

**RECURSOS DISPONIBLES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS MILITARES  
PARA EL BENEFICIO DE LOS MUNICIPIOS Y DEPARTAMENTOS**



**AUTOR**

Oscar Contreras Acuña

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**ESPECIALISTA EN ALTA GERENCIA**

Director:

**Yuber Liliana Rodríguez Rojas**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN ALTA GERENCIA  
BOGOTÁ, OCTUBRE 2020**

# **RECURSOS DISPONIBLES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS MILITARES PARA EL BENEFICIO DE LOS MUNICIPIOS Y DEPARTAMENTOS**

## **RESOURCES AVAILABLE FROM THE UNITS OF MILITARY ENGINEERS FOR THE BENEFIT OF MUNICIPALITIES AND DEPARTMENTS**

Oscar Contreras Acuña  
Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes  
Ejército Nacional de Colombia  
Especialista (c) en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá D:C, Colombia.  
est.oscar.contreras@unimilitar.edu.co

Ensayo Académico

Directora  
Yuber Liliana Rodríguez-Rojas Ph.D.  
Doctora en administración – Universidad de Celaya (México)  
Magister en Salud y Seguridad en el Trabajo - Universidad Nacional de Colombia  
Fisioterapeuta - Universidad Nacional de Colombia  
Correo electrónico: yuberliliana@gmail.com



La U  
**acreditada**  
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
2020**

# **RECURSOS DISPONIBLES DE LAS UNIDADES DE INGENIEROS MILITARES PARA EL BENEFICIO DE LOS MUNICIPIOS Y DEPARTAMENTOS**

## **RESOURCES AVAILABLE FROM THE UNITS OF MILITARY ENGINEERS FOR THE BENEFIT OF MUNICIPALITIES AND DEPARTMENTS**

Oscar Contreras Acuña  
Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes  
Ejército Nacional de Colombia  
Especialista (c) en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá D:C, Colombia.  
est.oscar.contreras@unimilitar.edu.co

### **RESUMEN**

Este documento propone brindar un amplio panorama de la importancia de los ingenieros militares en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial secundaria y terciaria en beneficio de las comunidades más vulnerables y menos favorecidas. Para ello se inicia con la descripción de las capacidades técnicas y operativas de los batallones de ingenieros militares, continua con los proyectos de infraestructura vial ejecutados a nivel nacional; mediante la investigación en los motores de búsqueda de la universidad militar nueva granada, bases de datos, redalyc, Google académico, publicaciones académicas, libros, revistas, artículos y documentos técnicos del ejército nacional y comando de ingenieros militares. Seguido a ello, se generarán recomendaciones para el aprovechamiento de las capacidades de los ingenieros militares por parte de las administraciones municipales y departamentales, de tal manera que se puedan identificar, valorar y potencializar los recursos y capacidades técnicas y operativas disponibles para planear y desarrollar proyectos de infraestructura por medio de convenios interadministrativos con el objetivo de aportar al desarrollo económico, aumento de la capacidad productiva y competitiva de las regiones y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

**Palabras clave:** Capacidades técnicas, Capacidades Operativas, Convenios interadministrativos, Infraestructura militar, Proyectos de infraestructura, Vías secundarias, Vías terciarias.

## ABSTRACT

This document proposes to provide a broad overview of the importance of military engineers in the development of secondary and tertiary road infrastructure projects for the benefit of the most vulnerable and least favored communities. To do this, it begins with the description of the technical and operational capabilities of the battalions of military engineers, continues with the road infrastructure projects executed at the national level; by researching the search engines of the new granada military university, databases, redalyc, academic Google, academic publications, books, magazines, articles and technical documents of the national army and military engineer command. Following this, recommendations will be generated for the use of the capabilities of military engineers by municipal and departmental administrations, in such a way that the resources and technical and operational capacities available to plan and develop projects can be identified, valued and strengthened. infrastructure through inter-administrative agreements with the objective of contributing to economic development, increasing the productive and competitive capacity of the regions and improving the quality of life of the communities.

**Keywords:** Technical capacities, Operational capacities, Inter-administrative agreements, Military infrastructure, Infrastructure projects, Secondary roads, Tertiary roads.

## INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial influye en el desarrollo, el crecimiento económico y la competitividad de los departamentos y municipios, mediante la conexión de regiones por medio de carreteras que promuevan indirectamente procesos de producción, distribución y consumo de materias primas, bienes y servicios; direccionado a la apertura de mercados interregionales, por tal razón, “El desarrollo de un país sin infraestructura física básica es impensable; por otra parte, la calidad, cobertura, seguridad y eficiencia de la infraestructura son réditos del desarrollo”. (Calero, 2008). De ahí la importancia de promover la implementación, mejoramiento y mantenimiento de vías, factor incidente en el desarrollo de las regiones y el bienestar de sus habitantes.

Con la necesidad de solucionar problemas de infraestructura y seguridad de índole nacional, el Coronel Francisco José de Caldas creó la especialidad de Ingenieros Militares dentro del Ejército Nacional de Colombia, que, desde 1810 direcciona y profesionaliza esta especialidad para el desarrollo de la guerra, apoyo de combate y aumento del poder defensivo, con la construcción de fortificaciones e instalaciones militares, colectivamente, trabaja en la implementación de infraestructura en beneficio de las comunidades menos favorecidas, así como el apoyo humanitario, protección y cuidado del medio ambiente contribuyendo así de manera integral al desarrollo estratégico del Estado.

En concordancia, “La inversión en infraestructura vial, logra generar beneficios para el crecimiento y desarrollo por cuanto aumenta los flujos de bienes y servicios, así como una mayor movilización humana”. (Restrepo, González, & Correa, 2018). Cabe resaltar que el desconocimiento de la existencia de los batallones de ingenieros militares, con capacidades técnicas y operativas dispuestas a la planeación y ejecución de proyectos de infraestructura civil por medio de convenios interadministrativos con las gerencias municipales y departamentales,

evidencia el desaprovechamiento de medios y recursos encaminados al desarrollo socioeconómico de las regiones.

Por ello la importancia de describir las capacidades técnicas de los batallones de ingenieros militares con el fin de generar recomendaciones para el aprovechamiento de estos recursos por parte de las administraciones y entidades municipales y departamentales a partir de la realización de proyectos de infraestructura vial secundaria y terciaria.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La metodología utilizada para este ensayo se apoyó en la recolección de información de diferentes fuentes de literatura en bases de datos y documentos técnicos del ejército nacional de Colombia propios del comando de ingenieros militares sobre; los ingenieros militares en Colombia, capacidades técnicas y operativas, proyectos de infraestructura vial y convenios interadministrativos y su relación directa con los conceptos anteriormente mencionados, con el fin de indagar el tema de búsqueda y así dar respuesta al objetivo que se planteó en este ensayo.

La información se obtuvo mediante la investigación en los motores de búsqueda de la universidad militar nueva granada, denominado descubridor en las bases de datos; redalyc, repositorio UMNG, Google académico en donde se realizó la búsqueda de los siguientes términos a partir del objetivo planteado; “ingenieros militares”, “capacidades técnicas y operativas ingenieros militares”, “convenios interadministrativos”, “proyectos de infraestructura vial”, “Infraestructura militar”, haciendo uso de segmentos de publicaciones académicas, libros, revistas, artículos y documentos técnicos del ejército nacional y comando de ingenieros militares desde el año 2010 hasta el presente año.

Tabla 1 Palabras categoría de análisis

<b>Categoría de análisis</b>	<b>Combinación de palabras adicionales</b>
Capacidades técnicas	Capacidades técnicas ingenieros militares, ingeniería militar.
Proyectos de infraestructura vial	Infraestructura vial militar, infraestructura militar, infraestructura vial secundaria y terciaria.
Convenios interadministrativos	Proyectos de infraestructura ingenieros militares.

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 2: Proceso de depuración de documentos.

<b>Universidad militar nueva granada</b>					
<b>Comando de ingenieros militares</b>					
<b>Artículo</b>	<b>Fuentes de literatura en bases de datos</b>		<b>Documentos técnicos del ejército nacional</b>		<b>Literatura física</b>
	Proyectos de infraestructura vial	Convenios interadministrativos	Capacidades técnicas y operativas ingenieros militares	Infraestructura militar	
Identificados	15100	709	15400	15100	
Depuración de resultados	4700	310	5100	3150	
Revisados	12	17	27	23	
Seleccionados	03	05	03	04	

Fuente: Elaboración propia (2020)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Capacidades técnicas y operativas de los batallones de ingenieros militares**

El Ejército de Colombia por medio del cuerpo de ingenieros militares especializados en diversas áreas en el campo de Ingeniería civil y militar, genera progreso y desarrollo en todo el territorio nacional con la ejecución proyectos de construcción de instalaciones militares y proyectos de infraestructura en beneficio de las poblaciones menos favorecidas, víctimas del conflicto armado y la violencia. Adicionalmente, ha realizado actividades de apoyo humanitario en zonas de emergencia, protección del medio ambiente, neutralización de artefactos explosivos y desminado humanitario, entre otras. Las unidades de ingenieros militares a través de los años han facilitado el desarrollo, bienestar y seguridad a la población colombiana en toda la geografía nacional, departamentos, municipios, veredas y ciudades con el fin de garantizar la restitución de los derechos fundamentales.

Por otra parte, con la consolidación y el cumplimiento de los proyectos desarrollados se ha logrado mediante un ejercicio profesional, la dedicación y el cumplimiento de normas éticas y legales que han representado una garantía para las comunidades, el estado, representado a través de los hombres y mujeres del cuerpo de ingenieros militares; por ello la orientación a la ética y su reflexión en los procesos de la toma de decisiones les permite mejorar continuamente las capacidades técnicas y operativas. Las cuales, “(...) se refieren a la utilización de la infraestructura y conocimientos disponibles para fabricar productos y servicios que optimicen su uso, con el fin de lograr niveles de eficiencia y productividad” (Hernández, Araiza, de la Garza, & Barboza, 2017). Se habla entonces que la organización debe tener la capacidad de poder competir con otras organizaciones desarrollando de manera permanente su estructura con base en sus propias experiencias y la innovación para dar respuesta coherente y anticipada a los desafíos y

oportunidades que le permitan ser sostenible en el presente y el futuro con una mejora continua de sus procesos, capacidades y competencias.

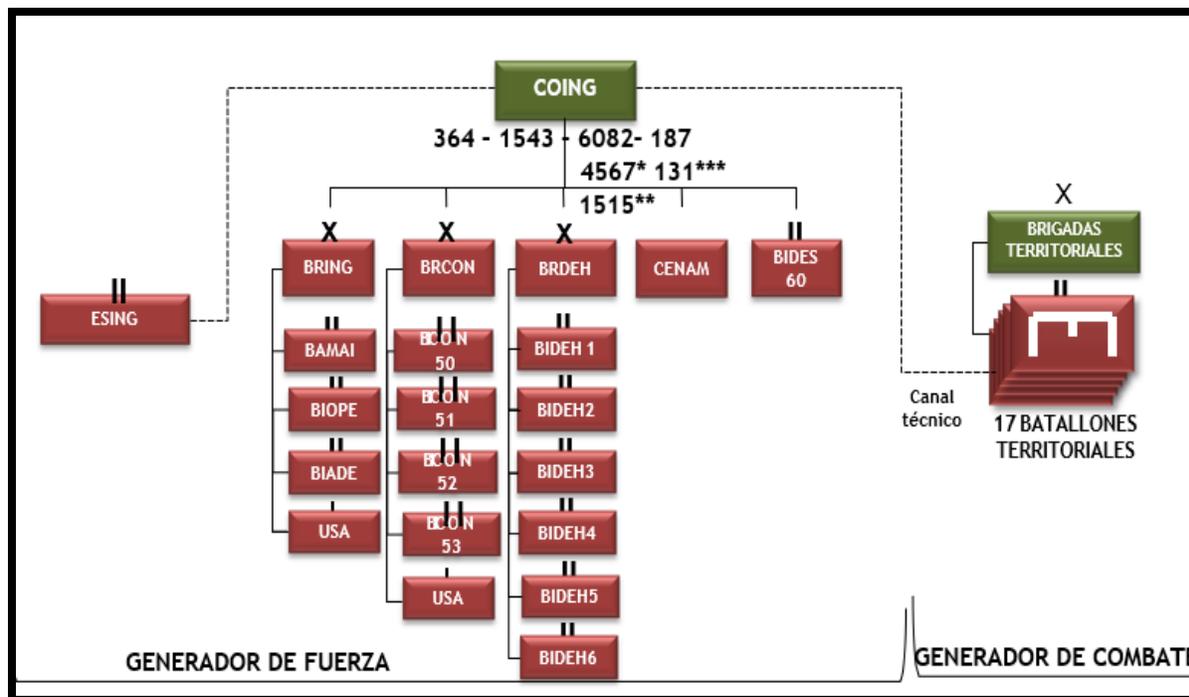
En la actualidad los ingenieros militares están constituidos por un equipo de trabajo profesional y comprometido de más de 25.000 hombres y mujeres altamente capacitados y dotados en las diferentes especialidades del arma, para solucionar y satisfacer los diferentes escenarios y desafíos en el ámbito de la seguridad integral, misiones y deberes múltiples que contribuyen a satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones colombianas, llevando bienestar y calidad de vida a las comunidades más apartadas del territorio nacional, y sobre todo generando estabilización de los entornos sociales, económicos, ambientales, culturales y de seguridad.

De ahí que, el comando del Ejército Nacional por intermedio de la disposición N°0004 de 2016, por la cual se reestructura el ejército nacional, se aprueban sus Tablas de Organización y Equipo TOE y se dictan otras disposiciones (Ejército Nacional, 2016), por consiguiente, el comando de ingenieros militares fortalece las capacidades con tres brigadas: la Brigada Especial de Ingenieros Militares (BRING), la Brigada de Construcciones (BRCON), la Brigada de Desminado Humanitario y el Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas (CENAM), con sus respectivas misiones así:

El Comando de ingenieros militares (COING), con sus unidades orgánicas y direccionando técnicamente los Batallones del arma, apoya las operaciones militares, proporcionando movilidad, contra movilidad, supervivencia y trabajos generales de ingenieros, para fortalecer las capacidades de combate de las unidades de maniobra; a la vez, de manera simultánea coadyuva a la reconstrucción del tejido social, mediante la ejecución de proyectos de consolidación, desminado humanitario, protección del medio ambiente y operaciones de ayuda humanitaria, contribuyendo

en la recuperación de zonas vulnerables del territorio Nacional. (Comando de ingenieros militares, 2020)

Organigrama 1: Tabla de Organización y Equipo TOE - COING



Fuente: Comando de Ingenieros (2020)

Por consiguiente, el Comando de Ingenieros Militares tiene como objetivo y alcance “impartir normas, directrices e instrucciones de carácter permanente para el desarrollo de obras de infraestructura social (mediante la celebración de convenios, contratos interadministrativos y distribuciones presupuestales), uso de maquinaria y equipo de propiedad del Ejército Nacional para el apoyo a la comunidad y otros servicios de la misma” (Departamento de ingenieros militares, 2017). Así mismo, el comando de ingenieros brinda acompañamiento y asesoramiento en los procesos de planeación, ejecución, evaluación y control de la gestión de las unidades de ingenieros militares y entidades públicas, con el fin de general los resultados que materializan los proyectos y resuelven las necesidades y problemas de la población.

La Brigada Especial de Ingenieros Militares (BRING), desarrolla operaciones de movilidad, contra movilidad, supervivencia y trabajos generales de Ingenieros en todo el territorio nacional, en apoyo a las operaciones del Ejército, generando seguridad, participando activamente en el desarrollo socio económico del país, observando y practicando el respeto por los derechos humanos, en cumplimiento de la política de seguridad para la prosperidad democrática. (BRING, 2020). Esta Brigada está integrada por las siguientes unidades tácticas:

Comando Operativo de Ingenieros No. 1.

Comando Operativo de Ingenieros No. 2.

Batallón de Mantenimiento de Ingenieros No. 40 "Bg. José Ramón de Leyva".

Batallón de Ingenieros de Atención y Desastres No. 80 "Bg. Álvaro López Vargas".

Batallón de Operaciones Especiales de Ingenieros No. 70.

La Brigada de Construcciones (BRICON), conduce operaciones de movilidad, contra movilidad, supervivencia y trabajos generales de ingenieros en todo el territorio Nacional, como esfuerzo de contribución a la consolidación en apoyo a las operaciones del Ejército Nacional generando seguridad, participando activamente en el desarrollo socioeconómico del país, esta Brigada está integrada por las siguientes unidades tácticas:

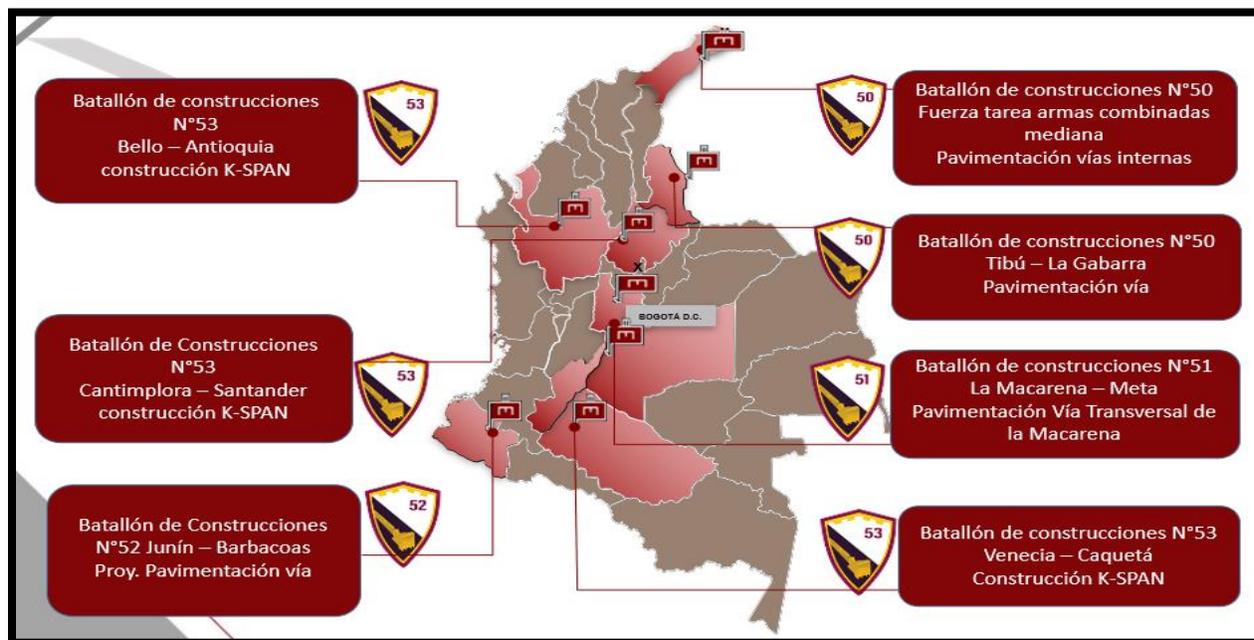
Batallón de Ingenieros de Construcción No.50 "Gr. Roberto Perea S", N. Santander.

Batallón de Ingenieros de Construcción No. 51 "Ct. Sebastián Ramírez", Meta.

Batallón de Ingenieros de Construcción No. 52 "Gr. Francisco Tamayo Cortes", Nariño.

Batallón de Ingenieros de Construcción No. 53 "Cr. Manuel María Paz Delgado", Neiva.

Mapa 1: Proyectos de infraestructura batallones de construcciones.



Fuente: Brigada de construcciones (2020)

La Brigada de construcciones bajo los lineamientos del comando del ejército nacional se proyectó y adoptó los cambios de la transformación del Ejército del futuro, fortaleciendo sus capacidades con el objetivo de brindar bienestar a las comunidades menos favorecidas, desplegando sus unidades en el territorio nacional para cubrir las necesidades y apoyar a la población civil en la ejecución de proyectos de infraestructura vial en regiones de difícil acceso, construcción y repotencialización de puentes, escuelas, polideportivos, plantas de tratamiento de agua potable, acueductos y alcantarillados, donde se dificulta la acción de la empresa privada y se requiere la intervención del Estado para atender las necesidades de esas comunidades, ejemplo de esto son los proyectos de la Transversal de la Macarena, Mesetas y la Uribe, en el departamento del Meta; Junín, Barbaças, Nariño; la vía Tibú-La Gabarra, en el Catatumbo.

La Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario, planea y dirige la ejecución del método de desminado a través de las técnicas de Desminado Humanitario y sus tareas en las áreas

asignadas del territorio nacional, con el propósito de descontaminar el suelo colombiano de artefactos explosivos y municiones usadas sin explotar, aportando así al bienestar y progreso de las comunidades (Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario, 2020). Esta Brigada está integrada por las siguientes unidades tácticas:

Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°1 "TC Alexander Vargas Castaño", Caquetá.

Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°2 "My Víctor Hugo Valencia C", Tolima.

Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°3 "My Edwin Orlando Torres R", Santander,

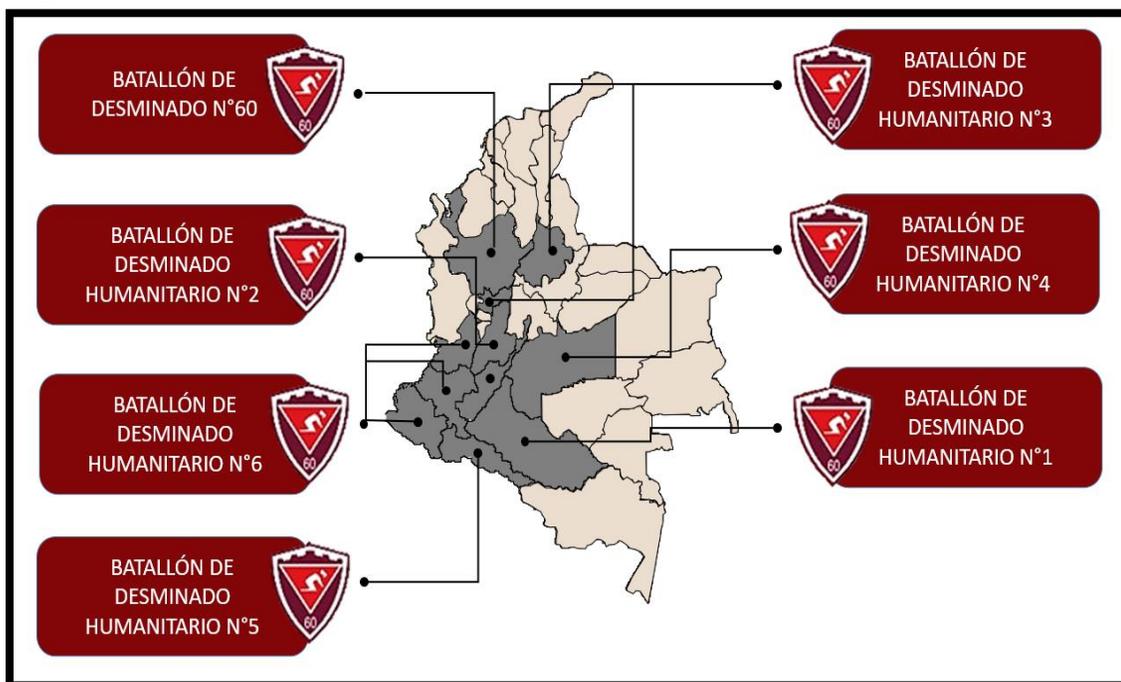
Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°4 "Capitán Diego Fernando Cortes C", Meta.

Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°5 "Ct Luis Mejía Salcedo", Valle del Cauca.

Batallón de Ingenieros de Desminado Humanitario N°6 "Teniente Fabio Castro J", Cauca y Huila.

Batallón de Desminado N°60 "Coronel Gabino Gutiérrez", Antioquia.

Mapa 2: Ubicación Batallones Desminado Humanitario.



Fuente: Brigada de Desminado Humanitario (2020)

“Los desminadores son aquellos hombres y mujeres encargados de aplicar las especificaciones aportadas por los organismos internacionales y por el sector estatal para llevar a cabo esta tarea en campo, pues es allí donde se efectúa realmente el desminado humanitario y se obtiene, en consecuencia, la descontaminación del terreno” (Bejarano Hernández, 2010). Justamente, de acuerdo a la estadística de desminado humanitario de la oficina del alto comisionado para la paz “descontamina Colombia”, los héroes desminadores de la Brigada de Desminado Humanitario junto con las organizaciones de desminado humanitario, han logrado desde el año 2004 hasta septiembre de 2020 realizar 1057 operaciones de desminado humanitario en todo el territorio nacional, 7’394.774 metros cuadrados de área despejada, 7.519 artefactos explosivos destruidos, 228 municipios libres de sospecha de contaminación de minas antipersonal, trabajo importante que salva vidas y fortalece el tejido social de las comunidades afectadas.

El Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas (CENAM), direcciona las estrategias, planes y acciones de inteligencia, doctrina, innovación, entrenamiento y desminado con el fin de ganar la guerra de minas, reduciendo la afectación en la Fuerza Pública y la población civil, además, de mantener neutralizando el empleo de explosivos por los grupos armados organizados al margen de la ley (GAO), sus reductos y/o bandas delincuenciales generadoras de acciones criminales, con apoyo y coordinación de entidades estatales (Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas , 2020). Esta unidad está integrada por las siguientes unidades tácticas:

Dirección Análisis Antiterrorista (DIATE)

Dirección Explosivos y Guerras de Minas (DIGMI)

Dirección Desminado Militar (DIDEM)

Dirección Innovación y Desarrollo Contra Artefactos, Explosivos Improvisados (DIDAE)

Dirección Desminado Humanitario (DIDEH)

Dirección Caninos (DICAN)

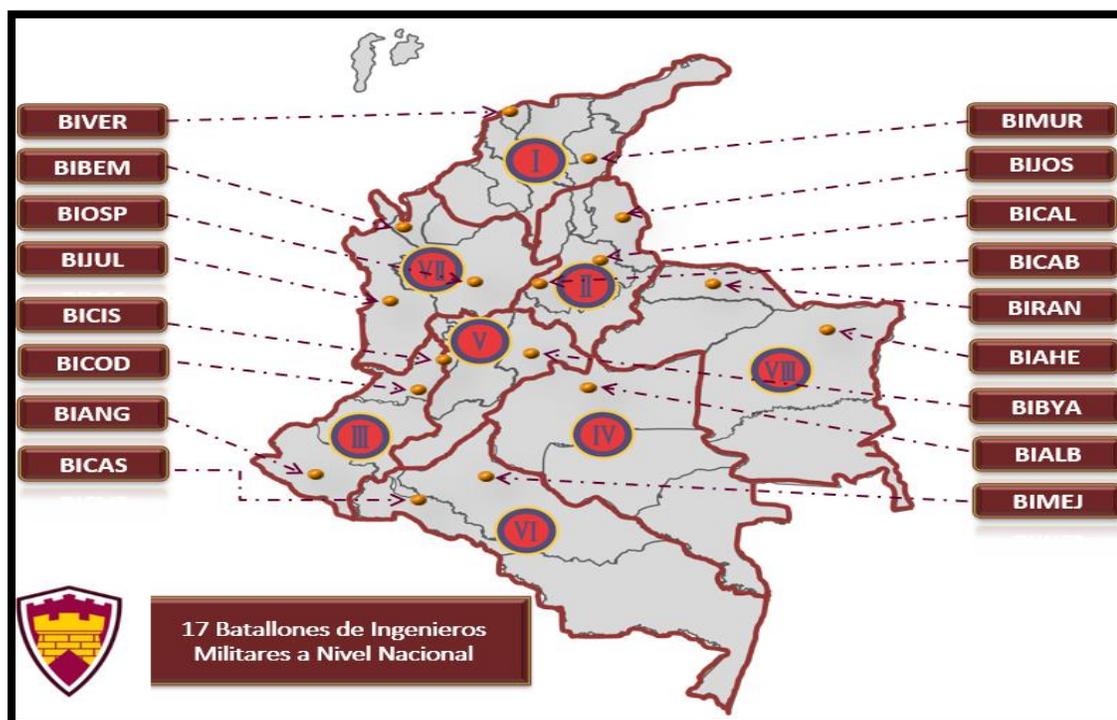
Con el objetivo de lograr la mitigación del efecto indiscriminado y preconcebido del espectro de los artefactos explosivos: minas antipersonales (MAP), Artefactos Explosivos improvisados (AEI) y Municiones sin Explosionar (MSE), que afecta tanto Fuerza Pública como población civil, enfocando esfuerzos de una manera conjunta e Inter agencial en pro de coadyuvar en los procesos de judicialización en contra de la estructura criminal de los GAO que emplean los artefactos explosivos.

La Escuela de Ingenieros Militares, capacita y entrena a oficiales, suboficiales, soldados y personal civil de las fuerzas armadas, sociedad civil y países amigos; así mismo generar, actualizar y difundir doctrina para la formación de líderes legítimos, respetuosos de la Constitución Nacional, los Derechos Humanos y el Derecho Internacional Humanitario, con altos estándares de calidad educativa en la temática de minas y artefactos explosivos, ingeniería civil y militar (ESING, 2020).

Así mismo, tiene la facultad de capacitar al personal del arma de ingenieros militares en programas de Ingeniería Civil, especialistas en Medioambiente, Topografía, diseño y construcción de vías y aeropistas, gerencia integral de obras y técnicas de voladuras en obras de ingeniería y militar, disciplinas que se requieren para el desarrollo de proyectos de infraestructura.

Cabe resaltar, que los 17 Batallones de ingenieros militares ubicados estratégicamente en las ocho divisiones del Ejército, configuran la clave para el desarrollo integrar por medio de la ejecución de proyectos de infraestructura y así ratificar la importancia de las capacidades técnicas y operativos que pueden ser aprovechadas por las administraciones municipales y departamentales.

Mapa 3: Ubicación Batallones de Ingenieros Territoriales.



Fuente: Comando de Ingenieros Militares (2020)

De igual forma, la maquinaria pesada y el equipo de los ingenieros militares, es uno de los recursos de capital fijo mas significativos para la innovación, productividad y mejora continua de los procesos, ahorro de mano de obra, tiempo y eficiencia de costos de operación.

Tabla 3: Maquinaria y equipo.

Nº	TIPO	REFERENCIA VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN DE USO	TOTAL VEHÍCULOS EJÉRCITO
11	Maquinaria de obra	Barreminas	Desminado	9
12		Cama alta	Carga	1
13		Cama baja	Carga y transporte	2
14		Camión	Carga y transporte	2
15		Cargador	Movimiento de tierra, carga, extendido, instrucción	31
16		Carro taller	Carro taller, tácticos, servicios auxiliares, instrucción. Ambulancia	24
17		Compactador	Compactación	9
18		Compresor	Compresión	1
19		Corta maleza	Movimiento de tierra	1
20		Equipo de perforación pozos	Perforación	4

21		Excavadora	Excavación, extendido, movimiento de tierras, desminado, instrucción.	63
22		Excavadora/cortadora	Excavación, desminado	6
23		Fresadora de pavimento	Trituración	1
24		Grúa hidráulica	Descarga	3
25		Hormigonera auto mezcladora	Pavimentación	5
26		Irrigador de asfalto	Irrigación, pavimento, carga, tácticos	6
27		Minicargador	Multipropósito o utilitario, carga, tácticos, extendido, instrucción	54
28		Montacarga	Descarga	2
29		Motoniveladora	Movimiento de tierra, extendido de tierra, instrucción	61
30		Pavimentadora de asfalto	Extendido, pavimentación	5
31		Remolque tanque agua	Carga	2
32		Retro cargador	Excavación	2
33		Retroexcavadora	Excavación, instrucción, carga, movimiento de tierra	51
34		Rodillo compactador	Compactado, táctico	4
35		Terminadora de asfalto	Pavimentación	4
36		Tractor	Multipropósito o utilitario, instrucción, carga, movimiento de tierra	73
37		Trituradora	Tácticos, trituración	5
38		Vibro compactador	Compactación	73
			<b>Total Maquinaria Ejército</b>	<b>504</b>

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 4: Vehículos de transporte.

N°	TIPO	REFERENCIA VEHÍCULO	DESCRIPCION DE USO	TOTAL VEHICULOS EJERCITO
1	vehículo	Automóviles	Transporte	1
2		Camión	Transporte y carga	66
3		Camioneta	Transporte	59
4		Campero	Transporte	2
5		Carro Tanque	Transporte y carga	41
6		Cuatrimoto	Desminado, transporte, reconocimiento	7
7		Grúa	Carga y descarga	19
8		Remolque	Transporte y carga	69
9		Tracto mula	Transporte y carga	57
10		Volqueta	Acarreo y carga	220
<b>Total Vehículos Ejército</b>				<b>541</b>

Fuente: Elaboración propia (2020)

## **Proyectos de infraestructura ejecutados por los Ingenieros Militares**

El Comando de ingenieros militares (COING), responsable de la dirección administrativa y mando directo de las unidades de ingenieros, las cuales, se encuentran ubicadas estratégicamente en todo el territorio nacional, por ello, están dotadas con recurso humano profesional e idóneo, maquinaria y equipo suficiente para atender las necesidades y requerimientos de las poblaciones, con el propósito de planear y ejecutar los proyectos de infraestructura vial secundaria y terciaria, de construcción y repotencialización de puentes, escuelas, polideportivos, plantas de tratamiento de agua potable, acueductos y alcantarillados, en regiones del territorio nacional donde se dificulta la acción e ingreso de la empresa privada y se requiere de la intervención del Estado Colombiano, contribuyendo así al desarrollo sostenible de las poblaciones vulnerables y desfavorecidas donde se logra recuperar la seguridad, la confianza, el crecimiento económico y la consolidación con la presencia del Estado.

Conjuntamente, la infraestructura en general, es un factor incidente en el desarrollo de las regiones y el mejoramiento de calidad de vida y bienestar de las comunidades, pero aun más importante es la infraestructura vial secundaria y terciaria que cumple un papel determinante en el desarrollo de las regiones, contribuyendo a la integración de las mismas, la eficiencia y eficacia en la productividad e impacto positivo en las economías locales, departamentales y nacional, permitiendo así, la disminución de los costos de producción y el aumento en los porcentajes de inversión de los diferentes sectores de la economía nacional y hasta internacional.

Por otra parte, Colombia tiene grandes riquezas, entre ellas están: a nivel agrícola, ganadera, de minerales, hidrológicas, diversidad cultural, variedad geográfica, diversidad de ecosistemas, variedad de flora, fauna y comercio en general, motivo por el cual, es de vital importancia la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías secundarias y terciarias,

ya que con estas, se incrementa la conectividad entre municipios y centros urbanos con la integración entre departamentos con el fin de transportar la mayoría de insumos y productos, sobre todo de incentivar el turismo para activar así el potencial económico del país en su conjunto, con la presencia constante del Estado en todo el territorio nacional, beneficiando así el progreso de las comunidades en temas de educación, salud, servicios públicos, seguridad, y economía derechos que son tan escasos o hasta insuficientes en la mayoría de las poblaciones de Colombiana.

Tabla 5: Mantenimiento vías terciarias 2018-2019.

No	DIVISIÓN	UNIDAD	PROYECTO	KM INTERVENIDOS	COSTO DE PROY
1	DIV1	BIMUR	Fonseca - los pondores	3,5	\$ 105'414.896
2			La paz – san j.de oriente	1,2	\$ 68'937.364
3	DIV2	BIJOS	Caño indio, las palmas	12,1 (2,1)	\$ 1.409'249.092
4	DIV3	BICOD	B. aires - los robles	25	\$ 629'620.052
5			Caldono. - los monos	8	\$ 320'555.009
6			Miranda - monterredondo	8,9	\$ 530'241.883
7		BIANG	Policarpa - la paloma	11,8 (2,8)	\$ 1.320'857.655
8	DIV4	BIALB	S. j del guav. - charras	51	\$ 748'486.044
9			S. j del guav. - colinas	7,2	\$ 378'834.832
10	DIV5	BIBYA	Planadas - el jordán	11	\$ 687'804.054
11		BAMAI	Icononzo – la fila	8,4 (6)	\$ 930'778.680
12	DIV6	BIMEJ	la montaña - el carmen	13	\$ 362'507.847
13			C. del chairá - la esperanza	5,9	\$ 479'284.933
14	DIV7	BIOSP	Ituango - santa lucia	30	\$ 126'626.741
15		BICAB	Remedios - carrizal	54	\$ 908'344.966
16		BIBEM	Dabeiba - llano grande	20	\$ 136'056.081
17			Ríosucio - brisas	1,7	\$ 331'266.548
18	DIV8	BIRAN	Arauquita - filipinas	24,5	\$ 636'505.443
19	FUTCO	BICON 51	Mesetas - la guajira	20,5	\$ 761'378.519
20			Vda. hermosa - la cooperativa	32	\$ 211'773.065
Total				357	\$ 11.284'523.70

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 6: Proyectos de infraestructura vial 2018-2020.

No	DIVISIÓN	UNIDAD	PROYECTO	KM INTERVENIDOS	COSTO DE PROYECTO
1	COING	BRICON	Pavimentación vía Tibú – La Gabarra, Norte de Santander	17,7	\$ 94.878'590.387
2	COING	BRING	Pavimentación carretera la soberanía	20,4	\$ 121.679'462.372
3	COING	BRICON	Pavimentación transversal de la macarena	36,2	\$ 183.512'850.122
4	COING	BRICON	Pavimentación vía Junín – Barbacoas	14,5	\$ 111.600'000.000
5	DIV5	BIBYA	Macroproyecto vía planadas – gaitania sur del Tolima	16	\$ 42'207.531.728
6	DIV7	BIOSP	Apoyo ola invernal monte bello – Antioquia	8,5	\$ 42'000.000
7	DIV7	BIOSP	Apoyo ola invernal Entrerrios – Antioquia	8	\$ 34'000.000
8	DIV7	BIBEM	Adecuación vía alto Carepa – Antioquia – Saiza - Cordova	16	\$ 292'033.846
9	DIV5	BICIS	Construcción placa huella – Salamina – Caldas	1,13	\$ 1.187'781.074
10	DIV1	BIVER	Pavimentación vías internas barrio carrizal - Barranquilla	7,631	\$ OMITIDO
11	DIV8	BIRAN	Mantenimiento vía puerto jordan – filipinas	5,9	\$ 633'000.000
12	DIV5	BIBYA	Pavimentación vías internas de Ibague, primera fase	1.562	\$ 1'085.056.805
13	DIV5	BIBYA	Pavimentación vías internas de Ibague, segunda fase	0,646	\$ 499'566.778

Fuente: Elaboración propia (2020)

El propósito final de estas obras de infraestructura es contribuir al progreso y la recuperación del tejido social de las comunidades afectadas por la violencia y la desigualdad social y económica, así mismo, mejorar la movilización y competitividad de los bienes transportados y generar una economía de escala, orientada al agro, el turismo y la consolidación de territorio.

### **Aprovechamiento de los recursos disponibles de las unidades de ingenieros por parte de los municipios y departamentos.**

Las Unidades de Ingenieros Militares del Ejército Nacional son un patrimonio del Estado Colombiano, y su participación en la ejecución de obras de infraestructura militares y obras de cooperación han sido una herramienta eficaz para afrontar las misiones y deberes múltiples que contribuyen a satisfacer las necesidades básicas de la población colombiana para aunar los esfuerzos integrales del Estado, por consiguiente, se deben fortalecer, aprovechar y explotar estas capacidades para desarrollar proyectos de infraestructura vial secundaria y terciaria de acuerdo a las necesidades más sentidas del país, según el estudio; Desarrollos en investigación para la competitividad empresarial y de negocios de la Corporación Universitaria Americana en el año 2018. Actualmente Colombia se encuentran compuestos por una red vial distribuida de la siguiente manera: La Red Nacional de Carreteras, es la red vial de Colombia regulada por el Ministerio de Transporte Colombiano mediante el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS, 2014) y sus direcciones territoriales (Ministerio de Transporte. Decreto 1735 de agosto de 2001) y a veces delegadas a empresas privadas por concesión.

Colombia cuenta con 206.727 km,2 de vías, los cuales se dividen en:

Red Vial Primaria: 19.306 km. Grandes Autopistas, vías 4G, Corresponde la Red Vial Nacional, estas están a cargo de la nación por medio del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y pueden ser concesionadas por medio de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

Red Vial Secundaria: 45.137 km. Estas son vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que vienen desde una cabecera municipal y conectan con una carretera, estas están a cargo de Departamentos (Gobernaciones de cada Departamento del País).

Red Vial terciaria: 142.284 km. Compuesta por carreteras Inter veredales, Son vías que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí., estas están a cargo de las alcaldías municipales.

Caminos Vecinales: Corresponde a carreteables que no se encuentran clasificados en ninguna de las redes nacionales de carreteras, dichos carreteables son construidos y se encuentran a cargo de los municipios.

Sumado a esto, la red nacional de carreteras cuenta con 5.097 puentes a nivel nacional y 1.266,80 km en Doble Calzada, 10 viaductos y 40 túneles. (Instituto Nacional de Vías, 2016)

De acuerdo a lo anterior, Colombia tiene 187.137 Km de vías secundarias y terciarias sin tener en cuenta los kilómetros de caminos vecinales, por esto es necesario enfatizar que el desarrollo y prosperidad para construir oportunidades y progreso de las comunidades campesinas de la nación, se desarrolla básicamente a través de la activación de las economías locales por medio de la movilización y transporte de insumos y productos para ser comercializados en los grandes centros de distribución del país, motivo por el cual las administraciones municipales, departamentales junto con el Instituto Nacional de Vías tienen la responsabilidad de trabajar ardua e integralmente para mejorar la calidad de la red vial secundaria y terciaria, ya que tienen bajo su responsabilidad más del 85% de estos sistemas viales, para responder por la conectividad entre las regiones para así garantizar el mercado y la productividad nacional.

Así mismo, el reporte Global de competitividad 2019 del foro económico mundial, Colombia se ubica en la posición 110 entre 137 países en el estudio que mide la calidad de la red vial de transporte, de acuerdo a lo anterior, Colombia presenta una problemática de subdesarrollo vial, que limita la competitividad y el desarrollo económico.

Por lo tanto, para dar solución al problema de conectividad entre las regiones, se hace evidente la participación y voluntad políticas y ciudadana para realizar convenios interadministrativos con el Ejército Nacional, para así aprovechar las capacidades técnicas y operativas de las unidades de ingenieros militares y avanzar de forma integral.

De igual manera, se deben consolidar las relaciones civico – militares para vincular de forma activa las instituciones del Estado para lograr así la eficiencia y eficacia en los proyectos.

Robustecer los procesos de planeación, estudios de factibilidad, fases de estudio del proyecto y diseño, ejecución, dirección, asesoría y control para mitigar la corrupción e intereses políticos o personales y lograr objetivos comunes.

El Gobierno Nacional debe aumentar el presupuesto destinado a obras de infraestructura y asignar un porcentaje mayor a la red vial secundaria y terciaria.

Lograr la integración de sectores económicos que aporten a la inversión para infraestructura y así lograr la reorientación de la red vial del país con el objetivo de ser más competitivos.

## **CONCLUSIONES**

Aunque las unidades de ingenieros militares se encuentran ubicadas estratégicamente en todo el territorio nacional, se deben fortalecer las relaciones civico– militares y las comunicaciones estratégicas para dar a conocer en tiempo oportuno las capacidades de los ingenieros militares, sus diversos proyectos, lo anterior, se puede llevar a cabo, por medio de la participación activa en la Sociedad Colombiana de Ingenieros, medios de comunicación y organizando eventos en instituciones de educación superior, entidades públicas y privadas, los cuales, generen efectos

positivos en la realización de proyectos de infraestructura que aporten al desarrollo de las regiones, la competitividad y los indicadores de crecimiento de la economía.

El Ejército Nacional además de brindar seguridad a la población civil y combatir los factores de inestabilidad del Estado, tiene la gran responsabilidad de fortalecer las capacidades y profesionalización de la ingeniería militar, para ello, el estado puede buscar varios convenios con universidades en las áreas de la ingeniería civil y ambiental, además, de capacitaciones a nivel técnico, para el personal de operadores de maquinaria, adicionalmente, la compra de equipo, promueve la incursionar con más agresividad en el sector de la infraestructura vial, para ser referente de progreso de las regiones más apartadas del país, donde se dificulta la acción e ingreso de la empresa privada.

Finalmente, se requiere de más intervención y compromiso por parte del Estado Colombiano, ya que la infraestructura vial es el mayor impacto de crecimiento para las regiones, por ende, se debe mejorar la administración y el control del presupuesto destinado a obras de infraestructura y del sistema general de regalías para el sector transporte con el fin de garantizar la eficiencia y eficacia en la construcción y el mejoramiento de las vías terciarias, ya que la red vial nacional presenta deterioro a causa de la deficiencia de planeación, ejecución e interventoría.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios porque a lo largo de mi vida me ha conducido por el camino del bien, para ser cada día una mejor persona. A mis padres Libardo y Maria, a mi esposa Tatiana, mi hija Juliana y mi hijo Oscar, quienes han llenado mi vida de apoyo, amor, felicidad y son mi razón de ser.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bejarano Hernández, E. (2010). Minas antipersona, su relación con el conflicto armado y la producción de narcóticos en Colombia. *Opera*, N°10, 263-278.
- Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario. (2020). *Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/brigada\\_desminado\\_humanitario/autoridades/\\_420013](https://www.ejercito.mil.co/brigada_desminado_humanitario/autoridades/_420013)
- Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario. (2020). *Brigada de Ingenieros de Desminado Humanitario*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/brigada\\_desminado\\_humanitario/autoridades/\\_420013](https://www.ejercito.mil.co/brigada_desminado_humanitario/autoridades/_420013)
- BRING. (2020). *Misión de la Brigada Especial de Ingenieros Militares*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/organigrama/unidades\\_militares/brigadas\\_especiales/240210](https://www.ejercito.mil.co/conozcanos/organigrama/unidades_militares/brigadas_especiales/240210)
- Calero, I. (2008). Infraestructura para el desarrollo. *Universistas, Revista de ciencias sociales y humanas*, (10) 189-205. Recuperado el 8 de Octubre de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476150829009>
- Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas . (2020). *Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas*. Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/el\\_centro\\_nacional\\_artefactos\\_explosivos\\_minas\\_cenam\\_capacita\\_comites\\_explosivos\\_bating/conozcanos/mision\\_vision\\_384126](https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos_bating/conozcanos/mision_vision_384126)
- Comando de ingenieros militares . (2020). *Comando de ingenieros militares* . Obtenido de <https://www.cgfm.mil.co/es/tags/comando-de-ingenieros-militares>
- Departamento de ingenieros militares. (27 de Diciembre de 2017). Directiva permanente N°00231/2017. *Directiva permanente N°00231/2017*. Bogota D.C, Colombia: Ejército Nacional.
- Departamento de ingenieros militares . (27 de Diciembre de 2017). Directiva permanente N°00231/2017. *Directiva permanente N°00231/2017*. Bogota D.C, Colombia: Ejército Nacional.
- Ejército Nacional. (26 de Febrero de 2016). *Disposición N°0004 de 2016, Por la cual se reestructura el Ejército Nacional, se aprueban sus Tablas de Organización y equipo TOE* . Obtenido de [https://www.ejercito.mil.co/recursos\\_user//2017/REESTRUCTURACION.pdf](https://www.ejercito.mil.co/recursos_user//2017/REESTRUCTURACION.pdf)

- Ejército Nacional. (Septiembre de 2019). Manual de campaña del ejército. *MCE 3-34 Operaciones de ingenieros*. Bogotá D.C, Colombia : Publicaciones Ejército Nacional.
- Ejército Nacional de Colombia . (2011). TOE N°2-00-00-85-00-11/2011. *TOE Batallón de ingenieros de construcciones tipo "BICON"*. Bogotá D.C, Colombia: Ejército Nacional.
- ESING. (2020). *Misión de la Escuela de Ingenieros Militares*. Obtenido de <http://esing.cemil.edu.co/index.php/informacion-de-interes/mision-vision/>
- Fainboim, R., & Israel, C. (2000). Construcción de carreteras en Colombia: contratos de obra pública y contratos de concesión. En R. Fainboim, & C. Israel, *El desarrollo de la infraestructura en Colombia en la década de los noventa* (pág. 83). Bogotá.
- Gonzalez, H. C. (2015). *Ingenieros Militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6859/HernanCeballosGonzalez2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzalez, H. C. (2015). *Ingenieros Militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6859/HernanCeballosGonzalez2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, N., Araiza, Z., de la Garza, E., & Barboza, V. (2017). Análisis de las capacidades operativas en las empresas . *Revista internacional administración & finanzas* , 17-28. Obtenido de <https://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v10n6-2017/RIAF-V10N6-2017-2.pdf>
- Instituto Nacional de Vías. (08 de Febrero de 2016). *Red Vial Nacional*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/red-vial-nacional>
- Lizarazo Salgado, O. L., & Rodríguez Blanco, Y. Z. (2017). La garantía en el contrato interadministrativo, un imperativo para evitar el riesgo al patrimonio del Estado. *Revista VIA IURIS*, 61-85.
- Mahecha, S. A. (Enero de 2014). *Metodología Gestión de Proyectos en la Jefatura de Ingenieros Militares*. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/12900/u703838.pdf?sequence=1>

- Restrepo, L., González, D., & Correa, J. (2018). Las vías terciarias de antioquia y su contribución en el desarrollo económico y competitividad. *Desarrollo en investigación para la competitividad empresarial y sus negocios*, 59-83.
- Rincón Morantes, J. F., & Sierra Tuta, Y. A. (2015). *Determinación de los costos de propiedad de la maquinaria de construcción para la realización de obras viales por parte del Ejército Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/685/2015yubersierra.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Rodríguez, J. E. (2019). Consideraciones sobre los contratos y convenios interadministrativos. *Revista digital de derecho administrativo*, 25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503856222004>
- Tovar, C. A. (23 de Mayo de 2018). *Efectos de la inversión pública en la infraestructura vial sobre el crecimiento de la economía peruana entre los años 2000-2016*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337458057010>
- Zamora, N., & Barrera, O. (Octubre de 2012). *Diagnóstico de la infraestructura vial actual en Colombia*. Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/3405/ZamoraNelida2012.pdf?sequence=5&isAllowed=y>