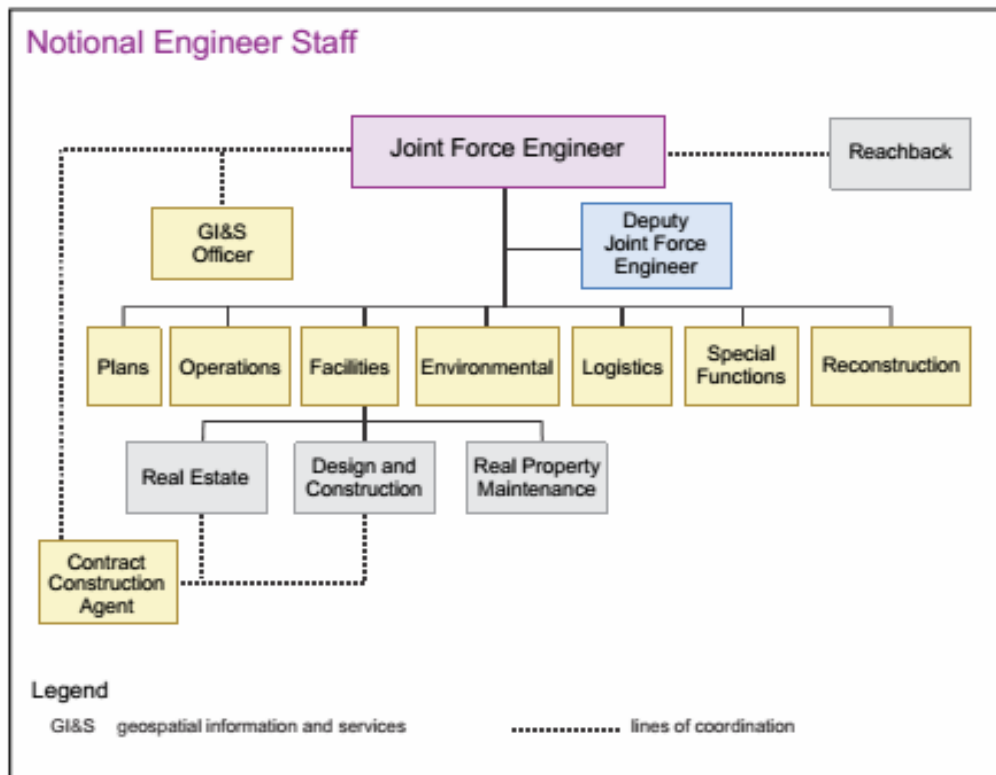
Fuente: Confeccionado por autor.

Figura 3 Organización actual de Dirección General de Ingenieros e Infraestructura del EA.



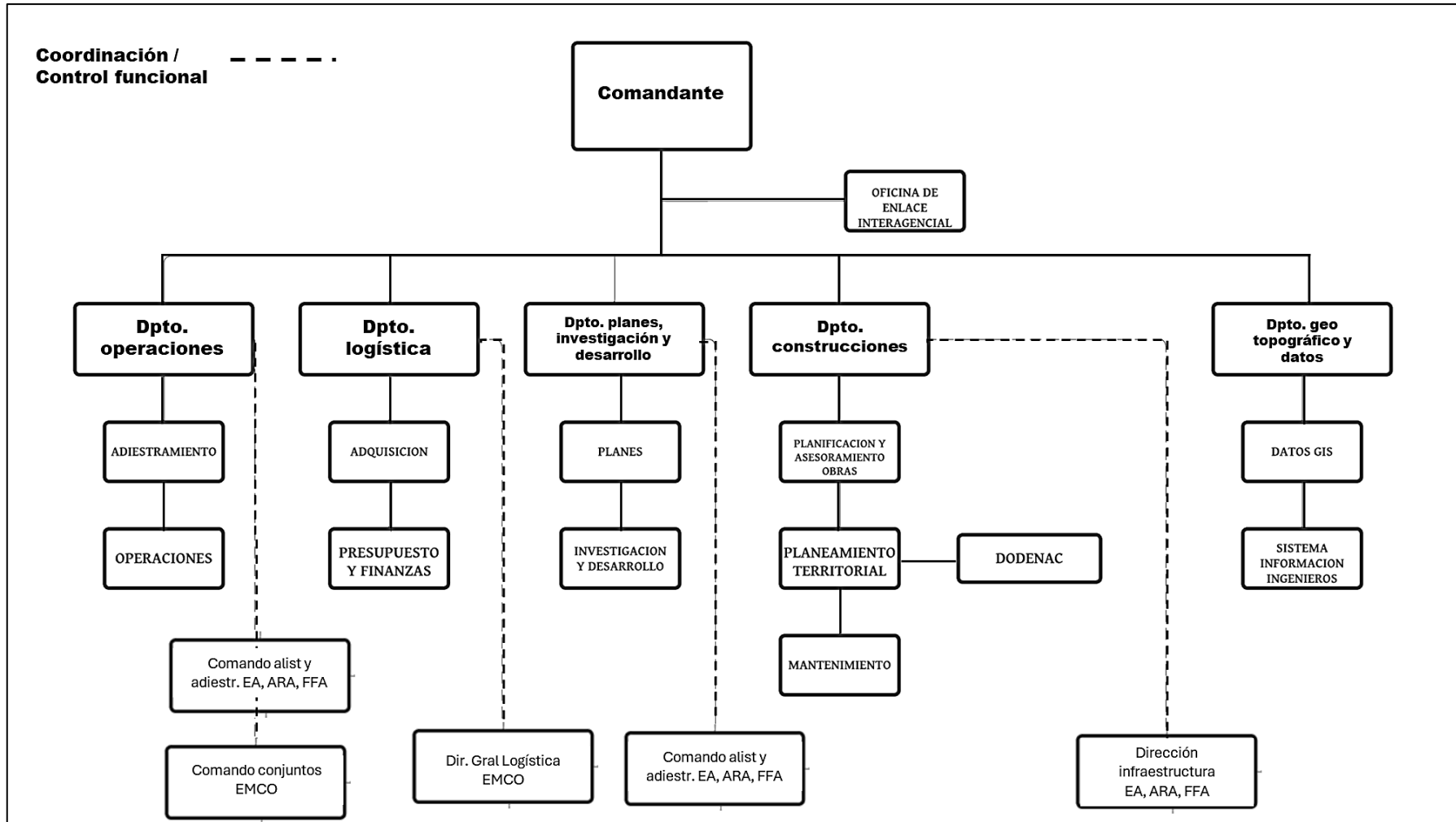
Fuente: Organigrama provisto por Dir. Gral. Ing. e Infr. para difusión.

Figura 4 Ejemplo de Comando Conjunto de Ingenieros.



Fuente: JP-3-34 Joint Engineer Operations (2016)

Figura 5 Estructura propuesta de comando Ingenieros Conjunto para cumplir capacidades mínimas.



Fuente: Confeccionado por Autor.

Bibliografía

- ACOD 084-001. (2021). Allied Command Operations (ACO) Directive 084-001 Military Engineering. Bélgica: OTAN. Cuarteles Superiores de las fuerzas aliadas de Europa.
- AJP-3.12. (2021). *North Atlantic Treaty Organization Allied Joint Doctrine for Military Engineering. Edition C, Version 1*. NATO Standardization Office (NSO).
- Andrei, C. (2022). The dimensions of military engineer support in the hybrid war. *International conference Knowledge - based organization*, 28(3), 1-5. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/kbo-2022-0079>
- Armada Argentina. (1983). *Accionar de la Compañía de Ingenieros Anfibios durante el conflicto del Atlántico Sur*. Comando de la Infantería de Marina.
- Calandín, E. F. (2012). *El combate de Ingenieros en Malvinas: Valor y Sacrificio*. Argentinidad. <https://doi.org/978-987-28032-3-0>
- Clarke, R. S. (2002). *The Forgotten Building Block: Engineer Operations in the Joint Force*. Rhode Island, EEUU: Naval War College.
- Decreto 1691. (11 de noviembre de 2006). *Directiva sobre Organización y Funcionamiento de las Fuerzas*. República Argentina.
- Decreto 457. (06 de Julio de 2021). *Directiva de Política de Defensa Nacional (DPDN 2021)*. Republica Argentina.
- Decreto 727. (12 de junio de 2006). *Reglamentación de la Ley Nº 23.554. Principios Básicos. Competencia del Consejo de Defensa Nacional. Atribuciones del Ministerio de Defensa. Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. Fuerzas Armadas. Disposiciones Complementarias*. República Argentina.
- DoD. (2024). *Center for Joint and Strategic Logistics*. Departamento de Defensa. <https://cjsl.ndu.edu/Resources/Training-and-Education-Courses/>
- Donohue, J. T. (2021). *Know Your Business: Naval Construction and Engineering Capability in the Future Integrated Naval Force*. Quantico, Virginia, EEUU: Command and Staff College Marine Corps University.
- Ejército Argentino. (1982). *Informe del area logística de la jefatura IV logística comandos logísticos dependientes y comandos de ingenieros relacionados a las experiencias del conflicto de Malvinas y el despliegue territorial*. Jefatura IV.
- EMCO. (2023). PC 00 - 01. *Doctrina básica para la Accion Militar Conjunta*. Buenos Aires, Argentina.

- Griffin, B. E. (2016). Joint Engineers Launch New Knowledge-Based Management Program. *Joint Force Quarterly. National Defense University Press*, 82, 125-126. <https://doi.org/https://digitalcommons.ndu.edu/jfq-full-issue/32>
- JP-3-34. (2016). Joint Engineer Operations. Estados Unidos: U.S Joint Staff.
- Kavanagh, R. (2024). Evolving Challenges in Military Engineering. How Can Small Military Organisations Meet These Challenges? *The Journal of Military History and Defence Studies, Vol 5. Issue 1*. <https://doi.org/Maynooth Academic Publishing. ISSN 2712-0171>.
- Kelly, P. W. (2003). Restructuring to achieve joint engineer integration and transformation. Pennsylvania, EEUU: U.S. Army War College.
- Klinefelter, C. P. (1996). *Command and Control of Engineers in Joint Operations: Lessons Learned from Haiti*. U.S. Army Command and General Staff College.
- Ley 24.459. (1973). *OBRAS PUBLICAS. DELEGACION DE FACULTADES*. Argentina : Poder ejecutivo Nacional.
- Ley N° 23.554 . (26 de abril de 1988). *Ley de Defensa Nacional*. República Argentina.
- Ley N° 24948. (18 de marzo de 1998). *Reestructuración de las Fuerzas Armadas*. República Argentina.
- Ley N° 24.059. (6 de enero de 1992). *Seguridad Interior*. Republica Argentina.
- Pence, J. B. (2015). Military Engineer Contribution to Operational Art: The Hybrid Threat Environment. Kansas, EE.UU.: School of Advanced Military Studies.
- Perceval, M. C. (2009). Proyecto de Ley de Movilización. Buenos Aires, República Argentina.
- Petri, I., & Bulrich, P. (2024). *Proyecto de Ley - Modifica diversos artículos de la LEY DE SEGURIDAD INTERIOR N° 24.059*. <https://www4.hcdn.gob.ar/dependencias/dsecretaria/Periodo2024/PDF2024/TP2024/0013-PE-2024.pdf>
- ROD-04-01. (2021). El arma de ingenieros. Conceptos Rectores . Ejército Argentino. Argentina: Departamento Doctrina.
- Rusten, S. G. (2015). The role of the military construction engineers in the hybrid war. Fort Leavenworth, Kansas, EE.UU.
- Suárez Saponaro, J. A. (29 de septiembre de 2024). *La creación de un Servicio Conjunto de Construcciones de Defensa Nacional*. ESTRATEGIA Y DEFENSA Reflexiones y Análisis. <https://estrategiaydefensadelsigloxxi.blogspot.com/2024/09/la-creacion-de-un-servicio-conjunto-de.html>

Tufts, D. A. (2002). *Military Engineers with Unity of Command: Why is This So Hard?*
Newport, Rhode Island, EEUU: NAVAL WAR COLLEGE.

Watkins, T. (2007). *Optimizing Joint Engineering Support*. Pennsylvania, EE.UU: U.S. Army
War College.