UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO





Maestría en Logística

TESIS

"APLICACIÓN DE LA LOGÍSTICA PREDICTIVA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN ORGANIZACIONES MILITARES: UN ENFOQUE TEÓRICO APLICADO AL EJÉRCITO ARGENTINO"

LIC. MARÍA BELÉN TEJADA

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERIA

MAESTRIA EN LOGISTICA

"APLICACIÓN DE LA LOGÍSTICA PREDICTIVA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN ORGANIZACIONES MILITARES: UN ENFOQUE TEÓRICO APLICADO AL EJÉRCITO ARGENTINO"

Autor: Lic. María Belén Tejada

Director: Dr. Ing. Pedro José Sánchez

14 de julio de 2026

UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN LOGÍSTICA

ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TESIS

En la Ciudad de Mendoza siendo las 16.30 horas del día 21 de agosto de 2026 se reúne en Acto Público el Jurado encargado de evaluar la Defensa del Trabajo de Tesis de la Carrera de Posgrado Maestría en Logística titulado "APLICACIÓN DE LA LOGÍSTICA PREDICTIVA BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN ORGANIZACIONES MILITARES: UN ENFOQUE TEÓRICO APLICADO AL EJÉRCITO ARGENTINO", desarrollado por la alumna **Lic. María Belén TEJADA** bajo la dirección del Dr. Ing. Pedro SÁNCHEZ CAIMÁN.

El Jurado fue designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería según Resolución Nº 043/2026 CD, y está integrado por:

Titulares:

- Dr. Ing. Ricardo Raúl PALMA
- Dr. David Alexander CALDERÓN ARREGUI
- Mgt. Pablo SÁNCHEZ CUENCA (Externo)

Suplentes:

- Mgt. María BOMCZUK (Externo)
- Dr. Ing. Raymundo Quilez FORRADELLAS

La alumna **Lic. María Belén TEJADA** efectúa la defensa de su Tesis.

A continuación, los miembros del Jurado efectúan preguntas, consultas y comentarios que estimaron convenientes para ser contestadas por la alumna **Lic. María Belén TEJADA**.

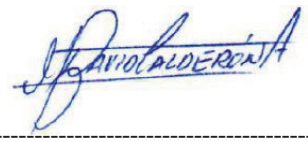
Seguidamente el Jurado se reúne en Sesión Privada para calificar la Tesis defendida, la que obtiene la calificación de: *"Sobresaliente"* por unanimidad.

Se comunica a la alumna **Lic. María Belén TEJADA** la calificación obtenida.

Se cierra este Acto siendo las 17:35 horas del día 21 de agosto de 2026.



Dr. Ing. Ricardo Raúl
PALMA



Dr. David Alexander
CALDERÓN ARREGUI



Mgt. Pablo
SÁNCHEZ CUENCA

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS ---------- **7**

LISTA DE ILUSTRACIONES ---------- **7**

GLOSARIO ---------- **8**

RESUMEN ---------- **12**

1. INTRODUCCIÓN ---------- **14**

1.1 Contextualización del tema ---------- **14**

1.2 Planteamiento del problema ---------- **15**

1.3 Pregunta de investigación ---------- **15**

1.4 Justificación ---------- **16**

1.5 Objetivo general y específicos ---------- **17**

1.6 Delimitación de la investigación ---------- **18**

1.7 Metodología ---------- **18**

1.8 Estructura de la tesis ---------- **19**

2. MARCO REFERENCIAL ---------- **20**

2.1 Antecedentes ---------- **20**

2.1.1 Marco Contextual ---------- **20**

2.1.2 Contexto Logístico del Ejército Argentino ---------- **20**

2.1.3 Nuevas demandas en entornos operativos militares ---------- **21**

2.1.4 Transformación digital en organizaciones militares ---------- **21**

2.2 Marco Teórico ---------- **22**

2.2.1 Fundamentos de la logística militar ---------- **22**

2.2.2 Logística predictiva: definición y evolución ---------- **23**

2.2.3 Inteligencia Artificial aplicada a la cadena logística ---------- 23

2.2.4 Modelos de predicción y planificación logística ---------- 24

2.2.5 Aplicaciones de la IA en organizaciones públicas y de defensa ---------- 25

2.2.6 Innovación y transformación en logística de defensa ---------- 26

2.3 Contraste crítico entre enfoques relevantes ---------- 28

2.3.1 Logística tradicional y logística predictiva ---------- 28

2.3.2 Modelos estadísticos y modelos basados en aprendizaje autónomo ---------- 28

2.3.3 Optimización y simulación ---------- 28

2.3.4 Enfoque tecnocéntrico y enfoque institucional/doctrinario ---------- 29

2.4 Perspectiva teórica adoptada / enfoque conceptual del estudio ---------- 29

2.5 Cierre del capítulo ---------- 29

3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE ---------- 30

3.1 Introducción ---------- 30

3.2 Normativa nacional sobre logística en el ámbito de defensa ---------- 30

3.3 Tabla resumen de normativa relevante ---------- 31

3.4 Políticas tecnológicas del Estado Mayor Conjunto y Ministerio de Defensa --------- 32

3.5 Consideraciones éticas y legales sobre el uso de IA en organizaciones militares --- 33

3.6 Cierre del capítulo ---------- 34

4. PROPUESTA TEÓRICA ---------- 34

4.1 Introducción ---------- 34

4.2 Sentido y alcance de la propuesta de mejora ---------- 35

4.3 Justificación del modelo logístico predictivo propuesto ---------- 35

4.4 Objetivo funcional del modelo ---------- 36

4.5 Diseño del modelo teórico: componentes y estructura ---------- 36

4.5.1 Componente de capacitación e integración de datos ---------- 36

4.5.2 Componente de análisis predictivo ---------- 36

4.5.3 Componente de priorización y planificación logística ---------- 37

4.5.4 Componente de visualización y apoyo a la decisión ---------- 37

4.5.5 Componente de retroalimentación y aprendizaje institucional ---------- 37

4.6 Definición formal de variables y relaciones del modelo ---------- 38

4.7 Integración de IA en procesos logísticos militares ---------- 39

4.8 Vinculación con COE, SINAGIR y coordinación interagencial ---------- 39

4.9 Aplicación del modelo en el caso Bahía Blanca – Inundaciones urbanas ---------- 40

4.10 Aplicación del modelo en el caso Mendoza – Terremoto en zona sísmica ---------- 40

4.11 Análisis comparativo de los casos ---------- 41

4.12 Beneficios esperados de la propuesta ---------- 41

4.13 Condiciones de implementación futura ---------- 41

4.14 Cierre del capítulo ---------- 42

5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y DISCUSIÓN ---------- 43

5.1 Introducción ---------- 43

5.2 Criterios utilizados para el análisis de factibilidad ---------- 43

5.3 Potencial de implementación del modelo en el Ejército Argentino ---------- 43

5.4 Ventajas estratégicas y operativas esperadas ---------- 44

5.5 Limitaciones y desafíos tecnológicos e institucionales ---------- 45

5.6 Recomendaciones para la implementación futura ---------- 45

5.7 Fundamentación del análisis de factibilidad de los casos seleccionados ---------- 46

5.8 Análisis de factibilidad del modelo predictivo – Caso Bahía Blanca ---------- 47

5.9 Análisis de factibilidad del modelo predictivo – Caso Mendoza ---------- 49

5.10 Comparación de la factibilidad entre los dos casos ---------- 48

5.11 Discusión general ---------- 48

5.12 Aporte del capítulo al problema de investigación ---------- 48

5.13 Cierre del capítulo ---------- 49

CONCLUSIONES ---------- 50

BIBLIOGRAFÍA ---------- 53

Lista de Tablas

N.º	Título de la tabla	Página
Tabla 1	Comparativa de capacidades logísticas predictivas entre Argentina, Chile, Colombia y EE.UU.	55
Tabla 2	Variables clave del modelo logístico predictivo propuesto aplicado al EA	62
Tabla 3	Componentes del modelo y su función dentro del ciclo logístico militar	69
Tabla 4	Ventajas operativas y estratégicas del modelo propuesto	72
Tabla 5	Principales limitaciones y desafíos del Ejército Argentino para implementar un modelo logístico predictivo basado en IA, con sus impactos, mitigaciones y horizonte temporal estimado.	75

Lista de Ilustraciones

N.º	Título de la ilustración	Página
Figura 1	Esquema general del modelo logístico predictivo basado en IA	82
Figura 2	Mapa conceptual del despliegue del Ejército Argentino en emergencias	83
Figura 3	Flujo de datos entre el Ejército, SINAGIR y organismos intervinientes	84
Figura 4	Simulación conceptual: respuesta logística ante terremoto en las provincias del NO de Argentina.	85
Figura 5	Cronograma sugerido de implementación por fases (1 a 5 años)	86

Glosario

Algoritmo:

Conjunto ordenado de instrucciones o reglas que, aplicadas a datos, permiten resolver un problema o realizar un cálculo. En inteligencia artificial, los algoritmos permiten que los sistemas aprendan a partir de información previa y mejoren su rendimiento con el tiempo.

Apoyo a la comunidad:

Función subsidiaria asignada a las Fuerzas Armadas por el marco legal argentino, mediante la cual el Ejército brinda asistencia a la población civil en situaciones de emergencia, catástrofe o crisis, como inundaciones, incendios o pandemias.

Área de emergencia:

Zona geográfica afectada por un evento disruptivo que requiere intervención estatal. El Ejército Argentino planifica su despliegue logístico considerando variables como accesibilidad, nivel de afectación y densidad poblacional.

Big Data:

Tecnología y metodología que permite recopilar, almacenar y analizar grandes volúmenes de datos, provenientes de múltiples fuentes, con el fin de identificar patrones, tendencias y relaciones útiles para la toma de decisiones.

Cadena logística:

Secuencia de procesos vinculados al aprovisionamiento, almacenamiento, transporte, distribución y mantenimiento de recursos materiales y humanos. En la doctrina militar, constituye un sistema clave para garantizar la continuidad operativa.

Centro de Operaciones de Emergencia (COE):

Estructura de coordinación multisectorial que se activa ante situaciones de emergencia.

Permite articular los esfuerzos del Ejército con los de organismos civiles (SINAGIR, ministerios, gobiernos locales).

Comando de Arsenales:

Órgano logístico central del Ejército Argentino, responsable del abastecimiento, mantenimiento, transporte y distribución de materiales, vehículos, armamento y otros recursos estratégicos.

DIMAE:

Dirección Militar de Asistencia en Emergencias. Dependiente del Estado Mayor Conjunto, coordina la participación de las Fuerzas Armadas en tareas de protección civil, prevención y respuesta ante catástrofes.

Doctrine-based planning:

Método de planificación militar basado en principios, directrices y procedimientos establecidos doctrinariamente, lo que garantiza coherencia en el accionar de las unidades. La integración de IA requiere adecuar esta doctrina a procesos automatizados.

Emergencia:

Evento inesperado que requiere una acción inmediata por parte del Estado para mitigar sus efectos sobre la población, el ambiente o los bienes. Incluye tanto eventos naturales como sanitarios o tecnológicos.

IA (Inteligencia Artificial):

Conjunto de técnicas y sistemas computacionales que emulan funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje, la toma de decisiones, la predicción y la adaptación al entorno, mediante algoritmos complejos.

Inferencia automática:

Proceso mediante el cual un sistema de IA deduce o estima conclusiones a partir de datos de entrada, sin necesidad de reglas programadas explícitamente.

Logística militar:

Función esencial de las operaciones militares, orientada a garantizar el flujo oportuno y sostenido de recursos a lo largo de una operación. Incluye abastecimiento, transporte, mantenimiento, sanidad, infraestructura y evacuación.

Logística predictiva:

Modelo de gestión que utiliza inteligencia artificial y análisis de datos para anticipar necesidades logísticas, optimizar el uso de recursos y planificar despliegues antes de que ocurran eventos críticos.

Machine Learning:

Subcampo de la inteligencia artificial que permite que los algoritmos aprendan patrones a partir de datos y realicen predicciones o recomendaciones sin ser programados explícitamente para cada caso.

Modelo de predicción logística:

Herramienta analítica diseñada para estimar requerimientos futuros de insumos, rutas óptimas, disponibilidad de medios y tiempos de respuesta ante distintos escenarios de emergencia.

Plan de campaña logística:

Documento operacional que detalla los medios, tiempos, capacidades y prioridades logísticas necesarias para cumplir una misión determinada. En contextos de emergencia, puede adaptarse a necesidades civiles.

Red de apoyo logístico:

Sistema integrado de unidades, depósitos, rutas y medios de transporte del Ejército que permite el flujo continuo de recursos hacia zonas de operación o emergencia.

Sistema de comando y control (C2):

Infraestructura tecnológica y organizativa que permite planificar, supervisar y coordinar las operaciones militares. Un modelo logístico predictivo puede integrarse al sistema C2 para optimizar decisiones tácticas.

SINAGIR:

Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo. Marco interinstitucional que coordina las acciones del Estado argentino en prevención, respuesta y recuperación ante emergencias, con participación de las Fuerzas Armadas.

Variable crítica:

Parámetro que incide de forma directa en la eficiencia o viabilidad de una operación logística. Puede incluir datos climáticos, estado de rutas, nivel de stock, entre otros.

Resumen

El presente trabajo propone un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial (IA), diseñado desde el marco doctrinario y legal del Ejército Argentino, con el objetivo de optimizar la eficiencia y oportunidad de sus intervenciones en contextos de emergencia y apoyo a la comunidad. A partir del análisis del marco normativo nacional, las doctrinas militares vigentes y las tendencias tecnológicas contemporáneas, se plantea una propuesta teórica innovadora que integra herramientas de IA para anticipar necesidades logísticas, mejorar la asignación de recursos y reducir los tiempos de respuesta en situaciones críticas.

El modelo propuesto se estructura en módulos interconectados de análisis de datos, predicción de escenarios, simulación operativa y visualización táctica, adaptado a las capacidades actuales del Ejército y con posibilidad de articulación interagencial en el marco del SINAGIR. Asimismo, se examina su factibilidad institucional, identificando fortalezas, limitaciones y recomendaciones para su implementación progresiva. La investigación concluye que la adopción de este modelo contribuiría a modernizar la función logística del Ejército Argentino, fortaleciendo su rol en la protección civil mediante una gestión más anticipatoria, eficiente y tecnológicamente integrada.

Palabras clave: logística militar, inteligencia artificial, Ejército Argentino, emergencias, modelo predictivo, apoyo a la comunidad.

Abstract

This thesis proposes a predictive logistics model based on artificial intelligence (AI), designed within the doctrinal and legal framework of the Argentine Army, aimed at optimizing the efficiency and timeliness of its actions in emergency contexts and community support missions. Through the analysis of national regulations, military doctrines and current technological trends, an innovative theoretical model is presented, integrating AI tools to anticipate logistical needs, improve resource allocation and reduce response times in critical situations.

The proposed model is structured in interconnected modules for data analysis, scenario prediction, operational simulation and tactical visualization. It is adapted to the current capabilities of the Army and designed for interagency coordination within the SINAGIR framework. The study also assesses the institutional feasibility of the model, identifying strengths, limitations and strategic recommendations for its progressive implementation. The research concludes that adopting this model would modernize the Argentine Army's logistical function and strengthen its role in civil protection through a more anticipatory, efficient and technologically integrated approach.

Keywords: military logistics, artificial intelligence, Argentine Army, emergencies, predictive model, community support.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización del tema

Las Fuerzas Armadas, y en particular el Ejército Argentino, cumplen un rol relevante no solo en la defensa nacional, sino también en el apoyo a la comunidad ante emergencias y catástrofes, tales como inundaciones, incendios, terremotos o crisis sanitarias. En este marco ampliado de actuación, la logística militar deja de limitarse al sostenimiento de operaciones de combate y pasa a convertirse en una capacidad estratégica para el despliegue rápido, coordinado y eficaz de medios humanos y materiales en escenarios críticos.

La creciente complejidad de estos escenarios, marcada por el cambio climático, la urbanización, la mayor exposición social a riesgos y la necesidad de respuestas estatales más rápidas, exige revisar los enfoques logísticos tradicionales. En contextos donde el tiempo de reacción incide directamente sobre la protección de la población y la reducción de daños, la anticipación logística adquiere un valor central.

En paralelo, la transformación digital ha comenzado a modificar de manera profunda las organizaciones militares en el mundo. La incorporación de inteligencia artificial, analítica de datos, automatización y sistemas de apoyo a la decisión abre nuevas posibilidades para optimizar cadenas logísticas, anticipar necesidades, asignar recursos con mayor precisión y mejorar la interoperabilidad entre actores militares y civiles.

En el caso argentino, estas transformaciones se vinculan con el proceso de modernización doctrinaria y tecnológica impulsado por el Ministerio de Defensa, el Estado Mayor Conjunto y el marco de actuación interagencial previsto por el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR). Sin embargo, pese a esos avances, el Ejército Argentino aún no dispone de un modelo formal de logística predictiva basado en inteligencia

artificial, específicamente orientado a sus necesidades doctrinarias, legales, institucionales y operativas en contextos de apoyo a la comunidad.

1.2. Planteamiento del problema

A pesar de la creciente importancia que ha adquirido el apoyo del Ejército Argentino a la comunidad en situaciones de emergencia, las prácticas logísticas predominantes continúan respondiendo, en gran medida, a esquemas de planificación reactiva. Buena parte del despliegue de recursos, abastecimientos y medios de apoyo se organiza una vez producido el evento crítico o cuando sus efectos ya se han manifestado con intensidad.

La ausencia de herramientas predictivas integradas dificulta la anticipación de necesidades logísticas, la priorización de zonas críticas, la optimización del empleo de recursos disponibles y la coordinación oportuna con otros organismos del Estado. En escenarios como inundaciones urbanas, terremotos o emergencias sanitarias, estas limitaciones pueden traducirse en demoras en el despliegue, asignación ineficiente de medios, mayores costos operativos y menor capacidad de respuesta frente a necesidades urgentes de la población.

En consecuencia, el problema de investigación puede expresarse en los siguientes términos: existe una necesidad institucional de mejorar la anticipación y eficiencia del despliegue logístico del Ejército Argentino en contextos de emergencia, pero aún no se cuenta con un modelo teórico de logística predictiva basado en inteligencia artificial, diseñado conforme a su marco doctrinario, legal y operativo.

1.3. Pregunta de investigación

A partir de este problema, la tesis se organiza en torno a la siguiente pregunta central:

¿Cómo podría diseñarse un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial, adecuado al marco doctrinario, legal e institucional del Ejército Argentino, para mejorar la eficiencia y oportunidad de su despliegue logístico en contextos de desastres naturales y emergencias sanitarias?

Responder este interrogante implica analizar no sólo la dimensión tecnológica del diseño conceptual del modelo, sino también su inserción doctrinaria, legal, institucional y operativa en el marco de la defensa nacional y el apoyo a la comunidad.

1.4. Justificación

La presente investigación se justifica por su relevancia estratégica, operativa, institucional, teórica y metodológica. En primer lugar, desde una perspectiva estratégica, responde a la necesidad de modernizar la logística militar del Ejército Argentino frente a escenarios cada vez más complejos, inciertos y dinámicos, en los que la velocidad de respuesta y la anticipación constituyen factores decisivos.

Desde el punto de vista operativo, la experiencia reciente en emergencias sanitarias, inundaciones, incendios y otros eventos críticos ha demostrado que la oportunidad del apoyo logístico militar puede incidir directamente en la protección de la población, la reducción de daños y la eficacia de la respuesta estatal.

La investigación posee además relevancia institucional y normativa, ya que se inserta en el proceso de modernización tecnológica y doctrinaria impulsado por el Ministerio de Defensa, el Estado Mayor Conjunto y el marco de coordinación interagencial previsto por el SINAGIR.

Asimismo, el trabajo presenta una justificación teórica y metodológica. En el ámbito académico nacional, la logística predictiva basada en inteligencia artificial aplicada a

organizaciones militares constituye un campo todavía escasamente desarrollado. Por ello, la tesis busca contribuir al conocimiento sobre la adaptación de herramientas de analítica predictiva a estructuras logísticas militares condicionadas por doctrina, normativa, interoperabilidad y restricciones institucionales propias del caso argentino, aportando además un modelo teórico estructurado a partir de variables críticas, componentes funcionales, relaciones operativas y criterios de factibilidad.

1.5. Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo general

Diseñar un modelo teórico de logística predictiva basado en inteligencia artificial que contribuya a mejorar la eficiencia y oportunidad del despliegue logístico del Ejército Argentino en contextos de desastres naturales o emergencias sanitarias.

Objetivos específicos

1. Analizar el marco conceptual, doctrinario, legal y tecnológico vinculado con la logística militar y la aplicación de inteligencia artificial en contextos de defensa y gestión del riesgo.

2. Identificar las variables clave requeridas para la construcción de un modelo logístico predictivo aplicable al Ejército Argentino.

3. Estructurar un modelo teórico de logística predictiva, definiendo sus componentes, relaciones funcionales y lógica de operación para el despliegue anticipado de recursos logísticos.

4. Evaluar la factibilidad operativa, institucional, doctrinaria y tecnológica del modelo propuesto mediante casos de aplicación conceptual.

5. Formular recomendaciones orientadas a su implementación futura en el ámbito del Ejército Argentino y en articulación con otros organismos del Estado.

1.6. Delimitación de la investigación

La presente investigación se delimita al estudio de la logística militar no bélica del Ejército Argentino, con foco en operaciones de apoyo a la comunidad frente a desastres naturales y emergencias sanitarias. Desde el punto de vista temático, se centra en el diseño de un modelo teórico de logística predictiva basado en inteligencia artificial, orientado a mejorar la anticipación, planificación y despliegue de recursos logísticos en escenarios críticos.

En términos institucionales, el análisis se circunscribe al Ejército Argentino, aunque contempla su articulación con el Estado Mayor Conjunto, el Ministerio de Defensa, el SINAGIR y otros organismos intervinientes en la gestión integral del riesgo.

Desde el punto de vista metodológico, se trata de una investigación de carácter teórico-aplicado, sin implementación empírica plena, pero con desarrollo conceptual del modelo, identificación de variables clave, simulación de aplicación en casos seleccionados y análisis de factibilidad.

En cuanto a la delimitación espacial, se consideran como referencias principales dos escenarios del territorio argentino: el caso de inundaciones urbanas en Bahía Blanca y el caso de terremoto en la región de Mendoza. En cuanto a la delimitación temporal, el estudio toma como período de referencia los años 2020–2025.

1.7. Metodología

La investigación se enmarca en un diseño teórico-aplicado, con alcance exploratorio-descriptivo y predominio del enfoque cualitativo, complementado con herramientas de organización analítica de información. Su propósito no consiste en validar empíricamente un

sistema ya implementado, sino en diseñar una propuesta conceptual fundada, coherente con el marco doctrinario, legal e institucional del Ejército Argentino, y valorar su factibilidad de aplicación en escenarios concretos.

La estrategia metodológica se estructuró en cuatro etapas. En la primera, se realizó un relevamiento y análisis documental de normativa nacional, doctrina militar, bibliografía académica y antecedentes internacionales vinculados con logística militar, inteligencia artificial, logística predictiva y gestión del riesgo. En la segunda, se identificaron y categorizaron las variables relevantes del modelo, agrupándolas en dimensiones climáticas, sociales, logísticas y territoriales. En la tercera, se diseñó el modelo teórico, definiendo sus componentes, relaciones y lógica de funcionamiento. En la cuarta, se llevó a cabo un análisis de factibilidad mediante la aplicación conceptual del modelo a dos casos: inundaciones urbanas en Bahía Blanca y terremoto en Mendoza.

Las herramientas metodológicas empleadas incluyeron análisis documental, comparación de antecedentes, categorización de variables, modelización conceptual y análisis de factibilidad. La elección de un enfoque teórico-conceptual se considera adecuada porque el problema planteado requiere, en esta etapa, construir una propuesta fundamentada y contextualizada antes que medir resultados empíricos de una implementación aún inexistente en el Ejército Argentino.

1.8. Estructura de la tesis

La tesis se organiza en cinco capítulos principales, además de los elementos preliminares y finales. El Capítulo 1 presenta la introducción general del estudio; el Capítulo 2 desarrolla el marco referencial y teórico; el Capítulo 3 examina el marco legal y normativo aplicable; el Capítulo 4 formula la propuesta teórica del modelo logístico predictivo; y el Capítulo 5 analiza su factibilidad y discusión. Finalmente, las conclusiones recuperan los

principales hallazgos del trabajo, los vinculan con la pregunta de investigación y los objetivos planteados, y proponen líneas de continuidad para futuras investigaciones y eventuales procesos de implementación institucional.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

2.1.1 Marco Contextual

La incorporación de herramientas analíticas, sistemas de información avanzados e inteligencia artificial a la logística ha dejado de ser una tendencia exclusiva del sector privado para proyectarse también sobre el ámbito estatal, la gestión del riesgo y las organizaciones militares. En los últimos años, diversos países han comenzado a explorar modelos de logística predictiva orientados a mejorar la anticipación de requerimientos, reducir tiempos de respuesta, optimizar inventarios y fortalecer la capacidad de sostenimiento en escenarios complejos.

En el plano internacional, los antecedentes más desarrollados se observan en fuerzas armadas que han iniciado procesos de transformación digital de sus sistemas logísticos, integrando mantenimiento predictivo, análisis de datos en tiempo real, automatización de depósitos y simulación de escenarios operativos.

2.1.2 Contexto Logístico del Ejército Argentino

La logística del Ejército Argentino se encuentra estructurada sobre una base doctrinaria tradicional, orientada a garantizar el abastecimiento, mantenimiento, transporte, sanidad e infraestructura necesarios para sostener las operaciones militares en sus distintos niveles. Esta estructura responde a una lógica funcional consolidada, pero actualmente

enfrenta el desafío de adaptarse a un entorno operacional más dinámico, tecnológicamente demandante e interdependiente.

El sistema logístico del Ejército se apoya en órganos especializados, medios materiales, personal técnico y procedimientos doctrinarios que permiten sostener tanto operaciones militares convencionales como acciones subsidiarias de apoyo a la comunidad. No obstante, su funcionamiento se ve condicionado por factores estructurales, entre ellos restricciones presupuestarias, necesidad de modernización de equipamiento, dispersión de sistemas de información y dificultades para lograr una integración plena entre datos, planificación y ejecución logística.

2.1.3 Nuevas demandas en entornos operativos militares

Los entornos operativos contemporáneos imponen demandas logísticas más complejas que las observadas en modelos tradicionales de sostenimiento. La combinación de amenazas multidominio, escenarios inciertos, mayor velocidad de los acontecimientos y ampliación de las misiones militares exige sistemas logísticos capaces de actuar con rapidez, flexibilidad y resiliencia.

Las organizaciones militares ya no deben responder únicamente a requerimientos derivados de operaciones de combate o despliegues convencionales, sino también a situaciones de asistencia humanitaria, apoyo a la protección civil, emergencias sanitarias y catástrofes naturales. Estas misiones demandan una logística que no solo abastezca a la fuerza propia, sino que también proyecte apoyo sobre la población afectada, coordinándose con ministerios, organismos técnicos, gobiernos locales y sistemas nacionales de gestión del riesgo.

2.1.4 Transformación digital en organizaciones militares

La transformación digital constituye uno de los procesos más relevantes para comprender la evolución reciente de la logística de defensa. En términos generales, supone la incorporación de tecnologías de información, automatización, conectividad, análisis de datos e inteligencia artificial a los procesos de conducción, administración y sostenimiento militar.

En el caso argentino, la transformación digital en defensa muestra avances parciales, especialmente en áreas vinculadas con ciberdefensa, modernización administrativa y algunos sistemas de gestión. No obstante, la adopción de modelos integrales de logística predictiva todavía aparece como una etapa en construcción.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Fundamentos de la logística militar

La logística militar puede definirse como la función encargada de planificar, obtener, distribuir y sostener los recursos necesarios para asegurar el cumplimiento de una misión. Su finalidad no se limita al traslado de bienes, sino que comprende el sostenimiento integral de la fuerza mediante el abastecimiento, mantenimiento, transporte, sanidad, infraestructura y otros servicios que hacen posible la continuidad operativa. Esta multi-nivelidad implica que las actividades logísticas tienen tanto un carácter **operativo** (porque influyen directamente en las operaciones militares) como **administrativo** (porque requieren gestión eficiente de recursos y procedimientos). Por ello, la logística militar se considera a la vez parte integral del arte operacional y de la administración general de la defensa. Es por ello que decimos que los fundamentos de la logística militar combinan elementos doctrinarios, técnicos y organizacionales que convergen en un objetivo común: *sostener el poder de combate*.

Desde una perspectiva doctrinaria, la logística militar se apoya en principios clásicos como previsión, economía, flexibilidad, oportunidad, simplicidad, continuidad y seguridad.

Estos principios reflejan que la eficacia logística depende tanto de la disponibilidad de recursos como de la capacidad de anticipar necesidades y administrar restricciones.

2.2.2 Logística predictiva: definición y evolución

La logística predictiva puede entenderse como un enfoque de gestión que utiliza datos históricos, información en tiempo real y herramientas analíticas para anticipar necesidades, riesgos, consumos o fallas antes de que estos se materialicen plenamente. Su lógica central consiste en desplazar el eje de la reacción hacia la anticipación, permitiendo una toma de decisiones más proactiva. La **evolución** de la logística predictiva está estrechamente ligada al auge de la analítica de datos y la IA en la última década.

Asimismo, la logística predictiva incorpora no solo mantenimiento preventivo sino la gestión de todas las clases de suministro (clase I víveres, clase III combustibles, clase V municiones, etc.), optimizando dónde y cuándo posicionar estos recursos en el teatro de operaciones.

A diferencia de la logística tradicional, que suele activar respuestas a partir de un requerimiento ya manifestado, la logística predictiva busca estimar escenarios futuros a partir de patrones observables. Esto permite prever demandas de abastecimiento, interrupciones probables de rutas, degradación de equipos, saturación de nodos logísticos o comportamientos operativos recurrentes.

2.2.3 Inteligencia Artificial aplicada a la cadena logística

La inteligencia artificial constituye el principal habilitador tecnológico de la logística predictiva contemporánea. Su aplicación a la cadena logística permite procesar grandes volúmenes de datos, detectar regularidades, identificar anomalías y generar estimaciones sobre comportamientos futuros que serían difíciles de advertir mediante análisis manual.

En organizaciones públicas y de defensa, las aplicaciones de IA no solo mejoran la eficiencia, sino que también mitigan riesgos. Un sistema logístico inteligente puede detectar anomalías (por ejemplo, un consumo inusualmente alto de cierto recurso podría indicar desviación o mal cálculo) y alertar a los gestores para corregir el rumbo. De igual modo, la IA contribuye a la seguridad logística: algoritmos de aprendizaje pueden identificar patrones de ciberataques o intentos de sabotaje en las redes de suministro (por ejemplo, detección de pedidos falsos o alteraciones en bases de datos logísticas), fortaleciendo la resiliencia frente a amenazas híbridas. Las más valiosas de la IA en logística son el mantenimiento predictivo, anticipación de fallos técnicos, la optimización de rutas y transporte, y la seguridad logística.

En contextos militares, estas aplicaciones adquieren particular relevancia. La posibilidad de prever consumos, identificar riesgos logísticos, anticipar fallas en medios de transporte o sugerir despliegues alternativos puede mejorar sustancialmente la capacidad de sostenimiento. Sin embargo, la incorporación de IA en la logística militar también exige considerar límites doctrinarios, institucionales y éticos.

2.2.4 Modelos de predicción y planificación logística

La implementación de la logística predictiva y la optimización del soporte requieren apoyarse en diversos modelos cuantitativos de predicción y planificación. Estos modelos proveen el andamiaje analítico que permite convertir datos en decisiones logísticas concretas. En términos generales, podemos hablar de dos grandes categorías: los modelos predictivos, enfocados en pronosticar demandas o eventos futuros; y los modelos de planificación/optimización, orientados a diseñar la mejor forma de desplegar recursos y operaciones logísticas dadas ciertas proyecciones o escenarios.

Los modelos de predicción y planificación logística constituyen el puente entre la disponibilidad de datos y la acción operativa. Pueden distinguirse modelos orientados a

predecir eventos o demandas futuras y modelos dirigidos a optimizar la asignación de recursos frente a esas previsiones.

Un concepto moderno en la planificación es el *logistic wargaming* (juego de guerra logístico), donde se utilizan modelos para "ensayar" el plan logístico contra escenarios adversos y ver si aguanta. Esto está relacionado con la noción de *planeamiento por escenarios*. En el caso argentino, la adopción del planeamiento por capacidades ha requerido precisamente modelar diversos **escenarios de empleo de fuerzas** y estimar las necesidades logísticas en cada uno. Las directivas de Defensa indican que, al planificar, se debe disponer de datos preliminares para cada escenario seleccionado (sea que las FFAA actúen en rol principal o subsidiario), incluyendo lineamientos presupuestarios y de política de defensa para ese caso. Así, los planificadores logísticos construyen **modelos de requerimientos** para, por ejemplo, un escenario de paz (misiones de paz ONU), uno de guerra convencional de alta intensidad, u otro de asistencia en catástrofes. Cada modelo contendrá supuestos de duración de la campaña, tasa de consumo por día de distintos insumos, distancias de transporte, disponibilidad de apoyo aliado, etc. Con esas entradas, se calculan cuántas toneladas de víveres, combustible, munición y repuestos se necesitarían, cuántos vehículos de transporte harían falta, cuántos técnicos de mantenimiento por brigada, etc. Luego, mediante modelos de optimización, se determina cómo asignar los recursos existentes para cubrir esas necesidades, o qué brechas quedarían por subsanar (sirviendo esto último de base para requerimientos de presupuesto o compras).

En la práctica, un sistema logístico predictivo no solo debe responder a la pregunta "qué puede ocurrir", sino también a "qué conviene hacer ante eso". Esta articulación entre predicción y planificación es clave para el diseño de un modelo aplicable al Ejército Argentino.

2.2.5 Aplicaciones de la IA en organizaciones públicas y de defensa

La aplicación de IA en organizaciones públicas y de defensa muestra que estas herramientas no se limitan a contextos comerciales o industriales. En la gestión pública, la inteligencia artificial ya se utiliza para mejorar la asignación de recursos, la anticipación de demandas y la coordinación en servicios complejos.

En el ámbito de la defensa, las aplicaciones de IA son aún más variadas. Además de la logística (ya detallada en apartados anteriores), la IA se emplea en inteligencia militar (analizando imágenes satelitales, detectando patrones para identificar amenazas), en ciberdefensa (sistemas de IA que detectan ciberataques en redes militares en tiempo real), en adiestramiento (simuladores de combate con comportamientos autónomos que retan a las tropas en entrenamiento) y en sistemas de armas autónomas (drones o vehículos no tripulados con cierto grado de toma de decisiones). Esta proliferación de usos de IA refleja una tendencia: las fuerzas armadas buscan obtener una ventaja de información que les permita decidir y actuar más rápido que el adversario. La IA es vista como la clave para lograrlo, al acelerar el procesamiento de datos y la generación de conocimiento útil para el combate.

Para el caso del Ejército Argentino, estas experiencias comparadas cumplen una función orientadora, no imitativa. Su utilidad reside en mostrar posibilidades, límites y condiciones de implementación, más que en ofrecer modelos directamente transferibles.

2.2.6 Innovación y transformación en logística de defensa

La innovación en logística de defensa puede definirse como el proceso mediante el cual se introducen nuevas tecnologías, metodologías y formas de organización orientadas a mejorar el sostenimiento de la fuerza. Esta innovación incluye desde la digitalización de procesos hasta el empleo de sensores, sistemas autónomos, impresión 3D, análisis predictivo e integración de plataformas de información.

La logística de defensa se encuentra inmersa en un proceso continuo de **innovación y transformación**, impulsado por la necesidad de adaptarse a las demandas del siglo XXI. Este proceso abarca cambios en tecnologías, procesos y estructuras organizativas, y suele resumirse bajo el concepto ya mencionado de **Logística Militar 4.0**. Esta representa la aplicación de los principios de la *Industria 4.0* al ámbito logístico castrense, marcando un quiebre respecto a prácticas tradicionales. En lugar de un enfoque principalmente reactivo (esperar a que surjan necesidades para actuar), la logística 4.0 propone **sistemas integrados, automatizados y guiados por datos** que se anticipan a los requerimientos y optimizan el flujo logístico. Se trata de aprovechar tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial, la robótica, la analítica de datos masivos, la computación en la nube y la conectividad ubica para transformar cómo se llevan los suministros desde la fábrica hasta la primera línea.

La **gestión de datos e interoperabilidad** es otro pilar de la transformación logística. Las innovaciones tecnológicas solo rinden frutos si están integradas en un ecosistema coherente. La OTAN, por ejemplo, subraya que la interoperabilidad de datos logísticos entre aliados es esencial para aprovechar al máximo las nuevas capacidades. La logística 4.0 requiere **ecosistemas de datos robustos, seguros e interoperables** que conecten plataformas diversas (sistemas del Ejército, Armada, Fuerza Aérea, proveedores civiles) y permitan un flujo de información fluido y confiable. Esto implica adoptar estándares comunes, plataformas compartidas (por ejemplo, sistemas de información logística conjuntos o regionales) y garantizar la **ciberseguridad logística**. No sirve de mucho tener vehículos autónomos o algoritmos de IA si la red que los une es vulnerable a ataques o si los datos de un servicio no pueden ser leídos por otro. Por ello, la transformación logística incluye inversiones en redes de comunicaciones tácticas de alta velocidad, sistemas en la nube militar

(para compartir datos de inventarios en todas las unidades en tiempo real) y centros de fusión de información logística.

En organizaciones militares, esta transformación presenta un rasgo específico: debe combinar apertura a la innovación con continuidad doctrinaria. La logística no puede experimentar de espaldas a la estructura de comando, a la seguridad de la información ni a la misión institucional.

2.3 Contraste crítico entre enfoques relevantes

2.3.1 Logística tradicional y logística predictiva

La logística tradicional y la logística predictiva no deben ser entendidas como enfoques necesariamente opuestos, sino como racionalidades distintas dentro de una misma función. La primera privilegia la planificación secuencial, la experiencia acumulada y la capacidad de reacción estructurada. La segunda incorpora herramientas de análisis anticipatorio, procesamiento continuo de datos y ajuste dinámico de decisiones.

2.3.2 Modelos estadísticos y modelos basados en aprendizaje automático

Los modelos estadísticos tradicionales suelen ser más transparentes, más fáciles de interpretar y más accesibles para organizaciones que recién comienzan a estructurar datos. Los modelos basados en aprendizaje automático tienen mayor capacidad para detectar patrones complejos y procesar relaciones no lineales entre variables, especialmente cuando se dispone de mayores volúmenes de información.

2.3.3 Optimización y simulación

La optimización y la simulación constituyen dos enfoques complementarios dentro del análisis logístico. La optimización busca identificar la mejor decisión posible bajo un

conjunto de restricciones definidas, mientras que la simulación permite explorar distintos escenarios y observar cómo podría comportarse el sistema frente a cambios o contingencias.

2.3.4 Enfoque tecnocéntrico y enfoque institucional-doctrinario

Para el objeto de esta tesis, un enfoque puramente tecnocéntrico resultaría insuficiente. El Ejército Argentino no necesita simplemente adoptar tecnología, sino diseñar una solución compatible con su marco legal, su doctrina logística, sus capacidades reales, su cultura institucional y sus necesidades de coordinación con otros organismos del Estado.

2.4 Perspectiva teórica adoptada / enfoque conceptual del estudio

La presente investigación adopta un enfoque teórico de carácter sociotécnico, predictivo e institucional, complementado con la lógica del planeamiento por capacidades. Esta elección responde a que el objeto de estudio no puede ser comprendido ni diseñado adecuadamente desde una mirada exclusivamente tecnológica ni exclusivamente doctrinaria.

En síntesis, la perspectiva adoptada considera que un modelo logístico predictivo aplicable al Ejército Argentino debe reunir cuatro condiciones: ser técnicamente consistente, doctrinariamente compatible, institucionalmente viable y operativamente útil.

2.5 Cierre del capítulo

El análisis desarrollado en este capítulo permite establecer que la logística militar contemporánea atraviesa una transición desde modelos predominantemente reactivos hacia enfoques más anticipatorios, integrados y apoyados en datos. En este marco, la inteligencia artificial y la logística predictiva emergen como herramientas con alto potencial para fortalecer el sostenimiento de operaciones militares y la respuesta ante emergencias.

Sin embargo, también se ha mostrado que la incorporación de estas herramientas no puede abordarse desde una lógica puramente tecnológica. Su valor depende de la posibilidad de integrarlas a estructuras doctrinarias, institucionales y normativas concretas.

3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICABLE

3.1 Introducción

El análisis del marco legal y normativo resulta indispensable para evaluar la viabilidad de cualquier propuesta de innovación en el ámbito militar, especialmente cuando involucra inteligencia artificial, tratamiento de datos y toma de decisiones aplicadas a funciones sensibles como la logística. En el caso del Ejército Argentino, el diseño de un modelo logístico predictivo no puede pensarse únicamente desde su utilidad operativa, sino también desde su compatibilidad con el ordenamiento jurídico vigente, la doctrina de defensa, la estructura institucional del Estado y los principios éticos que regulan el empleo de tecnologías emergentes.

3.2 Normativa nacional sobre logística en el ámbito de defensa

La Ley de Defensa Nacional N.º 23.554 constituye la base jurídica del sistema de defensa argentino. Esta norma define la defensa nacional como la integración y acción coordinada de todas las fuerzas de la Nación para enfrentar agresiones de origen externo, delimitando así la misión principal de las Fuerzas Armadas dentro del orden constitucional.

La Ley N.º 24.059 de Seguridad Interior delimita la actuación de las Fuerzas Armadas en el ámbito interno. Desde el punto de vista logístico, la ley adquiere importancia porque habilita formas de cooperación limitadas y regladas, especialmente en situaciones excepcionales o cuando media requerimiento de la autoridad competente.

La Ley N.º 27.287, que creó el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil (SINAGIR), constituye una de las normas más relevantes para el objeto de esta tesis. Su importancia radica en que institucionaliza un marco interagencial para la prevención, preparación, respuesta y recuperación frente a emergencias y desastres, integrando capacidades de distintos organismos estatales, entre ellos las Fuerzas Armadas.

A nivel doctrinario e institucional, el sistema de defensa argentino ha desarrollado reglamentos, directivas y lineamientos referidos a la organización logística, el abastecimiento conjunto, la modernización del sistema logístico de la defensa y la coordinación interfuerzas.

3.3 Tabla resumen de normativa relevante

Tabla 1. Síntesis del marco normativo relevante para la propuesta de logística predictiva.

Norma / instrumento	Año	Objeto principal	Relación con la logística predictiva
Ley de Defensa Nacional N.º 23.554	1988	Define la misión principal del sistema de defensa y el rol de las Fuerzas Armadas.	Aporta el marco general de legalidad para cualquier capacidad logística militar.
Ley de Seguridad Interior N.º 24.059	1992	Delimita la actuación de las Fuerzas Armadas en el territorio nacional.	Establece límites y condiciones para el apoyo logístico militar en el ámbito interno.
Ley N.º 27.287 – SINAGIR	2016	Crea el sistema nacional de gestión integral del riesgo y protección civil.	Habilita e integra la participación militar en emergencias bajo coordinación civil.
Decretos y resoluciones sobre	Diversos	Organizan la coordinación del Ministerio de Defensa y las	Brindan marco operativo para la articulación logística interagencial.

asistencia militar en emergencias		Fuerzas Armadas en situaciones críticas.	
Resoluciones sobre logística conjunta y modernización del sistema logístico de la defensa	Diversos	Promueven abastecimiento conjunto, mantenimiento coordinado y racionalización logística.	Aportan antecedentes institucionales para una lógica de integración y optimización.
Reglamentos doctrinarios del Ejército Argentino en materia logística	Vigentes	Definen funciones, procedimientos y principios del apoyo logístico.	Constituyen el marco doctrinario inmediato para insertar un modelo predictivo.

Nota. Elaboración propia a partir del marco legal y doctrinario analizado en la tesis.

Ley de Defensa Nacional N.º 23.554: define la misión principal del sistema de defensa y proporciona el marco general de legalidad para toda capacidad logística militar.

Ley de Seguridad Interior N.º 24.059: establece límites y condiciones para el apoyo logístico militar en el ámbito interno.

Ley N.º 27.287 – SINAGIR: crea el sistema nacional de gestión integral del riesgo y habilita la participación militar en emergencias bajo coordinación civil.

Decretos, resoluciones y reglamentos doctrinarios: organizan la coordinación del Ministerio de Defensa y las Fuerzas Armadas en situaciones críticas y brindan marco operativo para la articulación logística interagencial.

3.4 Políticas tecnológicas del Estado Mayor Conjunto y del Ministerio de Defensa

La modernización tecnológica del sistema de defensa argentino constituye una condición necesaria para la implementación de herramientas de logística predictiva basadas en inteligencia artificial. En este plano, las políticas del Ministerio de Defensa y del Estado Mayor Conjunto han comenzado a incorporar la transformación digital, la gestión de la

información, la interoperabilidad y la ciberdefensa como ejes relevantes del fortalecimiento institucional.

La incorporación de sistemas digitales de gestión, procesos administrativos electrónicos, herramientas de monitoreo y plataformas de coordinación constituye una base inicial sobre la que podrían apoyarse soluciones logísticas más avanzadas. No obstante, la adopción de modelos integrales de logística predictiva todavía aparece como una etapa en desarrollo.

Uno de los aspectos más relevantes para esta investigación es la necesidad de articular capacidades tecnológicas militares con organismos del sistema nacional de gestión del riesgo, tales como el SINAGIR, centros de operaciones de emergencia y organismos técnicos especializados.

3.5 Consideraciones éticas y legales sobre el uso de IA en organizaciones militares

Uno de los principales desafíos del uso de inteligencia artificial en el ámbito militar argentino es la ausencia de una regulación específica que aborde de manera directa su aplicación a funciones de apoyo, planeamiento o sostenimiento. Esta situación no implica un vacío absoluto de legalidad, ya que el empleo de cualquier tecnología debe subordinarse al ordenamiento vigente.

En el caso de esta tesis, la cuestión ética central no se relaciona con armas autónomas ni con decisiones letales, sino con el uso de inteligencia artificial como apoyo a la conducción logística. Aun así, siguen siendo relevantes principios como el control humano significativo, la trazabilidad de la recomendación algorítmica y la responsabilidad institucional sobre la decisión final.

Otro aspecto relevante se vincula con la calidad de los datos y la transparencia del sistema. Si los datos son incompletos, sesgados o inconsistentes, las recomendaciones resultantes también pueden ser defectuosas. Por ello, cualquier modelo predictivo debe ser auditable, trazable y comprensible para los responsables de su empleo.

3.6 Cierre del capítulo

El análisis desarrollado permite concluir que el ordenamiento jurídico argentino no solo admite, sino que en ciertos aspectos favorece, la incorporación de mejoras en la capacidad logística militar aplicada al apoyo a la comunidad, siempre que estas se mantengan dentro del marco de la defensa nacional, la subordinación al poder civil y la coordinación interagencial.

Asimismo, las políticas tecnológicas del Ministerio de Defensa y del Estado Mayor Conjunto muestran que existe una orientación institucional hacia la modernización, la transformación digital y el fortalecimiento de capacidades basadas en información. No obstante, estas políticas todavía requieren mayor integración, maduración y traducción operativa en herramientas concretas de aplicación logística.

4. PROPUESTA TEÓRICA

4.1 Introducción

El presente capítulo constituye el núcleo propositivo de la investigación. A partir del marco contextual, teórico, doctrinario y normativo desarrollado en los capítulos anteriores, se formula un modelo teórico de logística predictiva basado en inteligencia artificial aplicable al Ejército Argentino en contextos de desastres naturales y emergencias sanitarias.

La finalidad de esta propuesta no es presentar un sistema tecnológico cerrado ni un producto listo para su implementación inmediata, sino diseñar una arquitectura conceptual de

mejora institucional, orientada a fortalecer la anticipación, la asignación eficiente de recursos y la oportunidad del despliegue logístico militar en situaciones críticas.

4.2 Sentido y alcance de la propuesta de mejora

La propuesta de mejora presentada en esta tesis consiste en el diseño de un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial, orientado a asistir al Ejército Argentino en la planificación, preposicionamiento, despliegue y seguimiento de recursos logísticos en escenarios de emergencia. Su aporte principal radica en integrar, dentro de una misma arquitectura conceptual, información proveniente de múltiples fuentes, criterios de análisis predictivo y herramientas de apoyo a la decisión que permitan actuar con mayor anticipación y coordinación.

A diferencia de un enfoque centrado exclusivamente en digitalizar procedimientos existentes, esta propuesta plantea una mejora cualitativa en la lógica de conducción logística. El modelo no busca solo registrar mejor lo que ya ocurre, sino contribuir a prever qué podría ocurrir, qué recursos serían necesarios, dónde convendría posicionarlos, cuáles serían las rutas más adecuadas y qué alternativas podrían adoptarse según la evolución del escenario.

4.3 Justificación del modelo logístico predictivo propuesto

La justificación de la propuesta se apoya en razones operativas, institucionales, tecnológicas y sociales. En primer término, las experiencias recientes de emergencias demostraron que el despliegue logístico del Ejército Argentino resulta valioso para la población cuando logra **combinar rapidez, organización y capacidad de sostén**. Sin embargo, también evidenciaron que la oportunidad de la respuesta puede verse afectada por limitaciones en la integración de información, en la anticipación de necesidades y en la priorización temprana de medios.

En segundo lugar, el modelo se justifica porque aprovecha una tendencia internacional ya observable en organizaciones militares y civiles: el uso de analítica predictiva para mejorar cadenas logísticas, pronosticar consumos, prevenir fallas y optimizar distribución.

En tercer lugar, la propuesta se justifica por su aporte al sistema de gestión del riesgo. La logística militar predictiva no solo beneficiaría al Ejército como organización, sino que podría mejorar la coordinación estatal en emergencias, al ofrecer insumos para COE, organismos técnicos y autoridades de conducción.

4.4 Objetivo funcional del modelo

El objetivo funcional del modelo propuesto es asistir al proceso de decisión logística del Ejército Argentino mediante la anticipación de requerimientos, la identificación de zonas críticas, la sugerencia de cursos de acción y la optimización conceptual del empleo de recursos en escenarios de emergencia.

Este objetivo funcional se desagrega en cinco funciones principales: anticipar probables necesidades logísticas, priorizar áreas críticas, sugerir cursos de acción, acompañar el seguimiento dinámico del despliegue y retroalimentar el sistema con información obtenida en operaciones o ejercicios.

4.5 Diseño del modelo teórico: componentes y estructura

4.5.1 Componente de captación e integración de datos

Este componente reúne información proveniente de fuentes múltiples, tanto internas como externas al Ejército Argentino. Entre ellas se incluyen datos meteorológicos, hidrológicos, sísmicos, territoriales, demográficos, sanitarios, logísticos y operativos.

4.5.2 Componente de análisis predictivo

Este componente constituye el núcleo analítico del modelo. Su función es procesar los datos integrados para detectar patrones, proyectar escenarios probables y estimar necesidades logísticas futuras.

4.5.3 Componente de priorización y planificación logística

Una vez estimado el escenario, el modelo requiere traducir la información analítica en decisiones potenciales. Este componente jerarquiza áreas afectadas, identifica necesidades principales, relaciona demanda probable con oferta logística disponible y sugiere cursos de acción.

4.5.4 Componente de visualización y apoyo a la decisión

Este componente permite presentar la información de manera comprensible para los responsables logísticos y de conducción. Su expresión conceptual más adecuada es un tablero de control o interfaz de apoyo a la decisión, con mapas, alertas, niveles de criticidad, disponibilidad de recursos y escenarios comparados.

4.5.5 Componente de retroalimentación y aprendizaje institucional

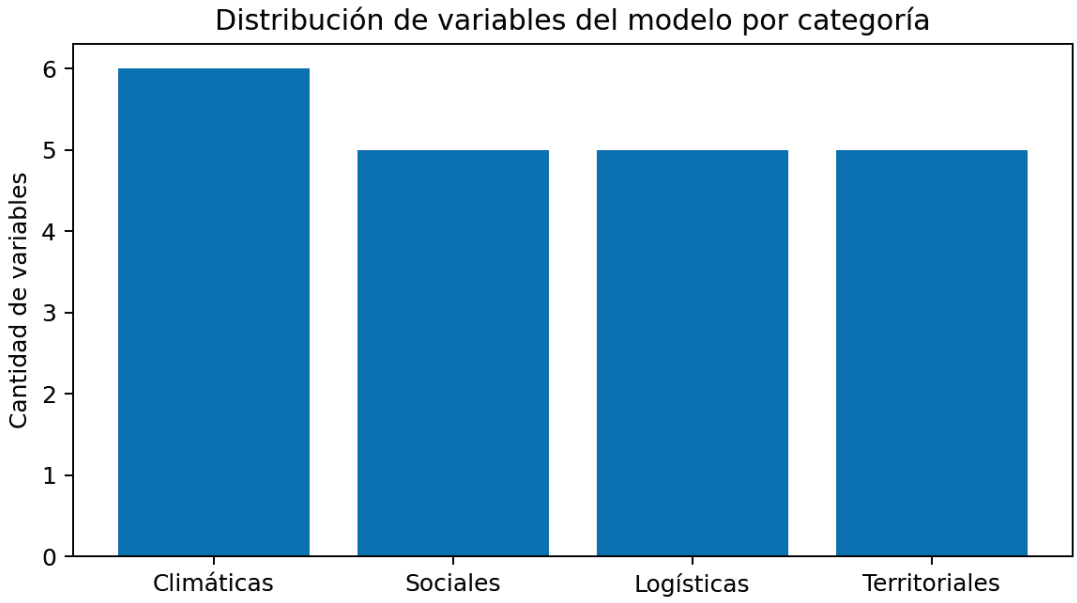
Para facilitar la lectura del modelo, se incorpora una síntesis descriptiva de la frecuencia relativa de variables consideradas en cada categoría analítica.

Tabla 2. Frecuencia de variables por categoría analítica del modelo.

Categoría	Cantidad de variables	Porcentaje sobre el total
Climáticas	6	28,6 %
Sociales	5	23,8 %
Logísticas	5	23,8 %
Territoriales	5	23,8 %

Nota. Frecuencias elaboradas a partir de las variables desarrolladas en el apartado 4.6.

Figura 1. Distribución de variables del modelo por categoría.



Nota. Elaboración propia sobre la base de la tabla de frecuencias incorporada en este capítulo.

El último componente contempla la incorporación de datos surgidos de ejercicios, operaciones reales y evaluaciones posteriores. Su función es permitir que el modelo mejore progresivamente, ajustando variables, relaciones y criterios de priorización a partir de la experiencia acumulada.

4.6 Definición formal de variables y relaciones del modelo

Para fortalecer la estructura conceptual de la propuesta, las variables del modelo se agrupan en cuatro dimensiones principales: climáticas-ambientales, sociales-humanitarias, logísticas internas y territoriales-operativas. Estas dimensiones interactúan entre sí y permiten comprender cómo se genera la necesidad logística y cómo se condiciona la capacidad de respuesta.

La lógica del modelo parte de la interacción entre amenaza, vulnerabilidad, demanda probable y capacidad de respuesta. Sobre esa base, el sistema puede generar una estimación integrada: qué podría ocurrir, a quién afectaría, qué recursos serían necesarios y en qué condiciones podría el Ejército asignarlos o desplegarlos.

4.7 Integración del modelo con los procesos logísticos militares

El modelo propuesto puede vincularse conceptualmente con las principales fases del ciclo logístico militar: planificación, abastecimiento, distribución, mantenimiento y evaluación. Su incorporación en cada fase permitiría fortalecer capacidades ya existentes sin reemplazar la estructura doctrinaria del sistema.

La incorporación de inteligencia artificial en los procesos logísticos militares promete transformar profundamente el ciclo logístico tradicional del Ejército Argentino, aportando automatización, velocidad de análisis y capacidad de anticipación a la toma de decisiones. En un entorno operativo complejo, que abarca desde el abastecimiento cotidiano de tropas hasta operaciones de emergencia a gran escala, la IA actúa como *facilitador* que potencia las capacidades humanas, permitiendo gestionar volúmenes masivos de datos y escenarios dinámicos con una eficiencia imposible de lograr manualmente. De esta manera, el Ejército se alinea con tendencias internacionales de Logística 4.0, que enfatizan sistemas en red, inteligentes y autónomos, adaptándolas a sus necesidades particulares de defensa y emergencias, con el fin último de asegurar que el recurso correcto llegue al lugar correcto en el momento oportuno, de la forma más efectiva posible.

4.8 Vinculación con COE, SINAGIR y coordinación interagencial

Tabla 3. Tabla de contingencia cualitativa entre escenario de emergencia y prioridad de recursos.

Escenario	Movilidad y acceso	Sanidad / asistencia	Ingenieros / recuperación
Bahía Blanca – inundaciones	Alta	Alta	Media-alta
Mendoza – terremoto	Media-alta	Alta	Alta
Lectura comparativa	Predomina la necesidad de corredores seguros y medios anfibios / alternativos.	En ambos casos la asistencia inicial es crítica para sostener la respuesta.	En sismos aumenta la prioridad de despeje, apuntalamiento y recuperación estructural.

Nota. Tabla de contingencia cualitativa elaborada para sintetizar la relación entre tipo de evento y demanda principal de recursos.

Uno de los aportes más relevantes del modelo es su potencial de integración con los mecanismos de coordinación interagencial. En contextos de emergencia, la eficacia logística del Ejército Argentino aumenta cuando puede compartir información, recibir alertas tempranas, articular prioridades y coordinar despliegues con organismos civiles y técnicos.

4.9 Aplicación del modelo en el caso Bahía Blanca – Inundaciones urbanas

En este escenario, el modelo integraría alertas meteorológicas, niveles hidrométricos, reportes territoriales, información sobre densidad poblacional, estado de rutas y disponibilidad de medios militares. A partir de esa integración, estimaría áreas probables de anegamiento, poblaciones críticas, requerimientos de evacuación y necesidades de agua, víveres, sanidad y comunicaciones.

Con base en ello, el sistema podría sugerir acciones tales como preposicionar medios anfibios o de ingenieros, anticipar la instalación de centros de evacuados, jerarquizar corredores logísticos seguros y recomendar la distribución inicial de recursos básicos.

4.10 Aplicación del modelo en el caso Mendoza – Terremoto en zona sísmica

En este escenario, el modelo integraría información sísmica, mapas de vulnerabilidad, densidad poblacional, infraestructuras críticas, vías de acceso, disponibilidad de ingenieros, medios aéreos, sanidad y transporte. A partir de estos datos, podría proyectar áreas de mayor criticidad estructural, corredores logísticos posibles, necesidades de rescate, puntos prioritarios para asistencia y medios requeridos para sostener la operación.

El sistema podría sugerir, por ejemplo, priorización de zonas de rescate, uso anticipado de rutas seguras o medios aéreos, despliegue de hospitales reubicables y ubicación de nodos logísticos temporales.

4.11 Análisis comparativo de los casos

La aplicación del modelo a los casos de Bahía Blanca y Mendoza permite advertir que su utilidad no depende de una única amenaza, sino de su capacidad para integrar variables diversas y traducirlas en apoyo a la decisión logística. En Bahía Blanca, la fortaleza principal del modelo radica en la anticipación progresiva del riesgo y en el preposicionamiento preventivo. En Mendoza, su mayor valor se asocia a la rápida organización del despliegue posterior al impacto y a la priorización de recursos frente a daños complejos.

4.12 Beneficios esperados de la propuesta

La implementación gradual de un modelo como el propuesto permitiría generar beneficios en tres planos: militar, estatal y social. Para el Ejército Argentino, mejoraría la anticipación logística, el uso eficiente de medios y el aprendizaje institucional. Para el sistema estatal, fortalecería la interoperabilidad con SINAGIR, COE y organismos técnicos. Para la sociedad, se traduciría en respuestas más rápidas, mejor asignación de recursos y mayor protección de vidas y bienes.

4.13 Condiciones de implementación futura

Si bien esta tesis no desarrolla una implementación empírica, la propia propuesta permite identificar algunas condiciones necesarias para su desarrollo futuro: integración progresiva de datos logísticos y territoriales, fortalecimiento de interoperabilidad con organismos externos, capacitación del personal, desarrollo de criterios doctrinarios de uso, validación piloto en escenarios seleccionados y garantía de control humano sobre la decisión final.

4.14 Cierre del capítulo

El desarrollo del presente capítulo permitió formular una propuesta teórica de mejora concreta para el Ejército Argentino: un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial, orientado a asistir el planeamiento y despliegue logístico en contextos de emergencia. La propuesta se apoya en una arquitectura conceptual definida, variables claramente organizadas, funciones específicas y escenarios de aplicación consistentes con la realidad nacional.

Variable	**Bahía Blanca (Inundaciones)**	**Mendoza (Terremoto)**
Tipo de amenaza	Hidrometeorológica	Geológica (sísmica)
Terreno	Urbano y fluvial	Urbano-periurbano con colapsos estructurales
Recursos principales	Vehículos anfibios, plantas potabilizadoras	Maquinaria pesada, helicópteros, ingenieros USAR
Nodos logísticos	Ingenieros, Sanidad, Comunicaciones	Ingenieros, Transporte, Sanidad, Comunicaciones
Intervención del Ejército	Evacuación y asistencia	Rescate, despeje y reconstrucción

Variable	Bahía Blanca (Inundaciones)	Mendoza (Terremoto)
Ventajas del modelo	Reducción del tiempo de respuesta	Anticipación de daños y corredores seguros

5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y DISCUSIÓN

5.1 Introducción

Una vez formulada la propuesta teórica de un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial para el Ejército Argentino, corresponde evaluar su factibilidad conceptual e institucional. Este análisis resulta necesario porque una propuesta de mejora no solo debe ser consistente en el plano teórico, sino también razonable en relación con las capacidades existentes, las restricciones del contexto y las condiciones reales de implementación.

5.2 Criterios utilizados para el análisis de factibilidad

Con el fin de fortalecer la rigurosidad metodológica de la tesis, la factibilidad del modelo se analiza a partir de cinco criterios principales: factibilidad técnica, doctrinaria, institucional, económica y operativa. Estos criterios permiten ordenar el examen de manera sistemática y vincular la evaluación con dimensiones concretas del problema.

5.3 Potencial de implementación del modelo en el Ejército Argentino

El Ejército Argentino presenta condiciones iniciales que permiten considerar razonable, en términos conceptuales, la implementación progresiva de un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial. Entre estas condiciones se destacan la existencia de una estructura logística formalizada, experiencia reciente en apoyo a la comunidad,

procesos parciales de modernización tecnológica, capacidades de coordinación interagencial y una base doctrinaria que reconoce la importancia de la previsión y del planeamiento.

El Ejército Argentino ha demostrado adaptabilidad y vocación de modernización en otras áreas, por ejemplo, mediante la creación de la Dirección General de Investigación y Desarrollo (DIGID) y proyectos de simulación y digitalización de entrenamiento. Las infraestructuras satelitales nacionales (ARSAT) y los avances en comunicaciones militares cifradas brindan una base sobre la cual montar sistemas de IA que recopilen datos logísticos en tiempo real. Asimismo, las recientes inversiones en ciberdefensa y la creación de comandos conjuntos en emergencias reflejan cierta cultura organizacional abierta a innovaciones cuando se evidencian los beneficios operativos.

No obstante, este potencial de implementación debe ser entendido en términos graduales. El modelo no podría desarrollarse como una solución total e inmediata, sino como un proceso escalonado que requeriría consolidación de datos, fortalecimiento tecnológico, adaptación doctrinaria, capacitación del personal y validación en entornos controlados.

5.4 Ventajas estratégicas y operativas esperadas

La propuesta formulada presenta ventajas potenciales en distintos niveles. En primer término, ofrece una mejora en la anticipación logística. Un modelo predictivo permitiría estimar requerimientos antes de que la demanda se manifieste plenamente, lo que favorecería el preposicionamiento de recursos, la reducción de tiempos muertos y una respuesta más oportuna frente a emergencias.

Las ventajas esperadas abarcan desde mejoras tácticas (vehículos más confiables, abastecimientos oportunos) hasta ganancias estratégicas (mayor capacidad de respuesta ante guerras o desastres, y mejor integración con el resto del Estado). La IA dotaría al Ejército

Argentino de una *logística anticipativa*, capaz de adaptarse dinámicamente a escenarios cambiantes. Ello supone un salto cualitativo respecto al modelo tradicional reactivo, alineando la institución con las mejores prácticas globales en materia de logística militar optimizada y robusta.

También se advierte una ventaja en términos de eficiencia, ya que la capacidad de relacionar amenaza, vulnerabilidad y disponibilidad de medios permitiría asignar recursos con mayor racionalidad. Asimismo, podría fortalecer la interoperabilidad entre el Ejército Argentino y otros organismos del Estado, particularmente en el marco del SINAGIR y de los centros de operaciones de emergencia.

5.5 Limitaciones y desafíos tecnológicos e institucionales

A pesar de las ventajas señaladas, la propuesta enfrenta limitaciones que deben ser consideradas con realismo. En el plano tecnológico, una de las principales restricciones es la fragmentación de sistemas de información y la heterogeneidad en la calidad, disponibilidad y actualización de los datos.

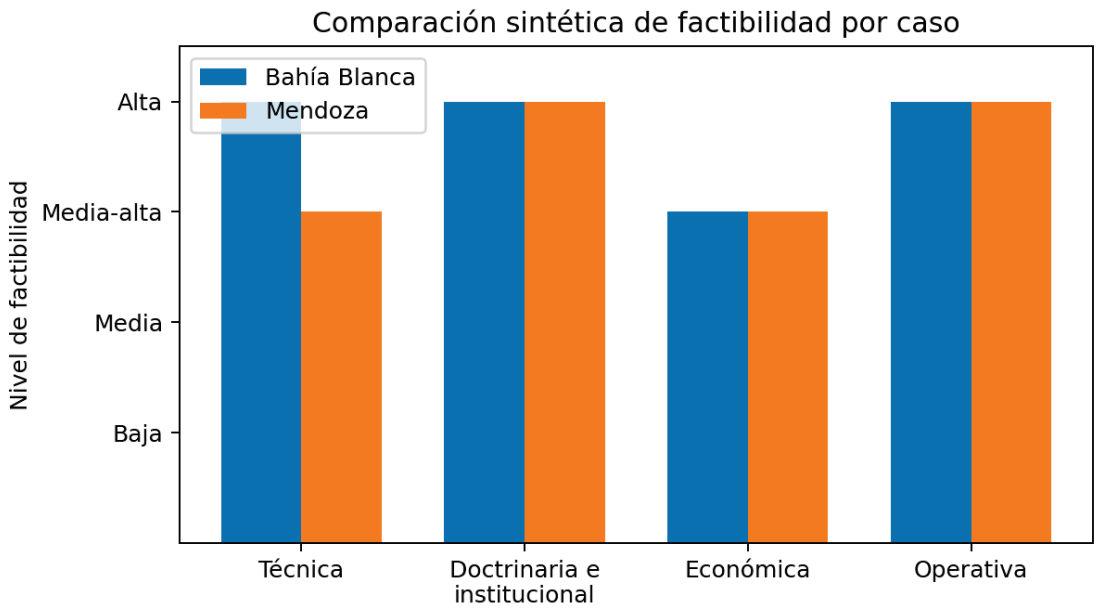
En el plano institucional, se identifican desafíos vinculados con la cultura organizacional, la capacitación del personal y la adaptación doctrinaria. En el plano económico, resulta razonable asumir que la implementación requeriría inversiones en software, integración de bases de datos, interfaces de visualización, capacitación y soporte.

Finalmente, existe una limitación metodológica propia del alcance de esta investigación: al tratarse de un diseño teórico-aplicado, la propuesta aún no ha sido sometida a pruebas piloto ni a validación empírica.

5.6 Recomendaciones para la implementación futura

Una primera recomendación consiste en iniciar con experiencias piloto en escenarios acotados o unidades logísticas específicas, evitando una expansión temprana sin validación previa. En segundo lugar, resulta indispensable fortalecer la capacitación del personal en análisis de datos, lógica predictiva y lectura de tableros de decisión.

Figura 2. Comparación sintética de factibilidad entre los casos de Bahía Blanca y Mendoza.



Nota. Escala cualitativa elaborada a partir del análisis de factibilidad del capítulo 5: 1 = baja; 2 = media; 3 = media-alta; 4 = alta.

También se recomienda consolidar mecanismos de articulación con organismos externos productores de información crítica, tales como sistemas meteorológicos, hidrológicos, sísmicos, sanitarios y de protección civil, y avanzar en la elaboración doctrinaria y normativa correspondiente.

5.7 Fundamentación del análisis de factibilidad de los casos seleccionados

Los casos de Bahía Blanca y Mendoza fueron seleccionados porque permiten analizar la propuesta en dos escenarios de emergencia diferentes en términos de previsibilidad, naturaleza de la amenaza, territorialidad y exigencia logística. Esta diversidad resulta metodológicamente útil para valorar la adaptabilidad del modelo y evitar que su análisis quede restringido a un único tipo de evento.

5.8 Análisis de factibilidad del modelo predictivo – Caso Bahía Blanca

El caso Bahía Blanca presenta una factibilidad técnica relativamente alta dentro de los términos de esta investigación. Se trata de un escenario en el que la amenaza hidrometeorológica puede ser monitoreada a través de variables observables, tales como pronósticos meteorológicos, niveles hidrométricos, estado de rutas y reportes territoriales, favoreciendo la captación de datos y la construcción de alertas tempranas.

Desde el punto de vista doctrinario e institucional, el caso es altamente compatible con la función subsidiaria del Ejército en apoyo a la comunidad. En términos operativos, el Ejército dispone de medios y capacidades que podrían beneficiarse claramente del apoyo predictivo.

5.9 Análisis de factibilidad del modelo predictivo – Caso Mendoza

El caso Mendoza presenta una factibilidad técnica media-alta, aunque con mayor complejidad que el caso anterior. La utilidad del modelo no se centra tanto en anticipar el evento sísmico, sino en estimar rápidamente el impacto probable, identificar zonas críticas y organizar la secuencia logística posterior al sismo.

Doctrinariamente, el caso también resulta compatible con el rol subsidiario del Ejército, particularmente en tareas de ingenieros, rescate, apoyo sanitario, transporte y restablecimiento de condiciones mínimas de funcionamiento.

5.10 Comparación de la factibilidad entre los dos casos

La comparación entre ambos casos permite concluir que el modelo no depende de un único tipo de emergencia. Por el contrario, muestra adaptabilidad a distintos escenarios, siempre que se ajusten sus variables, prioridades y mecanismos de lectura del entorno. Bahía Blanca ofrece un escenario más favorable para la anticipación progresiva y el preposicionamiento, mientras que Mendoza exige una respuesta analítica más rápida frente a un impacto súbito.

5.11 Discusión general

El análisis realizado permite sostener que la propuesta formulada en esta tesis posee coherencia interna, pertinencia institucional y valor potencial para la modernización logística del Ejército Argentino. Su principal fortaleza no radica en ofrecer una solución tecnológica cerrada, sino en proponer una estructura conceptual capaz de vincular doctrina, datos, anticipación y apoyo a la decisión dentro de un mismo marco de análisis.

Uno de los hallazgos centrales del estudio es que la logística predictiva no debe entenderse como un agregado externo o una moda tecnológica, sino como una posible evolución de la función logística militar frente a escenarios cada vez más complejos.

5.12 Aportes del capítulo al problema de investigación

El presente capítulo aporta al problema de investigación en tres sentidos principales: demuestra que la propuesta de un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial no es una formulación abstracta desvinculada de la realidad institucional del Ejército Argentino; evidencia que su utilidad no se limita al incremento de eficiencia interna, sino que también se proyecta sobre la capacidad estatal de respuesta ante emergencias; y matiza la

propuesta con una mirada crítica, al reconocer que su implementación requiere condiciones, etapas, validación y adaptación.

5.13 Cierre del capítulo

El análisis de factibilidad y la discusión desarrollados permiten concluir que el modelo logístico predictivo propuesto presenta una viabilidad conceptual alta y una viabilidad institucional condicionada, en el sentido de que su implementación resulta posible, pero requiere gradualidad, fortalecimiento tecnológico, adaptación doctrinaria, capacitación del personal y mecanismos de coordinación interagencial.

Dimensión	**Bahía Blanca (Inundaciones)**	**Mendoza (Terremoto)**
Tipo de amenaza	Hidrometeorológica	Geológica
Infraestructura disponible	Alta (red hídrica y sensores)	Media (red sismológica centralizada)
Experiencia doctrinaria del Ejército	Amplia en inundaciones	Moderada en eventos sísmicos
Coordinación interinstitucional	Con Defensa Civil local y provincial	Con SINAGIR e INPRES
Viabilidad tecnológica	Alta (datos abiertos, SMN, CONAE)	Media-alta (requiere calibración de IA sísmica)
Costos estimados	Medios	Medios-altos
Tiempo de despliegue	<6 h	<3 h
Retorno social	Alto	Muy alto (preservación de vidas)

CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo por finalidad diseñar un modelo teórico de logística predictiva basado en inteligencia artificial para mejorar la eficiencia y oportunidad del despliegue logístico del Ejército Argentino en contextos de desastres naturales y emergencias sanitarias. A partir del análisis del marco contextual, teórico, legal y doctrinario, así como del desarrollo de una propuesta conceptual y de su evaluación de factibilidad, es posible afirmar que el problema planteado fue abordado de manera consistente.

En relación con la pregunta de investigación, orientada a determinar cómo podría diseñarse un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial, adecuado al marco doctrinario, legal e institucional del Ejército Argentino, para mejorar la eficiencia y oportunidad de su despliegue logístico en contextos de emergencia, la respuesta que ofrece esta tesis es afirmativa: sí es posible diseñar conceptualmente un modelo de estas características, siempre que su formulación se apoye en una lógica sociotécnica, en la integración de variables críticas, en el control humano de la decisión y en una implementación gradual y compatible con la doctrina y la normativa vigentes.

Conclusión respecto del objetivo específico 1. El análisis del marco conceptual, doctrinario, legal y tecnológico permitió constatar que existe un entorno suficientemente amplio para justificar la pertinencia del problema y sustentar conceptualmente la propuesta.

Conclusión respecto del objetivo específico 2. La investigación permitió organizar las variables relevantes en cuatro dimensiones principales: climáticas y ambientales, sociales y humanitarias, logísticas internas y territoriales-operativas.

Conclusión respecto del objetivo específico 3. El objetivo fue alcanzado mediante el diseño de una propuesta conceptual integrada por cinco componentes: captación e integración

de datos, análisis predictivo, priorización y planificación logística, visualización y apoyo a la decisión, y retroalimentación institucional.

Conclusión respecto del objetivo específico 4. El análisis realizado permitió concluir que la propuesta presenta una factibilidad conceptual alta y una factibilidad institucional condicionada, es decir, resulta razonablemente viable en términos de diseño y aplicabilidad potencial, aunque su implementación efectiva dependería de etapas graduales de validación, fortalecimiento tecnológico y adaptación organizacional.

Conclusión respecto del objetivo específico 5. La implementación de un modelo de logística predictiva requiere, como condiciones mínimas, la consolidación progresiva de datos logísticos y territoriales, el fortalecimiento de la interoperabilidad con organismos externos, la capacitación del personal, la adaptación doctrinaria y la validación piloto en entornos acotados.

Uno de los hallazgos más importantes de esta tesis es que la propuesta formulada posee un doble valor: militar e institucional, por un lado, y social, por otro. Desde el punto de vista del Ejército Argentino, el modelo permitiría mejorar la anticipación, el planeamiento y la asignación de recursos; desde el punto de vista del Estado y de la sociedad, podría traducirse en respuestas más rápidas, focalizadas y coordinadas, con impacto directo en la protección de la población afectada por emergencias.

Pese a los aportes señalados, el estudio presenta limitaciones. Se trata de una investigación de carácter teórico-aplicado, por lo que el modelo no fue implementado ni validado empíricamente mediante pruebas piloto o simulaciones operativas reales. Tampoco se incluyó un análisis económico detallado de costos de implementación, mantenimiento e infraestructura, cuestión que debería ser abordada en futuras investigaciones.

Recomendaciones finales. Desde el punto de vista metodológico, se recomienda profundizar la validación del modelo mediante estudios piloto, simulaciones más detalladas e incorporación de indicadores cuantitativos de desempeño. Desde el punto de vista académico, conviene ampliar la producción científica nacional sobre logística predictiva, inteligencia artificial aplicada a defensa y gestión del riesgo. Desde el punto de vista práctico e institucional, se recomienda considerar el desarrollo gradual de experiencias piloto dentro del Ejército Argentino, fortalecer la interoperabilidad con organismos del SINAGIR y avanzar en lineamientos doctrinarios y normativos específicos.

Soy de opinión de que la tesis que presento demuestra que el diseño de un modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial para el Ejército Argentino es conceptual y metodológicamente posible, institucionalmente pertinente y socialmente valioso. La principal contribución del trabajo radica en haber articulado un problema actual, un marco conceptual pertinente y una propuesta operativamente orientada, capaz de servir como base para futuras etapas de validación, desarrollo piloto e implementación institucional.

REFERENCIAS

Benítez, J. (2020). Automatización y ética en el uso de IA militar. Revista Latinoamericana de Derecho Militar, 6(1), 91–110.

Centro de Estudios Estratégicos para la Defensa. (2023). Interoperabilidad y transformación logística regional. Montevideo: CEED.

Comisión Europea. (2020). Ética y responsabilidad en el desarrollo de sistemas autónomos. Bruselas: Unión Europea.

Comando Conjunto Antártico. (2021). Informe sobre logística predictiva en campañas antárticas. Buenos Aires: COCOANTAR.

Departamento de Defensa de los Estados Unidos. (2022). Defense Artificial Intelligence Strategy. Washington, D.C.: U.S. Department of Defense.

Dirección General de Investigación y Desarrollo del Ejército Argentino. (2023). Boletín interno sobre logística y tecnologías emergentes. Buenos Aires: DigidEA.

Ejército Argentino. (2021). Manual de logística operativa. Buenos Aires: Departamento de Logística.

Escuela Superior de Guerra Conjunta. (2022). Aplicaciones emergentes de la IA en logística de defensa. Documentos de Trabajo del Área de Logística Conjunta, (8), 1–34.

Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2020). Lineamientos estratégicos para la transformación digital. Buenos Aires: EMCFFAA.

Foro de Ciberdefensa Latinoamericano. (2021). Tendencias y desafíos en la transformación digital militar. Bogotá: FLACSI.

Gobierno de Chile. (2022). Estrategia Nacional de Ciberdefensa. Santiago: Ministerio de Defensa Nacional.

Junta Interamericana de Defensa. (2021). Tendencias de transformación digital en fuerzas armadas latinoamericanas. Washington, D.C.: OEA.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). Convenios tecnológicos para el sector defensa. Buenos Aires: MINCyT.

Ministerio de Defensa de Colombia. (2022). Política de Innovación en Seguridad y Defensa. Bogotá: MINDEFENSA.

Ministerio de Defensa de la Nación. (2020). Directiva de Política de Defensa Nacional. Buenos Aires: MINDEF.

Ministerio de Defensa de la Nación. (2021). Plan Nacional de Ciberdefensa. Buenos Aires: MINDEF.

Organización de las Naciones Unidas. (2021). Principios éticos sobre la Inteligencia Artificial en el ámbito militar. Nueva York: ONU.

Silva, A., & Méndez, R. (2023). Inteligencia artificial y logística predictiva en contextos militares. Revista de Estudios Estratégicos, 14(2), 55–76.

Tabla 1: Comparativa de capacidades logísticas predictivas (2020–2025) en Argentina, Chile, Colombia y Estados Unidos

En los últimos cinco años se aprecia una brecha significativa en capacidades logísticas predictivas entre Estados Unidos y los países sudamericanos analizados. *Estados Unidos* se destaca por liderar en todos los ámbitos: ha invertido fuertemente en tecnología (incluyendo IA) aplicada a logística, cuenta con doctrina explícita que impulsa la logística proactiva, y ha implementado sistemas avanzados de simulación y alerta temprana que le otorgan gran anticipación logística. Asimismo, la logística militar estadounidense opera de forma integrada con agencias civiles, lo que quedó gravado durante la respuesta a la pandemia y otros eventos, consolidando un modelo de colaboración interagencial permanente. Esta fortaleza de EE.UU. radica en recursos abultados, continuidad en programas de I+D y la experiencia operacional de décadas que ha motivado optimizar el *sustainment* frente a amenazas complejas.

Por contraste, *Argentina, Chile y Colombia* se encuentran en una fase más inicial de la transformación hacia la logística predictiva, aunque con matices diferenciados. *Chile* muestra la postura más proactiva del grupo latinoamericano: su política de defensa ha priorizado la innovación tecnológica desde hace años, adoptando estándares logísticos internacionales y fomentando la eficiencia. No obstante, la incorporación de IA y análisis predictivos en la logística chilena aún es limitada, en parte por restricciones presupuestarias moderadas y la ausencia de una doctrina específica – pero *las bases están sentadas* (sistemas integrados, cooperación con socios de la OTAN, etc.) para avanzar en esa dirección en el mediano plazo. *Colombia*, por su lado, enfrenta el desafío de equilibrar sus considerables gastos operativos (personal, seguridad interna) con la necesidad de innovar. Ha desarrollado planes logísticos estratégicos que contemplan modernización de cadenas de suministro y sistemas de información, e incluso se exploran aplicaciones de IA en ámbitos académicos y pilotos concretos. La voluntad de mejora existe y se han logrado progresos como la automatización parcial de SILOG, pero la logística predictiva en sentido pleno (con algoritmos anticipando demandas en tiempo real) todavía no se ha consolidado operacionalmente.

Argentina, con el presupuesto más acotado, ha centrado sus esfuerzos logísticos en recomponer capacidades básicas más que en saltos tecnológicos disruptivos. La creación del FONDEF en 2020 indica una decisión política de financiar modernizaciones, pero en la práctica la adopción de herramientas predictivas o sistemas avanzados ha sido tímida o inexistente hasta 2025. La logística argentina mantiene rasgos tradicionales y su mejora pasa por la cooperación internacional y la gradual incorporación de tecnología uso dual nacional. Aun así, la efectiva coordinación demostrada en operativos conjuntos con civiles (por ejemplo. distribución de vacunas COVID) revela una fortaleza logística organizativa que puede servir de base para futuros sistemas predictivos apoyados en la estructura conjunta de las FFAA.

En síntesis, la tendencia global empuja a adoptar logística 4.0, apoyada en IA, *big data* y conectividad, como factor clave de eficiencia y resiliencia militar. *Estados Unidos* ya transita decididamente ese camino, mientras que *Chile, Colombia y Argentina* avanzan de forma más lenta y fragmentada. Las fortalezas de los sudamericanos residen en su flexibilidad y experiencia en apoyo civil, lo que podría complementarse con tecnología cuando ésta esté disponible. Las brechas principales son de recursos y know-how tecnológico: a menor presupuesto e inversión en I+D, más difícil resulta desarrollar capacidades logísticas predictivas autóctonas. No obstante, incluso con dichas brechas, se observa en los tres países latinoamericanos una convergencia conceptual: todos reconocen la importancia de modernizar la logística (sea en libros de defensa, planes o discursos) y han dado pasos iniciales en esa dirección. El reto a futuro será traducir esa conciencia en proyectos concretos sostenibles en el tiempo, aprovechar la cooperación internacional (por ejemplo, con EE.UU. o mediante misiones de paz) y adaptar soluciones de IA/logística predictiva a sus realidades particulares.

Dimensión	Argentina	Chile	Colombia	Estados Unidos
1. Adopción de IA en logística militar	Incipiente. Reconoce la importancia de tecnologías 4.0 pero con adopción limitada hasta 2025. La política de defensa reciente plantea impulsar innovaciones como IA y robótica, aunque su aplicación logística práctica aún es escasa. No se reportan sistemas avanzados de mantenimiento predictivo o IA logística plenamente operativos; las FFAA se concentran más en reequipamiento básico que en analítica predictiva.	Moderada. Las FFAA chilenas han privilegiado la modernización tecnológica para potenciar sus capacidades. Han incorporado sistemas logísticos estandarizados (p.ej., catalogación OTAN para abastecimientos) desde hace años, sentando bases para logística inteligente. Sin embargo, la integración específica de IA en logística (como algoritmos predictivos) está aún en fases iniciales de exploración y proyectos piloto.	En desarrollo. Existe consciencia y estudio sobre el potencial de la IA en la logística militar colombiana, con innovaciones emergentes pero también desafíos de implementación. Se han iniciado proyectos de analítica de datos y automatización (p.ej., uso de SILOG, el Sistema de Información Logística, y exploración de big data para mantenimiento), pero la transformación aún no está completa.	Alta. El DoD ha invertido sustancialmente en IA aplicada a logística, integrándola en múltiples áreas. Ejemplos incluyen herramientas de predictive maintenance en las fuerzas armadas y sistemas de análisis para optimizar cadenas de suministro. La IA ya se emplea para predecir cuellos de botella, anticipar demanda y recomendar opciones logísticas en tiempo real. Aunque los líderes reconocen que queda camino por recorrer, consideran la IA clave para la logística 4.0 del futuro.
2. Presupuesto / inversión en innovación tecnológica	Limitado, pero en aumento. Argentina tuvo históricamente bajo gasto en defensa (~0,5% del PIB); desde 2020 implementó el FONDEF (Fondo Nacional de la Defensa) para financiar modernización. Por ley, el FONDEF asignó 0,35% de ingresos en 2020, creciendo a 0,8% en 2023. Estos fondos buscan reequipar y fomentar I+D (innovación productiva y tecnológica). Aun así, el presupuesto total (~USD 920 millones en 2024) es muy inferior al de Chile/Colombia/EE.UU., lo que limita la inversión en sistemas logísticos predictivos de punta.	Moderado y dirigido a modernización. Chile destina alrededor de USD 2.500 millones anuales a sus FFAA (2024). Tras la derogación de la "Ley del Cobre" en 2019, creó un Fondo Plurianual de Capacidades Estratégicas para adquisiciones. La estrategia chilena ha privilegiado la inversión en innovación tecnológica y modernización para tener fuerzas "más pequeñas pero más capaces". Aunque el crecimiento presupuestario real es bajo (~1–2% anual), los recursos se han enfocado en proyectos de	Alto en términos regionales. Colombia aumentó su presupuesto de defensa ~8% anual desde 2016, alcanzando cifras superiores a USD 9–10 mil millones en 2024 (incluyendo seguridad interna). Sin embargo, gran parte se destina a personal y pensiones, dejando recursos limitados pero crecientes para innovación. Existe inversión en mejora de cadenas de suministro y sistemas logísticos (p.ej., fortalecimiento de la Agencia Logística y proyectos tecnológicos), apoyada por cooperación internacional. El Plan de Desarrollo resalta la necesidad	Muy alto. EE.UU. mantiene el mayor presupuesto de defensa del mundo (~USD 850 mil millones solicitados para FY2025). La inversión en I+D militar supera los USD 100 mil millones anuales, impulsando tecnologías disruptivas (IA, robótica, etc.). Conforme a la Estrategia de Defensa Nacional 2022, se prioriza modernizar el sostenimiento y logística para enfrentar amenazas emergentes. Incluso bajo restricciones fiscales recientes, el gasto en procura e investigación se incrementó en términos absolutos, asegurando fondos para programas de logística predictiva,

		tecnología logística (digitalización de inventarios, etc.), manteniendo equipamiento moderno.	de modernización logística, aunque de forma gradual.	sistemas autónomos y simulación avanzada en el ámbito de defensa.
3. Doctrinas o planes estratégicos sobre logística predictiva	**En formulación general**, no específica. Argentina publicó su *Libro Blanco de la Defensa 2023* como guía estratégica nacional, donde reconoce el cambiante entorno tecnológico global. Si bien el documento subraya la modernización de las FFAA, no existe aún una doctrina pública dedicada exclusivamente a "logística predictiva". Las FF.AA. operan bajo doctrinas logísticas tradicionales (e.g., logística genética y de sostenimiento) actualizadas gradualmente, pero sin un plan explícito focalizado en analítica predictiva. La planificación estratégica prioriza la recuperación de capacidades básicas, dejando la logística 4.0 como meta a futuro más que realidad presente.	**Integrada en la planificación de modernización**. Chile no cuenta con una doctrina autónoma titulada "logística predictiva"; sin embargo, los principios de logística 4.0 están implícitos en su planeamiento. La *Política de Defensa* chilena (y documentos como el Libro de la Defensa) han enfatizado la **innovación logística y cooperación internacional**. Por ejemplo, la adopción del sistema de catalogación OTAN y convenios con aliados apuntan a una logística más eficiente y anticipativa. Autores chilenos destacan que el *sostenimiento logístico en entornos 4.0* es un desafío inevitable para la defensa nacional. En síntesis, Chile avanza hacia modelos logísticos proactivos dentro de su agenda de capacidades estratégicas, aunque sin publicar una doctrina específica con ese nombre.	**En proceso formal**. Colombia incorporó lineamientos de **logística predictiva** en sus planes recientes. El *Plan Estratégico Sectorial 2019–2022* y el nuevo *Plan 2023–2026* de la Agencia Logística incluyen ejes de **cadena de abastecimiento, mantenimiento, sistemas de información logística** y talento humano, sentando bases para una logística más inteligente. Además, la *Política de Defensa y Seguridad* reconoce la importancia de la transformación digital. Si bien no existe aún un documento titulado "doctrina de logística predictiva", las FF.MM. colombianas siguen manuales conjuntos de logística y están adaptando su doctrina de sostenimiento para integrar **analítica de datos y previsión**. La discusión académica nacional (e.g. en Escuela Logística) también aporta a delinear esa futura doctrina.	**Sí, incorporada en doctrina oficial**. La logística predictiva está explícitamente respaldada por la doctrina y estrategia de EE.UU. El *Army Field Manual FM 4-0 (Sustainment)* ordena **anticipar y pre-posicionar sostenimiento** para habilitar la maniobra operacional. La visión logística al 2030 del Ejército subraya el paso de un modelo reactivo a uno **proactivo y basado en datos**. Asimismo, documentos estratégicos como la *Joint All-Domain Logistics* y la Estrategia de IA del DoD promueven usar pronósticos y big data en logística. El énfasis en "predictive logistics" ha sido reiterado por altos mandos (ej. Lt. Gen. Mohan, 2025), y se alinea con la NDS 2022 en cuanto a mejorar resiliencia logística. En suma, EE.UU. cuenta con una dirección doctrinal clara y planes concretos (cada Fuerza tiene iniciativas de **sustainment predictive**, p. ej. *Predictive Analytics Suite* del Army).
4. Implementación de sistemas de alerta temprana o	**Muy incipiente**. No se evidencian sistemas avanzados dedicados de *alerta temprana logística* en Argentina durante 2020–25. La gestión de	**En progreso limitado**. Chile ha dado pasos hacia la logística predictiva principalmente a través de modernización de sus	**Implementación parcial**. Las Fuerzas Militares de Colombia han mejorado su capacidad de *seguimiento logístico* con sistemas	**Muy avanzada**. Estados Unidos emplea **simulación y alertas logísticas en tiempo real** de forma generalizada. El Pentágono, a través de agencias

simulación logística	abastecimientos se realiza con métodos convencionales y algunas mejoras informáticas básicas. Ejercicios logísticos existen (e.g., simulaciones en juegos de guerra conjuntos), pero la *simulación digital avanzada* para optimizar cadenas de suministro o predecir fallas no ha sido plenamente adoptada. Argentina se ha apoyado en capacitación y cooperación internacional para mejorar este aspecto: por ejemplo, seminarios conjuntos con Chile para adoptar *estándares logísticos ONU* en operaciones de paz. Estas iniciativas muestran un interés por simular escenarios logísticos complejos, pero la capacidad integral de pronóstico logístico en tiempo real aún no está desarrollada.	sistemas logísticos. Se emplean herramientas de gestión logística integradas (p. ej., sistemas ERP militares) que permiten cierta **visualización de inventarios en tiempo real**. También se realizan *ejercicios de simulación logística* en contextos específicos (misiones de paz, apoyo en desastres), coordinando con aliados y organismos nacionales. No obstante, la implementación de **sistemas automatizados de alerta temprana** (que anticipen escasez o requerimientos) es aún básica. Las fuerzas chilenas dependen de centros de planificación que incorporan datos históricos, pero la plena adopción de *modelación predictiva* está en etapas iniciales de exploración. Se espera que la futura transición a "Nivel 2" en catalogación OTAN y proyectos con la industria habiliten simulaciones logísticas más robustas en los próximos años.	informáticos unificados (**SILOG** basado en SAP). En los últimos años se **automatizaron flujos de proceso y tableros de control** en SILOG para apoyar la toma de decisiones logísticas, lo que constituye un tipo de simulación/alerta temprana interna. Esto les permite detectar necesidades de abastecimiento con mayor anticipación. Asimismo, Colombia ha participado en simulacros interagenciales de respuesta logística (por ejemplo, ejercicios de atención de desastres donde se modela la distribución de ayuda). Sin embargo, herramientas avanzadas de *pronóstico predictivo* (p.ej. algoritmos IA para anticipar demandas o fallas) aún están en fase piloto. La capacidad de **alerta temprana logística** se limita mayormente a la experiencia operativa y a sistemas de información con reportes diarios, más que a inteligencia artificial plenamente integrada.	como la DLA, ha desarrollado sistemas que monitorean la cadena de suministro global y **alertan tempranamente sobre riesgos** (escasez de insumos, quiebres de stock, retrasos). Herramientas de *Supply Chain Risk Management* apoyadas por IA predicen **bottlenecks** y sugieren acciones preventivas. En el ámbito militar operativo, se usan *wargames* y simuladores para planificar logística en escenarios de alta intensidad; el análisis de datos en tiempo real permite rerrutear suministros ante interrupciones o amenazas sobre la marcha. También se emplean **gemelos digitales** para optimizar mantenimiento y distribución (p.ej., en depósitos de munición y flotas de vehículos). En suma, las FFAA estadounidenses cuentan con sofisticados sistemas de modelado y alerta que brindan una *logística proactiva*, asegurando que las tropas tengan lo necesario incluso en entornos contestados.
5. Participación interagencial (FFAA – organismos civiles)	**Alta en situaciones de emergencia, coordinada por el Estado**. Las FFAA argentinas colaboran estrechamente con agencias civiles cuando se les requiere. Un ejemplo notable fue la creación, en 2020, del **Comando Nacional de Vacunación Covid-19**	**Institucionalizada**. Chile posee un sólido esquema de cooperación civil-militar en logística, tanto en seguridad como en emergencias. Las FFAA chilenas trabajan con el *Sistema Nacional de Protección Civil*	**Frecuente y multifacética**. En Colombia, las fuerzas militares juegan un papel fundamental en apoyo a autoridades civiles. Dada la diversidad de amenazas (desastres naturales, pandemia, conflictos internos), se han	**Extensa y doctrinaria**. EE.UU. cuenta con un marco bien establecido de **Defensa en Apoyo a Autoridades Civiles** (*Defense Support of Civil Authorities, DSCA*), mediante el cual las FFAA proveen logística y recursos en emergencias nacionales (huracanes,

	integrado por los Ministerios de Salud, Defensa e Interior, donde las fuerzas armadas aportaron sus medios logísticos terrestres y aéreos para distribuir vacunas en todo el país. Asimismo, el Ejército y otras fuerzas apoyan regularmente a *Protección Civil* en inundaciones, incendios forestales u otros desastres, bajo pedido de autoridades provinciales/nacionales. Esta participación se enmarca en planes interagenciales ad-hoc más que en una doctrina permanente, pero ha demostrado ser un **pilar logístico de la respuesta nacional** (e.g., Operación Belgrano I/II durante la pandemia). La coordinación civil-militar en logística se considera una fortaleza de Argentina ante emergencias, aunque depende de cada caso y de decisiones políticas del momento.	(ONEMI) para responder a desastres naturales (terremotos, tsunamis, incendios), aportando transporte, ingenieros y logística de campaña. Igualmente, a partir de 2022 se les encargó la protección de **infraestructura crítica** en la Macrozona Sur y Norte, operando en conjunto con fuerzas policiales y autoridades civiles. Estos roles se rigen por leyes que permiten al gobierno emplear medios militares en apoyo interno. La interagencialidad chilena se manifiesta también en misiones de paz (la fuerza binacional *Cruz del Sur* con Argentina, coordinada con la ONU). En resumen, Chile destaca por una **coordinación fluida** entre Defensa y organismos civiles, integrando la logística militar en planes nacionales de emergencia y seguridad pública de manera rutinaria.	establecido mecanismos donde las FFAA apoyan a instituciones como la *Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)*, la Policía Nacional o ministerios sectoriales. Por ejemplo, durante **emergencias por inundaciones o derrumbes**, se despliegan tropas y equipos para asistir a Defensa Civil y bomberos. También en 2020–21, las fuerzas participaron en operativos de seguridad pública y sanitarios (Operación San Roque contra COVID-19, apoyando al MinSalud en logística médica). Esta filosofía se basa en que las FFAA, por sus *capacidades duales*, deben **apoyar la respuesta a emergencias** más allá de consideraciones estrictamente militares. Aunque existen retos (coordinación interinstitucional y presupuesto), Colombia ha institucionalizado la participación interagencial en logística, volviéndola parte integral de su seguridad humana.	pandemias) bajo coordinación de agencias como FEMA. Un caso ejemplar fue la *Operación Warp Speed* (2020–21), una colaboración interagencial público-privada liderada por el Departamento de Salud (HHS) y el DoD para acelerar la distribución de vacunas COVID-19. Las Fuerzas Armadas aportaron planificación logística, transporte y personal, integrados con organismos civiles y empresas privadas en una campaña masiva. Además, a nivel internacional el Comando Sur y otras unidades cooperan en ayuda humanitaria en desastres en otros países (ej. puentes aéreos, logísticas de emergencia). Esta participación interagencial está respaldada por ley (ej. Stafford Act) y ha demostrado gran eficacia logística. En síntesis, la logística militar estadounidense opera *en red* con múltiples agencias civiles de forma rutinaria, maximizando sinergias en pro de la seguridad nacional y global.

Referencias:

- Argentina.gob.ar. (2020). *Fondo Nacional de la Defensa (FONDEF)* argentina.gob.arargentina.gob.ar. Ministerio de Defensa de Argentina.

- BioBioChile – Gaspar, G. (2024, 12 de noviembre). *Presupuesto para la Defensa Nacional*biobiochile.clbiobiochile.cl.
- Infodefensa – Mary, G. (2020, 15 de noviembre). *Argentina desplegará a sus FFAA para la logística del plan de vacunación contra la Covid*infodefensa.cominfodefensa.com.
- Infodefensa – Carrasco, B. (2023, 23 de marzo). *Las Fuerzas Armadas diseñan nuevos modelos logísticos con la IA y el big data*dla.mil.
- Infobae – Villamil, M. (2024, 30 de noviembre). *Contraloría revela aumento del presupuesto de defensa tras el Acuerdo de Paz*infobae.com.
- Jarufe, J. P. (2023). *Reporte de Defensa Nacional 27 nov – 4 dic 2023*bcn.cl. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Mohan, C. O. (2025). *Predictive Logistics is the Way of the Future*army.milarmy.mil. Army.mil.
- Revista Código Científico (2023). *Transformando la logística militar en Colombia mediante inteligencia artificial: innovaciones y desafíos*revistacodigocientifico.itslosandes.netrevistacodigocientifico.itslosandes.net.
- Revista Vigía – Armada de Chile (2019). *El lenguaje global de la logística*revistavigia.clrevistavigia.cl.
- U.S. Department of Defense – Reece, B. (2023, 14 de septiembre). *Innovation Will Help Shape Future of Military Logistics*defense.gov.
- Wikipedia. (2023). *Operation Warp Speed*en.wikipedia.org. (datos sobre colaboración HHS-DoD).

Tabla 2: Variables Clave del Modelo Logístico Predictivo Aplicado al Ejército Argentino

La presenta tabla es una síntesis de las variables clave consideradas en el modelo logístico predictivo basado en inteligencia artificial, diseñado para el despliegue del Ejército Argentino en situaciones de emergencia (inundaciones, incendios, crisis sanitarias, etc.). Las variables se agrupan por categoría (climáticas, logísticas, sociales y territoriales) e incluyen la fuente de datos (organismos nacionales o sistemas del Ejército), el nivel de prioridad operativa asignado, la frecuencia esperada de actualización y una descripción de cómo cada variable se utiliza en el modelo para mejorar la planificación y el despliegue logístico ante desastres.

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
Precipitación (acumulada y pronóstico de lluvias)	Climáticas	Servicio Meteorológico Nacional (SMN)	Alta	En tiempo real / Diaria	Permite anticipar inundaciones y evaluar condiciones de operación bajo lluvias intensas; las lluvias torrenciales combinadas con suelos saturados pueden generar crecidas repentinas, informando la planificación de evacuaciones y el posicionamiento preventivo de recursos en zonas críticas de inundación.
Niveles de ríos (caudales hidrométricos)	Climáticas	Instituto Nacional del Agua (INA) / Serv. Hidrológico	Alta	Diaria (monitoreo continuo)	Se utiliza para prever desbordes e inundaciones fluviales; el INA opera un servicio de pronóstico hidrológico para cuencas principales, lo que permite decidir evacuaciones preventivas y preposicionar medios logísticos en zonas ribereñas antes de las crecidas.
Temperatura ambiente y humedad relativa	Climáticas	SMN (red de estaciones meteorológicas)	Media	Diaria (y tiempo real)	Indicadores de condiciones extremas (olas de calor/frío) y de riesgo de incendios (baja humedad); influyen en la planificación de actividades del personal (p. ej., evitando tareas en las horas

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
					de calor extremo) y en la evaluación del riesgo sanitario para la población (golpes de calor, hipotermia en olas polares).
Viento (velocidad y dirección)	Climáticas	SMN (observaciones y pronósticos)	Media	En tiempo real / 12-h	Afecta operaciones aéreas y terrestres, así como la propagación de incendios y tormentas. Se considera para determinar ventanas seguras de vuelo (helicópteros), anticipar la expansión de incendios forestales y prever impactos en infraestructura (p. ej., cortes de energía o comunicaciones por vientos severos).
Índice meteorológico de riesgo de incendios *(FWI)*	Climáticas	Servicio Nac. de Manejo del Fuego (SNMF) / SMN	Alta	Diaria (durante temporada)	Valora la probabilidad de ocurrencia y la dificultad de control de incendios forestales; ayuda a priorizar la asignación de brigadas y equipos a las áreas con peligro extremo, anticipando despliegues preventivos en regiones críticas (especialmente durante períodos secos de alto riesgo).
Alertas meteorológicas oficiales *(amarillo/nar./rojo)*	Climáticas	SMN (Sistema de Alerta Temprana - SAT)	Alta	En tiempo real	Sintetizan el nivel de severidad de fenómenos pronosticados y activan protocolos de preparación. Una alerta roja por tormenta severa, por ejemplo, dispara el máximo nivel de alistamiento logístico y la coordinación interinstitucional antes del impacto, asegurando que los recursos estén listos para su despliegue inmediato.
Personal militar disponible	Logísticas	Ejército Argentino – Sistema de personal (estado de fuerza)	Alta	Diaria (parte diario)	Cantidad de efectivos listos para desplegarse en la zona de emergencia; determina el tamaño de las unidades de respuesta que se pueden movilizar y la capacidad de sostén en terreno (misiones de búsqueda y rescate, distribución de ayuda, seguridad, etc.).

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
Medios de transporte disponibles *(terrestres/aéreos)*	Logísticas	Ejército Argentino / FFAA – inventario de vehículos, aeronaves	Alta	Diaria (estado de flota)	Capacidad de mover personal y carga hacia el área afectada. Incluye vehículos terrestres (camiones, 4x4), helicópteros u otros medios aéreos, e incluso botes en inundaciones. Define la rapidez de la respuesta y el volumen de ayuda por viaje, determinando rutas o modos alternativos (vía aérea o fluvial si caminos están cortados).
Suministros críticos en inventario *(agua, alimentos, medicamentos, combustible)*	Logísticas	Ejército Argentino – sistema logístico (depósitos)	Alta	Diaria (nivel de stock)	Insumos esenciales para la población afectada y para las tropas desplegadas; su disponibilidad condiciona la autonomía de la operación. Permite planificar el reabastecimiento y la distribución, priorizando recursos escasos (p. ej., combustible para generadores eléctricos o agua potable en zonas inundadas).
Medios de comunicación operativos *(radio, satelital)*	Logísticas	Ejército Argentino – sistemas de comunicaciones tácticas	Media	En tiempo real	Garantizan la coordinación eficiente de la respuesta. Si las comunicaciones civiles fallan, los medios militares (radios VHF/HF, enlaces satelitales) aseguran el comando y control. El modelo evalúa la disponibilidad de estos canales para mantener el flujo de información entre el comando y las fuerzas en el terreno.
Equipos especiales de apoyo *(hospital móvil, plantas potabilizadoras, generadores)*	Logísticas	Ejército Argentino – inventario de ingenieros/sanidad	Media (Alta si específicos)	Según requerimiento (preposicionados)	Proveen capacidades especializadas en el terreno: atención médica de campaña, agua potable, energía eléctrica, entre otras. Por ejemplo, ante el colapso hospitalario local se despliega un Hospital Reubicable del Ejército para ampliar la atención; estos equipos mejoran la supervivencia y el bienestar hasta restituir servicios básicos civiles.

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
Población total en el área afectada	Sociales	INDEC (Censo nacional, proyecciones oficiales)	Alta	Decenal (actualización censal)	Número de habitantes potencialmente afectados; indica la escala del apoyo requerido (alojamiento, víveres, atención médica). La identificación de zonas de riesgo con mayor población expuesta es clave para planificar la respuesta y dimensionar los recursos logísticos a desplegar.
Personas damnificadas/evacuadas	Sociales	Protección Civil/SINAGIR – reportes situacionales	Alta	En tiempo real (reportes diarios)	Cantidad de personas efectivamente afectadas (evacuadas, heridas, desaparecidas) durante el evento; orienta la distribución de ayuda humanitaria (alimentos, agua, refugio) y el dimensionamiento del operativo (p. ej., cuántos centros de evacuados establecer). Se actualiza continuamente mientras dura la emergencia.
Capacidad del sistema de salud local *(hospitales y camas disponibles)*	Sociales	Ministerio de Salud / autoridades sanitarias provinciales	Media (Alta si crisis sanitaria)	Semanal (diaria en crisis)	Nivel de atención médica disponible en la zona (infraestructura sanitaria activa y camas libres). Si los hospitales locales están al límite, el Ejército puede aportar recursos sanitarios (personal médico, hospitales de campaña). El modelo considera esta variable para decidir el envío de apoyo sanitario militar adicional a la región afectada.
Índice de vulnerabilidad socioeconómica del área	Sociales	INDEC / Min. Desarrollo Social (NBI, pobreza, etc.)	Media	Anual (indicadores)	Refleja la resiliencia de la población ante desastres (p. ej., porcentaje de hogares en pobreza o con NBI). Áreas con alta vulnerabilidad requieren mayor y más prolongado apoyo logístico, ya que la comunidad posee menos recursos para recuperarse. Esta información ayuda a priorizar la asistencia hacia las poblaciones más frágiles.

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
Casos epidemiológicos (tasa de contagio, mortalidad) *(en crisis sanitarias)*	Sociales	Ministerio de Salud – sistema de vigilancia (boletines)	Alta (situación específica)	Diaria (reportes epid.)	Indica la severidad de una emergencia sanitaria (p. ej., brote epidémico); un alto número de casos o una rápida tasa de contagio implican mayor apoyo logístico en salud (instalación de hospitales móviles, distribución de insumos médicos, personal de sanidad militar). Orienta decisiones como establecer cuarentenas o distribuir vacunas/medicamentos en la zona.
Características geográficas del terreno *(relieve, altitud)*	Territoriales	Instituto Geográfico Nacional (cartografía)	Media	Estática (datos geográficos)	Determina la dificultad de acceso y desplazamiento (un terreno montañoso o de selva densa limita la velocidad de avance y requiere vehículos especiales). También influye en riesgos secundarios: pendientes pronunciadas combinadas con lluvias intensas pueden generar aludes e inundaciones repentinas, lo que se incorpora al evaluar rutas seguras de ingreso.
Vías de acceso y estado de infraestructura *(caminos, puentes)*	Territoriales	Dir. Nac. de Vialidad / informes de campo (ingenieros)	Alta	En tiempo real (partes de tránsito)	Disponibilidad de rutas terrestres hacia la zona de desastre; si caminos o puentes están dañados o cortados, el acceso se dificulta severamente. El modelo incorpora esta variable para recalcular tiempos de llegada, identificar rutas alternativas de abastecimiento o contemplar el uso de transporte aéreo en caso de vías terrestres inaccesibles.
Distancia desde bases operativas cercanas	Territoriales	Ejército Argentino – ubicación de unidades (cartografía)	Alta	Estática (según mapa de bases)	Factor clave para el tiempo de respuesta; una mayor distancia al epicentro del desastre incrementa el retraso en la llegada de tropas y suministros. Se emplea en el modelo para estimar los tiempos de desplazamiento y determinar qué unidad o guarnición debería movilizarse en primera instancia para maximizar la rapidez de la intervención.

Variable	Categoría	Fuente de datos	Prioridad	Frecuencia	Uso previsto en el modelo
Extensión del área afectada *(superficie en km²)*	Territoriales	CONAE (imágenes satelitales) / relevamientos in situ	Media	Evento (estimaciones puntuales)	Cuantifica la zona geográfica bajo impacto (extensión de la inundación, incendio, etc.); una mayor extensión implica operaciones más dispersas y la necesidad de más recursos para cubrirla. El modelo utiliza este dato para dimensionar el despliegue (p. ej., cantidad de brigadas y vehículos necesarios) y planificar la logística de alcance territorial.
Tipo de zona afectada *(uso del suelo: urbano/rural/forestal)*	Territoriales	IGN / catastros provinciales (datos de uso del suelo)	Media	Estática (pre-emergencia)	Describe el entorno predominante del área de desastre. En zonas urbanas se prioriza el rescate entre estructuras colapsadas y el abastecimiento a una población densa; en zonas rurales o forestales, la población está dispersa pero el terreno puede dificultar el acceso y propiciar incendios. El modelo ajusta las tácticas logísticas según el contexto (p. ej., maquinaria pesada en áreas urbanas vs. vehículos 4x4 en áreas rurales).
Servicios básicos disponibles *(agua, energía, comunicaciones)*	Territoriales	Empresas de servicios / autoridades locales (reportes)	Alta	En tiempo real (informes de cortes)	Estado de la infraestructura esencial en la zona de desastre; la falta de agua potable, energía eléctrica o telecomunicaciones agrava la situación humanitaria. El modelo considera estas carencias para activar el envío de recursos de apoyo: plantas potabilizadoras y camiones cisterna si no hay agua, generadores eléctricos si el suministro está caído, y refuerzo de comunicaciones alternativas si la red local colapsó.

Referencias

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2023). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022: Resultados provisionales*. Buenos Aires: INDEC.
- Ministerio de Defensa de la República Argentina. (2021, 17 de abril). *Las Fuerzas Armadas argentinas realizan apoyo sanitario y logístico en todo el país* [Comunicado de prensa]argentina.gob.arargentina.gob.ar. Recuperado de Argentina.gob.ar.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *¿Qué es y cómo funciona el Servicio Nacional de Manejo del Fuego?* Argentina.gob.arargentina.gob.arargentina.gob.ar.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2023). *Manual de uso para organismos de gestión del riesgo de desastres – Sistema de Alerta Temprana* (2ª ed.)repositorio.smn.gob.arrepositorio.smn.gob.ar. Buenos Aires: SMN.
- The Logistics World. (2011, 24 de octubre). *Logística ante desastres, la estrategia ágil*thelogisticsworld.comthelogisticsworld.com. Recuperado de https://thelogisticsworld.com/historico/logistica-ante-desastres-la-estrategia-agil/

Tabla 3: Componentes del modelo logístico predictivo basado en IA por fase del ciclo logístico militar

Nombre del componente	Fase del ciclo logístico	Función principal	Herramientas tecnológicas asociadas	Aplicación en emergencias (Ejército Argentino)
Sistema de predicción de demanda logística	Planificación	Analiza datos históricos y en tiempo real (operaciones, clima, población afectada) para pronosticar con anticipación las necesidades de recursos (combustible, víveres, agua, medicinas, etc.) en distintas situaciones. De este modo se mejora la asignación eficiente de recursos y se optimizan las necesidades logísticas futuras.	*Algoritmos de IA* de aprendizaje automático (p. ej., redes neuronales para series temporales), *bases de datos* de consumos históricos, *sistemas de información geográfica (SIG)* integrando datos ambientales, *dashboards predictivos* para visualizar tendencias.	Permite al Ejército Argentino anticipar la demanda de insumos en escenarios de desastre o crisis. Por ejemplo, puede estimar con precisión cuántas raciones de comida o litros de agua serán necesarios para una población afectada, desplegando recursos apropiados con antelación. Esto reduce la reacción improvisada y evita desabastecimientos en medio de la emergencia, mejorando la rapidez y efectividad de la respuesta humanitaria.
Simulador logístico de respuesta a emergencias	Planificación	Integra información de los **recursos disponibles** (vehículos, personal, equipamiento) con datos en tiempo real del desastre para **simular diferentes escenarios** y planificar la estrategia logística óptima para cada caso. Permite evaluar cómo desplegar bases, rutas alternas y prioridades de envío antes de ejecutar las operaciones reales.	*Sistemas de simulación* apoyados por IA (modelos predictivos y de optimización), *gemelos digitales* de zonas de operación para ensayar escenarios, *bases de datos dinámicas* de recursos actualizadas constantemente, y herramientas de *visualización 4D* (espacio-temporal) para examinar el desarrollo de la logística en cada escenario simulado.	Mejora la capacidad del Ejército Argentino para **planificar proactivamente** su apoyo en catástrofes. Por ejemplo, ante inundaciones en una provincia, el simulador puede mostrar cómo distintas configuraciones de convoyes y rutas impactan la entrega de ayuda. Con ello, los comandantes pueden elegir el plan de logística más efectivo, asegurando que el material adecuado llegue al lugar correcto, optimizando el despliegue de recursos y aumentando la seguridad de las operaciones.
Gestión predictiva de inventarios y abastecimiento	Abastecimiento	Monitoriza el estado de los inventarios de suministros en depósitos y unidades en tiempo real, **predice consumos y necesidades de reaprovisionamiento** antes de que ocurran faltantes. Ajusta automáticamente los niveles de stock óptimos y genera alertas u órdenes de compra	*Algoritmos de pronóstico de inventario* (p. ej., modelos de series de tiempo con IA), *sensores IoT* en almacenes para registrar existencias en tiempo real, *sistemas ERP/logísticos* integrados con módulos de IA para gestión de la cadena de suministro, *dashboards* de abastecimiento mostrando niveles y proyecciones de stock.	En contextos de emergencia, este sistema asegura que el Ejército Argentino cuente con los insumos críticos (alimentos, agua, combustible, medicamentos) cuando y donde se necesiten. Por ejemplo, si la demanda de agua potable en un área de desastre aumenta, la IA lo detecta y acelera la reposición antes de que se agote, evitando **quiebres de stock** o excesos innecesarios. Esto mejora la

Nombre del componente	Fase del ciclo logístico	Función principal	Herramientas tecnológicas asociadas	Aplicación en emergencias (Ejército Argentino)
		anticipadas para mantener la continuidad logística incluso bajo demanda variable.		eficiencia al reducir desperdicios y garantizar la disponibilidad continua de recursos vitales, fortaleciendo la respuesta humanitaria del Ejército.
Optimización de rutas de distribución con IA	Distribución	Calcula y actualiza las **rutas óptimas de transporte** para llevar equipos y suministros a las zonas de operación. Tiene en cuenta múltiples factores (estado de caminos, tráfico, clima, restricciones legales, prioridad de entregas) para minimizar tiempos y maximizar la seguridad en el traslado. La IA analiza grandes volúmenes de datos y aprende de ellos, pudiendo anticipar congestiones o cortes de ruta y **recalcular sobre la marcha** rutas alternativas eficientes.	*Algoritmos de optimización* (ej. algoritmos genéticos o de ruta más corta enriquecidos con IA), *datos GPS* y telemetría de vehículos, *sistemas de información geográfica* para mapas y estado de infraestructuras, *plataformas de tráfico en tiempo real* integradas vía APIs, y *módulos de aprendizaje automático* que ajustan las rutas según datos históricos y actuales.	En operaciones de apoyo civil, esta herramienta garantiza que la ayuda llegue **lo más rápido posible** esquivando obstáculos. El Ejército Argentino puede, por ejemplo, redistribuir sus camiones de abastecimiento para que, si un camino principal queda cortado por una inundación, la IA recomiende rutas alternas seguras. Esto acelera la entrega de alimentos y refugios a los damnificados y evita exponer al personal a zonas inseguras, aumentando la efectividad del operativo de socorro.
Monitoreo y coordinación logística en tiempo real	Distribución	Supervisa la **ubicación y estado de la flota logística** (camiones, vehículos, aeronaves) en tiempo real y asiste en la toma de decisiones inmediatas. Mediante análisis predictivo-prescriptivo, puede sugerir ajustes sobre la marcha, por ejemplo **redistribuir recursos o redirigir envíos** según cambios en la situación. Coordina comunicaciones entre unidades logísticas para una respuesta ágil y sincronizada.	*Sistemas de tracking GPS* en vehículos y convoyes, *redes de comunicación segura* (radio digital, satelital) integradas a un centro de mando, *tableros de control en vivo* que muestran posición de medios y niveles de carga, algoritmos de *análisis prescriptivo* que recomiendan acciones (reencaminar un camión, enviar refuerzos) basados en la predicción de la evolución de la emergencia.	En emergencias, el Ejército Argentino puede reaccionar **instantáneamente** a lo inesperado. Por ejemplo, si un centro de evacuados solicita más víveres de lo previsto, la plataforma lo detecta y sugiere redirigir vehículos cercanos con suministros. Asimismo, si un camino se torna intransitable, alerta al comando para reordenar las rutas en el acto. Esta coordinación inteligente minimiza retrasos, evita duplicaciones de esfuerzos y garantiza que los recursos se utilicen donde más se necesitan en cada momento crítico.
Mantenimiento predictivo de vehículos y equipos	Mantenimiento	Analiza continuamente datos de **sensores y registros de uso** de vehículos, maquinaria y sistemas (temperatura, vibraciones, horas de servicio) para **anticipar fallas técnicas** antes de que ocurran. La IA identifica patrones anómalos o desgaste excesivo y determina el	*Red de sensores IoT/IIoT* instalados en componentes críticos (motores, transmisiones, generadores), *plataformas Big Data* y de telemetría para recopilar y procesar miles de datos en tiempo real, *modelos de machine learning* (ej.: análisis de anomalías con redes	Aumenta la **disponibilidad** de los medios del Ejército Argentino durante operaciones de apoyo. Gracias a este sistema, se pueden detectar signos de fatiga en, por ejemplo, camiones Unimog o plantas eléctricas de campaña y repararlos **antes** de que queden fuera de servicio. Según experiencias, el

Nombre del componente	Fase del ciclo logístico	Función principal	Herramientas tecnológicas asociadas	Aplicación en emergencias (Ejército Argentino)
		momento óptimo para intervenir, programando mantenimientos preventivos solo cuando son necesarios. De esta manera se evitan averías sorpresivas en plena operación.	neuronales) entrenados con históricos de fallos, y *dashboards de mantenimiento* que priorizan las alertas y recomiendan acciones.	objetivo es predecir averías y elevar la disponibilidad de los equipos tanto en el corto como en el largo plazo, evitando que un vehículo clave se rompa en medio de una misión de rescate. Esto reduce tiempos muertos y asegura que la logística no se detenga cuando más se la necesita.
Sistema inteligente de planificación de evacuaciones	Evacuación	Apoya el diseño y ejecución de **operaciones de evacuación masiva** de personal civil o militar en zonas de desastre. Emplea modelos predictivos para identificar las vías de salida más rápidas y seguras, determinando en qué orden y hacia dónde evacuar para minimizar cuellos de botella. Puede simular flujos de personas y vehículos bajo distintos escenarios, optimizando puntos de reunión, rutas y tiempos de traslado.	*Herramientas de simulación de evacuación* (p. ej. modelos de flujo de tráfico peatonal y vehicular con IA), *gemelo digital* de la zona urbana o región afectada para probar escenarios, *sensores y fuentes de datos en tiempo real* (cámaras, redes móviles) que alimentan el modelo con información de congestionamientos, y *sistemas de información geográfica* para mapear rutas alternas y refugios disponibles.	Permite al Ejército Argentino ejecutar evacuaciones de forma **más rápida y ordenada**, reduciendo riesgos para la población. Por ejemplo, ante un incendio forestal en una localidad, el sistema puede indicar la ruta óptima para evacuar a los habitantes evitando atascos, incluso **simulando el comportamiento de la multitud** para prevenir aglomeraciones peligrosas. Esto mejora la eficiencia al sacar a las personas de la zona de peligro en el menor tiempo posible y coordinando los medios de transporte (camiones, helicópteros) de manera sincronizada con las autoridades civiles.

Tabla 4: Ventajas operativas y estratégicas del modelo logístico predictivo basado en IA para el Ejército Argentino.

Tipo de ventaja	Descripción de la ventaja	Impacto esperado (eficiencia, tiempo de respuesta, interoperabilidad, etc.)	Horizonte temporal	Ejemplo aplicado al Ejército Argentino (emergencias, desastres, campañas sanitarias)
Operativa inmediata *Pronóstico de demanda e inventario óptimo*	Empleo de algoritmos de IA para anticipar las necesidades de suministros con alta precisión, ajustando los niveles de inventario para evitar faltantes o excesos.	Mejora la eficiencia logística (evita sobrestock y desabastecimiento, reduciendo costos de almacenamiento) y asegura disponibilidad oportuna de recursos críticos (menor tiempo de espera) (Infodefensa, 2025).	Corto plazo	*Ante una catástrofe natural,* el modelo predictivo permite al Ejército Argentino pre-posicionar alimentos, agua y refugios en base a la demanda prevista, **acelerando** la respuesta en las áreas afectadas.
Operativa inmediata *Optimización de rutas de transporte*	Análisis en tiempo real de datos de tránsito, clima y estado de vías mediante IA para planificar rutas logísticas más eficientes.	Reducción del **tiempo de respuesta** en entregas (rutas más cortas o rápidas) y ahorro de recursos (menor consumo de combustible y desgaste), incrementando la **eficiencia** operativa de las misiones de transporte.	Corto plazo	*En una inundación en el Litoral,* la IA reconfigura las rutas de los convoyes de ayuda del Ejército Argentino para esquivar caminos bloqueados, logrando entregar víveres **más rápido** a las zonas aisladas.
Operativa inmediata *Asignación dinámica de recursos logísticos*	Distribución automatizada y flexible de medios (vehículos, personal, material) según las prioridades cambiantes, basada en análisis predictivo de la situación operativa.	**Mayor eficiencia** en el uso de recursos (evita vehículos o personal ociosos y reduce cuellos de botella) y capacidad de **respuesta más ágil** ante cambios en la demanda operativa (Tafur-Prada & Sarmiento, 2024).	Corto plazo	*Durante un incendio forestal,* el Ejército Argentino reubica dinámicamente camiones cisterna y brigadas según pronósticos de la propagación del fuego, asegurando presencia **oportuna** donde más se requiere.
Operativa inmediata *Seguimiento en tiempo real y trazabilidad*	Monitoreo continuo de la ubicación y estado de los suministros mediante sensores, RFID y GPS, integrado a la plataforma logística.	**Visibilidad total** de la cadena de suministro en tiempo real, lo que permite detectar retrasos o desviaciones a tiempo y tomar acciones correctivas rápidas. Aumenta la **confiabilidad** del abastecimiento y minimiza pérdidas o errores en entregas.	Corto plazo	*En una campaña sanitaria en el norte del país,* la IA permite al Ejército Argentino rastrear lotes de vacunas en tránsito y **reprogramar** entregas si se detectan demoras, garantizando que las dosis lleguen a tiempo a los centros médicos.
Operativa inmediata *Automatización de procesos logísticos*	Utilización de inteligencia artificial para automatizar tareas rutinarias (procesamiento de pedidos, gestión de almacenes, documentación), disminuyendo la intervención manual.	**Procesos más eficientes** (menos errores y trámites más rápidos) y **respuesta acelerada** a las necesidades logísticas; el personal puede enfocarse en tareas críticas mientras la IA maneja operaciones repetitivas, mejorando la productividad general.	Corto plazo	*Tras un terremoto,* los pedidos de unidades de campaña se procesan automáticamente mediante el sistema IA, permitiendo al Ejército Argentino **agilizar** la entrega de alimentos y medicinas a la población afectada sin demoras burocráticas.

Tipo de ventaja	Descripción de la ventaja	Impacto esperado (eficiencia, tiempo de respuesta, interoperabilidad, etc.)	Horizonte temporal	Ejemplo aplicado al Ejército Argentino (emergencias, desastres, campañas sanitarias)
Estratégica de mediano-largo plazo *Mantenimiento predictivo y disponibilidad de equipos*	Integración de IA para predecir fallos en vehículos, aeronaves y equipamiento, programando mantenimiento preventivo antes de que ocurran averías.	**Mayor disponibilidad** de los sistemas críticos (se reduce el tiempo de inactividad no planificado y aumenta la confiabilidad de los equipos), mejoras en **eficiencia operativa** al minimizar interrupciones por fallos, y disminución de costos de mantenimiento correctivo a largo plazo (Infodefensa, 2025).	Mediano plazo	*En operaciones prolongadas de ayuda humanitaria,* los vehículos logísticos del Ejército Argentino equipados con IA anticipan la necesidad de recambios antes de fallar; así se evitan rompimientos inesperados y los camiones de suministro mantienen su **operatividad** durante toda la misión de socorro.
Estratégica de mediano-largo plazo *Apoyo a la planificación estratégica y toma de decisiones*	Análisis avanzado de grandes volúmenes de datos históricos y escenarios hipotéticos para apoyar decisiones logísticas de alto nivel. La IA proporciona proyecciones y recomendaciones que guían la planificación de campañas y la preparación ante distintas contingencias (Tafur-Prada & Sarmiento, 2024).	**Mejora la capacidad de respuesta estratégica** al permitir una planificación proactiva (anticipando demandas futuras y riesgos) y aumenta la **precisión** en la asignación de recursos a largo plazo. En entornos complejos, la logística guiada por IA se alinea mejor con los objetivos estratégicos, fortaleciendo la preparación y **flexibilidad** de la fuerza.	Mediano plazo	*Por ejemplo, mediante simulaciones predictivas de IA,* el Ejército Argentino anticipa las necesidades logísticas para la temporada de inundaciones y elabora **planes de contingencia** con años de antelación, preposicionando equipos y víveres en zonas de riesgo y reduciendo significativamente el tiempo de reacción ante una crecida real.
Estratégica de mediano-largo plazo *Integración e interoperabilidad con otras agencias*	Uso de estándares de datos y plataformas comunes potenciadas por IA que facilitan la integración de la logística militar con otros organismos (otras Fuerzas, Defensa Civil, agencias gubernamentales).	**Mejora la interoperabilidad** y coordinación interagencial: al compartir información logística en tiempo real, se evitan duplicaciones de esfuerzos y se logran operaciones conjuntas más eficientes. En una crisis, esto redunda en **menores tiempos de coordinación** entre el Ejército y otras entidades de respuesta, y una cobertura de asistencia más amplia y sincronizada.	Largo plazo	*Durante inundaciones de gran escala,* la plataforma logística basada en IA del Ejército Argentino se integra con los sistemas de **Protección Civil** para sincronizar la distribución de víveres y equipos de rescate entre todas las instituciones involucradas, evitando redundancias y asegurando una **respuesta unificada** y eficaz frente a la población afectada.
Estratégica de mediano-largo plazo *Optimización de costos logísticos sostenida*	Identificación continua de ineficiencias y oportunidades de ahorro en la cadena de suministro a lo largo del tiempo, gracias al análisis inteligente de datos (tendencias de	**Eficiencia presupuestaria** a largo plazo: reducción gradual de costos operativos (menos excedentes, menos urgencias costosas) y mejor uso del presupuesto de defensa. Los **ahorros**	Largo plazo	*Con varios años de empleo de IA logística,* el Ejército Argentino logra **disminuir** gastos eliminando sobrestocks y optimizando rutas de distribución; esos ahorros se reinvierten en

Tipo de ventaja	Descripción de la ventaja	Impacto esperado (eficiencia, tiempo de respuesta, interoperabilidad, etc.)	Horizonte temporal	Ejemplo aplicado al Ejército Argentino (emergencias, desastres, campañas sanitarias)
	consumo, estacionalidad, desempeño de proveedores, etc.).	logrados pueden reorientarse a modernización o mayor apoyo en operaciones críticas, incrementando la **sostenibilidad** de las capacidades logísticas en el tiempo.		mejoras operativas (equipamiento, entrenamiento), aumentando la sostenibilidad de las misiones de apoyo civil sin requerir presupuestos adicionales.
Estratégica de mediano-largo plazo *Resiliencia y adaptabilidad de la cadena logística*	La inteligencia artificial ayuda a identificar riesgos, cuellos de botella y dependencias críticas en la red logística, permitiendo diseñar estructuras de abastecimiento más **resilientes**. Se incorporan redundancias y planes alternativos basados en predicciones de escenarios adversos (fallas de infraestructura, cortes de ruta, ciberataques, etc.).	**Sostenimiento operativo robusto:** la logística podrá absorber perturbaciones sin interrumpir el flujo de suministros. Disminuye la vulnerabilidad ante imprevistos, asegurando que incluso bajo **situaciones adversas** (desastres o amenazas), el Ejército mantenga su capacidad de apoyo en tiempo y forma.	Mediano plazo	*La IA identifica con antelación rutas y depósitos alternativos*; de este modo, si un desastre (p. ej., un sismo) inutiliza una vía o base clave, el Ejército Argentino **reconfigura** inmediatamente su red de suministros hacia las rutas/depósitos seguros, manteniendo el apoyo logístico **sin interrupciones** en la zona afectada.

Referencias:

- Infodefensa. (2025, 17 de mayo). *La logística inteligente en las FFAA*. Infodefensa.com.
- Tafur-Prada, Y. H., & Sarmiento-Gutiérrez, C. A. (2024). *El papel de la inteligencia artificial en la planificación logística militar desde la automatización hasta la toma de decisiones*. Código Científico Revista de Investigación, 5(2), 35–51. https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/537

Tabla 5. Principales limitaciones y desafíos del Ejército Argentino para implementar un modelo logístico predictivo basado en IA, con sus impactos, mitigaciones y horizonte temporal estimado.

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
Tecnológica	**Infraestructura tecnológica insuficiente o desactualizada:** Los sistemas informáticos, redes de comunicación y equipamiento digital del Ejército Argentino (EA) no están al nivel requerido para soportar soluciones avanzadas de IA. Persiste el uso de plataformas legadas y falta de sensores o hardware para recopilar datos en tiempo real. La adaptación de nuevas tecnologías a las infraestructuras existentes es un reto reconocido, lo que evidencia que el EA carece de base tecnológica robusta para un modelo logístico predictivo.	Limitaciones de rendimiento y conectividad retrasan la implementación del modelo; aumenta la probabilidad de fallos técnicos y reduce la confiabilidad de las predicciones. Un entorno tecnológico deficiente podría impedir aprovechar plenamente las ventajas de la logística 4.0, generando **retrasos** en el despliegue inicial y posibles interrupciones durante su uso.	Invertir en la modernización de la infraestructura TIC (redes de alta velocidad, centros de datos actualizados) y en la sensorización de equipos clave. Adoptar soluciones de computación en la nube o centros de datos locales robustos para procesamiento de datos intensivo. Asimismo, integrar dispositivos I oT en vehículos y sistemas logísticos para **generar datos en tiempo real** que alimenten el modelo. Estas acciones deben ir acompañadas de un plan de actualización continua para evitar futuros rezagos tecnológicos.	Mediano plazo (2–5 años), dado el tiempo necesario para planificar e implementar mejoras de infraestructura a gran escala. Algunas mejoras puntuales (ej. actualización de software) podrían lograrse en el corto plazo, pero la transformación integral es más prolongada.
Tecnológica	**Datos fragmentados y calidad de información deficiente:** La información logística (inventarios, registros de mantenimiento, consumos de insumos, etc.) se encuentra dispersa en múltiples sistemas o incluso en registros manuales. No existe un repositorio integrado de datos logísticos actualizado, y la calidad/consistencia de los datos históricos es baja. Esto dificulta el entrenamiento y desempeño de los algoritmos de IA, ya que	El modelo predictivo podría arrojar resultados imprecisos o poco confiables debido a la falta de datos unificados de calidad, lo que generaría desconfianza en las unidades usuarias. Decisiones logísticas basadas en predicciones defectuosas pueden llevar a **sobrestock, quiebres de stock o mantenimientos no óptimos**, afectando la eficiencia. Además, se requeriría tiempo extra para	Implementar una **estrategia de gestión de datos** corporativa: integrar las bases de datos logísticas en una plataforma única o interoperable, depurar y normalizar los datos existentes, e imponer estándares para la recolección de nuevos datos. Invertir en herramientas de **calidad de datos** (por ejemplo, utilizar IA para detectar y corregir inconsistencias). Paralelamente, establecer procesos y capacitación en las unidades para	Mediano plazo (2–3 años) para consolidar bases de datos, limpiar históricos y ajustar procesos de captura. Algunas integraciones básicas pueden realizarse en el corto plazo (menos de 1 año), pero la mejora sustancial de la calidad de datos es continua a mediano plazo.

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
	datos incompletos o erróneos derivan en modelos poco precisos.	limpieza y preparación de datos, **retrasando** la puesta en marcha del sistema.	garantizar la entrada de datos precisa y oportuna en el sistema.	
Tecnológica	**Riesgos de ciberseguridad y vulnerabilidad de sistemas:** La interconexión de sistemas logísticos con plataformas de IA expone nuevos vectores de ataque cibernético. Existe preocupación de que adversarios puedan **comprometer datos sensibles** o manipular las predicciones logísticas si encuentran vulnerabilidades. Muchos sistemas actuales no fueron diseñados con altos estándares de ciberseguridad, lo que aumenta el riesgo. Garantizar una ciberseguridad robusta es uno de los desafíos identificados en la adopción de IA en logística militar.	Un ataque cibernético podría alterar o inutilizar el modelo predictivo en momentos críticos, provocando **retrasos** graves en la cadena de suministro o decisiones logísticas erróneas (por ejemplo, órdenes de abastecimiento ficticias o bloqueos en sistemas de transporte). La brecha de seguridad también implica **pérdida de confianza** organizacional en la herramienta: si se percibe vulnerable, podría restringirse su uso operativo. Además, incidentes de ciberdelincuencia podrían acarrear costos adicionales de recuperación y reputacionales para la institución.	Desarrollar una arquitectura de **seguridad informática** integral desde el diseño del sistema: cifrado fuerte de datos en tránsito y en reposo, autenticación multifactor para accesos, y segmentación de redes para aislar la información crítica. Realizar **pruebas de penetración** periódicas y monitoreo activo para detectar intrusiones. Capacitar al personal en ciberdefensa y buenas prácticas (concientización sobre ingeniería social, manejo seguro de contraseñas, etc.). También es clave establecer protocolos de respaldo y recuperación de datos ante fallas.	Corto a mediano plazo. Algunas medidas (encriptación, configuraciones seguras, entrenamientos) pueden implementarse inmediatamente (corto plazo), mientras que lograr un nivel maduro de ciberseguridad (certificaciones, pruebas regulares, cultura de ciber higiene) toma mediano plazo. La vigilancia deberá mantenerse a largo plazo de forma continua.
Tecnológica	**Dependencia tecnológica de proveedores externos:** La falta de desarrollos locales en IA aplicada a defensa obliga al EA a recurrir a soluciones y proveedores extranjeros para implementar el modelo predictivo. Esto genera **dependencia** de tecnologías importadas (software, infraestructura en la nube, consultores), con riesgos asociados de soberanía y disponibilidad. En particular, el uso de	La dependencia externa puede ocasionar **retrasos** en la implementación por trámites de adquisición internacional y ajustes a tecnologías no diseñadas específicamente para el contexto argentino. También implica **sobrecostos** (licencias en moneda extranjera, contratos de soporte) y posible interrupción del servicio si	Fomentar el desarrollo de **capacidades locales** de IA y análisis de datos en defensa: por ejemplo, mediante convenios con universidades nacionales, el INVAP u otras empresas tecnológicas locales, para crear soluciones a medida y fortalecer la industria nacional. Exigir en los contratos cláusulas de transferencia de conocimiento y tecnología. En cuanto a	Largo plazo en su mayoría. Desarrollar una base tecnológica propia e industria local de soporte es un objetivo a 5+ años, aunque a corto y mediano plazo se pueden alcanzar hitos parciales (ej.: implementaciones piloto con talento local, creación de un equipo interno de IA). La reducción de la dependencia foránea y consolidación de soberanía

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
	servicios en la nube ubicados fuera del país plantea potenciales vulnerabilidades en **soberanía digital**, ya que datos logísticos sensibles podrían alojarse en servidores extranjeros.	surgen restricciones geopolíticas o comerciales. En términos de seguridad, confiar datos operativos a infraestructuras foráneas puede exponer información crítica del EA, generando recelo institucional y eventualmente **limitando** el uso pleno del sistema por motivos de confidencialidad.	infraestructura, preferir nubes privadas gubernamentales o centros de datos nacionales para almacenar información sensible, garantizando cumplimiento de requisitos de **soberanía de datos**. Diversificar proveedores para no depender de uno solo y así reducir riesgos de interrupción.	tecnológica es de naturaleza estratégica y prolongada.
Institucional	**Resistencia al cambio y cultura organizacional conservadora:** La estructura del EA tradicionalmente se apoya en la experiencia y procedimientos comprobados. La introducción de un sistema de IA supone un **cambio de paradigma** que puede generar desconfianza o apatía en parte del personal. Algunos mandos medios y operadores podrían percibir el modelo predictivo como una amenaza a su autoridad o como una moda pasajera impuesta externamente. La adaptabilidad de la logística 4.0 al ámbito militar se considera un "gran desafío" precisamente porque las Fuerzas Armadas argentinas aún no han implementado este tipo de soluciones.	Posible **resistencia organizacional**: retrasos en la adopción debido a reticencia a cambiar formas de trabajo establecidas. El personal podría omitir o subutilizar las recomendaciones del sistema predictivo, reduciendo su impacto y beneficios. Incluso podría haber obstrucciones activas o pasivas (como alimentar al modelo con datos incorrectos o no seguir sus alertas) por parte de quienes no confían en la herramienta. En última instancia, una cultura no alineada con la innovación puede traducirse en **retrasos** y en la necesidad de invertir más tiempo en gestión del cambio que en la tecnología misma.	Impulsar una **estrategia de cambio organizacional** desde la alta dirección del Ejército: comunicar claramente la visión y beneficios de la logística predictiva, involucrando a las distintas jerarquías en el proceso de implementación. Realizar programas de **sensibilización y capacitación** orientados a todos los niveles, demostrando con proyectos piloto los éxitos tempranos (quick wins) para ganar adeptos. Identificar "agentes de cambio" dentro de la fuerza que sirvan de multiplicadores en la adopción. Además, asegurar que la integración del modelo no anule la importancia del factor humano en la decisión (el sistema debe presentarse como apoyo al decisor, no como sustituto), para reducir temores.	Mediano a largo plazo. Cambiar la cultura institucional puede tomar varios años; no obstante, con un liderazgo decidido y victorias tempranas, en el mediano plazo (3–5 años) podrían lograrse niveles aceptables de aceptación. El afianzamiento pleno de una cultura pro-innovación es de horizonte más largo, dependiendo de la rotación generacional y continuidad en la visión de modernización.

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
Institucional	**Déficit de capacitación y especialistas en IA:** Actualmente el EA dispone de pocos profesionales con experticia en ciencia de datos, aprendizaje automático o análisis de big data. El personal logístico en general no ha sido entrenado en el uso de herramientas de inteligencia artificial, lo que crea una **brecha de competencias** importante. Esto no solo dificulta el desarrollo e implementación inicial del modelo (por la escasez de desarrolladores/analistas internos), sino también su **sostenibilidad** a largo plazo (mantenimiento y mejora continua del sistema).	Dependencia de consultores externos o de soluciones llave en mano, con el riesgo de no desarrollar conocimiento propio en la organización. Si no hay personal capacitado, el modelo podría implementarse de forma incorrecta o no ser aprovechado en todo su potencial. La curva de aprendizaje inicial pronunciada puede implicar **retrasos** en la puesta en marcha y eventualmente **sobrecostos** en capacitación urgente. En el uso diario, una interpretación errónea de las predicciones por falta de comprensión podría llevar a **decisiones subóptimas**.	Lanzar programas de **formación** intensiva en análisis de datos e IA para oficiales y suboficiales relacionados con logística, quizás en alianza con instituciones académicas (cursos de posgrado, certificaciones). Crear incentivos para atraer y retener talento con conocimientos tecnológicos (por ejemplo, incorporando especialistas civiles o reubicando personal con formación en sistemas hacia logística). Implementar gradualmente el modelo con equipos multidisciplinarios, de modo que los expertos en IA trabajen junto a los oficiales logísticos tradicionales, **transfiriendo conocimiento** práctico. Asimismo, promover una comunidad de práctica dentro del EA para compartir lecciones aprendidas en la adopción de estas herramientas.	Mediano plazo. Formar personal interno capaz de desarrollar y gestionar estos sistemas puede llevar 2–4 años (incluyendo capacitación y acumulación de experiencia en proyectos piloto). En el corto plazo se pueden reclutar o reasignar algunos especialistas para iniciar el proyecto, pero la **masa crítica** de personal competente para generalizar el modelo se logra en el mediano. El mantenimiento de esas competencias será a largo plazo, requiriendo actualización continua.
Doctrinaria	**Ausencia de doctrina y procedimientos para IA en logística:** Los manuales y reglamentos vigentes del EA no contemplan el empleo de sistemas de IA en apoyo logístico. No existe una **doctrina operacional** específica que indique cómo incorporar las predicciones en la planificación de abastecimiento, mantenimiento o transporte. Tampoco se	La carencia de doctrina genera **incertidumbre** y variabilidad en la implementación: cada unidad podría adoptar (o ignorar) el sistema a su manera, sin estandarización. Esto puede llevar a conflictos con procedimientos tradicionales (por ejemplo, si el sistema sugiere una asignación de recursos contraria a la	Desarrollar y promulgar una **doctrina de Logística 4.0** para el EA, alineada con experiencias internacionales pero adaptada a la realidad nacional. Este marco debe definir conceptos, alcances y limitaciones del uso de IA en logística, incluyendo la obligación de **supervisión humana significativa** en el ciclo de decisión para garantizar	Mediano plazo. La redacción, aprobación y difusión de nueva doctrina puede tomar del orden de 1 a 3 años. En el corto plazo se podrían emitir directivas provisorias o guías experimentales para proyectos piloto, pero la institucionalización plena vía doctrina y manuales operativos sería en mediano. A largo plazo, la doctrina

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
	han establecido protocolos sobre la autoridad y responsabilidad en decisiones asistidas por IA (por ejemplo, quién valida o aprueba las recomendaciones del modelo). En suma, falta un marco doctrinario que **normalice** el uso de la logística predictiva en ejercicios y operaciones.	práctica habitual, los comandantes pueden dudar en seguirla al no haber una directiva clara). La falta de lineamientos también implica que no hay criterios para evaluar el desempeño del modelo en contexto militar, ni para asegurar el **control humano** adecuado en las decisiones automatizadas. Todo ello puede resultar en una integración deficiente del sistema y **resistencia** adicional por falta de respaldo normativo.	conformidad con principios éticos y de comando. Elaborar procedimientos estandarizados (SOP) que detallen cómo usar las salidas del modelo predictivo en distintos escenarios (paz, emergencia, operaciones). Realizar ejercicios de simulación donde se incorpore el sistema, a fin de ajustar la doctrina de forma iterativa. Asimismo, difundir estas nuevas directivas mediante escuelas logísticas y cursos de Estado Mayor, asegurando que el personal las conozca y las aplique.	deberá mantenerse actualizada conforme evolucione la tecnología y las lecciones aprendidas en su aplicación.
Presupuestaria	**Insuficiencia de recursos financieros sostenidos:** El presupuesto de defensa de Argentina es reducido en términos comparativos (rondó solo el ~0,6–0,7% del PIB en 2022) y ha sufrido recortes constantes en las últimas décadas. En este contexto, emprender un proyecto de logística predictiva con IA compite con necesidades básicas de las fuerzas (equipamiento, personal, operaciones diarias). La disponibilidad de fondos para tecnología e innovación es **limitada** y varía con la situación económica del país, afectando la continuidad de cualquier iniciativa de largo aliento.	Sin un financiamiento adecuado, la implementación del modelo podría **retrasarse** o quedar restringida a pequeñas pruebas piloto sin escala real. La falta de recursos impacta en la adquisición de infraestructura (por ejemplo, servidores, licencias de software costosas), en la contratación de expertos externos y en la capacitación de personal. Incluso tras implementado, un modelo predictivo requiere mantenimiento, actualizaciones y eventual expansión; sin partidas dedicadas, existe el riesgo de **estancamiento** o degradación del sistema con el tiempo. Además, la	Asignar **partidas presupuestarias específicas** para la transformación digital logística, separadas de los gastos corrientes, asegurando continuidad más allá de un ciclo anual. Fortalecer el Fondo Nacional de la Defensa (FONDEF) —que tiene por objetivo la modernización— destinando un porcentaje de sus recursos a proyectos de logística 4.0, de modo de blindarlos parcialmente de vaivenes fiscales. Gestionar cooperación con aliados o organismos internacionales que ofrezcan financiamiento, capacitación o transferencia tecnológica en IA militar. Mostrar, mediante estudios piloto, el	Mediano plazo para su ejecución completa. A corto plazo puede iniciarse con presupuestos limitados (pilotajes financiados parcialmente), pero la adopción integral requerirá inversiones sostenidas en un horizonte de 3–5 años. El aseguramiento de financiamiento recurrente es clave para la continuidad a largo plazo, lo cual dependerá de mejoras macroeconómicas y de que Defensa mantenga este proyecto como prioridad estratégica en años venideros.

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
		incertidumbre presupuestaria desmotiva la planificación a largo plazo, pues proyectos pueden cancelarse o postergarse ante crisis financieras, llevando a **sobrecostos** por interrupciones y reanudaciones.	**retorno de inversión** potencial (eficiencia, ahorro en stock, mantenimiento preventivo que evita costos mayores), para justificar internamente la prioridad presupuestaria del proyecto. Finalmente, planificar implementaciones graduales/modulares del sistema, de forma que cada avance entregue valor y pueda buscar fondos adicionales sobre la marcha.	
Legal	**Vacíos legales y normativos en materia de IA militar:** El marco jurídico nacional no contempla aún de forma específica el uso de inteligencia artificial en ámbitos de defensa. No hay leyes ni reglamentos que definan límites, responsabilidades o estándares para sistemas de IA en logística militar. También existen dudas sobre la aplicación de normativas vigentes de protección de datos o ciberseguridad al contexto militar: por ejemplo, cómo se compatibiliza la **Ley de Protección de Datos Personales** con el análisis masivo de información logística, o cómo se regulan las decisiones automatizadas en la cadena de suministro militar. La ausencia de lineamientos claros deja a criterio de cada comandante o desarrollador ciertos aspectos sensibles (p.ej., criterios de	La incertidumbre legal puede traducirse en **retrasos** y obstáculos burocráticos: antes de avanzar, las autoridades pueden requerir evaluaciones jurídicas extensas o limitar el alcance de las pruebas por precaución. Sin un paraguas legal, cualquier falla del sistema (p. ej. un error de predicción que cause perjuicios) podría derivar en disputas sobre **responsabilidad** (¿fue error humano o del algoritmo?, ¿quién aprobó su uso?). Esto podría frenar la adopción por temor a consecuencias legales no definidas. Asimismo, la falta de regulación puede exponer al EA a críticas éticas (internas o externas) por uso de IA sin supervisión	Impulsar la actualización del **marco legal** y normativo en paralelo a la implementación tecnológica. A nivel nacional, podría desarrollarse una Estrategia o Ley de Inteligencia Artificial que incluya un capítulo para defensa, estableciendo principios de uso responsable, supervisión humana obligatoria y protección de datos sensibles. También, dentro del Ministerio de Defensa, emitir directivas específicas o protocolos temporales para regular proyectos piloto de IA (definiendo roles, responsabilidades y evaluaciones de impacto ético/legal). Involucrar a asesores legales desde el inicio del diseño del modelo logístico predictivo, asegurando **cumplimiento con el derecho interno e**	Mediano plazo. La elaboración de leyes o regulaciones específicas puede tomar varios años (2–4 años), aunque en el corto plazo (menos de 1 año) pueden establecerse directivas internas provisionales para guiar la experimentación segura. La institucionalización plena vía ley o decreto daría certeza a mediano plazo. A largo plazo, será necesario seguir adaptando el marco legal conforme evolucionen tanto la tecnología como los consensos ético-legales internacionales sobre IA en defensa.

Tipo de limitación o desafío	Descripción específica del obstáculo	Impacto potencial en la implementación del modelo	Propuesta de mitigación	Horizonte temporal estimado
	privacidad, autorizaciones para compartir datos logísticos con terceros proveedores, etc.).	normativa, afectando la legitimidad del proyecto.	**internacional** aplicable (por ejemplo, respetar convenciones de derecho internacional humanitario en cuanto a abastecimiento en zonas de conflicto, aunque la IA logística sea de apoyo no letal). Por último, aprender de **buenas prácticas internacionales**: adoptar lineamientos de países aliados que ya discuten regulaciones de IA militar, ajustándolos al contexto argentino, para no empezar de cero en la creación de normas.	

Figura 1. Esquema general del modelo logístico predictivo basado en IA

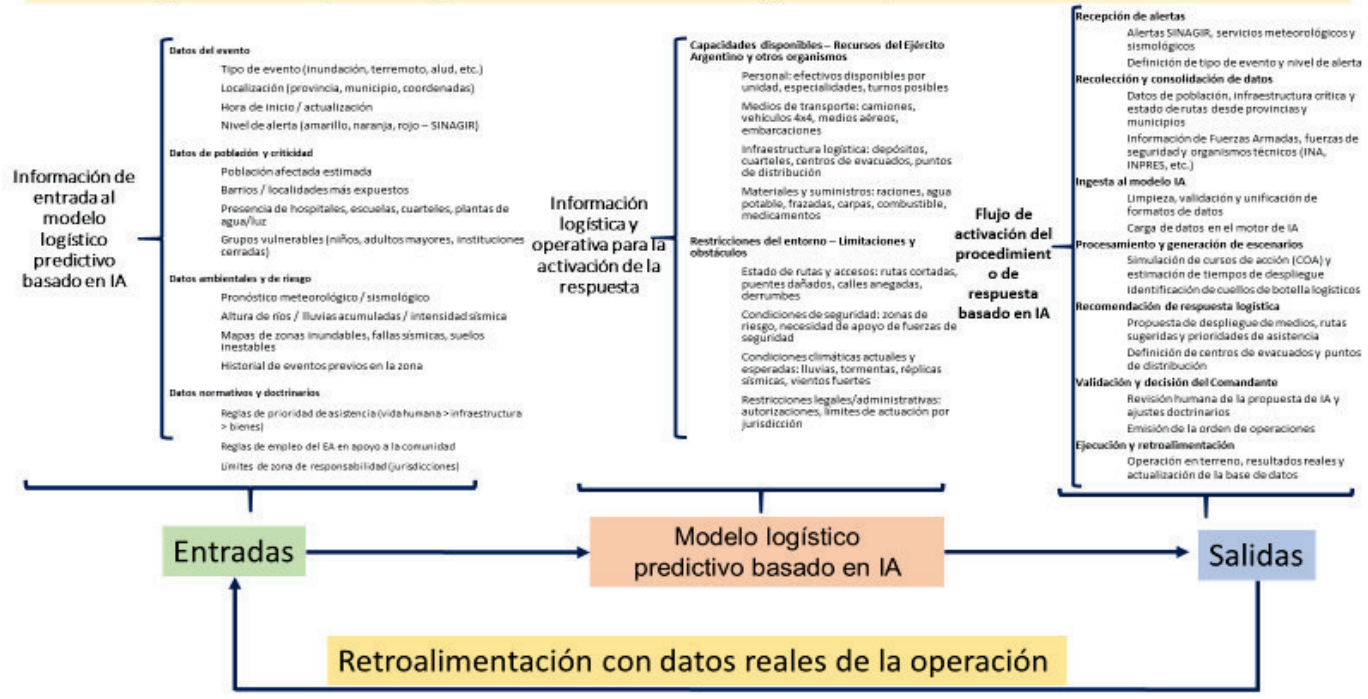


Figura 2. Mapa conceptual del despliegue del Ejército Argentino en emergencias



Figura 3. Flujo de datos entre el Ejército, SINAGIR y organismos intervinientes

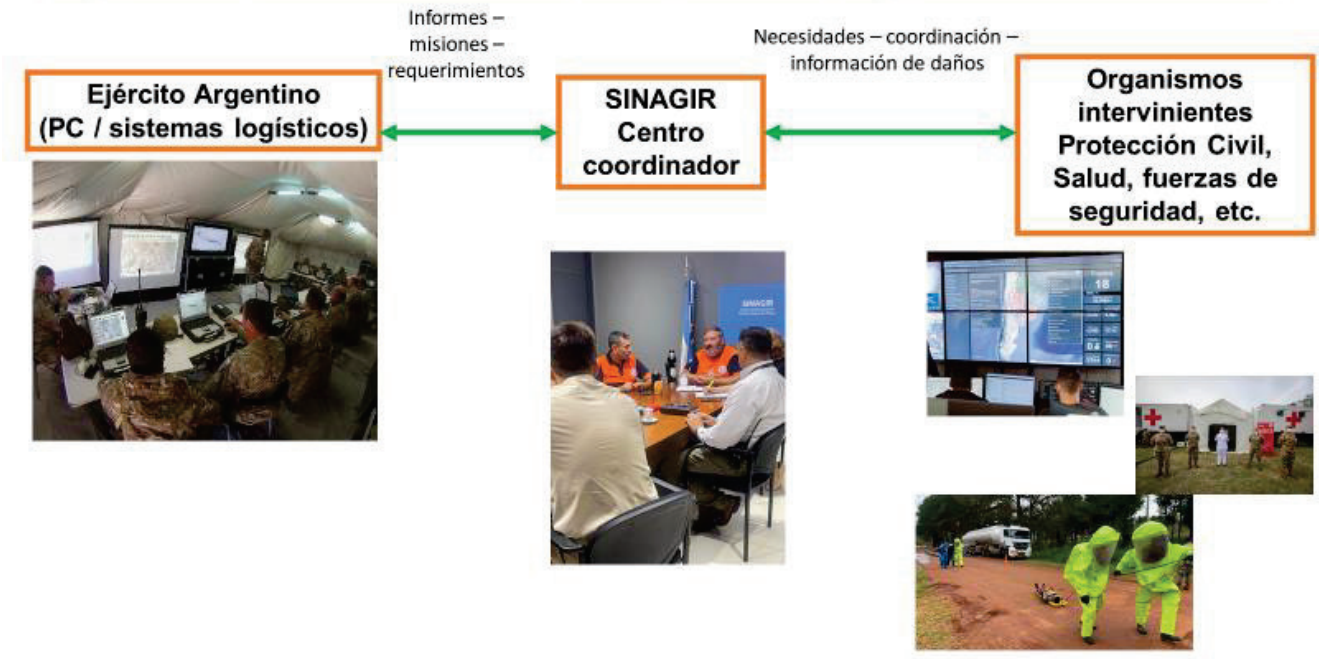


Figura 4. Simulación conceptual: respuesta logística ante terremoto en las provincias del NO de Argentina.



T0: Evento sísmico – activación del modelo
T+24 h: Despliegue inicial
T+72 h: Estabilización logística

Figura 5. Cronograma sugerido de implementación por fases (1 a 5 años)

