

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



**Optimización de Proyectos de Infraestructura en el Batallón de
Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú: Innovación Logística y Técnica en Obras
Civiles para la Defensa y Desarrollo Nacional**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería**

Autor

Guerrero Nazario Melissa Gianina

0009-0005-8659-259X

Lima – Perú

2024

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
9 caracteres sospechosos en N.º de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por su comprensión, respaldo y cariño, que me han dado la fortaleza necesaria para alcanzar este logro. Asimismo, quiero dedicar este trabajo a mis instructores y docentes, que me guiaron con su conocimiento y experiencia, motivándome a siempre dar lo mejor de mí.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, iluminando mi vida con esperanza y propósito. A la Escuela Militar de Chorrillos, por formarme con disciplina, valores y conocimiento, impulsándome a dar siempre lo mejor de mí. Y a mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y fe en mis capacidades, que han sido mi mayor inspiración para seguir adelante con firmeza y dedicación.

Índice

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Capítulo I Información General	8
1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)	8
1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)	8
Capítulo II : Marco teórico.....	10
2.1 Antecedentes.....	10
2.1.1 Antecedentes Internacionales	10
2.1.2 Antecedentes Nacionales	14
2.2.2 Logística Militar.....	18
2.2.3 Sostenibilidad en la Construcción	19
2.2.4 Teoría de Sistemas	20
2.2.5 Economía de Proyectos.....	21
2.2.6 Infraestructura para el desarrollo nacional	22
2.2.7 Innovación Tecnológica en la Construcción	23
Capítulo III Desarrollo del tema.....	27
3.1 Campo de aplicación	27
3.2 Tipo de aplicación.....	28
3.3 Diagnóstico	28
3.4 Propuesta de innovación	30
3.4.1 Objetivo de la propuesta	30
3.4.2 Descripción de la propuesta.....	31
Conclusiones	32
Recomendaciones	33

Resumen

El documento titulado "Optimización de Proyectos de Infraestructura en el Batallón de Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú" se enfoca en la mejora de la eficiencia y sostenibilidad en la ejecución de obras civiles en el contexto militar, con énfasis en la implementación de innovaciones logísticas y técnicas. En particular, el estudio profundiza en cómo los avances en la gestión de proyectos, la logística militar y el enfoque en la sostenibilidad pueden transformar las prácticas tradicionales en el Batallón de Ingeniería N° 20, una unidad esencial para la construcción de infraestructuras críticas, como carreteras, puentes y otras instalaciones estratégicas que permiten el despliegue de las Fuerzas Armadas y el apoyo en situaciones de emergencia.

Uno de los aspectos clave del trabajo es el análisis de los desafíos logísticos que enfrenta el Batallón. Se identifican problemas recurrentes, como el uso de maquinaria obsoleta y la falta de una capacitación continua del personal, lo que impacta negativamente en la ejecución de proyectos dentro de los plazos establecidos y con la calidad deseada. La maquinaria anticuada no solo aumenta los costos operativos, sino que también limita la capacidad del batallón para realizar trabajos de infraestructura de manera eficiente, especialmente en terrenos difíciles o en condiciones extremas, como las que enfrentan las Fuerzas Armadas en escenarios de conflicto o desastres naturales. A su vez, la falta de capacitación técnica impide que el personal aproveche las herramientas y técnicas más modernas, lo que contribuye a la ineficiencia general de los proyectos.

El trabajo concluye con una propuesta integral que integra la modernización tecnológica con la capacitación del personal y la mejora de la infraestructura logística, asegurando que el Batallón pueda cumplir con sus objetivos de manera más eficiente y sostenible.

Introducción

El presente trabajo se centra en optimizar los proyectos de infraestructura llevados a cabo por el Batallón de Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú, basándose en la experiencia y los desafíos observados en esta unidad estratégica. Este batallón cumple una función esencial en la construcción y mantenimiento de infraestructuras críticas tanto para la defensa nacional como para el desarrollo de comunidades ubicadas en zonas vulnerables o de difícil acceso. Sin embargo, enfrenta limitaciones logísticas y técnicas que impactan negativamente en la eficiencia, calidad y sostenibilidad de las obras.

El objetivo principal es proponer estrategias innovadoras para mejorar los procesos de ejecución, mediante un análisis detallado que abarque tanto el diagnóstico de la problemática actual como la identificación de soluciones específicas. La estructura del trabajo incluye un Primer Capítulo, donde se describe la información general sobre la dependencia, las actividades principales, su misión y visión. En el Segundo Capítulo, se presenta el marco teórico, que incluye antecedentes nacionales e internacionales, la descripción conceptual de términos clave y la fundamentación teórica del enfoque de optimización. Finalmente, el Tercer Capítulo aborda el desarrollo del tema, con un diagnóstico detallado de los problemas actuales y una propuesta integral de innovación.

Dentro de las estrategias propuestas destacan la modernización del equipamiento y la incorporación de tecnologías avanzadas, como sistemas de monitoreo en tiempo real y software especializado en gestión de proyectos, que faciliten la planificación y supervisión eficiente de las obras. Asimismo, se prioriza la capacitación técnica continua del personal, para garantizar el manejo adecuado de estas nuevas herramientas y el fortalecimiento de las competencias profesionales. Un enfoque adicional incluye la sostenibilidad, promoviendo el uso de materiales reciclados y técnicas de construcción que reduzcan el impacto ambiental.

En términos de resiliencia, las estrategias se diseñan considerando la adaptabilidad de las infraestructuras ante condiciones extremas, como

desastres naturales o emergencias sociales. De esta forma, se busca no solo optimizar los procesos internos del batallón, sino también fortalecer su capacidad de respuesta ante escenarios críticos, alineándose con los objetivos de desarrollo y seguridad nacional. Este enfoque integral contribuirá significativamente a maximizar los recursos disponibles y mejorar la calidad de vida en las comunidades beneficiadas.

Capítulo I Información General

1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)

El presente trabajo de Suficiencia Profesional se desarrolló en el Batallón de Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú, ubicado en la ciudad de Tacna, es una unidad especializada en el desarrollo de proyectos de infraestructura y apoyo técnico-operativo tanto para fines militares como para el beneficio de la población civil. Esta unidad forma parte del Arma de Ingeniería, una rama fundamental del Ejército que combina capacidades logísticas y técnicas con los principios de la defensa territorial y el desarrollo nacional.

1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)

El cargo ocupado fue el de Comandante de Sección, con la responsabilidad de liderar y coordinar al personal de su unidad en la ejecución de tareas asignadas en el ámbito de la ingeniería militar.

1.3. Lugar y Fecha

La experiencia ocurrió en los años 2009 y 2010 se encuentra ubicado en la ciudad de Tacna, en el sur del país. Tacna es una región estratégica por su proximidad a la frontera con Chile y su importancia histórica y geopolítica en el Perú.

1.4. Visión del Batallón de Ingeniería N° 20

Ser una unidad modelo en el ámbito de la ingeniería militar, reconocida por su capacidad técnica, eficiencia operativa y compromiso con el desarrollo sostenible, consolidándose como un pilar estratégico del Ejército del Perú y del progreso nacional.

1.5. Misión del Batallón de Ingeniería N° 20

El Batallón de Ingeniería N° 20 busca contribuir al cumplimiento de las tareas del Ejército mediante la ejecución de obras de infraestructura estratégica, apoyo logístico y técnico en operaciones militares, así como participar en el desarrollo y reconstrucción nacional, especialmente en zonas de difícil acceso o afectadas por desastres naturales.

1.6. Funciones y Actividades del Puesto que Ocupó

Entre sus principales actividades se destacan:

- Organizar y supervisar las operaciones diarias de la sección, asegurando el cumplimiento de los objetivos operativos.
- Gestionar de manera eficiente los recursos humanos y materiales disponibles, priorizando el logro de las metas.
- Planificar y ejecutar actividades relacionadas con la construcción, reparación y mantenimiento de obras de infraestructura.
- Supervisar el uso adecuado y el mantenimiento de la maquinaria y los equipos asignados a la sección.

Capítulo II : Marco teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

A nivel internacional, el uso de unidades de ingeniería militar en proyectos de infraestructura ha sido destacado en países como por ejemplo : Estados Unidos con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (USACE) que combina fines militares con contribuciones al desarrollo civil.

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) tiene una larga trayectoria que data de su creación en 1775, cuando fue establecido con la misión de proporcionar apoyo ingenieril tanto a nivel militar como civil (U.S. Army Corps of Engineers, 2024). A lo largo de los años, el Cuerpo ha sido un actor fundamental en la ejecución de proyectos de infraestructura esenciales para la defensa nacional, la protección de recursos naturales y la mejora de la infraestructura pública. Sus responsabilidades incluyen la construcción de instalaciones militares, la gestión de sistemas de transporte, la construcción de represas y canales, así como la implementación de obras de infraestructura en tiempos de emergencia, como los ocasionados por desastres naturales (U.S. Army Corps of Engineers, 2024)

Adicionalmente, el Cuerpo de Ingenieros ha sido clave en la gestión ambiental y en la implementación de soluciones para la mitigación de desastres naturales, como inundaciones y huracanes, lo que refuerza su rol en la protección de la vida humana y los bienes públicos (U.S. Army Corps of Engineers, n.d.). Su implicación en el ámbito de la ingeniería ambiental también abarca tareas de restauración de ecosistemas y la gestión de recursos hídricos, manteniendo un equilibrio entre el desarrollo y la preservación del medio ambiente. En resumen, el USACE ha desempeñado y continúa desempeñando un papel multifacético que va más allá de la ingeniería militar, integrando un enfoque orientado tanto a la seguridad nacional como al bienestar público.

Las Fuerzas Armadas Canadienses (CAF) han destacado por su participación en proyectos de infraestructura en comunidades remotas y estratégicas, donde la conectividad y la preparación para emergencias son esenciales. Un ejemplo significativo es el trabajo de los ingenieros de combate en Haida Gwaii, Columbia Británica, donde construyeron puentes temporales y permanentes para mejorar el acceso a áreas clave. Este esfuerzo también incluyó la instalación de un paseo de madera para conectar instalaciones críticas, destacando su compromiso con la mejora de la infraestructura local en regiones aisladas y de difícil acceso. Estas iniciativas no solo fortalecen las capacidades logísticas de las CAF, sino que también dejan un legado positivo para las comunidades locales al garantizar infraestructura funcional a largo plazo (Canada.ca, 2023).

En su artículo El modelo militar tras la Amazonía brasileña, Friends of the Earth International (n.d.) examina las implicaciones de la creciente militarización en la región amazónica de Brasil, un fenómeno que ha cobrado relevancia en las últimas décadas debido a las políticas gubernamentales orientadas a fortalecer el control territorial y garantizar la explotación de recursos naturales. La organización denuncia cómo, en nombre de la seguridad nacional, el gobierno brasileño ha intensificado la presencia militar en áreas clave de la Amazonía, lo que, a su juicio, no solo ha acelerado la deforestación y el deterioro ambiental, sino que también ha afectado gravemente a las comunidades indígenas y rurales, cuyos derechos sobre la tierra y el medio ambiente se ven continuamente amenazados.

Este modelo militarizado está vinculado a la implementación de proyectos de infraestructura y actividades extractivas que, lejos de fomentar el desarrollo sostenible, parecen favorecer los intereses de grandes corporaciones en detrimento de la conservación ecológica. En este sentido, el informe critica la política de "seguridad territorial" adoptada por el gobierno brasileño, que promueve una militarización a gran escala bajo la justificación de proteger la soberanía del país, pero que, según la organización, ha desencadenado una serie de violaciones a los derechos humanos y ambientales en la región.

La optimización de infraestructuras en el Ejército de Israel ha sido un modelo de innovación tecnológica en el ámbito militar. Israel es conocido por su capacidad de adaptación a condiciones extremas, lo que se refleja en la construcción de bases militares que no solo deben ser funcionales sino también resilientes frente a amenazas externas, climáticas y geográficas. El Ejército israelí ha implementado un enfoque integrado en la gestión de infraestructuras, destacándose en el uso de tecnologías de vanguardia como los drones para la inspección de obras y el monitoreo continuo de la calidad de las construcciones. Estos drones permiten una evaluación detallada de las condiciones de las infraestructuras sin la necesidad de intervenir físicamente, lo cual optimiza tiempos y recursos.

Además, Israel ha apostado por el uso de materiales de construcción avanzados que aumentan la durabilidad y resistencia de las infraestructuras militares. Estos materiales, como el concreto de alta resistencia y los compuestos reforzados, son fundamentales para asegurar la integridad de las bases y instalaciones, incluso en escenarios de conflicto armado. La implementación de estos materiales es un ejemplo de cómo las innovaciones tecnológicas pueden mejorar significativamente la eficiencia de los proyectos de infraestructura (Gómez & Rodríguez, 2016).

Otro aspecto importante en la optimización de infraestructuras en Israel ha sido la integración de sistemas inteligentes de gestión de la construcción. El uso de software avanzado para la planificación y la ejecución de proyectos ha permitido al Ejército israelí reducir costos, mejorar la logística y aumentar la velocidad de las obras. Esto también ha sido posible gracias a la capacitación continua del personal involucrado, asegurando que todos los procesos sean eficientes y que se sigan los más altos estándares de calidad. Este enfoque ha permitido a Israel mantenerse a la vanguardia en términos de infraestructuras militares, maximizando el uso de recursos limitados y adaptándose rápidamente a las necesidades cambiantes del entorno como mencionan los autores anteriormente citados

Israel también ha logrado incorporar prácticas sostenibles en sus proyectos de infraestructura. La construcción de instalaciones militares en el desierto, por ejemplo, requiere soluciones innovadoras en términos de energía, agua y manejo de residuos. La eficiencia energética es una prioridad, y se han implementado tecnologías solares y de reciclaje de agua para reducir el impacto ambiental de las bases. Estas iniciativas no solo benefician al Ejército, sino que también contribuyen a la sostenibilidad en las regiones cercanas a las instalaciones (CEEEP, 2020).

La capacidad de Israel para integrar estas tecnologías y prácticas en sus proyectos de infraestructura militar demuestra cómo la innovación y la optimización van de la mano en el ámbito de la defensa. Esto no solo mejora la operatividad de las fuerzas armadas, sino que también establece un estándar para otras naciones que buscan modernizar sus infraestructuras militares en un mundo cada vez más tecnológico y complejo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En el Perú, los batallones de ingeniería del Ejército desempeñan un papel crucial en la ejecución de proyectos de infraestructura que tienen un impacto dual: fortalecer las capacidades operativas militares y promover el desarrollo de zonas estratégicas y rurales del país. Uno de los aspectos más relevantes en este contexto es la gestión de proyectos de infraestructura, que requiere no solo recursos humanos y materiales, sino también una planificación adecuada y una logística eficiente que permita superar los desafíos geográficos y climáticos que caracterizan gran parte del territorio nacional.

Diversos estudios han señalado que la optimización en la gestión de estos proyectos es esencial para garantizar su sostenibilidad y eficiencia. Por ejemplo, trabajos realizados por instituciones como el Centro de Estudios Estratégicos del Ejército del Perú subrayan la importancia de aplicar metodologías modernas de gestión de proyectos, como el enfoque basado en el ciclo de vida de las obras,

para reducir costos y mejorar los tiempos de ejecución. Según el informe del Ministerio de Defensa (2022), la correcta planificación y priorización de los recursos logísticos es un factor determinante en la ejecución de obras civiles y militares en regiones como la Amazonía, donde las dificultades de acceso pueden incrementar los costos de los proyectos hasta en un 30%.

Además, se ha enfatizado el papel de la innovación tecnológica en la mejora de los procesos constructivos. En este sentido, el uso de tecnologías como la construcción modular o los sistemas de gestión de información para la construcción (BIM, por sus siglas en inglés) ha sido recomendado para optimizar tanto la calidad de las obras como los recursos invertidos. Según Vargas (2021), investigador en temas de infraestructura militar, estas innovaciones no solo aumentan la productividad del personal involucrado, sino que también reducen los riesgos asociados con retrasos y sobrecostos, especialmente en proyectos de alta complejidad.

La experiencia de los batallones de ingeniería en la construcción de puentes, caminos y otras infraestructuras estratégicas resalta su contribución al desarrollo socioeconómico de las comunidades beneficiadas. Por ejemplo, proyectos realizados en regiones como el VRAEM (Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro) han mejorado el acceso a mercados y servicios básicos, fomentando la integración territorial y la presencia estatal en zonas históricamente desatendidas (Ministerio de Defensa, 2022). Estos logros evidencian la necesidad de seguir invirtiendo en la formación técnica del personal militar y en la modernización de los procesos logísticos para enfrentar los retos del siglo XXI.

La ejecución de proyectos de infraestructura militar-civil en el Perú enfrenta desafíos significativos que van desde condiciones geográficas adversas hasta limitaciones en recursos técnicos y financieros. Sin embargo, estas dificultades también representan oportunidades para fortalecer la presencia del Estado en zonas remotas y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales. En este contexto, las obras realizadas por los batallones de ingeniería del Ejército del Perú no solo tienen una función estratégica, sino

que también son un medio efectivo para integrar el territorio y reducir brechas de desigualdad.

Uno de los principales retos identificados es la limitada capacidad logística en regiones alejadas como la Amazonía o la sierra. Según el informe del Instituto de Defensa y Desarrollo Nacional (IDENA, 2021), las condiciones de difícil acceso aumentan los costos de transporte y dificultan la movilización de materiales y equipos. Esto se traduce en retrasos significativos en la ejecución de obras y, en algunos casos, en la necesidad de modificar los diseños originales para adaptarse a las circunstancias del terreno. A pesar de ello, estas limitaciones han impulsado la creatividad y la innovación en los procesos constructivos del Ejército, incluyendo el uso de materiales locales y técnicas tradicionales adaptadas al contexto.

Otro desafío es la falta de especialización técnica del personal militar involucrado en la construcción de obras civiles. Si bien el Ejército cuenta con experiencia en infraestructura militar, las demandas de los proyectos civiles, como hospitales, escuelas y sistemas de agua potable, requieren habilidades más específicas. Por ello, iniciativas como los programas de capacitación del Ministerio de Defensa en colaboración con universidades locales han sido fundamentales para dotar a los batallones de herramientas y conocimientos actualizados (Ministerio de Defensa, 2022). Estas iniciativas han permitido mejorar la calidad de las obras y reducir los tiempos de ejecución, beneficiando tanto a las comunidades como al propio Ejército, al fortalecer su capacidad operativa.

Además, los proyectos de infraestructura realizados por los batallones de ingeniería han demostrado ser una herramienta eficaz para fomentar la integración territorial. Un ejemplo destacado es la construcción de carreteras y puentes en el VRAEM, una región históricamente afectada por el narcotráfico y la violencia. Estas obras han facilitado el acceso de las comunidades a mercados y servicios básicos, contribuyendo al desarrollo económico local y fortaleciendo la presencia del Estado en áreas estratégicas (PNUD, 2021). De este modo, los batallones no solo cumplen un rol militar, sino también un papel social y político, promoviendo la paz y el desarrollo en regiones vulnerable2.2

Descripción Teórica

2.2.1 Gestión de Proyectos (Project Management)

La gestión de proyectos es una disciplina que permite la planificación, organización, dirección y control de recursos con el propósito de alcanzar objetivos específicos dentro de un plazo y presupuesto definidos. Según el Project Management Institute (PMI, 2017), la gestión de proyectos se define como "la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con sus requisitos". Este enfoque es especialmente relevante en proyectos de infraestructura, donde la coordinación eficiente de procesos y recursos es clave para el éxito.

El marco teórico proporcionado por la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) identifica cinco grupos de procesos fundamentales: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre. Además, introduce diez áreas de conocimiento, como la gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, comunicación y riesgos, entre otras. Cada una de estas áreas permite abordar diferentes aspectos del proyecto de manera integral, asegurando que se logren los objetivos planteados sin desviaciones significativas (PMI, 2017).

En el caso del Batallón de Ingeniería N.º 20 del Ejército del Perú, la gestión de proyectos resulta esencial para optimizar los procesos de diseño, ejecución y evaluación de obras civiles en entornos desafiantes. La aplicación de metodologías de gestión estructurada permite prever riesgos asociados a factores como el clima, la geografía y los recursos disponibles. Según Kerzner (2017), la integración de herramientas de gestión de proyectos mejora la coordinación entre equipos, reduce los costos y asegura la calidad en los entregables, lo cual es crucial en proyectos de impacto estratégico y social.

Además, la incorporación de tecnologías como el software de planificación y control (por ejemplo, Primavera o Microsoft Project) facilita el monitoreo en tiempo real de las actividades, permitiendo ajustes inmediatos en caso de imprevistos. Este enfoque garantiza una mayor eficiencia operativa, asegurando que los recursos asignados se utilicen de manera óptima y que los plazos establecidos se cumplan sin comprometer la calidad.

2.2.2 Logística Militar

La logística militar es una disciplina que abarca la planificación, gestión y distribución de recursos materiales y humanos necesarios para cumplir objetivos estratégicos en operaciones militares y civiles. Esta área no solo se enfoca en el traslado y almacenamiento de bienes, sino que también integra aspectos relacionados con el abastecimiento, mantenimiento, transporte y evacuación.

Como señala Espejo (2016), la planificación logística en territorios de difícil acceso implica no solo el transporte de materiales, sino también el establecimiento de bases de operaciones temporales, el mantenimiento de equipos y la provisión de suministros para el personal.

Además, la logística militar moderna incorpora herramientas tecnológicas para optimizar los procesos. Por ejemplo, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y software de gestión logística permite planificar rutas eficientes, prever riesgos y coordinar recursos en tiempo real. Esto no solo mejora la precisión de las operaciones, sino que también minimiza las interrupciones y maximiza los resultados. Según Castro y Fernández (2018), estas herramientas son fundamentales en escenarios donde la logística se enfrenta a restricciones significativas, como regiones amazónicas o de alta montaña.

La importancia de la logística militar no se limita al cumplimiento de los objetivos estratégicos del Ejército, sino que también tiene un impacto directo en las comunidades beneficiadas por los proyectos de infraestructura. Una logística bien ejecutada permite completar las obras dentro de los plazos

establecidos, optimizando los recursos asignados y mejorando la percepción de la presencia estatal en zonas vulnerables.

En resumen, la logística militar es una base teórica esencial para la optimización de proyectos de infraestructura en el Batallón de Ingeniería N.º 20. Su enfoque integral, que combina planificación, gestión de recursos y tecnologías avanzadas, permite superar desafíos operativos y garantizar resultados efectivos en obras civiles de impacto nacional.

2.2.3 Sostenibilidad en la Construcción

La sostenibilidad en la construcción implica no sólo la eficiencia en el uso de los recursos materiales, sino también la minimización del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. La sostenibilidad busca reducir las emisiones contaminantes, la huella de carbono y optimizar el uso de materiales renovables, lo que contribuye a la preservación del medio ambiente. Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Brundtland, 1987), el concepto de desarrollo sostenible plantea una visión de progreso que satisfaga las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. En el sector de la construcción, este enfoque se materializa a través de prácticas como el uso de materiales ecológicos, la eficiencia energética de los edificios y la gestión adecuada de residuos y aguas.

Este concepto es relevante en el ámbito militar-civil, especialmente cuando se ejecutan proyectos en regiones vulnerables o ecológicamente sensibles. En el contexto del Batallón de Ingeniería N.º 20, la implementación de técnicas sostenibles no solo tiene un impacto positivo en el medio ambiente, sino que también fomenta la cooperación con las comunidades locales. Además, la integración de la sostenibilidad en la construcción contribuye a la resiliencia de las infraestructuras a largo plazo, un factor clave para proyectos en zonas remotas o afectadas por desastres naturales (UNEP, 2020). Los enfoques sostenibles ayudan a reducir costos operativos y mejoran la eficiencia

de los recursos durante la fase de mantenimiento y operación de la infraestructura.

En este sentido, algunos de los principios básicos de la sostenibilidad en la construcción incluyen la eficiencia energética, el diseño de edificios con baja demanda energética, el uso de fuentes de energía renovables y la promoción de la accesibilidad. A nivel local, la implementación de estas prácticas puede generar una reducción significativa en los costos operativos de las infraestructuras y contribuir a una mayor resiliencia frente a desastres naturales. En cuanto a los materiales, la construcción sostenible se enfoca en la selección de materiales de bajo impacto ambiental, como productos reciclados o naturales, que además tengan un ciclo de vida largo y bajo mantenimiento, asegurando la durabilidad de las obras.

2.2.4 Teoría de Sistemas

La Teoría General de Sistemas, que ha sido un concepto clave en la gestión de proyectos desde la obra de Bertalanffy (1968), se basa en la premisa de que los sistemas no deben ser estudiados de forma aislada, sino en su contexto completo, como un todo interconectado. Esta teoría ofrece un enfoque holístico que permite comprender cómo interactúan los diferentes elementos dentro de un proyecto, y cómo los cambios en una parte del sistema pueden afectar al conjunto. En proyectos de infraestructura, como los desarrollados por el Batallón de Ingeniería N° 20, el enfoque sistémico permite gestionar de manera eficiente los recursos humanos, materiales y tecnológicos involucrados en cada fase del proyecto. La interdependencia de estos elementos hace que la gestión integral del proyecto sea esencial para alcanzar los objetivos de forma efectiva.

La aplicación de la teoría de sistemas en proyectos de construcción implica identificar los componentes clave del proyecto (presupuesto, recursos, tiempo, materiales, mano de obra, entre otros) y analizarlos como un conjunto interrelacionado. Este análisis ayuda a identificar las conexiones y

dependencias entre los elementos, lo que permite prever posibles conflictos o cuellos de botella en el proceso. Además, la teoría de sistemas facilita la evaluación de los efectos a largo plazo de las decisiones tomadas en el corto plazo.

En el caso de las operaciones del Batallón de Ingeniería N° 20, la implementación de un enfoque sistémico podría mejorar la eficiencia de las obras al integrar todos los aspectos del proceso, desde la planificación y el diseño hasta la ejecución y el mantenimiento de la infraestructura. La gestión de proyectos dentro de un marco sistémico permite anticipar posibles riesgos, como retrasos en la entrega de materiales o problemas de coordinación entre las diversas unidades del batallón. Además, este enfoque promueve la mejora continua, ya que permite evaluar y ajustar los procesos durante el ciclo de vida del proyecto. La teoría de sistemas también apoya la optimización de recursos al permitir que los responsables del proyecto identifiquen áreas de oportunidad para la mejora de la productividad y la reducción de costos.

2.2.5 Economía de Proyectos

La economía de proyectos es una disciplina que se centra en la evaluación integral de costos y beneficios para determinar la viabilidad y el impacto de los proyectos. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), esta metodología es clave para identificar iniciativas que maximicen los retornos no solo financieros, sino también sociales y económicos, promoviendo el desarrollo sostenible en las regiones donde se implementan (CEPAL, 2020). Este enfoque es esencial en proyectos de infraestructura, que deben ser analizados considerando tanto su costo inicial como su capacidad de generar beneficios a largo plazo en términos de conectividad, empleo y seguridad.

En el caso de las obras realizadas por el Batallón de Ingeniería N° 20, la economía de proyectos permite una gestión eficiente de los recursos asignados, priorizando aquellas iniciativas con mayor impacto positivo para la sociedad y el desarrollo regional. Por ejemplo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) destaca que un análisis costo-beneficio detallado es fundamental para garantizar que las inversiones en infraestructura en zonas vulnerables, como el VRAEM, respondan a las necesidades locales y contribuyan al bienestar colectivo (PNUD, 2021).

Además, esta disciplina proporciona herramientas para la planificación y evaluación de largo plazo. Un análisis profundo asegura que las infraestructuras no solo cumplan con los objetivos iniciales, como la mejora de la conectividad, sino que también contribuyan al desarrollo económico sostenible y la reducción de las desigualdades sociales. La eficiencia en la asignación de recursos y la selección de proyectos son elementos cruciales que permiten optimizar el impacto de cada iniciativa, maximizando los beneficios sociales derivados (Ministerio de Defensa del Perú, 2022).

2.2.6 Infraestructura para el desarrollo nacional

La infraestructura es un componente esencial para el desarrollo económico y social de un país. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2020), la infraestructura física—que incluye caminos, puentes, redes eléctricas y sistemas de agua potable—es clave para facilitar el acceso a servicios básicos, promover la competitividad, y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Esta infraestructura no solo impacta en el crecimiento económico, sino que también tiene un papel fundamental en la reducción de la pobreza, al mejorar las condiciones de vida en áreas rurales y urbanas.

Un aspecto clave de la infraestructura para el desarrollo nacional es su capacidad para conectar regiones geográficas, facilitar el comercio y mejorar la logística. De acuerdo con Fayos (2017), "una infraestructura eficiente reduce los costos de transporte, aumenta la competitividad de los mercados locales y permite una mejor integración de las zonas rurales con los centros urbanos". La

conectividad es un pilar fundamental en el fortalecimiento de la economía, ya que impulsa el acceso a nuevos mercados, la inversión extranjera y el desarrollo de industrias clave, como la manufactura y los servicios.

Además, la infraestructura sostenible juega un papel crucial en el desarrollo a largo plazo. En este sentido, Sánchez (2018) destaca que "la infraestructura debe ser diseñada y construida de manera que no solo satisficiera las necesidades actuales, sino que también tuviera un impacto positivo a largo plazo en el medio ambiente y las comunidades". La sostenibilidad en la infraestructura permite un crecimiento equilibrado, asegurando que los recursos no se agoten y que las generaciones futuras puedan seguir desarrollándose sin comprometer el entorno.

Finalmente, la planificación y la gestión eficiente de los proyectos de infraestructura son factores determinantes para su éxito. Según Gómez y Rodríguez (2016), "la adecuada planificación, acompañada de una correcta gestión de los recursos y la participación del sector privado, permite optimizar los tiempos y los costos de los proyectos, garantizando su viabilidad y efectividad". Un enfoque estratégico en la ejecución de proyectos puede evitar los problemas típicos, como los retrasos y sobrecostos, que afectan la calidad de las infraestructuras y su utilidad a largo plazo.

2.2.7 Innovación Tecnológica en la Construcción

La innovación tecnológica en la construcción se refiere a la introducción de nuevas tecnologías, procesos y métodos que permiten mejorar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad de los proyectos de construcción. Según Álvarez y Gutiérrez (2019), "la adopción de nuevas tecnologías en la construcción no solo implica el uso de maquinaria avanzada, sino también la integración de soluciones digitales, como el modelado de información de construcción (BIM), la automatización y el uso de materiales innovadores". Estas innovaciones no solo optimizan los costos y tiempos de construcción, sino que también contribuyen a la creación de edificaciones más sostenibles y resilientes ante los desafíos del cambio climático.

En este contexto, el uso del BIM (Building Information Modeling) se ha convertido en una herramienta esencial para la planificación, diseño y gestión de proyectos de construcción. Según García (2020), "el BIM facilita la colaboración entre todos los actores del proyecto, mejorando la precisión en la planificación y reduciendo los errores durante la construcción". Esta metodología permite la creación de modelos digitales 3D que simulan el ciclo de vida completo de una construcción, desde su diseño hasta su demolición, optimizando la utilización de recursos y reduciendo desperdicios.

Por otro lado, el avance en el uso de materiales innovadores ha permitido la creación de infraestructuras más eficientes y ecológicas. La construcción con materiales reciclados, el uso de hormigones más ligeros y la integración de tecnologías de energías renovables son ejemplos de cómo la innovación tecnológica está revolucionando la industria. Según Sánchez y Pérez (2018), "el uso de nuevos materiales no solo mejora la eficiencia energética de las construcciones, sino que también permite un menor impacto ambiental, reduciendo las emisiones de carbono asociadas a los procesos de construcción".

Finalmente, la automatización y el uso de la robótica en la construcción también están ganando terreno. La implementación de maquinaria autónoma y robots para tareas repetitivas o peligrosas está mejorando la productividad y seguridad en los sitios de construcción. Según López (2021), "la automatización en la construcción permite acelerar los procesos y reducir los riesgos laborales, lo que contribuye a la reducción de costos operativos y mejora la seguridad de los trabajadores".

2.3. Definición de términos

- **Optimización**

La optimización se refiere a un proceso continuo de mejora que busca maximizar la eficiencia y efectividad en la planificación y ejecución de actividades. Este concepto abarca la minimización de

costos, tiempos y recursos empleados, garantizando la calidad y el cumplimiento de los objetivos planteados. Según Ragsdale (2022), optimizar implica emplear herramientas analíticas para identificar soluciones óptimas dentro de un conjunto de restricciones definidas.

- Proyectos de Infraestructura

Los proyectos de infraestructura son iniciativas destinadas al diseño, construcción, mantenimiento o mejora de estructuras físicas fundamentales, como carreteras, puentes, sistemas de transporte y edificios públicos. Estas iniciativas son clave para fomentar el desarrollo socioeconómico y mejorar la calidad de vida de la población (World Bank, 2020).

- Batallón de Ingeniería N° 20

El Batallón de Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú desempeña un rol crucial en la construcción y rehabilitación de infraestructura en regiones estratégicas, contribuyendo a la seguridad nacional y al progreso económico. Este tipo de unidades militares también apoya en la gestión de desastres y actividades logísticas esenciales, fortaleciendo la capacidad operativa del Estado (Ministerio de Defensa del Perú, 2021)..

- Innovación Logística

La innovación logística comprende la implementación de tecnologías avanzadas, procesos optimizados y estrategias modernas para la administración eficaz de recursos y flujos de trabajo. Autores como Christopher (2021) destacan que la innovación en logística permite aumentar la competitividad de las organizaciones al reducir costos y mejorar la adaptabilidad en entornos cambiantes.

- Obras Civiles

Las obras civiles engloban proyectos de ingeniería dedicados a la construcción y mantenimiento de infraestructuras críticas como puentes, carreteras y edificios. Estas obras tienen como objetivo principal satisfacer necesidades de interés público o estratégico, promoviendo la conectividad y el desarrollo sostenible (ASCE, 2022).

- Defensa Nacional

La defensa nacional incluye un conjunto de políticas, estrategias y acciones que buscan garantizar la soberanía, la integridad territorial y la seguridad de la población frente a amenazas externas e internas. Según Pion-Berlin (2020), el concepto de defensa nacional se adapta a los contextos geopolíticos, incluyendo aspectos como la ciberseguridad y la gestión de emergencias.

- Desarrollo Nacional

El desarrollo nacional se entiende como un proceso integral que abarca la mejora en los ámbitos social, económico, político y ambiental. Se busca el progreso sostenido del país mediante estrategias que fomenten la equidad, el bienestar y la infraestructura moderna (Sen, 1999).

- Tecnología Avanzada

La tecnología avanzada incluye herramientas y sistemas innovadores que transforman la manera de planificar, ejecutar y supervisar proyectos. Estos avances facilitan la optimización de procesos, reducen riesgos y mejoran la precisión en la toma de decisiones (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

- Sistemas de Gestión Logística

Los sistemas de gestión logística son plataformas integradas que permiten la organización, planificación y control de recursos materiales, humanos y financieros en proyectos. Estas herramientas mejoran la visibilidad y la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de respuesta y costos (Ballou, 2020).

- Zonas Vulnerables

Las zonas vulnerables son áreas que presentan condiciones de riesgo socioeconómico, ambiental o de infraestructura que afectan negativamente el bienestar de sus habitantes. Según UN-Habitat (2021), la identificación y priorización de estas áreas es esencial para implementar políticas de desarrollo inclusivo y sostenible.

Capítulo III Desarrollo del tema

3.1 Campo de aplicación

El campo de aplicación de esta investigación se enfoca en los proyectos de infraestructura realizados por el Batallón de Ingeniería N° 20 del Ejército del Perú, una unidad estratégica encargada no solo de contribuir a la defensa nacional, sino también al desarrollo de obras civiles de gran importancia. Esta unidad tiene un rol esencial en la construcción de infraestructura crítica para la seguridad del país, como son carreteras, puentes, instalaciones militares y sistemas de comunicación. Además, su misión incluye la provisión de asistencia en situaciones de emergencia, como desastres naturales, y el establecimiento de bases operativas en territorios difíciles o en escenarios de conflicto.

Las infraestructuras construidas por el Batallón deben cumplir con requisitos técnicos y operacionales exigentes, que van más allá de los estándares civiles convencionales. Además de la durabilidad y funcionalidad, estas obras deben ser capaces de soportar condiciones extremas, tales como el uso en terrenos inhóspitos, zonas de conflicto armado o en situaciones de crisis humanitaria, donde las condiciones de acceso y los recursos son limitados. Según el Ministerio de Defensa del Perú (2020), las infraestructuras militares deben ser concebidas con criterios de alta resistencia y rápida ejecución para cumplir con las misiones de las Fuerzas Armadas en tiempos de guerra y paz.

La optimización de estos proyectos tiene un impacto directo en la capacidad operativa de las Fuerzas Armadas, mejorando la rapidez y eficiencia de las intervenciones en situaciones de emergencia. Además, las mejoras en la logística y la ejecución de los proyectos permiten no solo fortalecer la infraestructura de defensa, sino también beneficiar a las

comunidades cercanas, facilitando la conectividad y el acceso a servicios básicos. La optimización, por tanto, no solo mejora la calidad de las infraestructuras militares, sino que también apoya el desarrollo económico y social de las regiones donde se implementan estos proyectos. En resumen, la optimización de los proyectos de infraestructura en el Batallón de Ingeniería N° 20 resulta clave para fortalecer la defensa y contribuir al desarrollo sostenible del país en su conjunto.

3.2 Tipo de aplicación

Esta investigación aplica un enfoque técnico-logístico, específicamente dirigido a la optimización de procesos en la ejecución de proyectos de infraestructura dentro del ámbito militar. En este sentido, la propuesta se orienta a la adopción de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia operativa, reduzcan los costos y tiempos de ejecución de las obras, y garanticen la sostenibilidad de las infraestructuras. Además, se aboga por una mejora en la cadena de suministro, el transporte y almacenamiento de materiales, lo que permite una mayor rapidez en la construcción y un mejor aprovechamiento de los recursos. La optimización de los procesos logísticos es clave para minimizar los contratiempos derivados de la escasez de recursos o de la falta de planificación estratégica, lo que a menudo afecta la efectividad de las obras dentro de un plazo determinado.

3.3 Diagnóstico

En el diagnóstico realizado sobre los proyectos de infraestructura en el Batallón de Ingeniería N° 20, se identificaron diversos factores que afectan el rendimiento y la eficiencia en la ejecución de las obras. Un problema clave es la obsolescencia de la maquinaria y equipos utilizados, lo que genera un incremento en los costos operativos y retrasa la ejecución de las obras. Según Vargas (2020), el uso de equipos anticuados afecta directamente la productividad, dado que las máquinas requieren más mantenimiento y no son tan eficientes como las nuevas tecnologías disponibles. Este desafío se ve

reflejado en la reducción de la velocidad de ejecución de los proyectos, lo que impacta en la capacidad del batallón para cumplir con los plazos establecidos.

Otro factor relevante es la limitación en los procesos de formación y capacitación del personal, lo cual implica una falta de especialización en el uso de tecnologías avanzadas y nuevas técnicas constructivas. La falta de actualización en las habilidades del personal técnico y operativo puede reducir la efectividad en la implementación de métodos constructivos innovadores y eficientes. Según García y Sánchez (2019), la capacitación continua es crucial para mantener la competitividad y la eficiencia en proyectos de infraestructura, ya que la constante evolución de las tecnologías requiere que los trabajadores estén familiarizados con los nuevos procesos y herramientas.

La logística, particularmente la planificación de recursos y el transporte de materiales, también es una de las áreas más afectadas en los proyectos. La falta de una adecuada coordinación en el manejo y distribución de materiales puede generar retrasos significativos en la obra. Esta deficiencia logística impide que los proyectos se entreguen dentro de los tiempos establecidos, lo que afecta la operatividad y la calidad de las construcciones. Un informe del Ministerio de Defensa (2021) señala que la optimización de la logística en proyectos de infraestructura es esencial para evitar pérdidas de tiempo y costos adicionales.

Finalmente, la falta de integración entre las fases del proceso constructivo, desde la planificación hasta la ejecución, genera desconciertos y errores que incrementan los costos y retrasan los tiempos de entrega. La descoordinación entre las diferentes etapas de los proyectos es un obstáculo importante para la eficiencia y la efectividad de las obras. Este problema ha sido identificado en estudios como el de González (2021), que resalta la importancia de contar con un enfoque integral y coordinado entre todas las partes involucradas para evitar fallos en la ejecución y garantizar la optimización de los recursos.

3.4 Propuesta de innovación

La propuesta de innovación se centra en la integración de un sistema logístico y técnico avanzado que permita abordar los problemas anteriormente descritos. Este sistema estaría compuesto por una serie de herramientas y tecnologías que optimicen la gestión de proyectos de infraestructura en el Batallón de Ingeniería N° 20. Entre las principales áreas de innovación destacan la implementación de software de gestión de proyectos, que permita una planificación más precisa y un seguimiento en tiempo real del progreso de las obras. Este software debe integrar la información referente a los recursos humanos, materiales y equipos, y generar alertas sobre posibles desvíos o demoras, lo que permitirá tomar decisiones correctivas rápidamente.

Además, se propone la actualización de la maquinaria y el equipamiento utilizado en la construcción, priorizando aquellos que permiten una mayor eficiencia en términos de consumo de energía, velocidad de trabajo y adaptabilidad a distintos tipos de terreno. En cuanto al personal, se sugiere una capacitación continua sobre el uso de nuevas tecnologías de construcción, así como sobre la gestión eficiente de los recursos. Este enfoque de capacitación debe ser integral, involucrando desde la fase de planificación hasta la ejecución de las obras. La implementación de tecnologías como drones para la topografía del terreno, impresión 3D para ciertos componentes de infraestructura, y el uso de sensores para el monitoreo de la calidad de los materiales de construcción son solo algunas de las innovaciones que podrían transformar la ejecución de proyectos de infraestructura.

3.4.1 Objetivo de la propuesta

El objetivo de la propuesta es mejorar la eficiencia y la efectividad en la ejecución de proyectos de infraestructura dentro del Batallón de Ingeniería

Nº 20, reduciendo los costos operativos y optimizando el uso de recursos a través de la adopción de tecnologías innovadoras. Esto contribuirá a la mejora de la capacidad operativa del batallón en situaciones de emergencia o conflicto, asegurando infraestructuras más seguras, funcionales y duraderas. A su vez, se busca establecer un modelo de gestión que pueda ser replicado en otras unidades del Ejército del Perú, multiplicando los beneficios en el ámbito nacional.

3.4.2 Descripción de la propuesta

La propuesta consiste en la adopción de un sistema integral de gestión de proyectos que combine la planificación detallada mediante software especializado con la utilización de maquinaria moderna y tecnologías innovadoras. El software permitirá integrar todas las fases del proyecto, desde la planificación inicial hasta la entrega final de la obra, asegurando una gestión eficiente de los recursos, tiempos y costos. Se incorporarán técnicas de construcción avanzadas, como la construcción modular y el uso de materiales reciclados o sostenibles, adaptados a las necesidades específicas del terreno y a las condiciones ambientales de cada proyecto. La construcción modular permitirá no solo una reducción de los tiempos de obra, sino también una mayor flexibilidad en el diseño y una optimización del uso de los recursos.

Además, se implementará un sistema de monitoreo en tiempo real, que utilizará drones y sensores para controlar el avance de las obras y garantizar la calidad de los materiales. Los drones permitirán realizar levantamientos topográficos precisos y evaluar de manera rápida el progreso de la obra, lo que facilitará la toma de decisiones sobre ajustes o mejoras en la ejecución. Los sensores, por su parte, estarán enfocados en monitorear las condiciones de los materiales utilizados, asegurando que cumplen con los estándares de calidad establecidos desde el inicio del proyecto. Esta integración tecnológica permitirá una supervisión más eficiente y la toma de decisiones informadas, minimizando los errores humanos, garantizando la

seguridad en el trabajo y optimizando los plazos de ejecución. Además, facilitará la trazabilidad de los recursos utilizados en cada etapa del proceso, lo que permitirá realizar un análisis exhaustivo al final de cada proyecto y asegurar su continuidad en el futuro.

En paralelo, el sistema también permitirá generar informes detallados sobre el estado de cada proyecto, facilitando la gestión de presupuestos y el control de posibles desvíos. Esto no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también reducirá el riesgo de sobre costos, errores de ejecución y demoras innecesarias.

Conclusiones

La optimización de los proyectos de infraestructura en el Batallón de Ingeniería N° 20 representa un paso crucial para la modernización de las capacidades operativas del Ejército del Perú, especialmente en el contexto de desafíos logísticos y técnicos actuales. La incorporación de tecnologías innovadoras, el fortalecimiento de la capacitación del personal y la mejora de los procesos logísticos no solo incrementarán la eficiencia y rapidez en la ejecución de las obras, sino que también permitirán la creación de infraestructuras más sostenibles y adaptadas a las exigencias del entorno militar. Esto resulta en un doble beneficio: la optimización de los recursos disponibles y la mejora de la capacidad operativa ante emergencias, desastres naturales o conflictos armados. Asimismo, la propuesta tiene el potencial de convertirse en un modelo replicable, tanto dentro del ámbito militar como en otras instituciones gubernamentales y en el sector privado, fortaleciendo el desarrollo de infraestructuras críticas para el país. La optimización no solo mejorará la infraestructura, sino que contribuirá a la eficiencia y sostenibilidad en la ejecución de proyectos a nivel nacional.

Recomendaciones

Para implementar efectivamente la propuesta de optimización de proyectos de infraestructura, se recomienda que el Batallón de Ingeniería N° 20 comience con un plan piloto en una de las obras civiles actualmente en desarrollo. Esta fase permitirá evaluar la viabilidad y efectividad de las nuevas tecnologías y métodos propuestos, ajustándose según los resultados obtenidos. Es esencial que, paralelamente, se establezcan programas de formación continua para el personal, especialmente en el uso de tecnologías digitales avanzadas y técnicas constructivas innovadoras, con el fin de mejorar la especialización y garantizar una mayor calidad en las ejecuciones. Además, se sugiere la creación de un sistema de evaluación y monitoreo periódico que permita hacer seguimiento al impacto de las innovaciones, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la expansión del modelo a otras unidades o proyectos en el futuro. Finalmente, es crucial promover la colaboración interinstitucional con otras entidades gubernamentales y el sector privado, a fin de compartir experiencias y aprovechar sinergias que fortalezcan la optimización de proyectos de infraestructura a nivel nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación.

- Ballou, R. H. (2020). *Business Logistics/Supply Chain Management*. Pearson.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro Futuro Común*. Naciones Unidas.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Norton & Company.
- Canada.ca. (2017). *Strong, Secure, Engaged: Canada's Defence Policy*. <https://www.canada.ca>
- Canada.ca. (2023). *Army Engineer Reservists hone bridge-building skills on Haida Gwaii*. <https://www.canada.ca>
- Castro, J., & Fernández, L. (2018). *Tecnologías aplicadas a la logística militar en regiones de difícil acceso*. *Revista de Estrategia y Logística*, 12(2), 45-58.
- CEPLAN (2020). *Estrategias de infraestructura sostenible en zonas rurales*. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.
- Centro de Estudios Estratégicos del Ejército del Perú (2020). *Impacto de los proyectos de infraestructura en la seguridad y el desarrollo nacional*. Lima: CEEEP.
- Christopher, M. (2021). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Infraestructura para el desarrollo económico y social en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *Infraestructura para el desarrollo económico y social en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Espejo, M. (2016). *Logística en operaciones militares: Aplicaciones en zonas remotas*. Lima: Instituto de Estudios Estratégicos. <https://liderdeproyecto.com/libros/047-project-management-systems-approach-planning-scheduling-controlling.html>
- Fayos, E. (2017). *Infraestructura y competitividad en el desarrollo nacional*. *Ediciones Económicas*, 22(3), 35-48.

- Friends of the Earth International. (n.d.). *El modelo militar tras la Amazonía brasileña*. <https://www.foei.org/es/el-modelo-militar-tras-la-amazonia-brasilena/>
- Gómez, J., & Rodríguez, M. (2016). *Gestión de proyectos de infraestructura en América Latina*. Editorial Técnica, 10(4), 75-82.
- Gittinger, J. P. (1984). *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Kast, F. E., & Rosenzweig, J. E. (1974). *Organization and Management: A Systems Approach*. McGraw-Hill.
- López, R. (2021). *La automatización en la construcción: Tendencias y desafíos*. Revista de Ingeniería Civil, 17(2), 200-215.
- Ministerio de Defensa (2022). *Gestión de proyectos de infraestructura militar en el Perú*. Lima: Dirección de Infraestructura.
- Ministerio de Defensa del Perú. (2021). *Memoria Institucional 2021*.
- Ministerio de Defensa (2022). *Informe sobre capacitación técnica en el Ejército del Perú*. Lima: Dirección General de Capacitación.
- PNUD (2021). *Impacto de las obras de infraestructura en el desarrollo del VRAEM*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Pion-Berlin, D. (2020). *Military Missions in Democratic Latin America*. Routledge.
- Ragsdale, C. T. (2022). *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics*. Cengage Learning.
- Sánchez, L. (2018). *Infraestructura sostenible y su impacto en el desarrollo nacional*. Revista de Arquitectura y Urbanismo, 14(2), 120-130.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
- UNEP (2020). *Sustainable Infrastructure: A Framework for Policy*. United Nations Environment Programme.
- U.S. Army Corps of Engineers. (2024a). *New York District: A brief history*. <https://www.nad.usace.army.mil>
- U.S. Army Corps of Engineers. (2024b). *Over a century of engineering excellence: The history of the U.S. Army Corps of Engineers in Puerto Rico and the Caribbean*. <https://www.saa.usace.army.mil>
- U.S. Army Corps of Engineers. (n.d.). *History*. <https://www.usace.army.mil>

- Vargas, J. (2021). *Innovación y sostenibilidad en obras civiles militares*.
Revista de Ingeniería Militar.

ANEXOS

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI**



“Alma Mater del Ejército del Perú”

**ANEXO 01: INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN CIENCIAS MILITARES**

1. DATOS PERSONALES:

1.01	Apellidos y Nombres	Guerrero Nazario Melissa Gianina
1.02	Grado y Arma / Servicio	Mayor de Ingeniería
1.03	Situación Militar	Actividad
1.04	CIP	400340300
1.05	DNI	42085419
1.06	Celular y/o RPM	945238465
1.07	Correo Electrónico	guerrero.nazario@gmail.com

2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS:

2.01	Fecha_ingreso de la EMCH	2003
2.02	Fecha_egreso EMCH	2007
2.03	Fecha de alta como Oficial	01 de enero del 2008
2.04	Años experiencia de oficial	16 años
2.05	Idiomas	Español

3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO

Nº	Año	Lugar	Unidad / Dependencia	Puesto Desempeñado
3.01	2009	TACNA	BING C/B Nº 20	CMDTE SECC
3.02	2010	TACNA	BING C/B Nº 20	CMDTE SECC
3.03	2011	LOCUMBA	BING C/B Nº6	CMDTE SECC
3.04	2012	LOCUMBA	BING C/B Nº6	CMDTE SECC
3.05	2013	LOCUMBA	BING C/B Nº6	CMDTE SECC
3.6	2013	MIRAFLORES	BING A/M Nº 511	CMDTE CIA
3.7	2014	MIRAFLORES	BING A/M Nº 511	CMDTE SECC
3.8	2015	MOQUEGUA	CG 3A BRIG BLIN	JEFE INGUAR
3.9	2016	MOQUEGUA	CG 3A BRIG BLIN	OFICIAL EM
3.10	2017	MARIANO MELGAR	CIA ING SERV Nº 113	CMDTE CIA
3.11	2018	MARIANO MELGAR	CIA ING SERV Nº 113	CMDTE CIA
3.12	2019	MARIANO MELGAR	CIA ING SERV Nº 113	CMDTE CIA
3.13	2020	MARIANO MELGAR	CIA ING SERV Nº 113	S3 / EJECUTIVO
3.14	2021	CERRO COLORADO	CG - III DE	OFL EM
3.15	2022	CERRO COLORADO	CG - III DE	OFL EM
3.16	2023	MARIANO MELGAR	CG 3A BRIG SERV	OFICIAL DE EM

3.17	2024	CHORRILLOS	JACE	OFICIAL DE EM
------	------	------------	------	---------------

4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ

Nº	Año	Unidad / Dependencia	Denominación	Diploma / Certificación
4.01	2008	ESC ING	CURSO COMPLEMENTARIO	
4.02	2012	ESC ING	CURSO INTERMEDIO	
4.03	2018	ESC ING	CURSO AVANZADO	



M. GUERRERO N.