



CAEN Centro de Altos
Estudios Nacionales
ESCUELA DE POSGRADO

La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN DESARROLLO Y DEFENSA NACIONAL

AUTOR

Bach. Carlos Octavio Krawutschke Cardoso

ASESORES:

Temático: Mtro. Jorge Hidalgo Aguilar

Temático: Mtro. Fernando Castillo Alatriza

Metodológico: Dr. Humberto Zavaleta Ramos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Competitividad y modelos de desarrollo

LIMA - PERÚ

2021

Conformidad**Jurado de sustentación de tesis**

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador de la sustentación de tesis titulada “La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020”, dan conformidad de la defensa a cargo del Bach. Carlos Octavio Krawutschke Cardoso, sugiriendo se continúe con el procedimiento para optar al grado académico de Maestro en Desarrollo y Defensa Nacional.

Presidente

Dr. Juan ORMACHEA MONTES

Secretario (a)

Mtro. Javier TRELLES VIZQUERRA

Vocal

Mtro. Martín HEREDIA OCHARÁN

Agradecimiento:

Inicialmente, a Dios, por mi vida y por el discernimiento en el logro de este trabajo.

A mis padres Ronaldo y Ana María (in memoriam), por ser fuentes de inspiración.

A mi esposa Andrea y mis hijos Nathalia y Gabriel, por comprender y superar las ausencias durante este trabajo tan arduo pero gratificante.

Al Ejército Brasileño, por promover mi participación en la maestría en el país amigo.

A los catedráticos y miembros de la Planta Orgánica del Centro de Altos Estudios Nacionales, por sus indicaciones precisas durante todo el año académico.

A mis compañeros de la promoción de la LXXI Maestría en Desarrollo y Defensa Nacional, que no han medido sus esfuerzos para compartir sus conocimientos conmigo y con los compañeros brasileños.

Dedicatoria:

Esta obra es dedicada a todos los camaradas del Arma de Ingeniería Brasileña, que han laborado en la especial misión de trabajar para el desarrollo y mitigación del sufrimiento de la población que vive en la región semiárida de Brasil, contribuyendo al bienestar social y al desarrollo nacional.

Declaración Jurada de Autoría

Mediante el presente documento, Yo, Carlos Octavio Krawutschke Cardoso, identificado con Pasaporte N° SB142344, Carnet de Extranjería 20210171, con domicilio real en Parque Armendáriz 159, Dpto. 801, Miraflores, en el distrito de Miraflores, provincia de Lima, departamento de Lima, egresado de la LXXI Maestría en Desarrollo y Defensa Nacional, del Centro de Altos Estudios Nacionales, Escuela de Posgrado (CAEN-EPG), declaro bajo juramento que:

Soy el autor de la investigación titulada “La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020”, que presento a los 30 días de agosto del 2021, ante esta Institución con fines de optar al grado académico de Maestro.

Dicha investigación no ha sido presentada ni publicada anteriormente por ningún otro investigador ni por el suscrito, para optar otro grado académico ni título profesional alguno. Declaro que se ha citado debidamente toda idea, texto, figura, fórmulas, tablas u otros que corresponden al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos de autor. Declaro conocer y me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad.

Declaro bajo juramento que los datos e información presentada pertenecen a la realidad estudiada, que no han sido falseados, adulterados, duplicados ni copiados. Que no he cometido fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, eximo de toda responsabilidad el Centro de Altos Estudios Nacionales, Escuela de Posgrado (CAEN-EPG), y me declaro como el único responsable.

Carlos Octavio Krawutschke Cardoso

Pasaporte N° SB142344

Autorización de publicación

A través del presente documento autorizo al Centro de Altos Estudios Nacionales la publicación del texto completo o parcial de la tesis de grado titulada “La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020”, presentada para optar al grado de Maestro en Desarrollo y Defensa Nacional, en el Repositorio Institucional y en el Repositorio Nacional de Tesis (RENATI) de la SUNEDU, de conformidad al marco legal y normativo vigente. La tesis se mantendrá permanente e indefinidamente en el Repositorio para beneficio de la comunidad académica y de la sociedad. En tal sentido, autorizo gratuitamente y en régimen de no exclusividad los derechos estrictamente necesarios para hacer efectiva la publicación, de tal forma que el acceso a la misma sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. La tesis puede ser distribuida, copiada y exhibida con fines académicos siempre que se indique la autoría y no se podrán realizar obras derivadas de la misma.

Lima, 21 de diciembre de 2021.

Carlos Octavio Krawutschke Cardoso

Pasaporte N° SB142344

Índice

	Página
Carátula	
Jurado evaluador	Ii
Agradecimiento	Iii
Dedicatoria	Iv
Declaración jurada de autoría	V
Autorización de publicación	Vi
Índice	Vii
Índice de tablas	Xi
Índice de figuras	Xii
Resumen	Xv
Resumo	Xvi
Introducción	Xvii
CAPÍTULO I	20
Planteamiento del problema	
1.1 Descripción de la realidad problemática	20
1.2 Preguntas de investigación	28
1.3 Objetivos de la investigación	29
1.3.1 Objetivo general	29
1.3.2 Objetivos específicos	29
1.4 Justificación y viabilidad	30
1.5 Delimitación de la investigación	31
1.6 Limitaciones de la investigación	31
CAPÍTULO II	33
Estado del conocimiento	
2.1 Antecedentes de la investigación	33
2.1.1 Investigaciones nacionales	33
2.1.2 Investigaciones internacionales	35

2.2	Teorías	35
2.2.1	Desarrollo nacional	35
2.2.2	El semiárido brasileño	36
2.2.3	La Ingeniería del Ejército Brasileño	37
2.2.4	Empleo constitucional de las Fuerzas Armadas	39
2.2.5	Políticas públicas de combate a los efectos de la sequía	42
2.3	Marco conceptual	44
	CAPÍTULO III	52
	Metodología de la investigación	
3.1	Enfoque de investigación	52
3.2	Tipo de investigación	53
3.3	Método de investigación	53
3.4	Escenario de estudio	54
3.5	Objeto de estudio	54
3.6	Observables de estudio	55
3.7	Fuentes de información	56
3.8	Técnicas e instrumentos de acopio de información	56
3.8.1	Técnicas	56
3.8.1.1	Observación	56
3.8.1.2	Entrevista	57
3.8.1.3	Análisis documental	57
3.8.2	Instrumentos	57
3.8.2.1	Guía de observación	57
3.8.2.2	Registro de documentos	58
3.8.2.3	Guía de entrevista semiestructurada	58
3.9	Acceso al campo y acopio de información	58
3.9.1	Acceso al campo	58
3.9.2	Acopio de información	59
3.10	Método de análisis de información	59

3.10.1	Simplificación de la información	59
3.10.2	Categorización de la información	59
3.10.3	Redacción del informe de resultados	60
CAPÍTULO IV		61
Análisis y síntesis		
4.1	Caracterización de la Región Nordeste que justifica la presencia y desempeño de las obras del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, y el inicio de los trabajos	61
4.1.1	Aspectos de las operaciones de ingeniería a nivel gerencial en la Región Nordeste de Brasil	65
4.1.1.1	Situación de la zona de operaciones en el período de investigación	65
4.1.1.2	Inicio de los trabajos de ingeniería	70
4.1.2	Aspectos de la operación de Ingeniería a nivel operativo	70
4.1.2.1	Preparación de la misión	70
4.1.2.2	Ejecución de la misión	72
4.2	Aspectos de las operaciones de ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil para mitigar los efectos del clima semiárido	77
4.2.1	Operación Carro Cisterna	77
4.2.2	Operación de perforación e instalación de pozos artesianos	80
4.3	Aspectos de las operaciones de ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, para implementación, conservación y el mantenimiento de carreteras, puentes, aeropuertos e instalaciones diversas	82
4.3.1	Trabajos horizontales (carreteras, puentes y aeropuerto)	82
4.3.2	Trabajos verticales (construcción y mantenimiento de instalaciones verticales)	87
4.4	Posibilidades de ahorro en el Presupuesto Nacional generado por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño	90
4.5	Entrenamiento y formación de mano de obra especializada con base en los soldados del servicio militar obligatorio requerido en actividades específicas de ingeniería de construcción del Ejército Brasileño	93
4.6	Triangulación de datos recopilados	100
CAPÍTULO V		102
Diálogo teórico-empírico		
Conclusiones		107

Recomendaciones	110
Propuestas para enfrentar la realidad problemática	113
Referencias bibliográficas	115
Anexos	
Anexo 1: Matriz de consistencia	120
Anexo 2: Guía de observación	122
Anexo 3: Instrumentos de acopio de información	123
Anexo 4: Autorización para el levantamiento de información	130
Anexo 5: Registro de documentos	131
Anexo 6: Guía de entrevistas	132
Anexo 7: Relación de documentos buscados y rutas de sitios virtuales o reales donde pueden ser encontrados	133
Anexo 8: Autorización de acceso al campo	135

Índice de tablas

	Página
Tabla 1 - Número de municipios por principales regiones brasileñas	24
Tabla 2 - Términos de ejecución descentralizada en vigencia	39
Tabla 3 - Opinión sobre la importancia del trabajo desarrollado en la operación de distribución de agua potable para la Región	66
Tabla 4 - Operación Carro Cisterna, datos financieros y de personas atendidas en el período de 2010 a 2020	78
Tabla 5 - Operación Carro Cisterna, consideraciones generales de los comandantes	79
Tabla 6 - Operación de implementar y/o realizar el mantenimiento de carreteras o autopistas, total de trabajos en carreteras entregados y kilometraje en utilización, por la Organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020	82
Tabla 7 - Sobre si existe una valoración positiva del trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército desarrollado en la ciudad y región donde se realiza el trabajo, en el período de 2010-2020	85
Tabla 8 - Operación de instalaciones verticales, por la Organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020	87
Tabla 9 - Respuestas del comandante del 1º Grupo de Ingeniería	90
Tabla 10 - Comparación del presupuesto de la obra realizada por el Sistema de Ingeniería del Ejército con la referencia DNIT de los costos aceptados en el presupuesto de las empresas contratadas	92
Tabla 11 - Efectivo de jóvenes incorporados cada año a través del servicio militar obligatorio, y si hay formación profesional previa	95
Tabla 12: Si existe demanda en el mercado laboral regional de los trabajos enseñados en el Sistema de Ingeniería del Ejército para soldados que completen el servicio militar obligatorio	99

Índice de figuras

	Página
Figura 1 - División de las regiones brasileñas, de acuerdo con la Constitución de 1988	20
Figura 2 - Monitor de sequía en la Región Nordeste de Brasil, con la evolución en los años 2017, 2019 y 2020	21
Figura 3 - La desertificación es un problema en las áreas del nordeste	22
Figura 4 - Flujo migratorio brasileño en la década de 1970	22
Figura 5 - Tasa de empleo y desempleo de la población brasileña económicamente activa, por región	23
Figura 6 - Distribución del PIB entre los 71 municipios brasileños con mayor participación en la composición del valor total	23
Figura 7 - Organigrama del Departamento de Ingeniería y Construcción	25
Figura 8 - Subordinación técnica del 1º Grupo de Ingeniería al Departamento de Ingeniería y Construcción	26
Figura 9 - Desde 2005 hasta 2011, duplicación y restauración de 142,5 km del denominado Corredor Nordeste de la BR-101 / NE con pavimento rígido	26
Figura 10 - Desde 1998 hasta 2010, construcción de las pistas de 3000m x 60m del Aeropuerto Internacional de São Gonçalo do Amarante, Grande Natal, capital del Departamento de Rio Grande do Norte, Brasil	27
Figura 11 - En 2013, construcción del pozo artesiano en São João do Sabuji, Departamento de Rio Grande do Norte, Brasil	27
Figura 12 - Disposición de las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción en Brasil	38
Figura 13 - La entrada del 1º Batallón de Ingeniería (1º BEC), en Caicó, Estado do Rio Grande do Norte	63
Figura 14 - Mapa de delimitación de la Región Semiárida de Brasil y las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército en el nordeste	64
Figura 15 - Captación y canalización de agua de lluvia, para máximo aprovechamiento y reserva en cisterna	66
Figura 16 - Gráfico del relevamiento de la situación de disponibilidad de agua en las regiones donde operan las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército	66
Figura 17 - Diagrama de elementos con sentido de entrevista a expertos	70
Figura 18 - Destacamento Integración Tapajós (8º BEC), km 128 de la BR-163, en Santarém, Departamento Pará, Brasil	71

- Figura 19 - Transporte de excavadora hidráulica del Sistema de Ingeniería del Ejército al lugar de trabajo 72
- Figura 20 - Ubicación de las principales obras de cooperación en andamio en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación 74
- Figura 21 - Ejemplo de gráfico que compara la productividad con la precipitación anual en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación 75
- Figura 22 - Ejemplo de tabla que compara la productividad alcanzada con las metas de productividad, en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación 75
- Figura 23 - Gráfico de la Operación Carro Cisterna, si las personas tienen otra fuente para obtener agua potable en la Región Nordeste brasileña 77
- Figura 24 - Gráfico de la Operación Carro Cisterna, valoración de las personas atendidas 77
- Figura 25 - Gráfico de la Operación Carro Cisterna, total financiero por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020 78
- Figura 26 - Gráfico de la Operación Carro Cisterna, total de personas atendidas, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020 78
- Figura 27 - Gráfico de la operación de perforación e instalación de pozos artesianos, si permanece la demanda para la prestación de servicios por parte del equipo de perforación e instalación de pozos artesianos 80
- Figura 28 - Gráfico de la operación de perforación e instalación de pozos artesianos, total de pozos entregados, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020 80
- Figura 29 - Gráfico de la operación de implementar y/o realizar el mantenimiento de carreteras o autopistas, total de trabajos en carreteras entregados, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020 83
- Figura 30 - 2º BEC, manutención de la carretera BR-222, entre las ciudades de Piripiri e São João do Arraial, distrito Piauí con extensión de 102,84 km 83
- Figura 31 - 1º BEC, construcción, adecuación y restauración de parte la BR-101 / NE 86
- Figura 32 - 1º BEC, construcción de la pista de aterrizaje y taxiway en el aeropuerto internacional de Grande Natal, Estado de Rio Grande do Norte 86
- Figura 33 - 1º BEC, adecuación de la piscina del club de la familia militar de Recife, Estado de Pernambuco, 2018 89
- Figura 34 - 1º BEC, rehabilitación del edificio de la residencia militar de Campina Grande, Estado de Paraíba, 2018 89
- Figura 35 - Gráfico del efectivo de jóvenes incorporados cada año a través del servicio militar obligatorio 94

- Figura 36 - Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (1° BEC, Caicó, Estado de Rio Grande do Norte) 96
- Figura 37 - Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (2° BEC, Teresina, Estado de Piauí) 96
- Figura 38 - Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (3° BEC, Picos, Estado de Piauí) 97
- Figura 39 - Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (4° BEC, Barreiras, Estado de Bahía) 97
- Figura 40 - Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (7° BE Cmb, Natal, Estado de Rio Grande do Norte) 98
- Figura 41 - Gráfico de evaluación, si existe demanda en el mercado laboral regional de los trabajos enseñados en el Sistema de Ingeniería del Ejército para soldados que completen el servicio militar obligatorio 98
- Figura 42 - Visualización de la triangulación del caso de esta investigación 100

Resumen

La participación del Ejército Brasileño, especialmente de su Sistema de Ingeniería, ha contribuido fuertemente al desarrollo de la Región Nordeste. La mencionada región es la tercera más grande en extensión y, numéricamente, tiene la segunda mayor población. A pesar de la grandeza de los datos, los parámetros socioeconómicos de esta región están en desventaja frente a las demás. Entre las principales razones están, las dificultades ocasionadas por la falta de regularidad y volumen en el régimen de lluvias y el clima semiárido. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo, evaluar las acciones públicas de la Ingeniería del Ejército en la infraestructura terrestre, como la participación de operaciones de distribución de agua y obras hidráulicas, además de obras en carreteras, aeropuertos y construcciones verticales. Con metodología cualitativa y la observación, con utilización de entrevistas semiestructuradas y la indagación documental, se obtuvo información por medio del análisis documental y entrevistas, además de la experiencia del autor en esas actividades. Se encontró que estas obras, además de promover el bienestar social y el desarrollo, contribuyen a otros objetivos de investigación, ahorrando recursos públicos y mejorando la educación y formación de los jóvenes que prestan el servicio militar en unidades de Ingeniería. En el contexto, también se encontró un alto grado de similitud de las actividades, en tiempos de paz, con las previstas en los manuales operativos. Estos resultados prueban que el modelo adoptado de emplear el Sistema de Ingeniería a favor de las demandas regionales trae ventajas y contribuye para el desarrollo regional y nacional.

Palabras claves

Ejército Brasileño, Semiárido, Desarrollo, Infraestructura, Ahorro.

Resumo

A participação do Exército Brasileiro, especialmente de seu Sistema de Engenharia, tem contribuído fortemente para o desenvolvimento da Região Nordeste. A referida região é a terceira maior em extensão e, numericamente, possui a segunda maior população. Apesar da grandeza dos dados, os parâmetros socioeconômicos desta região estão em desvantagem em relação às demais. Entre os principais motivos, estão as dificuldades causadas pela falta de regularidade e volume no regime de chuvas e o clima semiárido. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar as ações públicas do Sistema de Engenharia do Exército em infraestrutura terrestre, como a participação de operações de distribuição de água e obras hidráulicas, bem como obras em estradas, aeroportos e construções verticais. Com metodologia qualitativa, por meio de entrevistas semiestruturadas e investigação documental, as informações foram obtidas por meio de análise documental e entrevistas, além da experiência do autor nessas atividades. Verificou-se que estas obras, para além de promoverem o bem-estar e o desenvolvimento social, contribuem para outros objetivos de investigação, poupando recursos públicos e melhorando a educação e formação de jovens que prestam Serviço Militar em unidades de Engenharia. Nesse contexto, também se constatou um alto grau de semelhança entre as atividades, em tempos de paz, com as previstas nos Manuais Operacionais. Esses resultados comprovam que o modelo adotado de utilização do Sistema de Engenharia em prol das demandas regionais traz vantagens e contribui para o desenvolvimento regional e nacional.

Palavras chaves

Exército Brasileiro, Semiárido, Desenvolvimento, Infraestrutura, Economia.

Introducción

Las Fuerzas Armadas de la República Federativa de Brasil vienen desarrollando estrategias para cumplir mejor su misión, ya sea de defensa o subsidiaria, todo en el contexto de la realidad brasileña, en línea con lo establecido en la Estrategia de Defensa Nacional, Política de Defensa Nacional y Libro Blanco de Defensa Nacional, documentos reeditados cada 4 años por el Ministerio de Defensa y con la correspondiente aprobación del Congreso Nacional. En este contexto, el Ejército, como parte de las Fuerzas Armadas, con mayor número de miembros y distribución territorial más igualada, lleva a cabo varias acciones.

Así, el Ministerio de Defensa desarrolla actividades de cooperación, a través de las Fuerzas Armadas, en alianza con organismos gubernamentales de diferentes niveles, federal, estatal y municipal, todo en el contexto del desarrollo regional, nacional y el bienestar social.

Brasil tiene la quinta extensión territorial más grande del mundo y en este parámetro, es el país más extenso del continente sudamericano con 8'514,876 kilómetros cuadrados. Este tamaño corresponde al 47% de toda el área emergida de América del Sur. La mayor porción territorial se encuentra en el hemisferio sur del Ecuador, el 93%, y el resto, es decir, el 7% se encuentra en el hemisferio norte de la región antes mencionada.

Con las grandes distancias en las direcciones de las latitudes, 4395 kilómetros, de norte a sur hay una alta variación climática, con los climas ecuatorial, tropical y subtropical. También con las grandes distancias en las direcciones de las longitudes, 4320 kilómetros, de este a oeste, el territorio brasileño está comprendido en 4 husos horarios.

Esta dimensión requiere la división en grandes regiones. Estas regiones se formaron de acuerdo con similitudes geográficas, como proximidad, topografía, climatología, vegetación y geología. Con la división antes mencionada, la población de cada región quedó satisfecha con los aspectos socioeconómicos comunes. Así, a partir de la promulgación de la Constitución de 1988, Brasil se dividió en 5 regiones principales, a saber: Norte, Nordeste, Medio Oeste, Sudeste y Sur.

La Región Nordeste es la más dividida territorialmente y ocupa poco más del 18% del territorio, siendo la tercera en extensión territorial. La mayor densidad demográfica se encuentra, principalmente, en la costa del mar. En el escenario de la división, como se muestra, la Región Nordeste tiene la mayor desigualdad socioeconómica. Se compone de 9 estados y es la más poblada de las 5 regiones. Sin embargo, por otro lado, tiene el Índice

de Desarrollo Humano (IDH) más bajo de las 5 Regiones, resultado de la alta tasa de mortalidad infantil, problemas de saneamiento básico, desnutrición y analfabetismo.

De acuerdo con el Libro Blanco sobre Defensa Nacional, en su capítulo 2, explica que el nordeste es la segunda región geográfica más densamente poblada, impactada por el fenómeno de la sequía y con su población concentrada a lo largo de la costa, donde se ubican los principales centros urbanos.

Tales desigualdades requieren una fuerte atención, seguimiento y compromiso del Estado, con la intención de mitigar los efectos nocivos causados a la población. Las acciones necesarias son complejas, y requieren la participación de varios órganos públicos, del Poder Ejecutivo, Judicial y Legislativo, además de las instancias en todos los niveles: municipal, estatal y federal, en diferentes áreas ministeriales, como salud, educación, seguridad e infraestructura.

Para obtener eficiencia y eficacia de la amplia gama de acciones ya mencionadas, es inevitable el gran gasto en recursos públicos. En este contexto, viendo la superación del desequilibrio socioeconómico ya abordado y para asegurar una mejor condición para la población regional y oportunidad de desarrollo regional en el nordeste, las Fuerzas Armadas se involucran en diversas operaciones de diferentes espectros.

Así, entendiendo la historia de la dificultad regional del nordeste, debido a las características geográficas y climáticas, se puede inferir, de manera preliminar, la necesidad de una mayor atención y presencia del Estado. Una solución presentada a través de este estudio es el empleo de unidades de Ingeniería del Ejército en obras que contribuyan al desarrollo de la infraestructura terrestre.

En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar el empleo operativo realizado, a través de los proyectos de las obras ya realizadas, y en uso por la población, de diversos trabajos para mitigar los efectos de la escasez de lluvias, la construcción y mantenimiento de carreteras e instalaciones verticales, construcción de aeropuertos, todos desarrollados por el Sistema de Ingeniería entre 2010 y 2020, en cumplimiento de las disposiciones de la misión constitucional para las Fuerzas Armadas. También en la misma dirección, presentar la representatividad del referido apoyo al desarrollo de la infraestructura local, en la economía de los recursos públicos, en las ganancias sociales y económicas. Finalmente, varios beneficios en apoyo del desarrollo de la región.

Así, se ha considerado el enfoque cualitativo, ya que proporciona la profundidad de los datos que se analizaron, utilizando el método hermenéutico-dialógico, toda vez que era necesaria una revisión permanente de las fuentes de investigación, siempre buscando

observar algo y encontrar el significado para el problema de la gestión administrativa de esta operación.

Este trabajo de investigación incluyó cinco capítulos más las conclusiones, recomendaciones y la propuesta para enfrentar la realidad problemática. El Capítulo I presentó el planteamiento del problema investigado, describiendo su realidad, analizando la importancia de la eficiencia de las diferentes obras que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército, con el fin de prevenir y reducir los problemas ocasionados por la insuficiencia pluvial regional. Los estudios sobre el tema pueden traer enormes beneficios a la actividad mencionada, ya que la gestión de riesgos genera varios efectos positivos en su conjunto, fortaleciendo la imagen del Ejército entre la población.

El Capítulo II abordó el estado actual del conocimiento a nivel nacional e internacional sobre la historia de la investigación, con el fin de analizar y debatir los resultados. Asimismo, se realizó una revisión de las teorías que sustentan la problemática de esta investigación, dividida en cinco partes: las herramientas de control de gestión del Sistema de Ingeniería; el empleo constitucional de las Fuerzas Armadas; el semiárido brasileño; la vulnerabilidad social y políticas públicas y sus aplicaciones en el combate a los efectos de la sequía. Al final de este capítulo, se presentó el marco conceptual para desambiguar el uso de algunas terminologías que, aunque no desarrolladas de manera teórica, sustentaron las diversas conclusiones de esta investigación.

En el Capítulo III se desarrolló la metodología de investigación, con su enfoque cualitativo, con algunos datos cuantitativos, el tipo teórico-empírico y el enfoque hermenéutico-dialógico, así como el escenario, objeto y observables de este estudio. Asimismo, se presentaron las fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de información, acceso al campo y el método de análisis de la información recolectada.

En el Capítulo IV, se presentó el análisis y síntesis de los niveles gerenciales y operativos y experiencias personales en el Sistema de Ingeniería del Ejército, a partir de lo cual este investigador explicó la descripción narrativa del trabajo, presentó el soporte de categorías, además del análisis de datos cuantitativos y cualitativos.

En el Capítulo V, se desarrolló el diálogo teórico-empírico; finalmente, las conclusiones alcanzadas, las recomendaciones y propuestas para enfrentar la realidad problemática fueron inmediatamente presentadas en el trabajo.

Finalmente, se adjuntó a la investigación los anexos con la matriz de consistencia, el guion de la entrevista, la autorización para publicar datos, el registro de documentos, el cronograma de entrevistas, el cronograma de documentos y la autorización de acceso al campo, que detalla los instrumentos.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

A pesar de los avances en los aspectos económicos y sociales, las diferencias en el nivel de condiciones de vida entre el Nordeste y las otras regiones más desarrolladas de Brasil, el tema permanece en la agenda de desarrollo brasileña. Incluso hoy, la permanencia de tal problema compromete la sostenibilidad del desarrollo brasileño, lo afecta y, por supuesto, forma incluso una amenaza, los principios federativos sobre los que descansa la organización social y política de la nación brasileña.



Fonte IBGE

Figura 1. División de las regiones brasileñas, de acuerdo con la Constitución de 1988
Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE

La región abarca nueve estados y corresponde a casi el 18% del territorio brasileño. Tiene una superficie aproximada de 1'544,291 km². Según datos de 2010 del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), el nordeste brasileño alberga alrededor de 53'081,950 habitantes, lo que la convierte en la segunda región más poblada de Brasil. La densidad demográfica es de aproximadamente 32 habitantes por km². La región también tiene la mayor cantidad de estados miembros, con 9 Estados federados.

El clima del interior del Nordeste Brasileño es el semiárido. Todas las regiones sufren una irregularidad de lluvias permanente. La temporada de lluvias se restringe a unos pocos meses del año, siendo muy corta y no satisfaciendo las necesidades básicas

para una mejor supervivencia humana. Otro agravante a la irregularidad de las lluvias, es la alta incidencia del sol y la temperatura durante todo el año. Ramalho (2013), sostiene:

La región nordeste de Brasil, con aproximadamente 121'911,200 hectáreas, comprende un espacio con un área de alrededor de 60'246,021 hectáreas denominado polígono de sequía, donde la irregularidad de las lluvias y las temperaturas relativamente altas son características climáticas que afectan partes de ocho estados, desde Piauí a Bahía, y un estado de la Región Sudeste que es Minas Gerais. La naturaleza de los factores físicos explica el entorno que caracteriza el paisaje semiárido, donde los suelos poco profundos y rocosos cubiertos por vegetación de catinga desafían al hombre, que hace uso de estos recursos para sobrevivir, resistiendo el regreso de grandes sequías. (p.1)

Probar una solución mediante la perforación de pozos es, en la mayoría de los casos, ineficaz. El subsuelo de esta región no está formado por sedimentos, sino por formación de rocas cristalinas. Por lo tanto, el agua, cuando se encuentra, es a menudo salobre e inadecuada, sin un tratamiento costoso y tecnología avanzada, para el consumo humano y animal.

Solo una minoría de la población del nordeste brasileño habita el temido interior semiárido. La economía se centra en la agroindustria: caña de azúcar, algodón y ganado, cabras y caballos y principalmente agricultura de subsistencia. Una economía así se ve demasiado afectada por sequías cíclicas prolongadas, como se muestra en las imágenes de la Figura 2, abajo.

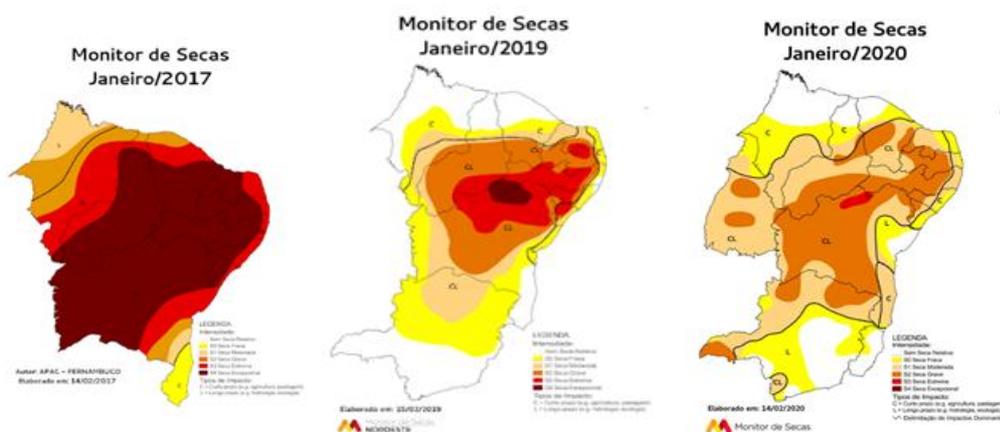


Figura 2. Monitor de sequía en la Región Nordeste de Brasil, con la evolución en los años 2017, 2019 y 2020

Fuente: Monitor de Sequías (<http://monitordesecas.ana.gov.br>)



Figura 3. Imágenes del problema del proceso de desertificación en el nordeste de Brasil
Fuente: <https://www.climatempo.com.br/noticia/2021/06/17>

En el contexto de lo presentado, como se muestra en la Figura 4 siguiente, la población de esta región ha migrado, en los últimos 50 años, a otros estados brasileños, con el fin de garantizar una supervivencia mínima. Así, por muchos censos demográficos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE, se identificó la reducción de la población nororiental. Así, se observó una reducción en la demografía de varias ciudades del interior del nordeste, y problemas sociales en los estados de destino, para la vivienda, la educación, la salud y el trabajo.

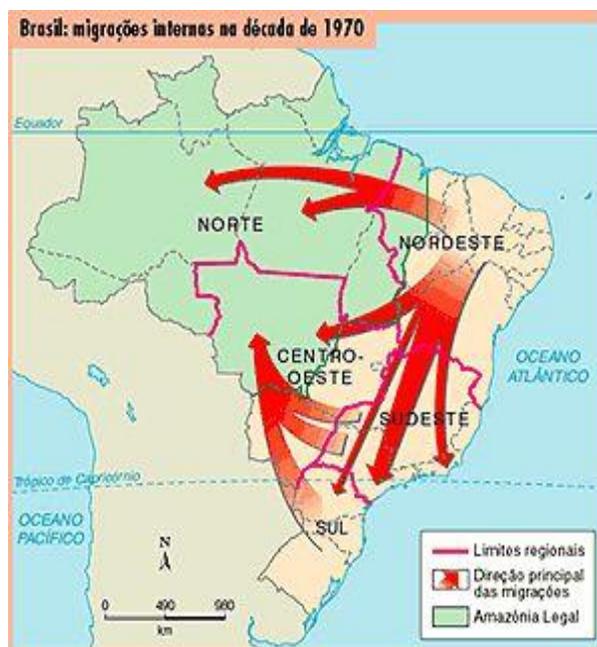


Figura 4. Flujo migratorio brasileño en la década de 1970
Fuente: Libro Blanco sobre la Defensa Nacional, 2020

La reducción demográfica fue el resultado de una deficiencia en las estructuras básicas de los estados, como educación, salud, empleo y seguridad. Así, el grado de

desarrollo de la Región Nordeste y Norte es inferior al de otras regiones brasileñas, como el Sudeste y el Sur.

Otro aspecto, muy relevante, es la disponibilidad de vacantes en el mercado laboral. Además de las deficiencias en las estructuras básicas, la falta de empleo también motiva fuertemente el proceso de emigración, como se puede observar en la Figura 5, abajo, por medio de la comparación con las otras regiones brasileñas:

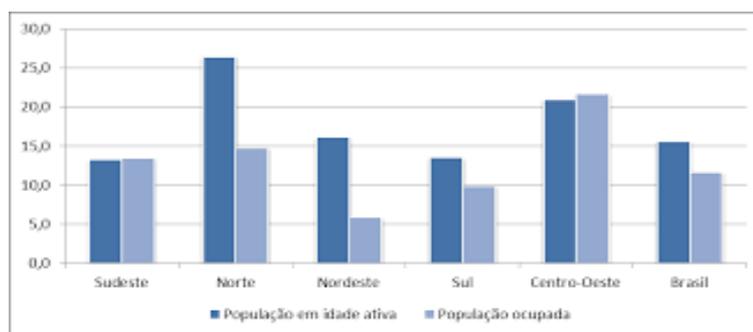


Figura 5. Tasa de empleo y desempleo de la población brasileña económicamente activa, por región.

Fuente: Fundación IBGE de 2005 hasta 2015. Elaborado por el autor

Como ya se explicó, durante el último siglo, este problema ha traído grandes dificultades para la permanencia del hombre en la Región Nordeste de Brasil, requiriendo una fuerte acción del Estado, a fin de aliviar este sufrimiento. Entre las diversas acciones, el Estado impulsó la recuperación y ampliación de la infraestructura, para permitir que llegue el desarrollo de la inversión pública. Otra intención muy relevante es arreglar la población en su estado de origen y reducir la migración a otros estados. Con estas obras, la población no deja de trabajar por el desarrollo y evolución de la región.



Figura 6. Distribución del PIB entre los 71 municipios brasileños con mayor participación en la composición del valor total

Fuente: IBGE, en asociación con los Órganos Estaduales de Estadística (2021)

Tabla 1

Número de municipios por principales regiones brasileñas

Número de municipios por región geográfica					
Centro Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sur	BRASIL
466	1794	449	1668	1188	5565
8,37%	32,24%	8,07%	29,97%	21,35%	100%

Fuente: IBGE, en asociación con los Órganos Estaduales de Estadística (2021)

En las dos imágenes de arriba, Figura 6 y Tabla 1, se puede inferir, de manera preliminar que, si bien la Región Nordeste tiene un mayor número de municipios, en comparación con las demás regiones, solo 11 están incluidos en la lista de 71 Municipios con mayor producto interno bruto.

En el contexto de lo presentado, ¿cuál es la importancia de la participación del Ejército en el desarrollo de la Región Nordeste de Brasil?

El papel principal de las Fuerzas Armadas brasileñas es defender el país, como se establece en el artículo 142° de la Constitución Federal de 1988 (Brasil, 1988). En el primer párrafo, se señala que una ley complementaria establecería las reglas generales sobre la organización, preparación y uso de las Fuerzas Armadas. Posteriormente, se registró la Ley Complementaria (LC) 97, de 9 de junio de 1999, que prevé estas normas generales, y, principalmente, la posibilidad de empleo en acciones subsidiarias, siempre que se aclaren en la LC 97/1999, ya mencionada.

Tal protección jurídica de la ley para el uso de las Fuerzas Armadas en obras públicas se hizo aún más clara a través de la modificación del artículo 16° de la LC 97/1999 editada en el artículo 17-A de la LC 117 10 de 2004 (Brasil, 2004). Estas disposiciones legales definen como la asignación subsidiaria general de las Fuerzas Armadas, cooperar con el desarrollo nacional y la defensa civil, en la forma que determine el presidente de la República, y entre las atribuciones particulares del Ejército Brasileño (EB), cooperar con los organismos federales, estatales y organismos públicos municipales y, excepcionalmente, con empresas privadas, en la ejecución de obras y servicios de ingeniería, con los recursos provenientes del organismo solicitante.

Con la protección legal del empleo de las Fuerzas Armadas ya presentada, ¿por qué este trabajo está dirigido al desarrollo en la Región Nordeste de Brasil? El tamaño y la diversidad de las regiones del Estado brasileño pueden ayudar a comprender la razón de tantas diferencias en los grados de desarrollo en muchas áreas. El interior de la Región

Nordeste se caracteriza por condiciones climáticas severas, producto de la insuficiencia e irregularidad del régimen pluviométrico, y por las altas temperaturas.

El objetivo del presente trabajo fue identificar cómo la posible sinergia del Sistema de Ingeniería del Ejército puede contribuir a la Defensa y Desarrollo Nacional, teniendo la organización de estos trabajos y cómo se emplean en la ejecución de las obras por parte del EB.

En ese contexto, este trabajo trata sobre la participación del EB en el desarrollo del nordeste de Brasil, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército y sus aportes, entre los años 2010 y 2020. Tal enfoque se justifica por la importancia de las organizaciones militares de Ingeniería del Sistema de Ingeniería del Ejército, para el desarrollo a nivel nacional, en cumplimiento de la Política y Lineamiento Estratégico de Construcción del EB.

El Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño está encabezado por el Departamento de Ingeniería y Construcción, la Unidad de Ingeniería Militar de más alto nivel del EB. Este Gran Mando del Arma de Ingeniería cumple su función a través del canal técnico con los 5 Grupos de Ingeniería, distribuidos en todas las regiones.

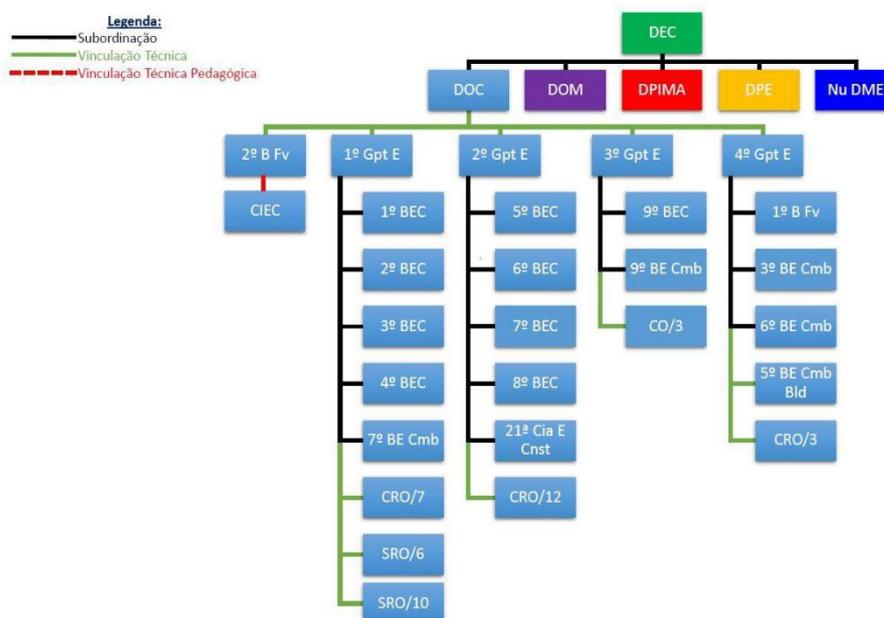


Figura 7. Organograma del Departamento de Ingeniería y Construcción

Fuente: <http://www.dec.eb.mil.br/index.php/en/estrutura-organizacional> (2018)

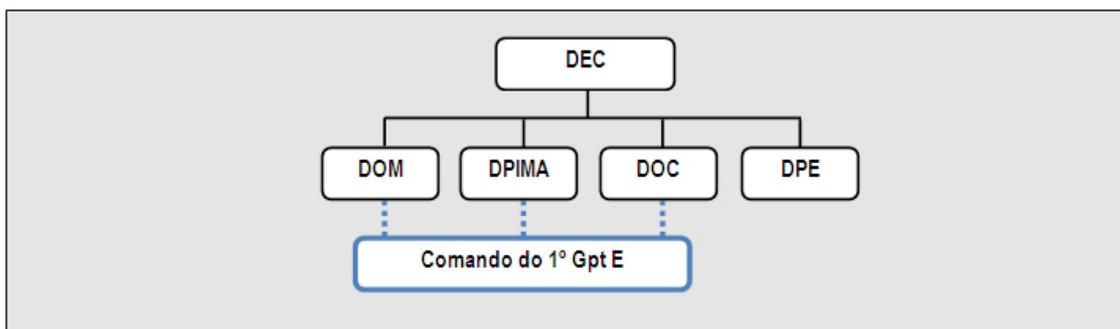


Figura 8. Subordinación técnica del 1º Grupo de Ingeniería al Departamento de Ingeniería y Construcción

Fuente: <https://www.1gec.eb.mil.br/index.php/subordinacao> (2021)

Para presentar algunos datos, de obras entregadas desde la creación del 1º Grupo de Ingeniería (1955) y, en pleno aprovechamiento por la población nororiental, en la construcción y adecuación de nuevas carreteras, ya son 4942 km. Desde la construcción de aeropuertos ya se han completado 5 pistas. De las obras hidráulicas, ya se han perforado 1126 presas, 178 km de ductos principales y 2469 pozos.



Figura 9. Desde 2005 hasta 2011, duplicación y restauración de 142,5 km del denominado Corredor Nordeste de la BR-101 / NE con pavimento rígido

Fuente: <https://www.1gec.eb.mil.br/index.php/nossas-realizacoes> (2021)



Figura 10. Desde 1998 hasta 2010, construcción de las pistas de 3000m x 60m del Aeropuerto Internacional de São Gonçalo do Amarante, Grande Natal, capital del estado de Rio Grande do Norte

Fuente: <https://www.1gec.eb.mil.br/index.php/nossas-realizacoes> (2021)



Figura 11. En 2013, construcción del pozo artesiano en São João do Sabuji, Estado de Rio Grande do Norte.

Fuente: <http://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2013/09/exercito-inaugura-poco-artesiano-movido-energia-solar-no-rn.html> (2021)

El objetivo de este trabajo es presentar la importancia del trabajo y conocer las posibilidades en la región semiárida del nordeste de Brasil, una región plagada de escasez de recursos hídricos y baja incidencia en el régimen de lluvias. Así, presentar los aportes al desarrollo económico de la Región Nordeste en los años 2010 y 2020. En este contexto, el Sistema de Ingeniería del Ejército realiza obras de infraestructura trabajando en

construcción pesada, perforando pozos de agua y distribuyendo agua potable, cooperando con el desarrollo regional y nacional.

Además, la Ingeniería de Construcción del EB tiene gran trabajo en obras públicas, más específicamente en la construcción, expansión y recuperación de carreteras en todo el país, así como analizar cómo este uso en obras de infraestructura contribuye al desarrollo de una geopolítica interna.

En el curso del trabajo se abordarán el concepto y las misiones de la Ingeniería de Construcción castrense, los principales aspectos del modo de transporte por carretera y la relación que tiene el uso del Ejército con el desarrollo de la geopolítica. Finalmente, se encontró que, de hecho, hay varias razones que justifican el uso del Ejército en este tipo de misión subsidiaria.

Todas estas obras son fundamentales para la región. Apuntar a mitigar el sufrimiento, traer progreso y bienestar a la población.

Otra intención muy relevante es arreglar la población en su estado de origen y disminuir la migración a otros estados. Con estas obras, la población no deja de trabajar por el desarrollo y evolución de la región.

1.2 Preguntas de investigación

1.2.1 Pregunta general

¿De que manera el Ejército Brasileño contribuye, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército, con el desarrollo regional de la Región Nordeste de Brasil?

1.2.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son las características del semiárido brasileño que justifican la implementación de acciones subsidiarias del Sistema de Ingeniería del Ejército a favor del desarrollo regional?

¿Cuáles son los trabajos especializados realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército en el mantenimiento y conservación de carreteras, puentes, aeropuertos y diversas instalaciones en apoyo del desarrollo de la Región Nordeste de Brasil, en los años 2010-2020?

¿Qué trabajo ha realizado el Sistema de Ingeniería del Ejército para apoyar el desarrollo y mitigar los efectos climáticos en la región semiárida del nordeste, en los años 2010-2020?

¿Cuál es la perspectiva de ahorro en el Presupuesto Nacional que generan las obras del Sistema de Ingeniería del Ejército, que se traducen en la posibilidad de reorientación para atender otras demandas de desarrollo nacional?

¿Cómo puede la perspectiva de la formación de mano de obra técnica especializada para los diferentes puestos del Sistema de Ingeniería del Ejército para apoyar el desarrollo socioeconómico regional en el nordeste de Brasil en los años 2010-2020?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Explicar de qué manera el Ejército Brasileño contribuye, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército, con el desarrollo regional de la Región Nordeste de Brasil, años 2010-2020.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar las características del semiárido brasileño que justifican la implementación de acciones subsidiarias del Ejército Brasileño, en particular el Sistema de Ingeniería del Ejército, en apoyo del desarrollo regional.

Evaluar las obras especializadas del Sistema de Ingeniería del Ejército en el mantenimiento y conservación de carreteras, puentes, aeropuertos e instalaciones diversas para apoyar el desarrollo en la región del nordeste del Brasil, en los años 2010-2020.

Evaluar las obras y trabajos realizados por las organizaciones especializadas de Ingeniería del Ejército, realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, para apoyar el desarrollo y mitigar los efectos climáticos en la región semiárida del nordeste, entre los años 2010 y 2020.

Evaluar la posibilidad de ahorro en el Presupuesto Nacional generado por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, y la posibilidad de reorientación para atender otras demandas de desarrollo nacional.

Con base en los números de servicio militar obligatorio, analizar la formación de mano de obra especializada para los distintos puestos del Sistema de Ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, entre los años 2010 y 2020. Recomendar el modelo adoptado por el Ejército Brasileño, con organizaciones de Ingeniería del Ejército en apoyo al desarrollo nacional.

1.4 Justificación y viabilidad

Este trabajo está plenamente justificado por la necesidad de emplear el Sistema de Ingeniería del Ejército para la implementación paulatina de mejores condiciones para el desarrollo regional en el nordeste, aprovechando las características de versatilidad, modularidad, técnica y material especializado.

Dicho empleo proporciona un alto grado de ventajas al Estado Brasileño, tales como, entre otras:

- La posibilidad de entrenar a las tropas en actividades en el período de paz, con alta similitud con el período de guerra.

- La posibilidad de no gravar el presupuesto del Ministerio de Defensa con dicha capacitación, ya que correrá a cargo de otro ministerio del Gobierno Federal.

- La posibilidad de ahorrar recursos públicos, como consecuencia de los menores presupuestos de las obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército. Tal reducción puede entenderse fácilmente, verificando que la nómina de la tropa ya esté bajo fondos federales. En comparación con el costo de la Compañía Civil, todo este gasto grava el presupuesto laboral.

- La posibilidad de capacitar a jóvenes que brinden el servicio militar obligatorio, en una formación profesional que pueda representar una futura oportunidad laboral, en la misma actividad, en sociedades civiles, tales como operadores de diferentes equipos de ingeniería, conductores de diferentes categorías, auxiliares en ingeniería civil. Varios equipos de soporte técnico, tales como laboratorio de topografía y suelos.

- La posibilidad de realizar trabajos necesarios para el Estado brasileño, pero que, sin embargo, no despierta el interés de ejecución por sociedades civiles.

- Aumento de la integración de las organizaciones militares con la población local del Cuartel General del Batallón de Ingeniería, así como las ubicaciones de los lugares de trabajo.

- Facilidad de inspección ambiental, técnica y financiera del uso de los recursos públicos recibidos, directamente relacionados con la ejecución de las obras.

Como señala el Tribunal de Cuentas de la Unión de Brasil (TCU), en su informe disponible en el portal de acceso libre en internet, en la Auditoría de Rendimiento, “es un

examen independiente, objetivo y confiable para verificar si los compromisos, sistemas, operaciones, programas, actividades u organizaciones del gobierno están operando acorde a los principios de economía, eficiencia y efectividad y si hay margen para mejorar”.

Finalmente, el resultado del análisis de los datos recolectados puede generar amplias discusiones sobre el tema en relación a la importancia de la gestión de los riesgos legales y administrativos de la actividad, como una forma de control político y económico del Estado, donde normalmente los recursos son siempre escasos, contribuyendo para que la comunidad científica, así como para los actuales y futuros integrantes del Sistema de Ingeniería del Ejército tengan subsidios en sus decisiones, además de servir para nuevos trabajos dentro de esa línea de investigación.

1.5 Delimitación de la investigación

De acuerdo con los objetivos propuestos, esta investigación se enfocará en verificar las posibilidades de trabajo de las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, en esta acción subsidiaria constitucional que realiza el EB. Para ello, la identificación de las características y condiciones de la región semiárida del nordeste brasileño es de fundamental importancia para justificar el uso del EB en esta actividad.

Para subvencionar esta delimitación, también se examinará la gama de trabajos ya realizados en el período 2010-2020. La realidad de la capacidad operativa y ejecutiva de las organizaciones de Ingeniería del Ejército.

1.6 Limitaciones de la investigación

Para que el enfoque de este trabajo sea verificar la capacidad de las organizaciones militares que integran el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, se verificará la flota de equipos, vehículos, operadores y jefes de campo. Esta investigación se limitará al análisis de las acciones de los principales actores involucrados en la actividad, debido al tiempo y presupuesto para hacer un trabajo más completo con la diversa información disponible.

En relación a la amplia gama de posibles trabajos de ingeniería, este trabajo limitará la investigación a la organización de Ingeniería del Ejército que son componentes del 1er Grupo de Ingeniería, en la Región Nordeste de Brasil, en la ejecución de obras relacionadas con problemas hídricos característicos de esa región.

También de las obras destinadas a la mejora de la infraestructura terrestre de accesos, carreteras y aeropuertos en esa región.

En el ámbito de los objetivos de esta investigación, también se verificará el ahorro de recursos públicos que aporta la ejecución de las obras, frente a los presupuestos de las empresas civiles.

En el ámbito de esta investigación, también se comprobará la posibilidad de ahorro de los recursos públicos que aporta la ejecución directa de las obras, en comparación con los presupuestos de las sociedades civiles que se contraten.

El trabajo que realiza directamente el Sistema de Ingeniería del Ejército se aprovecha, como mano de obra, de las tropas que forman parte de la organización de Ingeniería Militar empleada, con raras contrataciones.

El equipo de construcción utilizado ya es el mismo que el equipo existente para la organización de Ingeniería del Ejército, con rara necesidad de adquisiciones o contratos para complementar la fuerza laboral.

Por las características del empleo militar, la fuerza laboral militar ocupada no solo necesita cumplir con las horas de trabajo previstas en las leyes, puede complementar los servicios y garantizar un mayor volumen de trabajo diario, y así anticipar el tiempo necesario para completar el trabajo.

Así, es un hecho que también puede resultar en ahorro de recursos públicos. Así, el ahorro derivado del empleo de mano de obra militar, ya financiado por el presupuesto de la Unión, sumado al uso de equipos previamente adquiridos por la nación, y la posibilidad de jornadas y jornadas laborales más allá de lo previsto legalmente posiblemente proporcionen ahorro de recursos públicos.

Además, dentro de los aspectos sociales, se verificará la formación de la mano de obra, proporcionada por la ejecución de los distintos puestos de trabajo. Jóvenes que, en cumplimiento de la obligación constitucional del servicio militar obligatorio, presten servicio militar en las organizaciones de Ingeniería del Ejército y adquieran una profesión de alto interés en el mercado laboral, en diversas especialidades.

En vista de la extensa lista de trabajos realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste de Brasil, la limitación del objeto de esta investigación será presentar una bibliografía sobre el tema, basada en otros trabajos de investigación ya realizados sobre el tema. El presente trabajo se limita al período de 2010 a 2020, 10 años, por lo tanto.

CAPÍTULO II

Estado del conocimiento

2.1 Antecedentes de la investigación

En esta parte de la investigación se presentará lo ya buscado a nivel nacional o internacional, así como los trabajos y publicaciones realizadas en periódicos especializados. A pesar de la larga tradición de trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño durante más de 50 años, hasta ahora los estudios internacionales específicos en los que hemos tratado de investigar el tema son casi inexistentes, en vista de la priorización específica adoptada por Brasil. Sin embargo, buscamos profundizar en los temas de los sistemas que involucran los objetivos del trabajo, que fue presentar las diversas ventajas de utilizar el Cuerpo de Ingenieros Militares en las necesidades nacionales.

2.1.1 Investigaciones nacionales

Flores (2017), en su obra “El desdoblamiento de las Organizaciones Militares de Ingeniería de Construcción del Ejército Brasileño para atender las necesidades de movilidad estratégica de la Fuerza Terrestre en el desarrollo e integración del territorio nacional”, intentó mostrar cómo la participación de la Ingeniería del Ejército Brasileño ha sido un instrumento importante para que el Estado impulse políticas de desarrollo e integración, mediante la construcción de carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles y otros modos de transporte, fue posible no solo conectar regiones del territorio nacional, sino también promover el desarrollo económico y permitir que los instrumentos de inclusión social para llevar a la población que vive en regiones remotas del país. Al finalizar el trabajo, expone que han contribuido a la mejora del desempeño de las misiones del Ejército Brasileño de acuerdo con el ecodesarrollo de capacidades propugnado en la Estrategia de Defensa Nacional.

Faria Filho (2018), en su obra “La participación del Ejército Brasileño en el Proyecto de Integración del río São Francisco con las cuencas hidrográficas del nordeste”, tuvo como objetivo mostrar el trabajo de la Fuerza Terrestre, a través de la Ingeniería de Construcción que participa en el Proyecto de Integración del río São Francisco con el empleo de tropas militares y equipo de construcción. Al finalizar la obra, se evidenció el aporte del Sistema de Ingeniería del Ejército en las actividades relacionadas con el proyecto.

Figueiredo Gaioso, W. (2019), en su tesis “El uso del Sistema de Obras de Cooperación del Ejército Brasileño y sus contribuciones al desarrollo económico nacional en los años 2018 y 2019”, tuvo como objetivo presentar el Sistema de Obras de Cooperación, sus principales herramientas para la gestión de obras y la filial más relevante de acciones que está llevando a cabo el Sistema de Obras de Cooperación y presentando sus aportes al desarrollo económico nacional en los años 2018 y 2019. Al final de la obra, hay un enfoque de la importancia de emplear al Ejército Brasileño en obras de infraestructura, para que a través del Sistema de Obras de Cooperación se favorezca el desarrollo nacional en la construcción, recuperación y mantenimiento de carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, aeropuertos y diversas instalaciones, participando activamente en la integración nacional y favoreciendo el desarrollo económico del país.

Nascimento (2018), en su obra “Mantenimiento y reparación de carreteras - estudio de caso del tramo BR 427”, tuvo como objetivo realizar una evaluación de la operación cubriendo defectos en el pavimento asfáltico realizada por el 1º BEC (Batallón de Ingeniería de Construcción) sobre la BR 427, tramo ubicado entre los municipios de Jardim do Seridó / RN y Acarí / RN, analizando paso a paso los servicios realizados en la operación. Al finalizar la obra, concluyó que el pavimento no estaba brindando condiciones de confort y seguridad a sus usuarios, debido al alto grado de deterioro de su superficie, el cual se estaba minimizando con el mantenimiento realizado por el 1º BEC.

Ikeda (2007), en su tesis “Necesidad por disponibilidad de infraestructura de transporte para la Defensa Nacional”, pretendió mostrar la importancia y el interés del Ejército Brasileño en el uso de la infraestructura terrestre brasileña, incluso con un marcado desequilibrio en la distribución de la infraestructura. Al final del trabajo, fue fundamental que la sociedad y el gobierno brasileños conozcan la necesidad de capacitar la infraestructura vial para cumplir con el desarrollo nacional.

Teixeira da Cruz (2020), en su obra “Sinergias entre los Sistemas de Obras Militares y de Obras de Cooperación del Ejército Brasileño en las contribuciones para la Defensa Nacional”, intentó mostrar como el Sistema de Obras Militares (SOM) y el Sistema de Obras de Cooperación (SOC), componentes del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño (SEEx), pueden contribuir a la Defensa Nacional a través del trabajo técnico realizado. Al finalizar el trabajo, se buscó exponer cómo la sinergia entre los Sistemas de Ingeniería puede proporcionar mayor seguridad en la ejecución presupuestaria de los gastos de su competencia.

2.1.2 Investigaciones internacionales

Cetrim de Siqueira (2015), en su obra “O Ejército Brasileño: o empleo dual de una estructura de defensa do Estado”, hecho como trabajo de investigación individual del Curso de Promoción a Oficial General, 2014/2015, Pedrouços - Portugal, presentó importantes retos a los que se enfrenta el Brasil en el contexto de la Defensa Nacional. El Ejército Brasileño, como miembro de este esfuerzo, se alinea con la Estrategia de Defensa Nacional para evolucionar hacia atender mejor las necesidades de la sociedad brasileña y del Estado, y verificar las oportunidades para ampliar las acciones de Ingeniería del Ejército. Al final del trabajo, consideró oportuno concluir que se puede ampliar el uso dual de la Ingeniería del Ejército en la Amazonía, reforzando la Estrategia de Defensa Nacional.

Gonzales (2015), en su obra “Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto”, hecha como trabajo de investigación para la conclusión de curso en la Universidad Militar Nueva Granada, Administración de Empresas, Especialización en Alta Gerencia, Bogotá - Colombia, presentó la importancia de la labor de la Ingeniería Militar en Colombia, luego de un largo conflicto interno que tomó más de cinco décadas, la mayor parte del territorio tiene graves impactos por el mismo conflicto, atraso, pobreza, escasez de medios generales e innumerables dificultades de infraestructura.

Villanueva y Romero (2015), en su obra “Propuesta de optimización para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército Nacional, bajo los parámetros del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos”, hecho como monografía, como requisito para optar el título de especialista en gerencia de mantenimiento, en la Universidad Escuela Colombiana de carreras industriales, Facultad de Posgrados, especialización en Gerencia de Mantenimiento, y presenta el Arma de Ingenieros, o Ingeniería del Ejército, que apoya las actividades de combate y logística de los Ejércitos.

2.2 Teorías

2.2.1 Desarrollo nacional

Asegurar el desarrollo nacional es un objetivo fundamental de la República Federativa de Brasil, según lo dispuesto por la Constitución de la República Federativa del Brasil (5 de octubre de 1988), que establece en su inciso II del artículo 3º, lo siguiente:

Art. 3. Constituyen objetivos fundamentales de la República Federal de Brasil:

I construir una sociedad libre, justa y solidaria;

II garantizar el desarrollo nacional;

III erradicar la pobreza y la marginación y reducir las desigualdades sociales y regionales;

IV promover el bien de todos, sin prejuicios de origen, raza, sexo, color, edad o cualesquiera otras formas de discriminación. (Énfasis añadido)

Se puede inferir, de manera preliminar, que, para lograr este objetivo, es urgente la adecuación de la infraestructura terrestre, a fin de permitir una mayor presencia de los poderes del Estado, apuntando al desarrollo de las actividades económicas y mejorando el bienestar social.

Para las Fuerzas Armadas, y en particular para el EB, existe un gran interés en el desarrollo de la infraestructura, en el cumplimiento de su misión constitucional, y también en el desempeño del Sistema de Ingeniería del Ejército. En este contexto, la ventaja es doble, el país gana con el mejoramiento de la infraestructura y las Fuerzas Armadas ganan en mantener la formación específica de Ingeniería de Construcción y el mejoramiento de la infraestructura regional.

2.2.2 El semiárido brasileño

La región semiárida brasileña tiene una superficie de 982,563.30 km², ubicada en la mayor parte, 86,48%, en la Región Nordeste. En esta región, compuesta por 9 estados y porciones de otros 2 estados de la región Sudeste, hay una precipitación media anual de menos de 300 mm por año y sequías que en ocasiones duran más de diez meses. Fue definido en la Ley Federal N° 7.827 (27 de septiembre de 1989) y delimitado por el Ministerio de Integración Nacional. Según establece en el inciso II del artículo 5°, lo siguiente:

Art. 5° Para efectos del uso de recursos, se entiende por:

II - Nordeste, la región que comprende los estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe y Bahía, además de partes de los estados de Minas Gerais y Espírito Santo, incluidas en el área de operaciones del Sudeste.

Las altas temperaturas deficitarias anuales (en torno a 26°C), con poca variabilidad interanual, tienen un fuerte efecto sobre la evapotranspiración potencial que, a su vez, determina el déficit hídrico durante la sequía anual.

La principal característica hidrográfica del semiárido brasileño es la intermitencia de sus ríos. Esta característica está directamente relacionada con la precipitación en la región. Los ríos y arroyos son irregulares, donde el flujo de agua superficial desaparece durante su período de sequía.

Como el subsuelo es rico en rocas cristalinas (de baja permeabilidad), se inhibe la formación de acuíferos subterráneos. El régimen de lluvias rápidas y fuertes también evita la penetración de agua en el subsuelo. Otra característica del semiárido brasileño es la presencia de sales en el suelo, precipitadas por una intensa evaporación, que inhibe la productividad agrícola.

Para convivir con la distribución irregular de las lluvias, una de las técnicas más utilizadas en el semiárido brasileño es el almacenamiento de agua en presas, para su utilización en períodos secos. El Departamento Nacional de Obras contra la Sequía (DNOCS) utiliza esta técnica desde hace más de un siglo, con la construcción de grandes presas públicas en todos los estados de la Región Nordeste. Otra forma es la construcción de cisternas que contengan el agua de lluvia recogida de los techos de las casas.

Así, existe una necesidad permanente de obras públicas para la construcción de presas, oleoductos y canales, además de cisternas en las viviendas.

2.2.3 La Ingeniería del Ejército Brasileño

La Ingeniería del EB coopera con la integración y desarrollo del país realizando obras de infraestructura durante más de un siglo. El despliegue de las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción ha sido el mismo desde principios de la década de 1970, cuando se articularon en el territorio nacional para participar en el Programa de Integración Nacional.

De acuerdo con las disposiciones de la doctrina militar brasileña, a través del Manual de Campaña EB70-MC-10.237 (Brasil, 2018), que trata del empleo de la Ingeniería en las operaciones, para cumplir con las misiones que le son asignadas, el Sistema de Ingeniería del Ejército se define lo siguiente:

El Arma de Ingeniería contribuye a una mayor libertad de acción para el poder militar, mitigando los efectos del terreno y multiplicando el poder de combate

de la Fuerza Terrestre (F Ter). Para ello, debe poder actuar en los diferentes entornos operativos, en situaciones bélicas y no bélicas”.

Así, la Ingeniería del Ejército se divide en Ingeniería de Combate e Ingeniería de Construcción. La primera está destinada a apoyar directamente las operaciones de combate, mientras que la segunda está destinada a actividades de apoyo, además de la primera y las actividades de construcción en la parte trasera de los teatros de operaciones.

La principal unidad de Ingeniería del Ejército que realiza trabajos que requieren de técnicas mejoradas y/o equipos mecánicos especializados, en el EB, es el Batallón de Ingeniería de la Construcción (BEC).

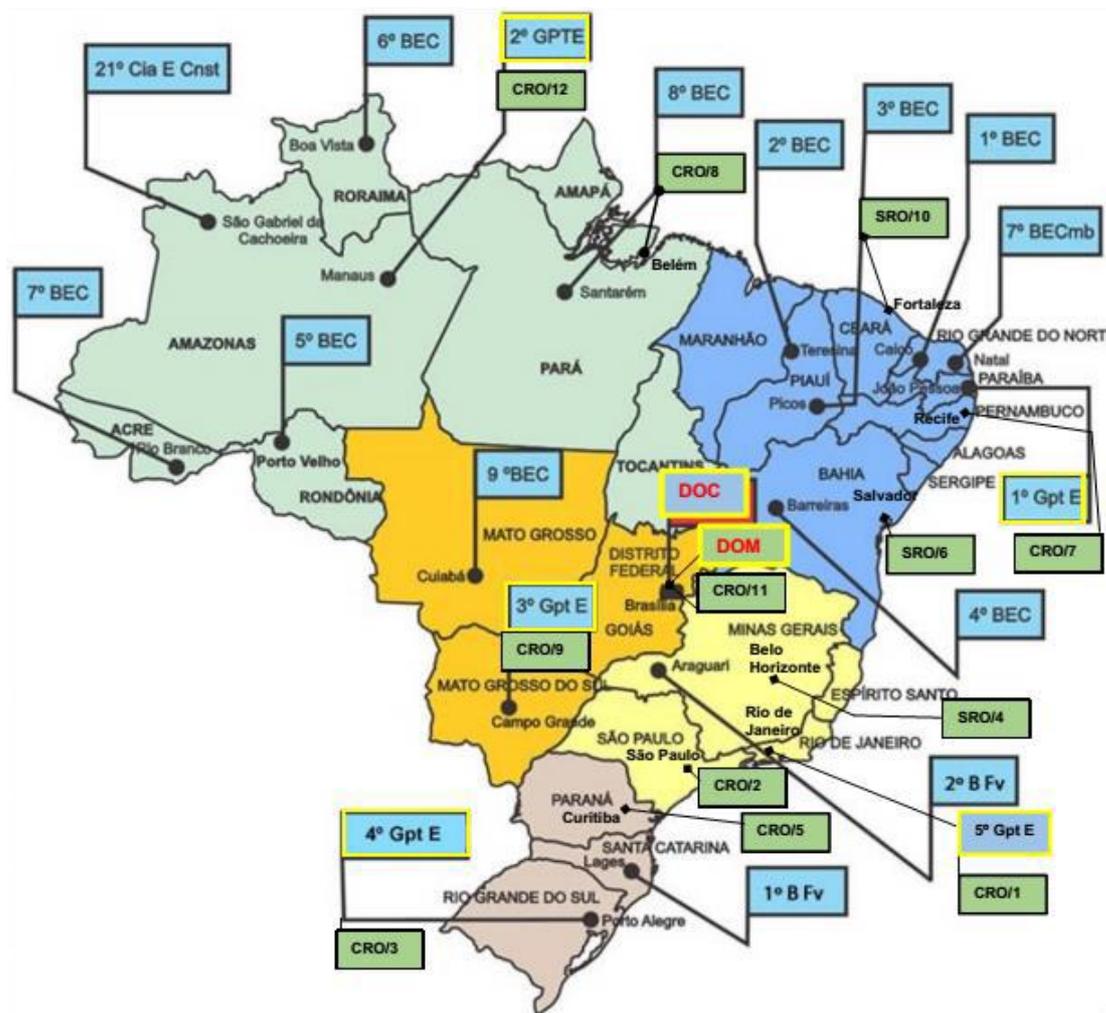


Figura 12. Disposición de las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción en Brasil

Fuente: http://www.doc.eb.mil.br/home.php?pg=dispositivos_das_om (2021)

En todo el territorio brasileño, las organizaciones de Ingeniería del Ejército de la Fuerza Terrestre realizan diversas obras de interés nacional, exigidas por los organismos públicos, federal, estatal y municipal. En este sentido, vienen contribuyendo al desarrollo

y la seguridad nacional, de manera permanente, por más de cien años, ejecutando servicios en los sectores hídrico, vial, portuario, aeroportuario, además de obras a favor del medio ambiente. Para ello, el Ejército cuenta con once Batallones de Ingeniería de la Construcción, desplegados en todo el país.

Los acuerdos entre los demás órganos de la Administración Pública y el Ejército Brasileño, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército, se llevan a cabo mediante la firma de los Términos de Ejecución Descentralizada, TED. Actualmente hay 10, diez TED firmados en ejecución, conforme se señala en la tabla 2, siguiente:

Tabla 2.

Términos de ejecución descentralizada en vigencia

Acuerdo	Órgano público	Objeto
TED N° 01-2017	Marina del Brasil	Infraestructura para hangares en la Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia, municipio del Estado de Río de Janeiro
TED N° 39-2017	DNIT	Recuperación y conservación de la BR-222 del Estado de Piauí
TED N° 308-2017	DNIT	Adecuación de la BR-163 del Estado de Pará
TED N° 622-2017	DNIT	Adecuación de la BR 432 del Estado de Roraima
TED N° 462-2018	DNIT	Implantación entre las ciudades de São Gabriel da Cachoeira y Cucuí, del Estado de Amazonas
TED N° 290-2019	DNIT	Adquisición de equipo y suministros para campamentos de construcción
TED N° 773-2019	DNIT	Adquisición de equipos, vehículos y material para campamentos, del Estado de Roraima
TED N° 8840-2019	DNIT	Trabajos de despliegue y pavimentación de la BR-156, del Estado de Amapá, Lote 4
TED N° 378-2017	DNIT	Adecuación de la BR-364 del Estado de Rondônia
TED N° 656-2020	DNIT	Adecuación de la BR-364 del Estado de Acre

Fuente: site DEC (<http://www.dec.eb.mil.br/index.php/en/termo-de-execucao-descentralizada-ted>, 2021)

2.2.4 Empleo constitucional de las Fuerzas Armadas

Conforme a la Constitución Federal de 1988, en su artículo 1°, la República Federativa del Brasil está formada por la unión indisoluble de sus veintisiete (27) Estados y Municipios y del Distrito Federal. De acuerdo con el artículo 142°, las Fuerzas Armadas, constituidas por la Marina, el Ejército y la Aeronáutica entran en este contexto como instituciones nacionales permanentes y regulares, organizadas sobre la base de la jerarquía y la disciplina, bajo la autoridad suprema del presidente de la República, y se destinan a la defensa de la patria, a la garantía de los poderes constitucionales y, por iniciativa de cualquiera de estos, de la ley y del orden.

Con el debido apoyo de las Leyes Complementarias vinculadas al párrafo 1 del citado artículo 142° de la Constitución Federal de 1988, las Fuerzas Armadas desarrollan actividades de cooperación con los organismos gubernamentales a nivel federal, estatal y municipal, con miras al desarrollo nacional y el bienestar social. Dicha legislación está redactada de la siguiente manera:

Art. 142°. Las Fuerzas Armadas, constituidas por la Armada, el Ejército y la Fuerza Aérea, son instituciones nacionales permanentes y regulares, organizadas en jerarquía y disciplina, bajo la suprema autoridad del presidente de la República, y están destinadas a la defensa de la patria, para garantizar poderes constitucionales y, a iniciativa de cualquiera de ellos, de orden público.

§ 1° La ley complementaria establecerá las normas generales a adoptar en la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas.

Las Leyes Complementarias N° 97, de 9 de junio de 1999, N° 117, de 2 de septiembre de 2004 y N° 136, de 25 de agosto de 2010, establecen que las normas generales a adoptar para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas en acciones subsidiarias, en cooperación con el desarrollo nacional y la defensa civil. (Párrafo principal) Dicha legislación está redactada de la siguiente manera:

“II - **Cooperar con los organismos públicos federales, estatales y municipales** y, excepcionalmente, con empresas privadas, en la ejecución de obras y servicios de ingeniería, con los recursos provenientes del organismo solicitante” (Énfasis añadido)

En este contexto, Cetrin de Siqueira (2015), autor de la tesis “Ejército brasileño: el empleo dual de una estructura de defensa del Estado”, afirma:

Todos **los trabajos de cooperación se consideran acciones subsidiarias**, ya que no forman parte del contexto formal de preparación de la Fuerza Terrestre. Sin embargo, estas acciones están firmemente **alineadas con la preparación de la ingeniería de construcción** y, eventualmente, las tropas de combate, con el objetivo de su uso en una situación de conflicto. (p.38) (Énfasis añadido)

Como se describe en el Libro Blanco sobre la Defensa Nacional, 2020, en el Capítulo 4, Defensa y Sociedad, de las Atribuciones Subsidiarias, las fuerzas participan y actúan directamente con diferentes segmentos de la sociedad, como en el uso de la Ingeniería del Ejército en la construcción de carreteras, ferrocarriles, puentes y presas (p.

22). También realiza obras de ingeniería para la construcción de carreteras y vías férreas, presas y otras que colaboren con el desarrollo nacional (p.24).

Además de las Leyes Complementarias, el Manual de Doctrina de la Defensa Militar, MD51-M-04, 2007, emitido por el Ministerio de Defensa, en el Capítulo V, de los Fundamentos de Empleo del Poder Militar, en cuanto a la presencia, también se ocupa de la sujeto, así descrito:

Se caracteriza por la presencia militar, en el territorio nacional y sus extensiones, **con el fin de cumplir con el destino constitucional y las atribuciones subsidiarias.** (Énfasis añadido)

También en la última edición del Libro Blanco de la Defensa Nacional (Brasil, 2020), documento encargado de presentar el tema “Defensa” a la población brasileña, este trabajo se destaca en varios puntos:

La ley brasileña también establece que corresponde a las Fuerzas Armadas **realizar tareas subsidiarias para cooperar con el desarrollo nacional, la defensa civil y otros fines específicos.** (Capítulo 3, Defensa e instrumento militar, 2020) (Énfasis añadido)

En el caso de **Brasil**, la transformación de la defensa, además de **permitir un mayor entrenamiento de sus Fuerzas Armadas**, generará un **abanico de oportunidades para el desarrollo económico y social**”. (Capítulo 5, Transformación de la defensa, 2020) (Énfasis añadido)

De la lectura del citado libro se desprende que la participación de las Fuerzas Armadas contribuye a reducir el tiempo de respuesta del gobierno ante situaciones de contingencia, especialmente en aquellas actividades que son propias con el Ejército, por ejemplo, realizando las siguientes acciones:

Así, es posible inferir que el uso del Arma de Ingeniería del Ejército, en el contexto de las Fuerzas Armadas, está en total concordancia con el marco legal y normativo a través de la Carta Magna y manuales operativos vigentes, como el empleo en un situación de guerra, en asignaciones subsidiarias. Dicho empleo también refuerza la estrategia de presencia, que se caracteriza por la capilaridad y capacidad de articulación de los organismos militares en el territorio nacional brasileño, como también se registra en el Libro Blanco de la Defensa Nacional (2020).

“Las unidades militares de las Fuerzas Armadas, presentes en todas las regiones del país, **están profundamente relacionadas con las comunidades en las que se integran. Los militares participan en la vida de la población, ya sea a través**

de la participación en eventos comunitarios, a través de acciones cívico-sociales, o mediante campañas de salud pública y apoyo en casos de calamidad”. (Capítulo 4, Defensa y Sociedad, 2020) (Énfasis añadido)

2.2.5 Políticas públicas de combate a los efectos de la sequía

De acuerdo con lo prescrito en el inciso XIX del Art. 21° de la Constitución Federal del Brasil de 1988, corresponde a la Unión establecer el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y definir criterios para otorgar derechos a su uso.

Los criterios para el otorgamiento o concesión del derecho de uso de los recursos hídricos se rigen por la Ley N° 9.433, del 8 de enero de 1997, que estableció la Política Nacional de Recursos Hídricos y resaltó la importancia y el reconocimiento del agua como activo de dominio público, siendo un recurso limitado de valor económico y finito, de acuerdo con los dispositivos del Art. 1°:

Art. 1° La Política Nacional de Recursos Hídricos se basa en los siguientes fundamentos: I - el agua es un bien de dominio público; II - el agua es un recurso natural limitado, dotado de valor económico; III - En situaciones de escasez, el uso prioritario de los recursos hídricos es para el consumo humano y la supervivencia de los animales; IV - la gestión de los recursos hídricos debe siempre proporcionar el uso múltiple de las aguas; V - la cuenca hidrográfica es la unidad territorial para implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos y actuación del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos; VI - La gestión de los recursos hídricos debe ser descentralizada y contar con la participación del Poder Público, de los usuarios y de las comunidades. (1997)

De esta forma, se constata que en el inciso VI del artículo 1°, transcrito arriba, prevé la descentralización de la responsabilidad por medio de la gestión compartida, en la cual todos los usuarios se comprometen de manera concreta para garantizar la existencia de esos recursos hídricos nacionales en la sociedad.

Para Serafim y Dias (2012), “en los países de América Latina, el Estado ha sido entendido como la principal entidad responsable de promover el desarrollo nacional” (p.122). A partir de esta premisa, la Escuela Superior de Guerra (ESG, 2015) define como Desarrollo Nacional:

El proceso de **fortalecimiento y perfeccionamiento de todo el Poder Nacional**, particularmente de sus fundamentos (hombre, tierra e instituciones), buscando la

conquista y mantenimiento de los Objetivos Nacionales y la consecución del bien común. (ESG, 2015) (Énfasis añadido)

En el mismo documento, la ESG afirma que es responsabilidad del Gobierno conducir el proceso de Desarrollo Nacional, por medio de políticas de Gobierno o del Estado, de forma sectorial, regional y específica, que establezcan metas y procedimientos para los diversos actores de la sociedad y que sirvan como una norma inductiva para la participación de la iniciativa privada. Así, las políticas del Estado y del Gobierno deben ser realistas, a fin de alcanzar su eficacia (ESG, 2015).

Actualmente, es consenso entre investigadores y formadores de políticas públicas que no tiene sentido realizar acciones de combate a los efectos de la sequía, ya que ese fenómeno climático no es posible de controlar y ni siquiera prever. La solución para el problema es promover políticas públicas que minimicen los efectos de la sequía, propiciando al ciudadano que vive en la región semiárida una mejor convivencia con ese fenómeno.

En el semiárido brasileño existen varios programas en marcha con el sesgo de proveer el desarrollo socioeconómico de la región. Sin embargo, para que estos proyectos sean eficaces, es necesario expandir y fortalecer la infraestructura para la obtención y suministro de agua, principalmente por parte de los actores gubernamentales.

De esta forma, el Estado Brasileño desarrolla una serie de acciones para obtener y distribuir agua en la región semiárida, tales como construcción de represas, represas subterráneas, perforación de pozos y cisternas rurales; y acciones de transporte de agua: transporte de agua a gran distancia por medio de aductores y transporte de agua por medio de carros cisterna.

Se debe destacar también que el ordenamiento jurídico brasileño, por medio de la Ley Complementaria N° 97, de 9 de junio de 1999 (modificada por la Ley Complementaria N° 117, de 2004 y por la Ley Complementaria N° 136 de 2010) y por el Decreto N° 3.897 de 24 de agosto de 2001, todos de la Presidencia de la República, definen claramente la participación de las Fuerzas Armadas en la defensa civil por medio de la cooperación con el órgano central del Sistema Nacional de Defensa Civil (SEDEC).

Amparado por la legislación anterior, entre las políticas públicas firmadas por el Gobierno Brasileño está el transporte y la distribución de emergencia de agua, según lo

previsto en la Portaria Interministerial N° 01, del antiguo MI y el MD, de 2012, que estableció una cooperación técnica, mutua y financiera entre ambos para realizar acciones complementarias, el objetivo de desarrollar actividades de emergencia para la construcción de ductos, presas y distribución de agua potable, dando lugar a varias operaciones militares.

Con base en la evidencia presentada, verificamos que los diversos trabajos realizados por el Ejército Brasileño para mitigar los efectos del clima semiárido nororiental, son parte de una operación compleja, ya que presenta varias entidades, hecho que le da importancia al mantenimiento de tales obras.

2.3 Marco conceptual

Empleo del Arma de Ingeniería del Ejército Brasileño

Según lo dispuesto en el Manual de Campaña de Doctrina Militar Terrestre, EB20-MF-10.102, 2014, del Ministerio de Defensa, Ejército Brasileño, las unidades cubiertas por la estructura organizativa de la Fuerza Terrestre (F Ter) están constituidas sobre la base de armas, personal y servicios. Las armas se dividen en dos grupos: armas de base (Infantería y Caballería) y apoyo de combate (Artillería, Ingeniería y Comunicaciones).

Por contar con capacidades operativas específicas, que, organizadas por módulos de combate, contribuyan al desarrollo de las operaciones, a través de la sinergia entre armas y la sincronización de sus acciones en la línea de tiempo, potenciando el poder de combate de los elementos de la F Ter. El Arma de Ingeniería tiene la siguiente misión, como se indica en la página 6.3, ítem 6.2.5.2 y 6.2.5.3:

“La misión principal de Ingeniería es apoyar, con los aspectos de combate y construcción, los elementos de empleo de la F Ter en las operaciones desencadenadas en el amplio espectro de conflictos. En el área de Construcción **colabora con el desarrollo nacional, en tiempos de paz, construyendo y reparando caminos, vías férreas, puentes, presas, pozos artesianos, entre otras obras. La Ingeniería es una herramienta fundamental para estabilizar las condiciones de bienestar de la población.**” (Énfasis añadido)

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida comparativa que se utiliza para clasificar a los países por su grado de "desarrollo humano" y para separar desarrollados

(desarrollo humano muy alto), en desarrollo (desarrollo humano medio y alto) y subdesarrollados (desarrollo humano bajo).

El índice fue desarrollado en 1990 y ha sido utilizado desde 1993 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en su informe anual. El IDH también es utilizado por organizaciones o empresas locales para medir el desarrollo de entidades subnacionales como estados y ciudades.

De esta manera, el IDH sirve como parámetro para comparar condiciones sociales, económicas, ambientales y estructurales, bajo diferentes perspectivas de estudio, y extraer conceptos y entendimientos que pueden aclarar potenciales y deficiencias.

Departamento Nacional de Infraestructura Terrestre (DNIT)

El Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte (DNIT) es el principal organismo ejecutor del Ministerio de Transporte de Brasil. Fue implementado en febrero de 2002 para realizar las funciones relacionadas con la construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura de los tramos del Sistema Vial Federal bajo administración directa de la Unión en los modos vial, ferroviaria y fluvial.

Sus objetivos son: operar y gestionar las infraestructuras de transporte, gestionar proyectos, supervisar e inspeccionar las actividades de las entidades delegadas de obras y servicios de infraestructuras.

Es responsabilidad del Departamento, planificar inversiones en infraestructura de transporte terrestre y acuático, realizar el mantenimiento y recuperación de carreteras y terminales, realizar la gestión, operación y administración de modos de transporte y establecer estándares y normas técnicas para proyectos de infraestructura y construcciones.

Ministerio de Infraestructura

El Ministerio de Infraestructura es un órgano de la administración directa del Estado brasileño, responsable de las políticas nacionales de tráfico y transportes (aéreos, ferroviarios, viales y fluviales, además de las infraestructuras aeroportuarias y portuarias). El organismo es sucesor del Ministerio de Transporte, habiendo recibido la nueva designación y asignaciones relacionadas con el tráfico con la llegada de Jair Bolsonaro a

la Presidencia de la República. Estos eran responsabilidad del desaparecido Ministerio de Ciudades.

Ministerio de Defensa (MD)

El Ministerio de Defensa (MD) es el órgano del Gobierno Federal encargado de ejercer la dirección superior de las Fuerzas Armadas, constituidas por la Marina, el Ejército y la Aeronáutica, según publicó en el DOU N° 144, de 26 de julio de 2012 (Portaría Interministerial N° 01/MI/MD, de 25 de julio de 2012). Una de sus principales tareas es el establecimiento de políticas relacionadas a la defensa y seguridad del país, caso de la Política Nacional de Defensa (PDN).

Ministerio de Desarrollo Regional (MDR)

Conforme al Decreto N° 9.666, de 2 de enero de 2019, publicado en el Diario Oficial de la Unión (DOU), el Ministerio de Desarrollo Regional (MDR) surgió para integrar, en una sola carpeta, las diversas políticas públicas de infraestructura urbana y de promoción del desarrollo regional y productivo. Reúne iniciativas que estaban bajo la responsabilidad de los antiguos Ministerios de las Ciudades y de la Integración Nacional, con adaptaciones para optimizar la administración de programas, recursos y financiamientos, actuando de forma articulada con las grandes estrategias de desarrollo regional y urbano (Política Nacional de Desarrollo Regional y Política Nacional de Desarrollo Urbano).

El MDR coordina también toda la política federal de seguridad hídrica, con el propósito de ofrecer agua a la población y a la actividad económica en todo el territorio nacional, sobre todo en regiones frecuentemente afectadas por períodos de sequía y estiaje. En el sentido de agrupar los órganos que actúan con recursos hídricos en el país tanto estructuras y gestión, también forman parte de la carpeta las acciones de recursos hídricos, antes bajo administración del Ministerio de Medio Ambiente, la ANA y el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

El Programa Agua para Todos, que instala las cisternas en los municipios del semiárido brasileño, y la Política Nacional de Riego también están en la estructura del MDR, al lado de las acciones de desarrollo regional y de promoción de los arreglos productivos locales que contemplan, principalmente, productores familiares. También a partir de la fusión de los dos ministerios, las áreas de Protección y Defensa Civil (SEDEC)

y Desarrollo Urbano, esta última responsable de inversiones federales en obras de prevención de desastres naturales, están en una misma carpeta.

De esta forma, la actuación federal de gestión de riesgos y de enfrentamiento a desastres está centralizada en un mismo órgano.

Tribunal de Cuentas de la Unión de Brasil (TCU)

El Tribunal de Cuentas de la Unión de Brasil es el organismo de control externo del gobierno federal que opera como auxiliar del Congreso Nacional con la misión de llevar adelante el seguimiento de la ejecución presupuestaria y financiera del país, y contribuir en el perfeccionamiento de la administración pública en beneficio de la sociedad.

El Tribunal de Cuentas de la Unión se encarga de la fiscalización contable, financiera, presupuestaria, operativa y patrimonial de los organismos y entidades públicas del país en cuanto a su legalidad, legitimidad y economicidad.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 71° de la Constitución Federal de Brasil de 1988, el control externo es ejercido por el Congreso Nacional con la ayuda del TCU, a quien compete el juzgamiento de las cuentas de los administradores y de los demás responsables de fondos, bienes y valores públicos federales, como así también de las cuentas de cualquier persona física o jurídica que ocasione pérdidas, extravíos u otras irregularidades que ocasionen pérdidas para el erario público. Controlar es fiscalizar las actividades de personas y organismos para que esas actividades no se desvíen de las normas preestablecidas. Controlar es prevenir, orientar, evaluar, recomendar mejoras. Controlar es actuar preventivamente, y no únicamente sancionar.

Las incumbencias constitucionales y específicas del TCU se encuentran establecidas en los artículos 33°, §2°, 70°, 71°, 72°, §1°, 74°, §2° y 161°, párrafo único, de la Constitución Federal brasileña de 1988.

Libro Blanco de Defensa Nacional de Brasil (LBDN)

El LBDN de Brasil es una publicación oficial del gobierno brasileño, creada por la Ley Complementaria N° 136, de 25 de agosto de 2010, y lanzada en 2012. Se ocupa de asuntos relacionados con la defensa nacional y competencias del Ministerio de Defensa, sobre los objetivos, avances y desafíos de la sociedad brasileña en su correlación en el mundo en materia de defensa nacional. El Ministerio de Defensa es el encargado de preparar las

ediciones del Libro Blanco, cuya renovación se realiza cada 4 años. Todas las ediciones se someten a revisión y aprobación del Congreso Nacional. La edición actual es de 2020. Se ve como una oportunidad para mejorar la cooperación en el campo de la defensa, a través de instrumentos que promuevan el desarrollo de un nivel adecuado de seguridad regional en América del Sur, basado en la cooperación entre países.

Política de Defensa Nacional de Brasil (PND)

La PND de Brasil es una publicación oficial del gobierno brasileño, creada en 1996, en el contexto de revisiones cuatrienales, de conformidad con la Ley Complementaria N° 97, de 9 de junio de 1999, y sus modificaciones. Es el documento condicionante de más alto nivel para la planificación de acciones encaminadas a la defensa del país. Enfocado principalmente en las amenazas externas, establece objetivos para la preparación y uso de todas las expresiones del Poder Nacional, a favor de la Defensa Nacional. Así, el PND presenta los supuestos básicos de Brasil en relación a su defensa y establece los Objetivos de Defensa Nacionales. Todas las ediciones se someten a revisión y aprobación del Congreso Nacional. La edición actual es de 2020.

Estrategia de Defensa Nacional de Brasil (END)

La END de Brasil es una publicación oficial del gobierno brasileño, creada en 1996, en el contexto de revisiones cuatrienales, de conformidad con la Ley Complementaria N° 97, de 9 de junio de 1999, y sus modificaciones. Basado en el PND, el END define, clara y objetivamente, las estrategias que deben orientar a la sociedad brasileña en acciones de defensa del Brasil. Se trata de las bases sobre las que debe estructurarse la defensa del país, así como indica las juntas que se deben realizar. Dentro del alcance de todas las instancias de los tres poderes e interacción entre los diferentes niveles conductores de estas acciones con los segmentos organizaciones no gubernamentales del país. La Estrategia de Defensa Nacional se resume en la preparación y aplicación del Poder Nacional, dando los medios, los obstáculos y los fines a alcanzar, para lograr y mantener los objetivos de la Política de Defensa Nacional. En este sentido, la preparación del Poder Nacional consiste en un conjunto de actividades realizadas con el objetivo de fortalecerlo, ya sea por mantenimiento o mejora del poder existente, o mediante la transformación del potencial en poder. La eficiencia de tal preparación depende de políticas y estrategias que proporciona las condiciones necesarias para el proceso del desarrollo del país. Todas las

ediciones se someten a revisión y aprobación del Congreso Nacional. La edición actual es de 2020.

Organización Militar Ejecutora (OME)

Según la publicación en el DOU N° 060, de 30 de marzo de 2015 (Portaría Interministerial N° 02/MI/MD, de 25 de marzo de 2015), la Organización Militar Ejecutora (OME) es una unidad militar del Ejército Brasileño responsable de la administración, control y ejecución de la OCP en una región específica del semiárido brasileño.

Operación Carro Cisterna (OCP)

Como se publicó en el DOU N° 060, de 30 de marzo de 2015 (Portaría Interministerial N° 02/MI/MD, de 25 de marzo de 2015), la Operación Carro Cisterna (OCP), o Programa de Distribución de Emergencia de Agua, es una actividad en la que el Gobierno Federal de Brasil contrata, bajo la coordinación del Ejército Brasileño, camiones cisternas para distribuir agua potable para las personas, registradas por el antiguo MI, hoy MDR, que sufren las consecuencias de la sequía.

Políticas públicas

De acuerdo con el Manual de Políticas Públicas del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas del Estado de Minas Gerais (SEBRAE/MG, 2008, p.5), la función que el Estado desempeña en la sociedad brasileña ha sufrido varias transformaciones al pasar del tiempo. En el siglo XVIII y XIX, su principal objetivo era la seguridad pública y la defensa externa en caso de ataque enemigo.

Sin embargo, con la profundización y expansión de la democracia, las responsabilidades del Estado se diversificaron para la promoción del bienestar social en la actualidad. Para ello, el Estado necesita desarrollar una serie de acciones y actuar directamente en diferentes áreas, como salud, educación, medio ambiente y para alcanzar los resultados en esas áreas, así como promover el bienestar de la sociedad, los gobiernos se utilizan las políticas públicas que se definen como un conjunto de acciones y decisiones del gobierno, dirigidas a la solución (o no) de problemas de la sociedad.

Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño

El Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño está integrado por todos los organizaciones de Ingeniería del Ejército, técnicamente coordinadas por el Departamento

de Ingeniería y Construcción (DEC), que es un organismo de gestión sectorial del Ejército Brasileño, ubicado en Brasilia, vinculado al Comando del Ejército, encargado de planificar, orientar, coordinar y controlar la ejecución de las obras de ingeniería esenciales para el funcionamiento y apoyo de la familia militar, cooperar con el desarrollo nacional y supervisar la administración de los bienes del sindicato bajo la jurisdicción.

Según el sitio web institucional de la DEC, la misión del Departamento es:

“Asegurar el uso regular y efectivo del Sistema de Ingeniería del Ejército, en beneficio del Estado Brasileño, realizando la gestión de proyectos, obras, inmuebles, medio ambiente, materiales de operaciones de Ingeniería”. (Énfasis añadido)

Los acuerdos entre los demás órganos de la Administración Pública y el Ejército Brasileño, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército, se llevan a cabo mediante la firma de los Términos de Ejecución Descentralizada, TED. Actualmente hay diez TED firmados en ejecución.

En la composición del DEC, para el cumplimiento de la misión institucional, existen cinco Direcciones directamente subordinadas, la Dirección de Obras y Cooperación (DOC), la Dirección de Patrimonio, Inmuebles y Medio Ambiente (DPIMA), la Dirección de Material de Ingeniería (DME), la Dirección de Obras Militares (DOM) y la Dirección de Proyectos de Ingeniería (DPE).

Sistema Informatizado de Obras de Cooperación (SIOC)

El Sistema Computarizado de Obras de Cooperación (SIOC) es una plataforma desarrollada y mejorada permanentemente por la DOC, para el control y seguimiento de las obras de cooperación. Actualmente, las funcionalidades de esta herramienta van desde la planificación hasta la entrega de la obra, con el registro de los datos necesarios para evaluar la capacidad del Sistema de Obras de Cooperación (SOC) en cuanto a la gestión de recursos económicos para obras de cooperación.

Dado lo anterior, los datos disponibles en el SIOC del SOC muestran que sí es adecuado para evaluar la capacidad total de gestión de recursos en las áreas respectivas, gestión técnica en los plazos correspondientes, así como los valores en obras militares que ha ejecutado el SOC en un determinado curso del tiempo.

Ley Complementaria 97/1999 y Ley Complementaria 117/2004

La Ley Complementaria 117/2004 modificó la Ley Complementaria N° 97, de 9 de junio de 1999, que establecía las reglas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas, con el fin de establecer nuevas atribuciones subsidiarias.

Así, en el Art. 2° de la Ley Complementaria N° 97, de 9 de junio de 1999, entraron en vigencia los siguientes Arts. 17-A y 18°. En especial en el inciso II del Art. 17°:

"Art. 17-A. Corresponde al Ejército, además de otras acciones pertinentes, tales como atribuciones subsidiarias privadas:

....

II - cooperar con los organismos públicos federales, estatales y municipales y, excepcionalmente, con empresas privadas, en la ejecución de obras y servicios de ingeniería, con los recursos provenientes del organismo solicitante”.

Así, con el respaldo legal de las mencionadas Leyes Complementarias, se realizan obras de ingeniería y servicios, en el marco de obras de cooperación, ejecutando obras de apoyo a la infraestructura socioeconómica regional y nacional. Estos consisten básicamente en la construcción, pavimentación, restauración y mantenimiento de carreteras; en la construcción y mantenimiento de puentes, viaductos y túneles; en la construcción y mantenimiento de instalaciones en puertos, aeropuertos y aeródromos; en la construcción de escuelas y puestos de salud; en la construcción y mantenimiento de presas, pozos artesianos, tuberías de agua y alcantarillado; en el tratamiento de agua potable; y también en el mapeo y demarcación de áreas e instalación de pequeñas centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, en la franja fronteriza.

Sequía

Conforme a la publicación en la Portaría Interministerial N° 01/MI/MD (2012), antes de la sequía ocurre el estiaje, cuando el inicio de la temporada lluviosa, en su plenitud, retrasa por plazo superior a quince días y cuando las medias de precipitación pluviométrica mensuales de los meses lluviosos alcanzan límites inferiores al 60% de los promedios mensuales de largo período en la región considerada. La sequía es un estiaje prolongado, caracterizado por provocar una reducción sostenida de las reservas hídricas existentes. También es definida por la falta de lluvia durante un período prolongado de tiempo que produce sequedad en los campos y escasez de agua, de acuerdo con lo publicado en el Diario Oficial de Unión (DOU) N° 060, de 30 de marzo de 2015.

CAPÍTULO III

Metodología de la investigación

Según Vargas Beal (2011, p.12), la palabra “Metodología” tiene que ver, etimológicamente, con las formas concretas en que se asume la tarea de construcción del conocimiento, es decir, “toda metodología abriga, yendo de lo más general a lo particular, los métodos, los observables, las técnicas, los instrumentos y las estrategias de campo”.

Esta investigación mostró el interés del autor por analizar, en general, las ventajas para la región que brindan los trabajos del Sistema de Ingeniería del Ejército para el nordeste de Brasil, verificando la metodología de empleo y el trabajo ya realizado y en curso, a partir de su experiencia en el área de Sistemas de Ingeniería, principalmente entre 2010 y 2020, y como comandante de una organización de Ingeniería del Ejército de 2017 a 2018, presentando, a continuación, la metodología que se ha desarrollado en este trabajo:

3.1 Enfoque de investigación

La investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, ya que tuvo como objetivo: verificar el alcance de las obras de ingeniería realizadas en el nordeste brasileño, en el período 2010/2020, de esta acción subsidiaria del Ejército Brasileño; identificar las características de la región semiárida del nordeste de Brasil que justifican la necesidad de acciones subsidiarias del Ejército Brasileño; examinar los ahorros en recursos públicos generados por el Sistema de Ingeniería del Ejército de Brasil; e identificar la calificación y cantidad de formación para el empleo, en el ámbito del servicio militar obligatorio, de acuerdo con el precepto constitucional. En este sentido, Hernández Sampieri et al. (2014, p.16-18), definen que el enfoque cualitativo aporta profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del entorno o entorno, detalles y vivencias que, por naturaleza, son de carácter más natural, abiertos, flexibles y alejados de la cuantificación, ya que, en nuestro estudio, los fenómenos son sociales e interpretativos. El proceso cualitativo es "espiral" o circular, en el sentido de que las etapas interactúan y no siguen una secuencia estricta, elegida para permitir al autor mayor flexibilidad en la conducción de la investigación, ya que el tema es poco estudiado. Entonces, en resumen, el foco estará en emplear la capacitación de las Fuerzas Armadas, en particular del Sistema de Ingeniería, para apoyar el desarrollo de la Región Nordeste de Brasil.

3.2 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo teórico-empírico, la revisión se realizó, inicialmente, sobre lo que teóricamente existe en el objeto de investigación. Se tuvo en cuenta las afirmaciones obtenidas a través de la respuesta a las Fichas de Entrevistas de Trabajo.

En el caso mencionado anteriormente, se llevó a cabo en los trabajos desarrollados por el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, de acuerdo con las doctrinas administrativas del Ejército Brasileño, los informes de control interno y externo del gobierno brasileño y sus instituciones.

También se utilizó el análisis de documentos y entrevistas con especialistas del Sistema de Ingeniería del Ejército. Del mismo modo, Vargas Beal (2011, p.10) tipifica la investigación en: empírica, teórica, teórico-empírica y aplicada, especificando que la investigación teórico-empírica es aquella en la que el objeto de estudio surge tanto de lo empírico como de lo teórico en revisión (Vargas Beal, 2011, p. 78-79). Así, la investigación fue teórico-empírica, cualitativa y descriptiva. Uso o ejecución del Sistema de Ingeniería del Ejército con el propósito de regular el interés del Ministerio de Defensa, mediante Acuerdo entre dos Ministerios Brasileños (Infraestructura y Defensa).

3.3 Método de investigación

Esta investigación eligió el método hermenéutico-dialógico, tomando en cuenta el carácter interpretativo, es decir, la hermenéutica, buscando observar y evaluar el trabajo que brinda el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste y encontrar el significado de las consecuencias para el EB, por ejemplo, la lectura de los informes del Departamento de Ingeniería y Construcción, así como la interpretación de los datos obtenidos en entrevistas y consultas con los demás comandantes de organizaciones de Ingeniería del Ejército.

Según Álvarez-Gayou, J. L. (2003, p. 31-32) postula, en definitiva, no solo un aspecto referencial de la comunicación, sino, básicamente, una dimensión relacional que conduce a una continua reconfiguración transicional de lo que vamos siendo. A partir de la lectura de las publicaciones de los trabajos monográficos, reportajes y entrevistas sobre el tema, se busca la interpretación hasta llegar a una conclusión. Más adecuado es que en la investigación cualitativa se hable de la necesidad de lograr y asegurar la obtención de la situación real y verdadera de la situación que se investiga y tener necesidad de autenticidad. La ventaja del enfoque metodológico hermenéutico-dialógico para investigar y estudiar la realidad es la forma global y holística de resolver el problema, ya

que esta investigación también analizó las cuestiones administrativas que influyen en el problema para reducir el riesgo. Método de investigación - Hermenéutica, a través de la presentación de la realidad, relacionando o preparando tropas con atención a las necesidades locales. Así, en resumen, el método de investigación fue el hermenéutico-dialógico, a través de la presentación de la realidad, relacionando la preparación de las tropas con la satisfacción de las necesidades locales.

3.4 Escenario de estudio

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014, p.514), la configuración está dada por la delimitación del objeto en el espacio físico geográfico, es decir, el lugar donde ocurren las operaciones del Sistema de Ingeniería del Ejército, caracterizado por la región ubicada en el nordeste de Brasil, llamado Nordeste Semiárido. Según Vasilachis de Gialdino (2006, p. 34), la investigación cualitativa también se utiliza para estudiar organizaciones, instituciones, movimientos sociales, transformaciones estructurales, entre otros.

De esta forma, fueran analizados los problemas regionales y la necesidad de infraestructura para mitigar los impactos ante el aumento de la sequía y que también influyen en el escenario social. Sobre el tema, Quintana y Montgomery (2006, p.50), destacan que el escenario es donde se da la producción de significados sociales, culturales y personales, donde se producen conflictos, consensos y divergencias, regularidades e irregularidades, homogeneidades y diferencias que identifican situaciones dinámicas subyacentes al objeto de la investigación. Así, en resumen, el escenario de estudio fue la Región Nordeste de Brasil, compuesta por 9 estados, con 1793 municipios y 53'081,950 habitantes. Se analizó en el período de 2010 a 2020.

3.5 Objeto de estudio

El objeto de estudio de esta investigación es presentar las ventajas de utilizar el Sistema de Ingeniería del Ejército en la realización de obras de gran interés nacional, especialmente en el nordeste, debido al aumento de la sequía en la región semiárida. Según Bisquerra (2009, p. 90), el punto de partida de cualquier investigación es la selección de un tema, idea o área de interés que debe concretarse en forma de preguntas para orientar la investigación. Así, es posible centralizar y definir el problema u objeto a resolver. Aún en relación al objeto de estudio, Namakforoosh (como se menciona en Izcarra Palacios, 2014, p. 33) afirma que el objeto de estudio es el que se investigará; es decir, la demarcación del tema o problema a estudiar. García, Gil y Rodríguez (1999,

p.99) añaden que, en resumen, podemos ver cómo los objetos que orientan los estudios de caso no son otros que los que orientan la investigación en general: explorar, describir, explicar, evaluar y/o para transformar.

Así, en resumen, el objeto de estudio será presentar:

1. Una forma de utilizar el Sistema de Ingeniería del Ejército, que tiene como objetivo, preparar a las tropas para el uso operativo del Arma de Ingeniería y apoyar el desarrollo regional y, por consiguiente, el desarrollo nacional.

2. Ejecución de obras públicas de gran interés nacional, pero con un historial de desinterés de las empresas por los procesos de contratación pública.

3. Ejecución de obras públicas de gran interés nacional, pero con un reiterado historial de fallos ejecutivos de los objetos derivados de contratos con empresas en procesos de contratación pública.

4. La posibilidad del ahorro de recursos públicos.

5. La formación de mano de obra calificada, por medio del servicio militar obligatorio, para el mercado laboral.

3.6 Observables de estudio

Los observables en nuestra investigación fueron:

- El abanico de trabajos de Ingeniería realizados en el período 2010/2020, de esta acción subsidiaria del EB en la Región Nordeste;
- Las características de la región semiárida del nordeste de Brasil que justifican el empleo del EB en acciones subsidiarias;
- Las obstrucciones generadas en el presupuesto nacional, provocadas por las obras del Sistema de Ingeniería del EB en la Región Nordeste de Brasil;
- La formación de mano de obra especializada por el Sistema de Ingeniería del EB.

Según Vargas Beal (2011, p. 44), la relevancia del objeto de estudio radica en que nos permitió reconocer qué cosas concretas en la realidad fueron observadas y cuáles son las fuentes ideales de información que fueron utilizadas.

Entonces, en resumen, los observables del estudio evaluaron las dificultades de la Región Nordeste, causadas por el clima, el régimen de lluvias, el nivel de desarrollo de la región, el IDH de la región. Cuantitativo de los trabajos realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste de Brasil, en el período mencionado. Ahorros derivados de la reducción de los presupuestos de las obras realizadas.

3.7 Fuentes de información

La información fue obtenida a través del análisis documental y entrevistas con miembros del Sistema de Ingeniería del Ejército y órganos civiles de los acuerdos realizados. Al referirse a las fuentes de información, Vargas Beal (2011, p. 82-83) señala que estas pueden ser empíricas y/o teóricas y que deben elegirse en base a criterios muy específicos, a fin de brindar información relevante para el análisis y resumen de la investigación. Las fuentes pueden estar constituidas por el lugar, objetos, documentos, personas, por la comunidad u otros, si es el caso. Así, en resumen, de las fuentes de información: Primaria, con datos generales de la Región Nordeste, nivel de desarrollo, IDH, condiciones socioeconómicas; y Secundaria, con datos de trabajos provistos por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la región, artículos científicos, documentos de conclusión del curso, fotografías, materiales del evento, decretos, publicaciones.

3.8 Técnicas e instrumentos de acopio de información

La investigación utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de acopio de información:

3.8.1 Técnicas de acopio de información

Las técnicas que se utilizaron para recopilar información fueron la observación, la entrevista semiestructurada y el análisis de documentos.

A través de la técnica de observación fue posible percibir el fenómeno en estudio, de forma directa, sistemática y proactiva. La observación no solo implica la obtención de datos visuales, ya que participan todos los sentidos, requiriendo un contacto directo con los sujetos de estudio.

3.8.1.1 Observación

En el caso anterior, el hecho de que el investigador haya desarrollado buena parte de su carrera profesional en este entorno, más de 6 años, y haya trabajado en organizaciones militares de Ingeniería en misión de la ONU, MINUSTAH - Haití (2015-2016), y en el nordeste brasileño, y también en la actividad de Ingeniería de Construcción Militar durante más de 15 años, además de haber comandado una organización militar de Ingeniería, también de Construcción, en el nordeste brasileño, en 2017 y 2018, contarán como experiencia profesional. Para Izcara Palacios (2014, p.137), esta técnica de recolección de información es menos intrusiva, ya que permite realizar investigaciones sin que exista una conciencia explícita por parte de los grupos sociales investigados.

3.8.1.2 Entrevista semiestructurada

Esta es una de las técnicas más usadas, especialmente en el paradigma interpretativo. Según Beal (2011), la entrevista puede ser:

- Breve: es corta en tiempo, es decir, a lo mucho una hora; o
- Profunda: si es de más de una hora y busca contenidos de más fondo y más complejos (Beal, 2011, p. 48).

Con la entrevista semiestructurada se obtuvo información de las principales personas que han vivido y están viviendo el fenómeno investigado, que en este caso son los distintos especialistas del Sistema de Ingeniería, o sea, los actuales comandantes correspondientes. La entrevista buscó descubrir e interpretar el significado de los temas centrales del mundo entrevistado. El rol del entrevistador es registrar e interpretar el significado de lo que se dice y cómo se dice (Álvarez-Gayou, 2003, p.109-113).

3.8.1.3 Análisis documental

En el análisis documental, la información relevante se obtuvo mediante la lectura de los informes del Sistema Informatizado de Obras de Cooperación (SIOC), la Dirección de Obras de Cooperación, el Departamento de Ingeniería y Construcción, 1º Grupo de Ingeniería, todos los Batallones de Ingeniería de la Región Nordeste brasileña y otros órganos de control internos y externos. Para Hernández Sampieri et al. (2014, p.415), varios documentos, materiales y artefactos son una fuente muy valiosa de datos cualitativos.

3.8.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para recoger información fueran los siguientes:

3.8.2.1 Guía de observación

Este instrumento sirvió al propósito de registrar detalladamente objetos, conductas individuales o sociales, procedimientos, relaciones, entre otras acciones. Con la observación se tuvo una mirada curiosa que intenta captar y describir la realidad que pasa con las personas e instituciones durante los grandes eventos en Brasil (Beal, 2011, p. 48).

La guía permitió registrar las observaciones, presentada por Hernández Sampieri y otros (2014, p.401) y siguió la ruta apropiada de lo que debe observarse (Vargas Beal, 2011, p.83).

3.8.2.2 Registro de documentos

Según Beal (2011, pp. 46-47), los registros descriptivos de hechos son levantados de muy diversa forma en situaciones específicas donde la búsqueda investigativa estuvo orientada a determinar cómo ocurrió el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste brasileña, en el período de 2010 a 2020. En esta investigación, los registros fueran archivados de manera digital.

3.8.2.3 Guía de entrevista semiestructurada

En el caso de la entrevista se utilizó una guía de entrevista semiestructurada, que posee una secuencia de tópicos y algunas cuestiones sugeridas, pues la intención central fue mantener el diálogo entrevistador / entrevistado, para que pudiera ser recogidas, junto con los cuestionarios, las informaciones, expresiones, actitudes y énfasis del entrevistado. Según Vargas Beal (2011, p.110), la entrevista es una técnica que debe ser preparada de acuerdo con el fenómeno que se pretende interpretar o describir, así como el instrumento que es seleccionado, en nuestro caso, la Guía de Entrevista Semiestructurada.

En el caso del análisis documental, los documentos, materiales y artefactos diversos son una fuente muy valiosa de datos cualitativos, de acuerdo con Hernández Sampieri y otros (2014, p.415). Por eso, todos los registros disponibles fueron presentados y archivados a la presente investigación.

3.9 Acceso al campo y acopio de información

El acceso al campo y acopio de información de esta investigación fue del siguiente modo:

3.9.1 Acceso al campo

En el acceso al campo se utilizará el área del Nordeste Semiárido, correspondiente a la jurisdicción del Comando Militar del Nordeste, donde el investigador tuvo acceso por medio de muestreo, representado por los actuales comandantes de las organizaciones de Ingeniería del Nordeste Brasileño, nivel batallón y de la Gran Unidad de Ingeniería. Según McCracken (1988), “quien realiza la investigación correspondiente “trabaja” u “opera” él mismo, como principal instrumento de recolección y análisis de datos. Para Guasch (1997, p. 35-36), el campo es la realidad social que se pretende analizar con la presencia del investigador en los diferentes contextos (o escenarios) en los que se

manifiesta esta realidad social. En el campo siempre hay escenarios diferentes, aunque la relevancia de estos escenarios para comprender el fenómeno social no siempre es la misma. Sobre el tema, Hernández (2009, p. 9) afirma que el investigador ya sabe quiénes son sus informantes, qué tipo de instrumentos utilizará y cuál será la preparación previa del lugar donde se realizará la investigación. También definió su rol como participante o no participante, lo que no influye en las actividades del grupo, sino que no interfiere en la recolección de datos para obtener la información.

3.9.2 Acopio de información

El acopio de informaciones se realizó por medio de muestreo, representado por los especialistas, los actuales comandantes de las organizaciones de Ingeniería del Nordeste Brasileño, nivel Batallón, y de la Gran Unidad de Ingeniería, en la que se buscó la opinión de ese público, con la finalidad de generar y garantizar hipótesis más precisas sobre el tema de la investigación, de acuerdo con Hernández Sampieri y otros (2014, p.387).

3.10 Método de análisis de información

Según Palacios (2014), en esta fase del trabajo son consideradas tres etapas:

3.10.1 Simplificación de la información

Esta etapa ocurrió progresivamente, de la sistematización de los datos recogidos por medio de los instrumentos utilizados. Con eso, la selección final significó la reducción deseada, de cuño científico.

Para el análisis de la información, la etapa de reducción de datos fue sistematizada por la característica de investigación cualitativa, en la cual el investigador revisa constantemente los datos recolectados en el Sistema de Ingeniería del Ejército y entrevistas con los equipos del citado Sistema, en busca de la información más relevante. Bisquerra (2009, p. 357-360) informa que la reducción de datos se producirá de forma progresiva, sistematizando los datos recogidos a través de los instrumentos utilizados. Con esto, la selección final supondrá la reducción deseada del sello científico.

3.10.2 Categorización de la información

Se basó en los objetivos general y específicos de la investigación, buscando revelar los aspectos interesantes y que proporcionen la mejor información.

En la etapa de disposición y transformación de datos, el investigador tuvo en cuenta los objetivos de la investigación, para no permitir la pérdida de significado, buscando revelar aspectos interesantes y brindar una mejor información. En esta investigación, partiendo del interés del investigador, fue presentar las ventajas de emplear organismos de Ingeniería del Ejército en obras de gran interés nacional y, en consecuencia, contribuir a la mejora constante de la imagen del EB ante la ciudadanía, un enfoque cualitativo (análisis constante) es el objetivo de la investigación, fue decir, la economía derivada de los menores presupuestos de las obras realizadas por la Ingeniería Militar del EB. El investigador evaluó los datos encontrados en el Sistema de Ingeniería del Ejército y la información recopilada y, finalmente, llegó a una conclusión aceptable. Miles y Huberman (como se menciona en Bisquerra, 2009, p.153-154) sugieren que el análisis de este tipo de datos consta de tres actividades interrelacionadas:

- Reducir o resumir la información.
- Representar información a través de una descripción y una comprensión más profunda de los fenómenos.
- Sacar conclusiones sobre las relaciones y los procesos causales, es decir, lo que significa la información del estudio.

3.10.3 Redacción del informe de resultados

En la redacción hubo la confrontación de los objetivos establecidos y datos encontrados. En esta fase ocurre la interpretación de los resultados, con descripciones detalladas, y con respeto a la originalidad.

Así, a partir de la recogida de datos, opiniones e información ya comentada, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo del material, en primer lugar reduciendo y simplificando los datos recogidos, eliminando información superflua y redundante bajo el criterio de relevancia interpretativa. Luego, se buscó agrupar los distintos temas para categorizar, organizar y triangular las experiencias contenidas en las fuentes bibliográficas y anexos de investigación, así como con las observaciones del investigador y las opiniones de los entrevistados. Finalmente, el análisis se transformó en la ejecución del informe, con conclusiones, recomendaciones y propuestas.

CAPÍTULO IV

Análisis y síntesis

Según Bisquerra (2009), “el propósito fundamental de la fase de análisis de datos consiste en dar sentido a la información obtenida, tratándola y organizándola para poder explicar, describir e interpretar el fenómeno objeto de estudio y dar respuesta al problema planteado” (p.152), porque esta fase constituye una etapa fundamental del proceso de investigación cualitativa, que parece estar indisolublemente ligada a la recopilación de información. El mismo autor también mantiene, citando a Tesch (1990):

Además, si tenemos en cuenta el énfasis de la metodología cualitativa en la captación de significados y la definición de la situación, el analista se ve obligado a someter el texto a múltiples manipulaciones a través de un proceso cíclico de selección, categorización, comparación, validación e interpretación de la realidad registrada en todas las fases de la investigación, con la finalidad última de encontrar un sentido a la información. (Bisquerra, 2009, p.357).

Como no existe un método fijo para el análisis de datos cualitativos, Izcarra Palacios (2014, p.53) propuso dividirlo en tres etapas: simplificación de la información, categorización de la información y redacción del informe de resultados. En la primera etapa, los conceptos estudiados en el marco teórico-conceptual servirán de base para reducir el enorme volumen de información. Luego, en la segunda fase, la categorización se ordenará a través de los diferentes temas del material cualitativo, convirtiéndolo “en unidades simples, fácilmente manejables y perfectamente orquestadas” para que el proceso pueda comenzar. La tercera etapa del análisis de datos cualitativos es la redacción del informe de resultados, como lo muestra Izcarra Palacios (2014, p.66-69).

4.1 Caracterización de la Región Nordeste que justifica la presencia y desempeño de las obras del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, y el inicio de los trabajos

La Región Nordeste es considerada la segunda más grande de Brasil, en términos del número de personas, solo detrás del Sudeste de Brasil, según datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Comprende los siguientes estados: Alagoas, Bahía, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte y Sergipe. Su población ronda los 56 millones de habitantes, con una densidad demográfica de aproximadamente 36 habitantes/km². Además, cerca del 60% de esta población se

concentra en la franja costera, principalmente en grandes capitales como Fortaleza / CE, Recife / PE y Salvador / BA. Solo Teresina, capital del estado de Piauí, se ubica en el interior de la región. La concentración de la población en las capitales y en la costa se debe precisamente a las dificultades derivadas del clima semiárido.

Al inicio de la presentación del problema de esta investigación, se presentó que el Gobierno Federal de Brasil, a través de los Ministerios de Defensa, Infraestructura y Desarrollo Regional, viene ejecutando, por más de 50 años, a través del importante Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, con una expresiva colección en la realización de diversas obras y servicios de ingeniería, relacionadas con la falta de agua, deficiencias en la infraestructura de la región, que comprometieron el desarrollo y mantenimiento de mejores condiciones de permanencia de la población en el semiárido brasileño.

Para Ikeda (2007), en “Necesidad por disponibilidad de infraestructura de transporte para la Defensa Nacional”. (p. 1), estas acciones del Sistema de Ingeniería del Ejército también son fundamentales en el contexto de la Defensa Nacional:

“Las acciones subsidiarias del Ejército Brasileño, especialmente en la Región Nordeste, **con actividades de gestión de distribución de agua en áreas de sequía, construcción de presas, perforación de pozos subterráneos son ejemplos de actividades que se pueden caracterizar como Defensa Nacional**”.
(Énfasis añadido)

Así, esta investigación buscó analizar el conocimiento, la información y las lecciones aprendidas del análisis del marco teórico disponible, entrevistas que contienen las opiniones personales de los actuales comandantes de los 5 Batallones de Ingeniería de la Región Nordeste de Brasil, 1º, 2º, 3º y 4º Batallón de Ingeniería de Brasil, ubicado en las ciudades de Caicó, Teresina, Picos y Barreiras, respectivamente, y el 7º Batallón de Ingeniería de Combate, en la ciudad de Natal. Así como las observaciones personales del propio autor, quien formó parte del 1º Batallón de Ingenieros de Construcción como suboficial en 1999, 2000 y 2001, y como comandante en 2017 y 2018, en la ciudad de Caicó, Estado de Rio Grande do Norte.



Figura 13. La entrada del 1º Batallón de Ingeniería (1º BEC), en Caicó, Estado do Rio Grande do Norte

Fuente: Autor (2017)

La destacada actuación del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño en esta actividad subsidiaria, en este período, es reconocida por toda la sociedad brasileña, especialmente por la población, habitante del semiárido brasileño, que durante varios años ha sufrido los terribles efectos de la sequía y la falta de agua y los retrasos en los patrones de desarrollo socioeconómico correspondientes.

Sin embargo, cabe destacar otras ventajas derivadas de la actuación del Sistema de Ingeniería del Ejército en este mismo contexto, que también es objeto de esta investigación, como la cualificación de la plantilla formada por jóvenes que prestan el servicio militar obligatorio. También el ahorro en recursos públicos, ya que el presupuesto para las obras del Sistema de Ingeniería del Ejército es menor al presupuesto presentado por las empresas civiles. Además de una mayor integración con la sociedad que vive en la región, debido a la clara percepción del beneficio que brinda el trabajo realizado.

Cabe señalar, también, que tales acciones se basan totalmente en marcos legales, como la Constitución Federal de 1988, la Política de Defensa Nacional (PND) y la

Estrategia de Defensa Nacional (END) para emplear las tropas, con el propósito principal de colaborar con el desarrollo nacional brasileño.

Para llevar a cabo estos trabajos, el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño cuenta con 5 organismos militares, a nivel del Batallón de Ingeniería en la región, como se mencionó anteriormente, repartidos en la vasta extensión territorial de la Región Nordeste. Estos batallones están subordinados a una Gran Unidad de Armas de Ingeniería, el 1er Grupo de Ingeniería.

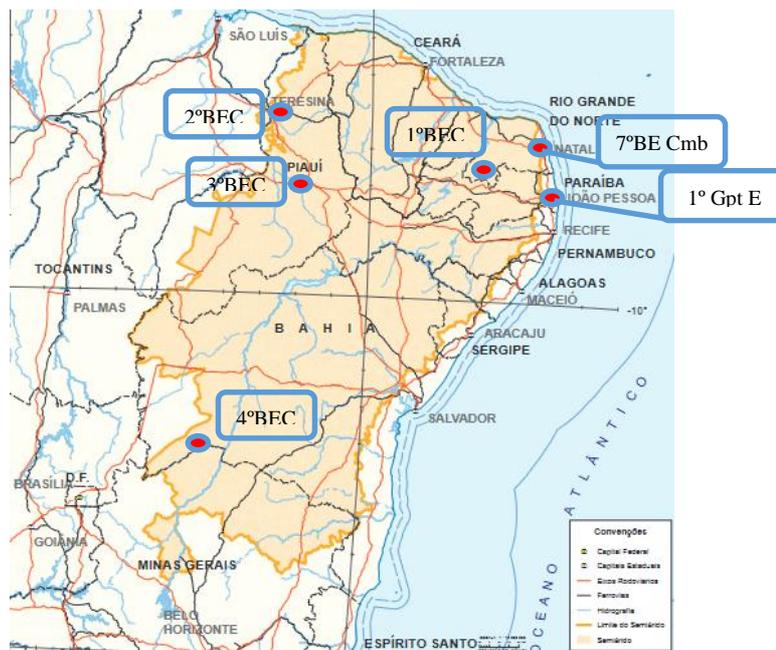


Figura 14. Mapa de delimitación de la región semiárida de Brasil y las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército en el nordeste

Fuente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2017)

Debido a que dichas obras y servicios se realizan con recursos públicos, siempre ha existido la necesidad de mantener y controlar la información detallada de los gastos incurridos, con el fin de permitir el control de los órganos de control sobre el uso de los recursos públicos. Así, la consulta dirigida a las organizaciones militares de Ingeniería de la Región Nordeste de Brasil tuvo una respuesta precisa, lo que permitió cumplir con el largo período de 10 años de la investigación.

En el contexto de lo presentado, las acciones subsidiarias de los trabajos técnicos implementados por el Sistema de Ingeniería del Ejército de Brasil pueden traer un diferencial relevante a la población local, ayudando e impulsando el desarrollo regional.

4.1.1 Aspectos de las operaciones de ingeniería a nivel gerencial en la Región Nordeste de Brasil

Para Gonzales (2015), en su investigación con el título “Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto”. (p. 6-7), la premisa de los trabajos del Arma de Ingeniería está conectada directamente a las necesidades más urgentes del área de empleo, señalando que:

“Colombia no puede ser ajena al contexto mundial, donde **los ingenieros militares no solo hacen parte de la guerra sino también hacen parte de la construcción y desarrollo de las regiones con sus diferentes capacidades, una de las actividades o tareas más relevantes que han desarrollado los ingenieros militares es la construcción y adecuación** de la carretera que comunica a Tame con Arauca, una zona peligrosa por los actores del conflicto como son las FARC y el ELN, una carretera olvidada y en muy mal estado que fue reconstruida en su totalidad con recursos de la nación, realizada con los más altos estándares de calidad y transparencia”. (Énfasis añadido)

Para Flores (2017), en su investigación titulada “Desdoblamiento de las organizaciones de Ingeniería de Construcción militar del Ejército Brasileño para satisfacer las necesidades estratégicas de movilidad de la fuerza terrestre y el desarrollo e integración del territorio nacional”. (p. 46), la disponibilidad geográfica de unidades de Ingeniería en el nordeste de Brasil favorece la conexión y el apoyo mutuo en la amplia región de empleo:

“El 1° BEC, Caicó/RN, 2° BEC, Teresina/PI, 3° BEC, Picos/PI, 4° BEC, Barreiras/BA y 7° BE Cmb, Natal/RN **están bien posicionados en relación a los principales flujos de carga general del vector logístico Norte-Nordeste y Sur.** Debido al menor potencial del 7° BE Cmb, la proximidad del 1° BEC **puede verse como una complementariedad entre ellos**”. (Énfasis añadido)

4.1.1.1 Situación de la zona de operaciones en el período de investigación

Como se planteó a través de las fichas de entrevistas a los actuales comandantes de organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste, el problema de la ausencia de lluvias en el nordeste de Brasil causa varios problemas a la sociedad y mucho sufrimiento a la población en su rutina para enfrentar los efectos de la sequía.

Como se muestra en la Figura 16, a continuación, normalmente la población residente en esta región no cuenta con otra fuente de abastecimiento de agua potable. Así, como se muestra en la Figura 15, también a continuación, ocasionalmente el agua obtenida por la baja incidencia de lluvia se almacena en canales y tanques de agua. También se registró que el agua de la perforación de pozos en el suelo tiene, en general, un alto nivel de salinidad. En las zonas urbanas, el agua distribuida por la red pública también tiene una distribución irregular, con períodos de escasez.



Figura 15. Captación y canalización de agua de lluvia, para máximo aprovechamiento y reserva en cisternas

Fuente:

<https://cidadeverde.com/noticias/112113/cisternas>

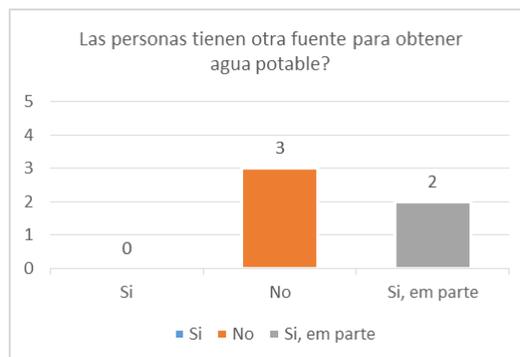


Figura 16. Gráfico del relevamiento de la situación de la disponibilidad de agua en las regiones donde operan las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Asimismo, a través de las entrevistas realizadas a los comandantes de organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, se preguntó sobre el grado de satisfacción en las visitas a las comunidades registradas atendidas por operaciones de apoyo para la recepción de agua potable. Como se muestra en la tabla 3, a continuación, las gracias son grandes. Además, en ocasiones informan que de no llevarse a cabo tales acciones, ya se habrían abandonado las localidades urbanas y rurales.

Tabla 3.

Opinión sobre la importancia del trabajo desarrollado en la operación de distribución de agua potable para la región

OM	A través de equipos de campo, ¿es posible evaluar cómo las personas atendidas por la Operación Carro Cisterna reciben el beneficio del agua potable?
1º BEC	Los equipos de inspección del EB visitan las comunidades inscritas en la operación, y realizan, entre otras actividades, encuestas de opinión, con el fin de medir el grado de satisfacción de los beneficiarios con la calidad del agua recibida y la satisfacción con la prestación de los servicios que realizan los

	conductores de los carros cisternas. Existe un alto grado de satisfacción con los parámetros mencionados.
2° BEC	Un soporte fundamental para mantenerse en la misma ubicación.
3° BEC	Muchos beneficiarios comentan que si no fuera por la operación del camión cisterna, ya habrían abandonado el lugar.
4° BEC	Se nota claramente que las personas atendidas por el programa notan los beneficios que se brindan al recibir agua potable.
7° BE Cmb	En cuanto a la posibilidad de evaluar cómo las personas reciben el beneficio, es posible percibir el sentimiento de gratitud y alivio que expresan los beneficiarios, ya que el valor de un vagón de agua es demasiado alto para el nivel de poder adquisitivo de la mayoría de las familias en las zonas rurales.

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

El Gobierno Federal, para mitigar el sufrimiento de la población, a través del Ministerio de Desarrollo Regional, el Ministerio de Defensa y el Ministerio de Infraestructura, ha llevado a cabo varios programas de acumulación y distribución de agua, a través de diversas operaciones militares, que tienen como objetivo complementar la distribución de agua potable en el semiárido brasileño, involucrando a los gobiernos estatales y municipales de los estados del nordeste.

El registro de estas obras se da a conocer en una plataforma informatizada. A través de esta plataforma, es posible hacer un seguimiento detallado del avance de las actividades, comparándolas con los planes y cronogramas firmados con los concedentes. Esta información se rastrea en diferentes niveles del Sistema de Ingeniería del Ejército. Comenzando en la organización militar que realiza el trabajo. El monitoreo también lo lleva a cabo el Grupo de Ingeniería, la Gran Unidad de Armas de Ingeniería Regional. Y también por la Dirección de Obras de Cooperación, en Brasilia, que monitorea todas las obras de cooperación del Sistema, según lo dispuesto en el Reglamento del Departamento de Ingeniería de la Construcción (R-155).

a. Reconocimiento de los trabajos

La primera fase del proceso es el reconocimiento del trabajo de ingeniería. Dicho reconocimiento ocurre luego de que la demanda se presenta en cualquiera de los niveles antes mencionados, o directamente en la organización militar de Ingeniería Ejecutora, o en la Gran Unidad Regional del Sistema de Ingeniería, o en la Dirección General de la capital brasileña.

En este reconocimiento se plantea la información principal para la ejecución de la obra, como la necesidad técnica para ser utilizada como solución, la necesidad, o no, de

un proyecto, o cambio en el proyecto existente. A partir de esta encuesta se visualiza la dimensión de la necesidad de insumos, la flota de equipos y vehículos requeridos, la mano de obra requerida y el tiempo de ejecución de las fases constructivas.

Otro dato relevante es la disponibilidad de la mano de obra para la nueva demanda. Puede suceder que la fuerza laboral ya haya sido dirigida a otro frente laboral. En este sentido, es necesario valorar el tiempo de finalización de las misiones y valorar la posibilidad de simultaneidad o sucesión. Como se puede apreciar a través de las fichas de entrevistas, las unidades militares estuvieron, en la mayoría de los casos, involucradas en la realización de solo un trabajo por equipo por año. Además del personal permanente de las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, existe la incorporación anual de soldados para brindar el servicio militar obligatorio. En estas cinco unidades militares, esta cifra se traduce en un efectivo de 1420 jóvenes en la composición de la población activa, como se detallará a través de esta investigación.

Con la información antes mencionada, es posible producir el informe de reconocimiento básico. Dicho informe deberá instruir la decisión de la organización de Ingeniería del Ejército en permitir el avance en la planificación, con la profundización de los detalles elementales, o la respuesta de la imposibilidad o inviabilidad, y atender la demanda presentada.

Si la orientación y decisión final es para la ejecución de la obra de ingeniería, el siguiente paso es llevar a cabo el plan de ataque, elemento componente del plan de operaciones que brindará apoyo operativo y legal a la operación. En este plan de ataque se prevén todas las actividades necesarias, tales como: levantamiento topográfico, estudio geológico con relevamiento de suelos y depósitos, lugares que cumplen con la instalación del sitio de trabajo. Otro aspecto relevante es la obtención de las licencias correspondientes, como la licencia ambiental para la instalación de la obra, instalación de plantas de trituración y producción de asfalto y disposición de diversos residuos.

También en el plan de ataque debe existir la dinámica para la adquisición y entrega de insumos, para el arrendamiento y ocupación, de espacios para obras y plantas de construcción. Si la organización militar ejecutora no cuenta con estas licitaciones, se debe priorizar e implementar este tema.

La fuerza laboral a emplear también debe estar incluida en el plan de ataque. Si existe la disponibilidad de personal calificado y los equipos y vehículos necesarios según demanda. En cuanto al personal, si es necesaria la contratación específica y el apoyo temporal de un especialista de otra organización militar. Para equipos y vehículos,

situación análoga, si la flota existente y disponible es suficiente, si hay necesidad de comprar o alquilar cierto equipo o vehículo.

Toda esta información, ya mencionada, impacta, directamente, en el relevamiento del presupuesto para la provisión de obra, y el cronograma ejecutivo correspondiente. Y estas definiciones pueden ser capitales para el tomador de decisiones, si elige asumir el trabajo, o si no es posible satisfacer la demanda. Al tomar la decisión de realizar el trabajo, el decisor entiende que se pueden cumplir los tres parámetros básicos del trabajo, cualquiera que sea este: tiempo, costo y calidad.

b. Ofertas por insumos necesarios o contratos de servicios

Así, habiendo optado por realizar la obra de ingeniería, es necesario adquirir suministros básicos y contratar los servicios básicos, como el suministro de luz, agua, alimentación, teléfono, internet, entre otros.

Por imposición legal de la ley brasileña, el proceso administrativo a realizar es la licitación pública, en las diferentes modalidades. En este sentido, luego de un relevamiento detallado de los insumos, se liberan y programan los avisos. En los avisos se explica la necesidad de suministro con plazos definidos, con el fin de posibilitar el cumplimiento del cronograma aprobado a través del plan de ataque.

Luego del montaje del sitio de la obra, la entrega de los principales insumos, el transporte de equipos y vehículos, la llegada de personal militar especializado y la prestación de los servicios básicos contratados, el inicio de la obra en sí es factible.

De esta forma, como se puede ver en el diagrama a continuación, mediante el empleo de tropas de las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, con la capacitación necesaria para realizar reconocimientos especializados, utilizando recursos humanos, equipos capacitados y equipos de ingeniería adecuados, con la adquisición de insumos necesarios, es posible llevar a cabo la realización de trabajos técnicos para paliar las características de la región semiárida del nordeste brasileño que impacten a la población regional.

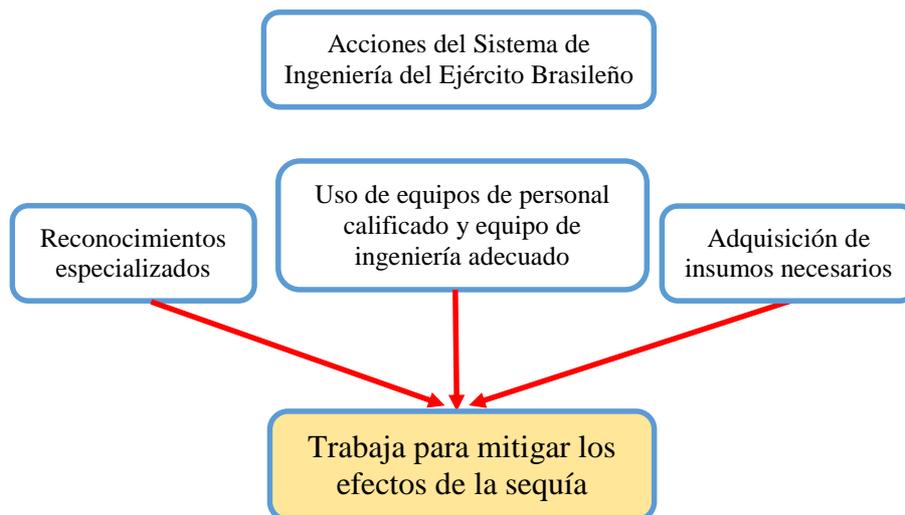


Figura 17. Diagrama de elementos con sentido de entrevista a expertos
Fuente: El Autor

4.1.1.2 Inicio de los trabajos de ingeniería

Una vez firmado el convenio entre las distintas posibilidades de los niveles de los agentes públicos, municipal, estatal o federal, previa evaluación y aprobación de los rangos correspondientes del Sistema de Ingeniería del Ejército, las obras pueden tener el inicio programado y ejecutado. Dentro de la metodología doctrinal y fruto de la experiencia adquirida, se pueden desencadenar las siguientes acciones, como se explica a continuación.

De acuerdo al plan de ataque aprobado, el trabajo y el cronograma se implementan en el SIOC, permitiendo la visualización y seguimiento en todos los niveles interesados en la temática.

4.1.2 Aspectos de la operación de ingeniería a nivel operativo

4.1.2.1 Preparación de la misión

a. Construcción y ocupación del sitio de trabajo

Una vez construido y ocupado el sitio de construcción, puede comenzar la ejecución de las obras. El sitio de construcción debe proporcionar alojamiento para pernoctar, baños para fines de higiene, cafetería para alimentos, un centro de salud para brindar asistencia médica, instalaciones de mantenimiento para equipos, vehículos, instalaciones para la parte administrativa de la operación e instalación para la sección técnica y apropiación de obras. A modo de ejemplo, a continuación se muestra una foto de la obra para la adaptación de la BR-163, construida por el 8° BEC en 2014, en Santarém, Estado de Pará.



Figura 18. Destacamento Integración Tapajós (8° BEC), km 128 de la BR-163, en Santarém, Departamento de Pará, Brasil

Fuente: Tomo 2 (2014) Ingeniería del Ejército en la Construcción del Desarrollo Nacional

b. Movilización de la fuerza de trabajo

El concepto de fuerza de trabajo comprende 2 componentes, la tropa y los medios en los vehículos y diversos equipos necesarios para el avance de la obra. En este sentido, la organización militar ejecutora selecciona al personal que será empleado directamente en el frente de obra, de acuerdo con la instalación preparada en el sitio de construcción.

Para Villanueva y Romero (2015), en la investigación titulada “Propuesta de optimización, para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del cuerpo de ingenieros del ejército nacional, bajo los parámetros, del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos”. (p. 130), la premisa, en las recomendaciones finales sobre los recursos humanos que serán empleados en las actividades de construcción, señala en destaque que:

“En la **capacitación y preparación técnica** del talento humano involucrado en la planeación, administración y ejecución, implementar el programa misional, de apoyo y aprendizaje, **con su verificación permanente y paralelamente actualizar, difundir y realimentar la doctrina de mantenimiento en todos sus aspectos**”. (Énfasis añadido)

También es muy relevante la separación y preparación de medios en vehículos y equipos necesarios para el proyecto, realizando los mantenimientos y correcciones mecánicas necesarias. Cuando está listo, el medio comienza a ser transportado al sitio de construcción, en el espacio asignado a la flota.



Figura 19. Transporte de excavadora hidráulica y equipo de compactación del Sistema de Ingeniería del Ejército al lugar de trabajo.

Fuente: Tomo 2 (2014) Ingeniería del Ejército en la Construcción del Desarrollo Nacional

c. Movilización de la logística necesaria

Luego de recibir los recursos relacionados con las obras, se ejecutan los contratos de suministro de insumos para ser utilizados en las obras. Dichos insumos van desde alimentos para la tropa, material de salud humana, material para mantenimiento de instalaciones, mantenimiento de equipos y vehículos, material del cuerpo técnico de los equipos de agrimensura, laboratorio de suelos, combustibles y lubricantes, entre los principales.

4.1.2.2 Ejecución de misión

a. Inicio de obra

Una vez que todo el sitio de construcción esté listo, y las licencias ambientales y los órganos de los consejos regionales informados, se puede iniciar las obras.

Todo efectivo debe ser plenamente consciente de los correspondientes cargos individualizados. Cada equipo de trabajo tiene que conocer su misión y sus metas diarias y semanales.

Para eso son necesarias reuniones diarias, al inicio de la jornada laboral con todos los integrantes de la operación. Al final de las especiales con los jefes de equipo. La reunión al final del día permite correcciones y ajustes con la oportunidad de alcanzar las metas de producción acordadas.

b. Alcanzando metas

El logro de metas debe ser evaluado semanalmente, a fin de permitir ajustes con la oportunidad de no comprometer el plazo final del trabajo. En este sentido, una solución

es reforzar el equipo retrasado, con personal y/o equipamiento. O cambios en las horas de trabajo y días libres, si corresponde. También se puede evaluar la implementación del trabajo nocturno con otro personal militar para lograr el objetivo.

La planificación de metas debe considerar las características climáticas de la región en la que se trabaja. No es factible establecer objetivos en períodos de fuertes lluvias. La pérdida de servicios requiere reelaboración y pérdida de insumos consumidos, sin que la productividad correspondiente afecte la rendición de cuentas. También incide en el espíritu de la mano de obra, que podría estar en períodos de descanso, para poder realizar trabajos prolongados en condiciones climáticas más adecuadas.

c. Seguimiento técnico de la obra

Otro parámetro fundamental es el seguimiento técnico de la obra. En la composición de la plantilla debe existir una dotación de personal técnico para este seguimiento. En este cuerpo técnico es necesaria la presencia de un equipo de topografía, con el fin de implementar hitos ajustados a la previsión existente en el proyecto. El equipo de topografía permite el control vertical y horizontal, y la apropiación de los volúmenes trabajados, necesarios en los procesos de rendición de cuentas.

Otro equipo del cuerpo técnico es del laboratorio de suelos. Este equipo verifica las características geológicas de los suelos, evaluando la posibilidad, o no, de utilizarlos de acuerdo con la normativa técnica de los requisitos de capacidad de soporte. A partir de esta evaluación, es posible establecer la necesidad de depósitos para intercambio o aumento en la capacidad de soporte del suelo. Este equipo también controla la homogeneización, el grado de humedad y la compactación del suelo, para cumplir con los requisitos del proyecto.

Asimismo, en la composición del cuerpo técnico se encuentra el equipo de apropiación, con la tarea de verificar, diariamente, los volúmenes trabajados en los diferentes equipos. El trabajo de apropiación es fundamental para el control de metas y la rendición de cuentas por el trabajo realizado.

Todos los equipos mencionados en la composición del cuerpo técnico deben estar bajo la responsabilidad de un profesional con formación académica como ingeniero. Este militar es responsable del control técnico general de las obras, y es responsable del rol técnico del Consejo de Ingeniería.

d. Entrada de datos en la plataforma SIOC

Con el objetivo de dar seguimiento técnico y operativo al trabajo realizado en los distintos niveles del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, tales como el Comando de la organización militar ejecutora, la Gran Unidad Regional de Armas, la Dirección de Obras de Cooperación y el Departamento de Ingeniería y Construcción, se encuentra la plataforma del Sistema Computarizado de Obras de Cooperación, el SIOC, como se muestra en la Figura 20, siguiente.



Figura 20. Ubicación de las principales obras de cooperación en andamio en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación

Fuente: <http://www.doc.eb.mil.br>, 2021

El ingreso de datos y uso del SIOC requiere registro y autorización específica. Así, todos los usuarios tienen una contraseña específica con acceso limitado al perfil de usuario, en las diferentes funcionalidades. Esta plataforma permite un seguimiento preciso del trabajo, mediante la entrada de datos diaria y semanal. Las posibilidades de uso de esta plataforma son amplias, pudiendo incluirse todos los datos de planificación, licencias ambientales, control climatológico de lluvias y parámetros para la consecución de los objetivos contratados.

También en esta misma plataforma existe un cronograma para la inserción periódica de datos, y referidos correspondientes. Estos datos se implementan en base a la información recopilada en la apropiación, en el propio lugar de trabajo. En la fase de remisión, requiere el ingreso y emisión de opinión por parte de los miembros del Estado Mayor Técnico, y la valoración y emisión de opinión por parte del comandante del

organismo ejecutor del Ejército. Desde este nivel se reenvía a la Unidad Regional Mayor de Ingeniería, requiriendo opiniones similares del Estado Mayor y Comando Técnico. Desde el Comando Regional Mayor se remite a la Dirección de Obras de Construcción, imponiendo la necesidad de una nueva emisión del dictamen del órgano técnico y evaluación y emisión del dictamen del director. Así, de esta forma, todos los niveles están informados del progreso y de los problemas que puedan surgir. Y, en todos los niveles, se pueden implementar acciones para resolver problemas, o para aprender acciones exitosas.



Figura 21. Ejemplo de gráfico que compara la productividad con la precipitación anual en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación

Fuente: <http://www.doc.eb.mil.br>, 2021

Como ejemplo de los recursos disponibles en la plataforma SIOC, se encuentra el monitoreo de precipitaciones y producción. De esta forma, es posible medir el impacto provocado por las lluvias y hacer ajustes a los objetivos de producción no alcanzados.

RELATÓRIO DE METAS							
Período	Valor Previsto	Valor Executado	Valor Exec Fora PTrab	Saldo	Atingido	Extrapolado	Análise de Metas Financeira
	(P)	(E)	(F)	(E + F - P)	$\frac{(E+F) \times 100}{P}$	$\frac{(((E+F) \times \text{Semanas E}) \times \text{Semanas P})}{\text{Valor P}} \times 100$	
Mai 2021 4 semanas	R\$ 769.583,63 (4)	R\$ 564.917,38 (4)	R\$ 0,00	- R\$ 204.666,25	73,41%	73,41%	Não Atingido (A)
Junho 2021 5 semanas	R\$ 804.324,79 (5)	R\$ 510.013,06 (5)	R\$ 88.790,58	- R\$ 205.521,15	74,45%	74,45%	Não Atingido (A)
Julho 2021 4 semanas	R\$ 1.040.373,55 (4)	R\$ 236.427,38 (4)	R\$ 35.529,72	- R\$ 768.416,46	26,14%	26,14%	Não Atingido (A)
Agosto 2021 4 semanas	R\$ 2.893.347,04 (4)	R\$ 2.825.642,05 (4)	R\$ 0,00	- R\$ 67.705,00	97,66%	97,66%	Não Atingido (A)
Setembro 2021 5 semanas	R\$ 4.362.964,99 (5)	R\$ 148.450,59 (2)	R\$ 0,00	- R\$ 4.214.514,40	3,40%	8,51%	Não Atingido (E)
Total	R\$ 9.870.594,00 (22)	R\$ 4.285.450,46 (19)	R\$ 124.320,30	- R\$ 5.460.823,25	44,68%	51,73%	Não Atingido (E)

Observação: os parênteses nas colunas "Valor Previsto (P)" e "Valor Executado (E)" são referentes a quantidade de semanas.

Figura 22. Ejemplo de tabla que compara la productividad alcanzada con las metas de productividad, en la plataforma del Sistema de Obra de Cooperación

Fuente: <http://www.doc.eb.mil.br>, 2021

Como se muestra en la Figura 22, anterior, también desde la plataforma es posible monitorear el avance de la obra y el cronograma señalado en el plan de ataque, verificando si es de acuerdo al plan. Dicho informe es esencial para pronosticar ajustes con la oportunidad a tiempo de cumplir con el cronograma.

d. Visitas técnicas de los órganos concedentes

Con el avance de la obra, es normal y deseable las visitas del organismo concedente. En esta ocasión se verifica el avance de las obras, el cumplimiento de las metas a la luz del cronograma planificado, la emisión de las licencias necesarias en el ámbito laboral, ambiental y otros organismos públicos relacionados con el proyecto. Dichas visitas deben registrarse y tener un resumen de los puntos observados, con miras a futuras consultas. Habitualmente, el registro se realiza a través del Libro de Trabajo Diario, donde se detallará la visita, con las agendas tratadas, fechas y horas y lugares visitados, conteniendo la firma de los visitantes.

La observación es que, en los 18 años que trabajé en unidades de Ingeniería de la Construcción, pude participar dos veces en esta situación y ver la importancia que tiene la participación de dichas unidades en el contexto de las demandas regionales. La presencia de tropas capacitadas y equipo de ingeniería brinda comodidad y soluciones a diversos problemas de emergencia. La misma situación ocurre en el nordeste brasileño, donde la sequía trae muchos problemas para la población.

Apreciación parcial

Se puede apreciar, de manera preliminar, que los impactos causados a la población de la Región Nordeste de Brasil por las características climáticas y geológicas del semiárido, provocan un alto nivel de sufrimiento y dependencia de otras agencias públicas, en las esferas municipal, estatal y federal. Así, la presencia de 5 Batallones de Ingeniería y el trabajo que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército pueden representar muchas posibilidades de soluciones y alivio para paliar este sufrimiento. Este alivio se deriva de la formación técnica de estas organizaciones militares en la realización de diferentes trabajos de ingeniería en toda la zona.

4.2 Aspectos de las operaciones de Ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, para mitigar los efectos del clima semiárido

Con la intención de mitigar el sufrimiento causado por la irregularidad e insuficiencia de lluvias en la zona de clima semiárido del nordeste, apoyar el desarrollo y mitigar los efectos climáticos, la Ingeniería del Ejército Brasileño ha realizado varias obras y trabajos, en el período 2010-2020, como se muestra en los siguientes datos.

4.2.1 Operación Carro Cisterna

La Operación Carro Cisterna atiende a la población del semiárido nordeste en su principal dificultad: la regularidad en la obtención de agua, posibilitando el consumo y la supervivencia en la localidad. Como se detallará, esta operación representa un alto costo para el presupuesto brasileño. Por tanto, es fundamental valorar la necesidad de la permanencia de esta operación. Al respecto, se preguntó a las organizaciones de Ingeniería Militar sobre la disponibilidad de otras fuentes de agua y si tal operación es importante. Las respuestas se resumieron en los siguientes gráficos:

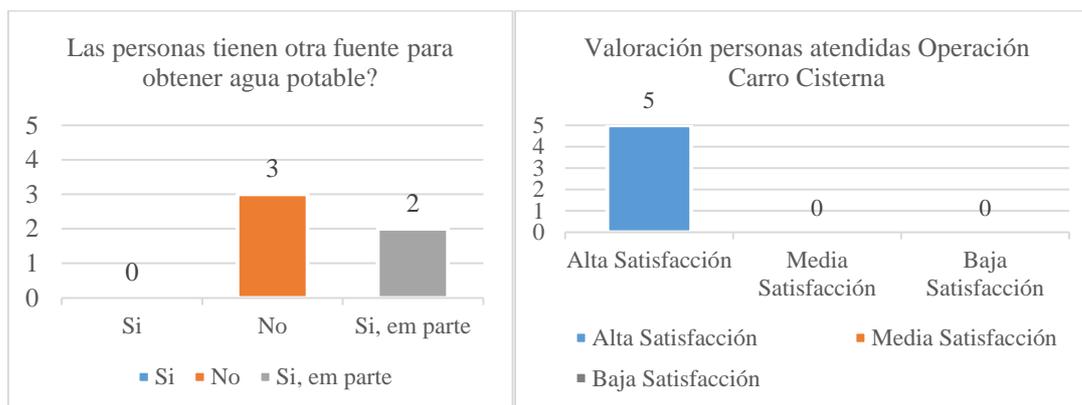


Figura 23. Gráfico de la Operación Carro Cisterna, si las personas tienen otra fuente para obtener agua potable en la Región Nordeste brasileña

Figura 24. Gráfico de la Operación Carro Cisterna, valoración de las personas atendidas

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

De las Figuras 23 y 24 presentadas, es posible inferir, de manera preliminar, que la Operación Carro Cisterna atiende a una población con gran dificultad para obtener agua, y el agua captada por la lluvia y distribuida por la red pública, es insuficiente para sobrevivir adecuadamente. También es posible verificar la máxima satisfacción de las comunidades atendidas por la operación.

Al evaluar las informaciones presentadas en las fichas de entrevistas de las organizaciones de Ingeniería Militar de la Región Nordeste, fue posible recabar los siguientes datos:

Tabla 4.

Operación Carro Cisterna, datos financieros y de personas atendidas en el período de 2010 a 2020

OM	Total financiero movido en el período	Total de personas atendidas en el período
1° BEC	111.194.182,93	279.990
2° BEC	10.134.999,11	20.271
3° BEC	11.850.729,55	43.357
4° BEC	106.721.181,08	429.738
7° BE Cmb	139.934.345,38	4.678.236
TOTAL	379.835.438,05	5.451.592

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Así, es posible inferir, preliminarmente, que la Operación Carro Cisterna tiene un alto valor económico en cada organización de Ingeniería Militar, totalizando alrededor de 380 millones de reales en todo el período investigado. El número de personas atendidas por la operación también es bastante expresivo, alrededor de 5,5 millones. Cabe destacar que todo ello se hace al servicio de una población con una necesidad sumamente importante, el agua.

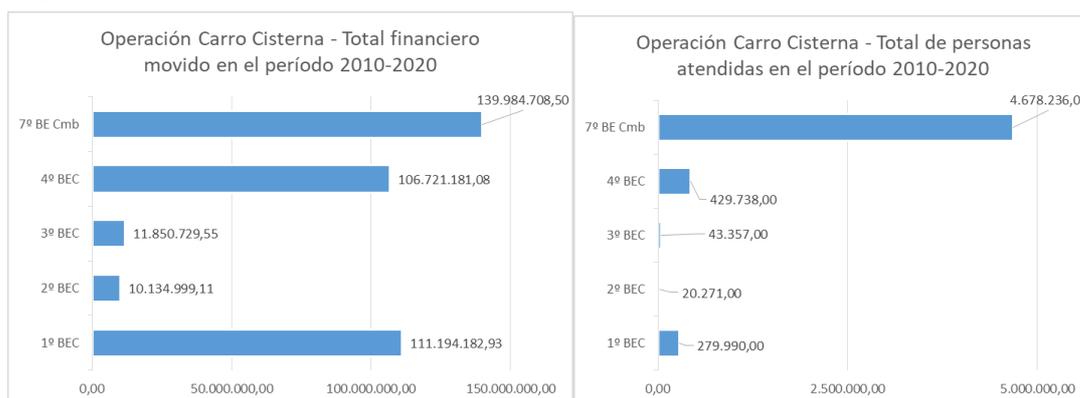


Figura 25. Gráfico de la Operación Carro Cisterna, total financiero por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

Figura 26. Gráfico de la Operación Carro Cisterna, total de personas atendidas, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

De acuerdo con la información presentada en los gráficos de las Figuras 25 y 26, en el período de 2010 a 2020, solo el 2° BEC y el 3° BEC movieron menos de 22 millones de reales, atendiendo a un menor número de personas, alrededor de 65,000 personas. Las otras 3 unidades militares, 7° BE Cmb, 1° BEC y 4° BEC, emplearon más de 350 millones de reales en el período, atendiendo a la mayoría de la población, alrededor de 5,4 millones de personas.

Otros aspectos importantes planteados a través de las entrevistas con los comandantes de Batallones de Ingeniería de la Región Nordeste brasileña:

Tabla 5.

Operación Carro Cisterna, consideraciones generales de los comandantes

OM	Consideraciones importantes
1° BEC	El Programa de Distribución de Agua Potable de Emergencia en la región semiárida lleva a cabo la distribución de agua potable de emergencia, principalmente a las poblaciones rurales afectadas por la sequía y la sequía en las regiones semiáridas del nordeste. Los municipios solicitan la inclusión directamente a la Secretaría de la Defensa Civil Nacional. Después de la inclusión, el EB desencadena las acciones administrativas resultantes: realizar el reconocimiento; registrar las cisternas a reparar según lo indicado por el municipio; solicitud de recursos; y, finalmente, contratación de cañeros para la captación, transporte y distribución de agua potable.
2° BEC	Existen estudios y proyectos para reemplazar la distribución de agua por perforación de pozos.
3° BEC	Tiene un gran rol social, dando dignidad a aquellas personas que se benefician del agua, incluso contribuyendo a permanecer residiendo en las localidades.
4° BEC	La Operación Carro Cisterna se concibió inicialmente de manera de emergencia y temporal, es decir, sucedía en momentos en que la sequía se prolongaba, sin embargo, con el tiempo era necesario mantener la operación de una manera continua, dada la severidad del período seco, el creciente número de municipios incluidos y la confiabilidad del Gobierno Federal en el trabajo del Ejército.
7° BE Cmb	Entre las principales consideraciones se destaca que, en la actualidad, la Operación Carro Cisterna es la mayor fuente de fondos para muchas MO, también ayuda en la economía de muchos municipios, ya que solo la oficina de la 7° BE Cmb gestiona la distribución de agua. En 25 municipios de Rio Grande do Norte se distribuye agua a más de cincuenta mil personas, generando más de 200 empleos directos, tomando en cuenta únicamente a los choferes de camiones cisterna. No podemos medir el número de empleos directos en otro tipo de actividades laborales, así como los indirectos. Lo más relevante es que, de los recursos destinados al Programa Operación Carro Cisterna, más del 90% se destina exclusivamente al objetivo final, transformar el recurso financiero en cargas de agua

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

De esta forma, de acuerdo con la información presentada en la última tabla, es posible evaluar que la Operación del Carro Cisterna está funcionando de manera eficiente, el agua recibida por la operación trae un gran alivio a las comunidades y tiene una gran importancia social para la población atendida. Si no fuera por la recepción permanente y periódica de agua potable, los habitantes de la región posiblemente habrían abandonado sus hogares en busca de un lugar con mejores condiciones de supervivencia. Aunque la operación es de alta complejidad, como el relevamiento de poblaciones rurales, el alto costo de mantenimiento de la operación, las localidades sin precipitaciones adecuadas, la existencia de un punto de acumulación de agua entrante y el elevado número de familias y personas atendidas, requiere una gran regularidad, presencia, inspección, entrega regular de agua con la potabilidad y volúmenes requeridos. Por lo tanto, requiere mucha participación del Ejército y otros organismos públicos a nivel municipal, estatal y federal.

4.2.2 Operación de perforación e instalación de pozos artesianos

Entendiendo que el principal problema en el interior de la Región Nordeste de Brasil es la irregularidad e insuficiencia de las lluvias, que hace que el clima sea semiárido, el servicio de perforación e instalación de pozos artesianos es muy importante para la población que reside en la zona.

Es posible hacer una analogía de otros países para tal empleo de tropas de ingeniería militar para la perforación de pozos artesianos, con el existente actualmente en Colombia. Según lo registrado por Gonzales (2015), en la tesis “Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto”. (p. 15), la Compañía de Perforación de Pozos Profundos realiza trabajos para explorar el recurso hídrico subterráneo mediante la

“... **perforación de pozos profundos y mantenimiento de los mismos**, brindando **agua potable** donde se necesite, puede ser contratada por las compañías que tienen sus colonias en zonas donde el agua es muy escasa, también estos trabajos pueden ser exportados a otros países que requieran estos servicios, esta compañía tiene más de 40 años de experiencia”. (Énfasis añadido)

La información recolectada en la investigación realizada también da fe de esta afirmación, que sigue existiendo la demanda para la perforación e instalación de pozos artesianos en la región.

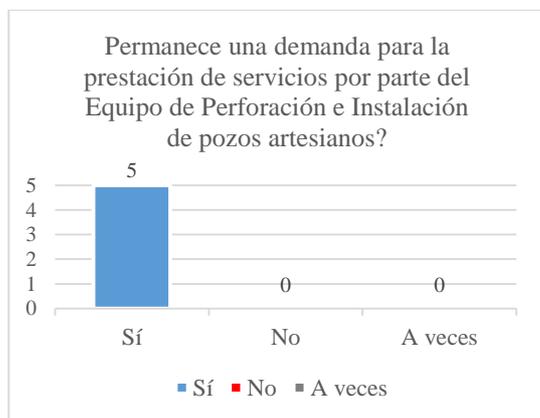


Figura 27. Gráfico de la operación de perforación e instalación de pozos artesianos, se permanece la demanda para la prestación de servicios por parte del Equipo de Perforación e Instalación de pozos artesianos

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

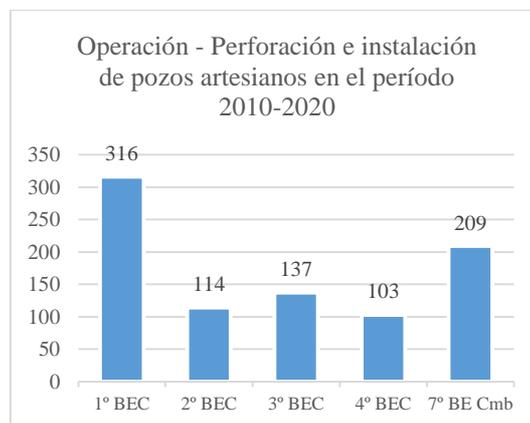


Figura 28. Gráfico de la operación de perforación e instalación de pozos artesianos, total de pozos entregados, por Organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

En la Figura 27, anterior, es posible ver la alta valoración regional del servicio de perforación de pozos artesianos. En total, se informó en las entrevistas que se mantiene la demanda de esta obra producida por las unidades de Ingeniería de la región.

Pero la perforación de pozos en la región también es muy compleja, ya que la mayor parte del terreno está cubierto de rocas cristalinas. Por lo tanto, la perforación es lenta, costosa y con pocas posibilidades de encontrar agua. Cuando se encuentra, el agua rara vez es potable. Aun así, debido a la falta de precipitaciones, el agua puede ser tratada, desalada y destinada al consumo animal. Si cumple los parámetros de potabilidad, para consumo humano. Por lo tanto, requiere mucha participación del Ejército y otros organismos públicos a nivel municipal, estatal y federal. Los equipos de perforación de pozos de las organizaciones de Ingeniería Militar son esenciales en este contexto.

Como se muestra en la Figura 28, anterior, los 5 Batallones de Ingeniería realizaron operaciones de perforación e instalación de 742 pozos artesianos, de 2010 a 2020. Así, es posible comprobar la capacidad del Sistema de Ingeniería del Ejército para realizar servicios en esta área de la construcción. Este trabajo en una región con una alta escasez de lluvias es esencial para la población del nordeste brasileño.

La observación es que, en los varios años que trabajé en unidades de Ingeniería de la Construcción, pude participar en esta situación dos veces, durante 6 años, cuando vivía en Caicó, en medio del semiárido del nordeste, y no había agua disponible en la red pública. Entonces, todos compraban agua, para todos los propósitos. En ese momento, la construcción de una aductora supuso un gran alivio para la ciudad y la región. La aductora y la entrega de agua en la Operación Carro Pipa traen un fuerte impacto positivo en toda la población y mitigan los efectos de la sequía.

Apreciación parcial

Se puede apreciar, de manera preliminar, que la gran dificultad regional es para la obtención regular de agua. Así, son muy relevantes las labores que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército para mitigar los efectos del sufrimiento provocado por la sequía en el clima semiárido. Las operaciones de Carros Cisterna y la perforación de pozos artesianos están en línea con este objetivo y arrojan resultados indiscutibles. Tales operaciones generan la posibilidad de que el sertanejo permanezca en su región, teniendo una fuente de ingresos y subsistencia. También trae la posibilidad de desarrollo, reduciendo la necesidad de contribuciones externas.

4.3 Aspectos de las operaciones de Ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, para implementación, conservación y mantenimiento de carreteras, puentes, aeropuertos e instalaciones diversas

4.3.1 Trabajos horizontales (carreteras, puentes y aeropuertos)

Según lo registrado por Nascimento (2018), en “Mantenimiento y reparación de carreteras - estudio de caso de la BR 427”, (p. 33), en general, en todo Brasil, la situación del sistema vial es la siguiente:

“Solo el 12,4% de la red vial nacional está pavimentada, mientras que el 78,6% permanece sin pavimentar, el 48,6% de la extensión encuestada tiene algún tipo de problema de pavimento, el 35,4% se clasificó como regular; 10,1% como malo; y el 3,1% como muy malo. El 39,8% de la extensión encuestada presenta desgaste en la superficie del pavimento. El 79,5% de las carreteras en concesión tenían una calificación excelente o buena. En las carreteras de gestión pública, el 31,4% se consideró excelente o bueno y el 65,9% regular, malo o muy malo”.

Así, es posible inferir la existencia de gran demanda de trabajos de ingeniería en este contexto. Las diversas obras de implantación, adecuación de la capacidad, mantenimiento, restauración y mantenimiento de carreteras o autopistas por parte de todas las unidades de Ingeniería de la Construcción Militar, desde 2010 hasta 2020, fueron suficientes para entregar más de 1054 kilómetros a los usuarios en la Región Nordeste. Tal volumen de trabajo terminado muestra la capacidad del Sistema de Ingeniería del Ejército para realizar servicios en esta área de la construcción. Este trabajo en una región con gran escasez de lluvias es fundamental para la población del nordeste de Brasil. Este trabajo en una región que necesita desarrollo socioeconómico es fundamental para lograr el mismo progreso que otras regiones brasileñas.

Tabla 6.

Operación de implementar y/o realizar el mantenimiento de carreteras o autopistas, total de trabajos en carreteras entregados y kilometraje en utilización, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

Trabajos realizados	Kilometraje entregado
Adecuación de la capacidad y restauración	521.2
Conservación	453.8
Construcción	79.32
TOTAL	1.054,32

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la tabla anterior se puede ver la extensión del trabajo ya realizado por cada organización de Ingeniería Militar en el nordeste, y entregado a la población para su uso. A pesar del menor número de kilómetros entregados, la obra de construcción de la carretera es la más compleja, ya que suele implicar la ejecución de una nueva carretera. Las demás obras de conservación, restauración y adecuación, se refieren a la mejora de la carretera ya construida en una fase anterior. Los km totales entregados representan el tráfico rodado en mejores condiciones de tráfico y seguridad para los usuarios.

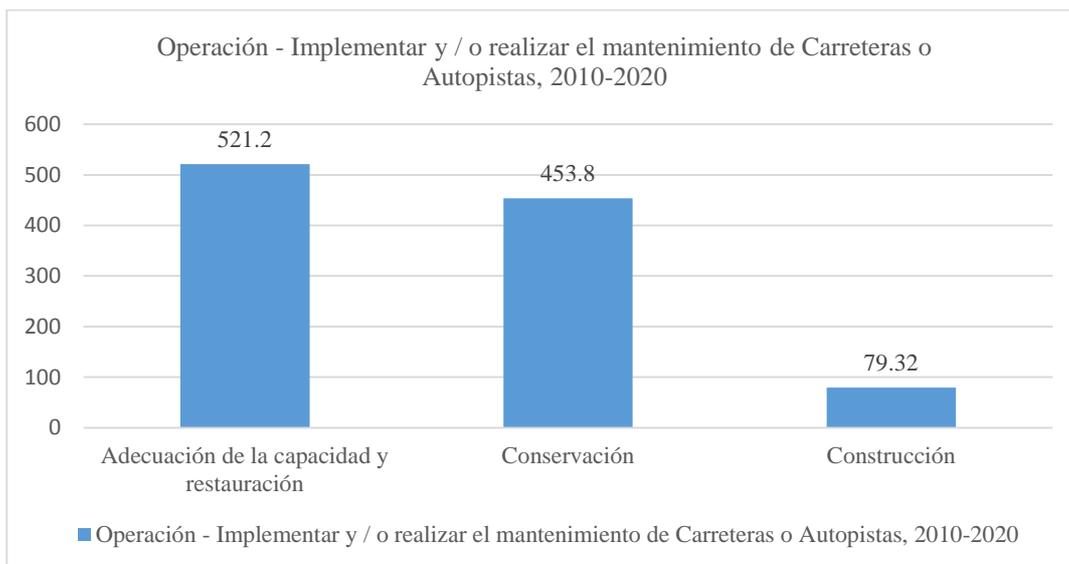


Figura 29. Gráfico de la operación de implementar y/o realizar el mantenimiento de carreteras o autopistas, total de trabajos en carreteras entregados, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Arriba, los mismos datos presentados en la Tabla 6, vistos en forma gráfica de la Figura 29, para facilitar la visualización de las cantidades realizadas para cada servicio.



Figura 30. 2º BEC, Manutención de la carretera BR-222, entre las ciudades de Piripiri e São João do Arraial, distrito Piauí con extensión de 102,84 km

Fuente:

http://www.2bec.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=358:man

utencao-da-rodovia-br-222-entre-as-cidades-de-piripiri-pi-e-sao-joao-do-arraial-pi-
extensao-de-102-84-km&catid=76&Itemid=293

Con el ejemplo de la ejecución de obras en carreteras, como se muestra en las imágenes de la Figura 30, anterior, la implementación y mantenimiento de carreteras en la región es fundamental para mantener las condiciones para el desarrollo socioeconómico regional, así como mantener la seguridad y comodidad de los usuarios del sistema vial, reduciendo la posibilidad de accidentes. Por lo tanto, requiere mucha participación del Ejército y otros organismos públicos a nivel municipal, estatal y federal. Los equipos de mantenimiento y operación de equipos de ingeniería de las organizaciones de Ingeniería del Ejército son esenciales en este contexto. Cabe señalar, además, que el trabajo que realiza el 7° BE Cmb en las vías internas de otras organizaciones militares y áreas de instrucción es muy similar al servicio que brindan otras organizaciones de Ingeniería de la Construcción Militar, cambiando solo los cuantitativos de volúmenes trabajados.

Es posible hacer una analogía de tal empleo de tropas de Ingeniería Militar, con el existente en Colombia. Según lo registrado por Gonzales (2015), en la tesis “Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto”. (p. 10), los Batallones de Ingeniería de Construcción y Brigadas son organizados de la siguiente manera:

“Brigada de Construcciones, integrada por 4 batallones, conduce operaciones de movilidad, contramovilidad, 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**”. (Énfasis añadido)

Otro aspecto muy relevante es la posible percepción positiva derivada de las obras en carreteras y aeropuertos. A partir de las entrevistas realizadas con los actuales comandantes de unidades de Ingeniería de la Región Nordeste, se pudo dar fe de esta percepción, como se muestra en la tabla 7:

Tabla 7.

Sobre si existe una valoración positiva del trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército desarrollado en la ciudad y región donde se realiza el trabajo, en el período de 2010-2020

OM Ing	Valora positivamente el trabajo de Ingeniería Militar desarrollado en la ciudad y región donde se desarrolla el trabajo?
1° BEC	La obra de ingeniería, además de capacitar a la tropa, posibilita el desarrollo regional, generando empleo e ingresos, capacitando mano de obra. La mayor ventaja de esta modalidad es que los recursos provienen de otros ministerios, lo que permite el entrenamiento permanente de las tropas de Ingeniería, sin sobrecargar al Ministerio de Defensa.
2° BEC	Valoración muy positiva que aporta un alto grado de respeto y admiración por el EB, en la región y en el país.
3° BEC	Valoración muy positiva. A través de este trabajo, se modifica la tierra, llevando agua a la población del interior. Además, la obra facilitó el flujo de la producción de soja desde la región conocida como Matopiba por la BR 135 hasta el puerto de Itaqui, en la capital del Estado de Maranhão, impulsando el desarrollo económico regional y nacional. Así, queda clara la relevancia del trabajo de la Ingeniería Militar en los lugares donde opera.
4° BEC	Valora positivamente la labor de la organización militar desarrollada a través de obras de ingeniería, ya que el Batallón impulsó el desarrollo económico y social de la región, además de dotar al mercado laboral local de mano de obra especializada con soldados que realizaban el servicio militar en la institución.
7° BE Cmb	Sí. El rol de Ingeniería contribuye significativamente a la formación de la tropa y preparación de reclutas para el mercado laboral, ofreciendo la posibilidad de formación en conducción de vehículos, equipos, mecánica, cursos eléctricos y de construcción civil.

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Como se puede inferir preliminarmente, a través de la evaluación de la Tabla 7, anterior, el trabajo desarrollado por las unidades de Ingeniería de la Construcción en el nordeste, en las carreteras y el aeropuerto, brindó la percepción de gran reconocimiento y visibilidad positiva al Ejército Brasileño. En los informes también es posible visualizar la relevancia de estos trabajos para el desarrollo regional.

Otra obra relevante finalizada en el período 2010 a 2020, diciembre de 2010, como se muestra en las imágenes de la Figura 31, siguiente, fue la parte de las obras de adecuación y restauración de la BR-101/NE. Iniciado en 2005, el 1° Grupo de Ingeniería, a través de sus cuatro Batallones de Ingeniería de la Construcción, se encargó de la ejecución de tres lotes, con un total de 142,2 km de restauración de la pista existente, construcción de 120,5 km en hormigón, 610 m de puentes, viaductos y pasarelas y 2.033 m de obras de arte especiales. En la práctica, la obra consistió en la duplicación de la BR-101, en el tramo noreste, la vía que hace la conexión principal de 6 capitales regionales. Los lotes destinados a los 4 Batallones ya están entregados y en pleno uso en la región.



Figura 31. 1º BEC, imágenes de la construcción, adecuación y restauración de parte de la BR-101/NE

Fuente: site, <http://www.eb.mil.br>, Exército Brasileiro, Engenharia Militar, Obra de duplicação/restauração da rodovia BR 101/NE

Con la misma flota de equipos y tropas capacitadas para realizar obras viales, es posible realizar las mismas tareas de construcción, adecuación de capacidad y mantenimiento de pistas en aeropuertos y aeródromos. La construcción y pavimentación de las pistas del aeropuerto en la capital del estado de Rio Grande do Norte, en la ciudad de Gran Natal, como se muestra en las imágenes de la Figura 32, siguiente, se completó en 2014, por lo tanto, durante el período considerado, con capacidad internacional, la pista principal mide 3000m x 60m y “taxiway” de 3000m x 60m. La versatilidad de la Ingeniería del Ejército es proporcional a los desafíos que ha enfrentado en los últimos años en la construcción del desarrollo nacional.



Figura 32. 1º BEC, construcción de la pista de aterrizaje y taxiway en el aeropuerto internacional de Grande Natal, Estado de Rio Grande do Norte

Fuente: site, <http://www.eb.mil.br>, Exército Brasileiro, Engenharia Militar, Construção do Aeroporto Internacional da Grande Natal/RN

El aeropuerto de la capital del Estado de Rio Grande do Norte y las carreteras son muy utilizados en la región. Cuestiones como la economía, la salud, la educación y el trabajo hacen un uso intensivo del aeropuerto y las carreteras. Esta dimensión de uso

permite mantener una estrecha conexión con las regiones atendidas por el aeropuerto y las carreteras y aumentar aún más el reconocimiento del buen trabajo realizado.

La actual doctrina militar recomienda, en materia de logística militar, que las Fuerzas Armadas necesitarán, en un teatro de operaciones, una infraestructura física que comprenda: rutas de transporte terrestre, acuático y aéreo, terminales, oleoductos y diversas instalaciones.

En este contexto de empleo de las FF.AA., el Arma de Ingeniería es responsable del conjunto de actividades de planificación y ejecución de obras y servicios para adecuar u obtener la infraestructura física necesaria para las operaciones militares de guerra.

4.3.2 Trabajos verticales (construcción y mantenimiento de instalaciones verticales)

La construcción y mantenimiento de instalaciones verticales es una habilidad que tienen las organizaciones de Ingeniería Militar que es de gran interés para otras organizaciones militares, ya que permite soluciones de infraestructura y mejoras en los activos, resultando en mejores condiciones de operación, seguridad y confort en las instalaciones verticales. El equipo de ingeniería de apoyo ya existe en las organizaciones de ingeniería militar. Pero las demandas son numerosas y constantes. Así, los equipos para la construcción y mantenimiento de instalaciones verticales y la operación de equipos de ingeniería de estas obras producidos por los organismos de Ingeniería Militar son fundamentales en este contexto. Estas obras se proporcionan a menudo en beneficio de otras organizaciones militares, pero también en cumplimiento de acuerdos con otros órganos públicos.

Tabla 8.

Operación de instalaciones verticales, por organización de Ingeniería del Ejército Brasileño en el nordeste, en el período de 2010-2020

Operación - Implementar, adaptar y mantener instalaciones verticales*					
Año	1º BEC	2º BEC	3º BEC	4º BEC	7º BE Cmb
2010	0		0	75	0
2011	0		0	0	0
2012	0	Solo el	0	0	0
2013	0	mantenimient	0	0	1.000
2014	0	o de las	0	0	0
2015	0	instalaciones	700	0	0
2016	0	de cuartel y	0	0	0
2017	600	villas	0	0	0
2018	1.500	militares	0	0	300
2019	200		0	0	60

2020	200	1.100	0	1.800
TOTAL PARCIAL	2.500	1.800	75	3.160
TOTAL		7.535 m²		

***Cantidad promedio anual de metros cuadrados trabajados y entregados por frente de obra contratada**

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Tabla 8, anterior, es posible verificar los metros cuadrados de obra de ingeniería en la implementación, mantenimiento y adecuación de instalaciones verticales mayoritariamente a favor de las propias Fuerzas Armadas. En total, se entregaron 7535 m² de obras en el período. Dicho trabajo contribuyó al mejoramiento de la infraestructura de varios edificios, permitiendo mejores condiciones de trabajo y descanso para las tropas y familia militar.

Cabe señalar que estas obras fueron producto de la activación del Sistema de Ingeniería del Ejército a través del canal de Comando, o por convenios suscritos por el Sistema de Ingeniería del Ejército con otros organismos públicos, a nivel municipal, estatal o federal. Aparte de estos trabajos, cada organización de Ingeniería Militar del Ejército realizaba el mismo trabajo internamente en el Cuartel General y áreas bajo jurisdicción en cada cuartel y villa militar.

Las obras de implementación, adaptación y/o mantenimiento de instalaciones verticales por todas las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción, de 2010 a 2020, muestran la capacidad del Sistema de Ingeniería del Ejército para realizar servicios en esta área de la construcción. Este trabajo sirve como un apoyo importante a otras organizaciones militares, evitando contratar empresas civiles para realizar el mismo trabajo y ahorrando recursos públicos.

Como ejemplo de las obras realizadas, la solución de fuga de agua y renovación de la solución de revestimiento y piscina en un club familiar militar en Recife, Estado de Pernambuco, en 2018, como se muestra en las imágenes de la Figura 33, siguiente; y rehabilitación del edificio de la residencia militar en el 31° Batallón de Infantería Motorizada, en Campina Grande, Estado de Paraíba, también en 2018 como se muestra en las imágenes de la Figura 34, también siguiente.



Figura 33. 1° BEC, adecuación de la piscina del club de la familia militar de Recife, Estado de Pernambuco, 2018

Fuente: El autor (2018)

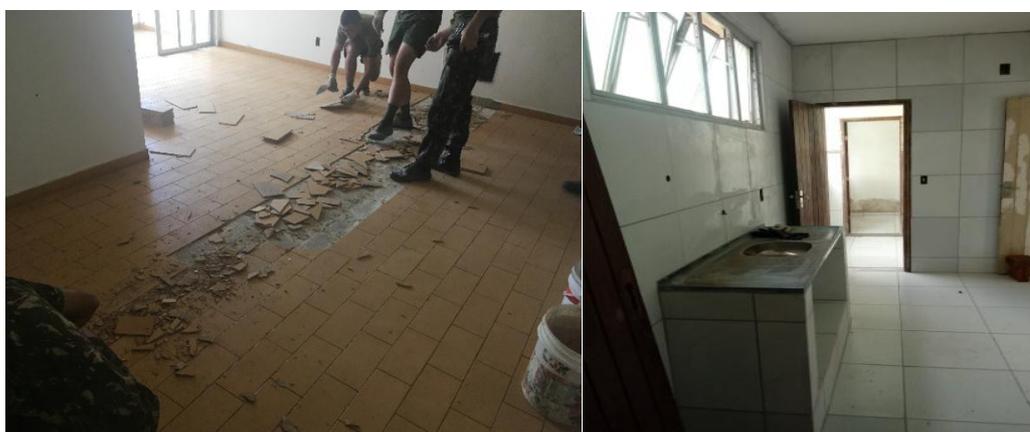


Figura 34. 1° BEC, rehabilitación del edificio de la residencia militar de Campina Grande, Estado de Paraíba, 2018

Fuente: El autor (2018)

La observación es que, en los varios años que trabajé en unidades de Ingeniería de la Construcción, pude participar varias veces en esta situación, en la realización de obras horizontales, como la implementación de pistas de aterrizaje en el Aeropuerto de São Gonçalo do Amarante, Grande Natal, y verticales, como en la construcción del puerto fluvial del río Jacuí, en el Estado de Rio Grande do Sul, todos de gran interés regional. En este contexto, pude verificar el valor y reconocimiento de tales trabajos para las poblaciones regionales. Todo realizado por el Sistema de Ingeniería de la Construcción, brindando grandes soluciones estructurales y logísticas en los Estados.

Apreciación parcial

Se puede afirmar, de manera categórica, que los diferentes trabajos que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército, marcan la diferencia en la región. Las obras en las

carreteras y el aeropuerto ayudan en el desarrollo socioeconómico regional, garantizando el pleno acceso y la circulación regional y nacional, todo ello de forma segura y en cumplimiento de las normas técnicas vigentes. Estas condiciones permiten el mejor flujo logístico, mayor rapidez en apoyo a la salud y el flujo de personas en la región, impulsando el desarrollo económico y una mayor presencia de los poderes públicos. A lo largo de las carreteras implementadas o bien mantenidas, a veces hay inversión económica por parte de empresarios e industrias, en consecuencia, un incremento relevante del mercado laboral local.

El trabajo realizado en las instalaciones verticales que se realizan en otras organizaciones militares también trae importantes mejoras operativas, permitiendo mejores condiciones de trabajo y descanso para las tropas y familia militar.

4.4 Posibilidades de ahorro en el Presupuesto Nacional generado por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño

Como evaluación de la posibilidad de ahorro y la posibilidad de reorientación para atender otras demandas de desarrollo nacional, se aplicaron entrevistas a miembros del Comando del 1º Grupo de Ingeniería, ahora comandado por el General de Brigada Rogério Cetrin de Siqueira, quien contribuyó a esta tesis con la siguiente respuesta:

Tabla 9.

Respuestas del comandante del 1º Grupo de Ingeniería

Pregunta	Respuesta
1. La Gran Unidad del Arma de Ingeniería comandado por Ud. tiene organizaciones de Ingeniería Militar subordinadas, con diversos cargos por trabajos de ingeniería, tales como, entre los principales, la implementación y mantenimiento de carreteras y la perforación e instalación de pozos artesianos. Así, con base en las obras de ingeniería mencionadas, se pudo estimar el grado de economía en recursos públicos logrado a través de las obras realizadas, en comparación con el costo de la misma obra realizada por empresas contratadas por el Gobierno Federal, de acuerdo con el presupuesto de obras públicas?	Los costes calculados mediante la metodología del Sistema de Obras de Cooperación suelen ser inferiores a los cobrados por el mercado. Es de destacar que, además, hay una contribución directa en dos áreas, con un impacto directo también en la sociedad. En la medida en que ocurre el empleo dual de una estructura estatal, en el caso de la Ingeniería del Ejército Brasileño, existe una formación inevitable y deseable de esta fracción, haciéndola disponible para el empleo en situaciones de conflicto; y esta formación habilita a los militares, quienes volverán al mercado laboral, cerrando así el ciclo de formación social del Ejército.

2. Como comandante de una Gran Unidad del Arma de Ingeniería Militar, ¿cómo evalúa el trabajo que realiza el Sistema de Ingeniería Militar, desarrollado para las ciudades y regiones donde se desarrolla el trabajo? Si considera positiva la valoración, ¿podría mencionar algunos beneficios derivados del trabajo?
- Apoyo al desarrollo regional;
 - Calentamiento de la economía local;
 - Inyección de mano de obra calificada al mercado laboral;
 - Mayor percepción de seguridad;
 - Entrenamiento de tropas;
 - Oportunidad de empleo (OTT - Oficiales técnicos temporales, STT - Sargentos técnicos temporales, PCTD - Proveedores civiles temporales);
 - Fortalecimiento de la imagen del Ejército Brasileño ante la población.

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

De acuerdo con la respuesta expuesta en la Tabla 9, anterior, presentada por el Gral. Rogério Cetrim de Siqueira, los costos presupuestados por el Sistema de Ingeniería del Ejército son menores a los cobrados por el mercado de servicios. Así, se puede inferir que existe un ahorro económico sobre los recursos utilizados, y que dicho ahorro puede ser reorientado a otras necesidades, contribuyendo al desarrollo nacional.

Así, además de la inferioridad de los costos, el uso de la Ingeniería Militar tiene dos propósitos simultáneamente, en el adiestramiento militar de las tropas del Ejército y el adiestramiento de la mano de obra para el mercado laboral regional.

En cuanto a la apreciación del trabajo y reconocimiento de la población regional, donde se desarrolla el trabajo, las respuestas fueron todas positivas, con énfasis en el fortalecimiento de la imagen del Ejército Brasileño ante los ojos de la población. Otros aspectos fueron: Mayor percepción de seguridad, calentamiento de la economía local, apoyo al desarrollo regional, oportunidad de empleo (OTT - Oficiales técnicos temporales, STT - Sargentos técnicos temporales, PCTD - Proveedores civiles temporales).

En una encuesta propia realizada, la comparación del costo de la obra de ingeniería presupuestada con la mano de obra de las empresas civiles, de acuerdo con una hoja de cálculo adoptada por el Departamento Nacional de Infraestructura Terrestre, DNIT, en el Manual de Costos de Infraestructura de Transporte², 2017, y del mismo trabajo realizado por el Sistema de Ingeniería del Ejército de Brasil:

Tabla 10.

Comparación del presupuesto de la obra realizada por el Sistema de Ingeniería del Ejército con la referencia DNIT de los costos aceptados en el presupuesto de las empresas contratadas

Valores de la mano de obra costeadada por el trabajo		DNIT*	EB*
Órgano público			
1	Sueldo	Sí	No
2	Encargos sociales	Sí	No
3	Alimentación		
	1 Desayuno	Sí	No
	2 Bocado matutino	No	Sí
	3 Almuerzo	Sí	No
	4 Refrigerio de la tarde	Sí	Sí
	5 Cena	Sí	Parcial
	6 Cena de la noche	Sí	Parcial
4	Transporte	Sí	Sí
5	Estampación	Sí	Sí
6	Equipo de protección individual	Sí	Sí
7	Exámenes médicos ocupacionales	Sí	No
8	Encargos adicionales	Sí	No
9	Seguro de vida y asistencia funeraria	Sí	No
10	Canasta básica	Sí	No
11	Asistencia médica y odontológica	Sí	No
12	Trabajo en condiciones especiales	Sí	No
	Bonificación y gastos generales		
13	Dispensas indirectas		
	1 Administración general	Sí	Sí
	2 Gastos financieros	Sí	No
	3 Seguros y garantías contractuales	Sí	No
	4 Riesgos	Sí	No
14	Beneficios		
	1 Lucro	Sí	No
15	Impuestos generales		
	1 PIS	Sí	No
	2 COFINS	Sí	No
	3 ISSQN	Sí	No
	4 CPRB	Sí	No
16	Capacitación	No	Sí

* DNIT - Departamento Nacional de Infraestructura Terrestre; EB - Ejército Brasileño

Código de color:

	mismo gasto que una sociedad civil contratada
	el gasto puede ser adicional si se compara con el presupuesto de la sociedad civil contratada
	ahorro en gastos respecto al presupuesto de una sociedad civil contratada

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Asimismo, a través de una consulta realizada al jefe de la Sección Técnica del 1er Grupo de Ingeniería, se presentó la Tabla 10, anterior, que contiene la comparación de la composición de partidas válidas en los presupuestos de obras realizadas por empresas civiles, y presupuesto de obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército.

A través de la comparación que se muestra en la Tabla 5, se puede ver que la mayoría de los costos se ahorran gracias al trabajo que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército. Este entendimiento se fundamenta en que los costos de la mano de obra militar ya son mantenidos por otro ministerio del Gobierno Federal, el Ministerio de Defensa, con o sin ejecución de la obra contratada en convenios con el Ministerio de Infraestructura.

La observación es que, en los varios años que trabajé en unidades de Ingeniería de la Construcción, pude participar en esta situación en varias ocasiones, donde las empresas contratadas abandonaron sus actividades por problemas económicos, y la necesidad quedó pendiente. En este contexto, el Ejército, a través del Sistema de Ingeniería de la Construcción, fue llamado a afrontar el problema. Y pronto se completó y entregó la obra, con importantes ahorros en los recursos públicos empleados.

Apreciación parcial

Se puede afirmar, de manera categórica, que las distintas obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército brindan ahorros relevantes para los presupuestos regionales y nacionales. Se puede confirmar que las obras en carreteras, aeropuertos, instalaciones verticales y obras hidráulicas tuvieron un precio inferior a las realizadas por el sector privado. Así, esta economía permite la asignación de recursos públicos a otras demandas regionales y nacionales, posibilitando un aumento de los gastos con el desarrollo regional y nacional. En el caso de las instalaciones verticales, también permite incluir más obra y aumentar el volumen de servicios prestados.

4.5 Entrenamiento y formación de mano de obra especializada con base en los soldados del servicio militar obligatorio requerido en actividades específicas de Ingeniería de Construcción del Ejército Brasileño

Con base en el cumplimiento de la ley federal, el servicio militar obligatorio se lleva a cabo cada año con jóvenes que cumplen 18 años. En este contexto, los jóvenes buscan cuarteles militares o ayuntamientos para su presentación y registro, con el objetivo de

brindar el servicio militar. Este trámite se realiza en todo el territorio brasileño. Dependiendo del lugar donde el joven realizó la presentación, existe la posibilidad de brindar servicio militar en una unidad de Ingeniería del Ejército.

En el caso de organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, se incorpora anualmente el siguiente personal:

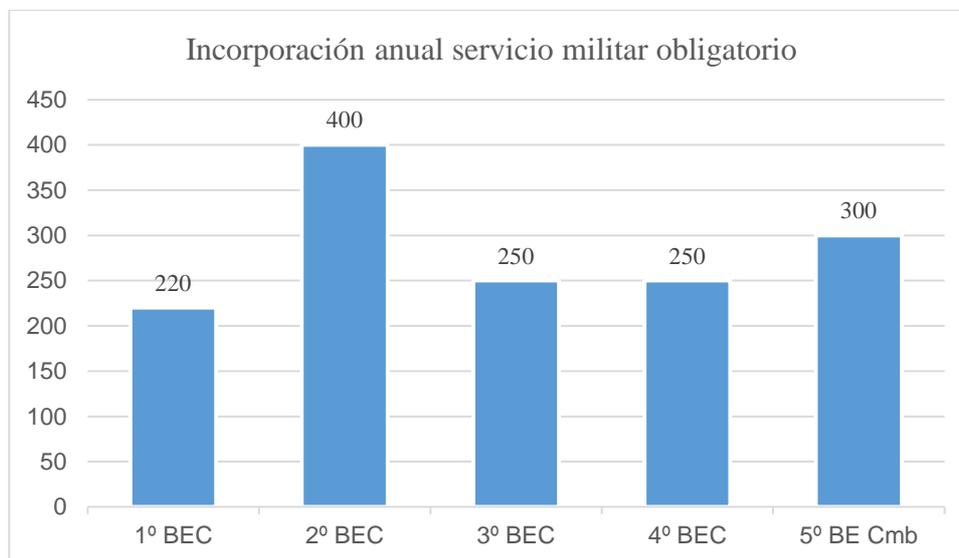


Figura 35. Gráfico del efectivo de jóvenes incorporados cada año a través del servicio militar obligatorio

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 35, anterior, con el gráfico es posible verificar el número de jóvenes incorporados a cada organización de Ingeniería Militar en el nordeste, cada año, por cuenta del servicio militar obligatorio. Una buena parte de estos jóvenes podrá obtener una capacitación profesional en trabajos de ingeniería.

Del número total de 1420 jóvenes incorporados cada año, solo una pequeña parte tiene conocimiento previo de las calificaciones que se sumarán para realizar la labor de Ingeniería del Ejército. Esta afirmación también fue evaluada a través de la ficha de entrevista con los actuales comandantes de Batallones del Sistema de Ingeniería del Ejército ubicados en el nordeste de Brasil, con las siguientes respuestas planteadas, como se muestra en la tabla 11:

Tabla 11.

Efectivo de jóvenes incorporados cada año a través del servicio militar obligatorio, y si hay formación profesional previa

OM	En promedio, ¿cuántos jóvenes prestan el servicio militar obligatorio en la organización de Ingeniería Militar que usted dirige, cada año?	En general, ¿los soldados del servicio militar obligatorio ya tienen calificaciones previas?
1° BEC	220	No. La mayoría de los jóvenes tienen su primera experiencia en el 1° BEC, con pocas excepciones.
2° BEC	400	Algunos ya tienen un cierto grado de calificación.
3° BEC	250	80% de los jóvenes ya tienen algunas precalificaciones. Estas calificaciones se verifican en la selección complementaria antes de la incorporación, con el objetivo de potenciar las habilidades de cada uno durante el período de calificación.
4° BEC	250	No, los soldados del servicio militar obligatorio se califican y se especializan durante el entrenamiento y en las obras de las que se encarga el Batallón.
7° BE Cmb	300	Alrededor del 30% del personal que se incorpora ya cuenta con titulaciones en las áreas de construcción civil, mecánica y alimentación
TOTAL	1420	-

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

A través de los datos presentados en la Tabla 11, anterior, es posible evaluar el alto impacto social que se brinda a los jóvenes cuando siguen el servicio militar obligatorio en una unidad de Ingeniería Militar.

Con el trabajo realizado en las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, más de la mitad del personal incorporado, en promedio, recibe capacitación que puede ser utilizada para la inserción en el mercado laboral regional, luego de culminar el servicio militar obligatorio. A través de las entrevistas se presentaron diversas capacitaciones a jóvenes, tales como conductor con titulación en diversas categorías, operador de diversos equipos de ingeniería, ayudante en labores topográficas, auxiliar en labores de laboratorio de suelos, mecánica ligera, mecánica pesada, mecánica de vehículos eléctricos, albañil, carpintero, electricista de construcción, fontanero,

armador, trabajador de la red, apropiador, operador de equipo de perforación e instalador de bomba hidráulica en pozo artesiano.

Los gráficos de los datos recolectados en las fichas de entrevistas para los comandantes actuales de las organizaciones de Ingeniería Militar del Ejército, en la Región Nordeste de Brasil, a continuación, demuestran esta afirmación.

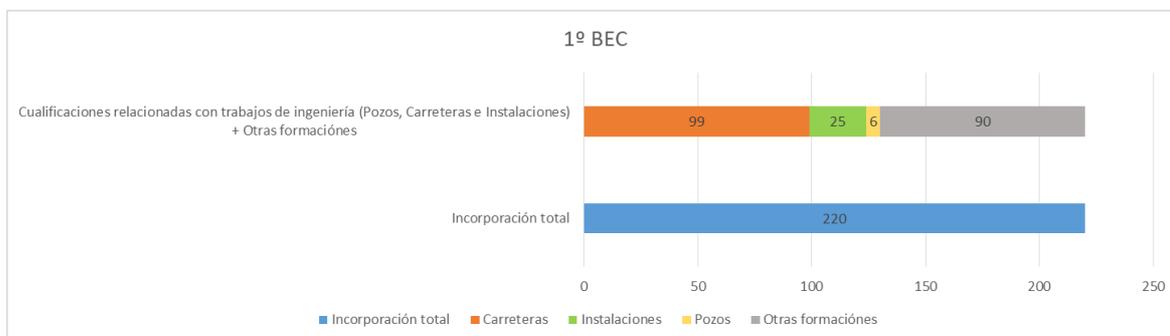


Figura 36. Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (1º BEC, Caicó, Estado del Rio Grande del Norte)

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 36, del gráfico anterior, se puede inferir que la mayor parte de los jóvenes que ingresaron al Ejército Brasileño, prestando el servicio militar obligatorio en el 1º BEC, recibieron capacitación específica. Del total de 220 jóvenes, 130 recibieron capacitación específica en los distintos trabajos de ingeniería en los equipos de la sección técnica, de perforación de pozos artesianos, de los diversos trabajos en carreteras y los diversos trabajos en instalaciones verticales.

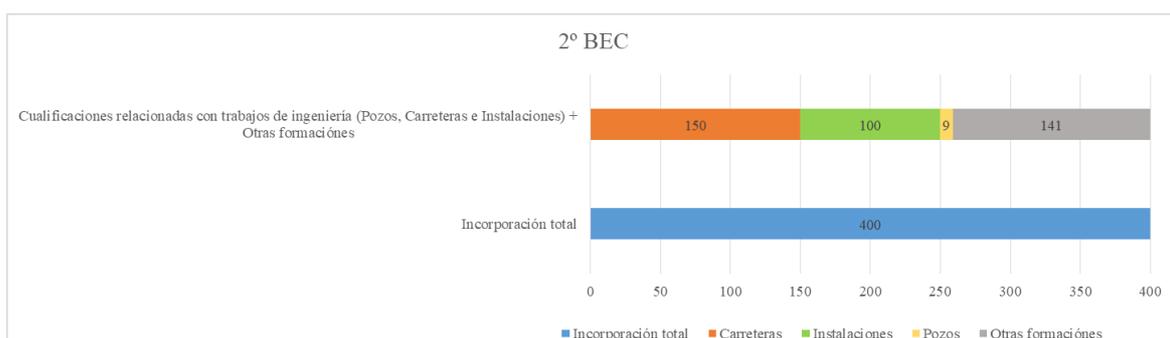


Figura 37: Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (2º BEC, Teresina, Estado del Piauí)

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 37, del gráfico anterior, se puede inferir que la mayor parte de los jóvenes que ingresaron al Ejército Brasileño, prestando el servicio militar obligatorio en

el 2° BEC, recibieron capacitación específica. Del total de 400 jóvenes, 259 recibieron capacitación específica en los distintos trabajos de ingeniería en los equipos de la sección técnica, de perforación de pozos artesianos, de los diversos trabajos en carreteras y los diversos trabajos en instalaciones verticales.

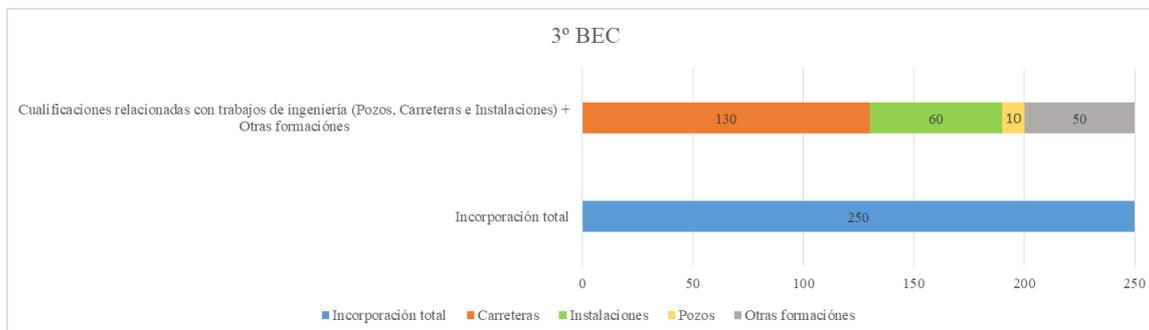


Figura 38. Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (3° BEC, Picos, Estado del Piauí)

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 38, del gráfico anterior, se puede inferir que la mayor parte de los jóvenes que ingresaron al Ejército Brasileño, prestando el servicio militar obligatorio en el 3° BEC, recibieron capacitación específica. Del total de 250 jóvenes, 200 recibieron capacitación específica en los distintos trabajos de ingeniería en los equipos de la sección técnica, de perforación de pozos artesianos, de los diversos trabajos en carreteras y los diversos trabajos en instalaciones verticales.

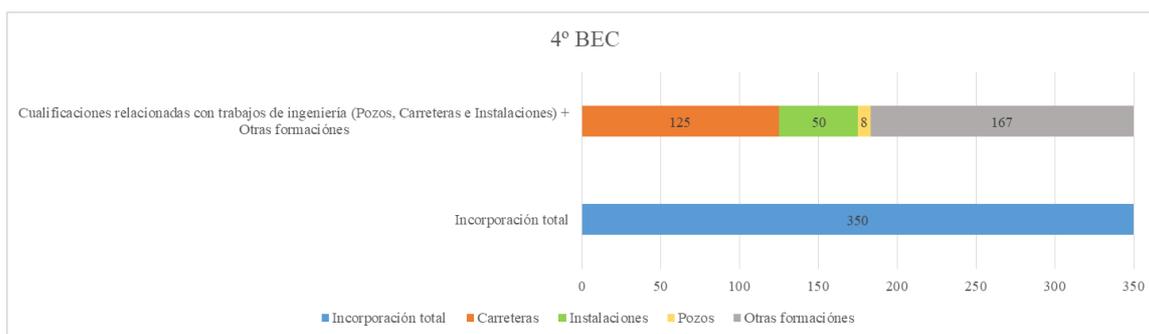


Figura 39. Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (4° BEC, Barreiras, Estado da Bahia)

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 39 del gráfico anterior, se puede inferir que la mayor parte de los jóvenes que ingresaron al Ejército Brasileño, prestando el servicio militar obligatorio en el 4° BEC, recibieron capacitación específica. Del total de 350 jóvenes, 183 recibieron

capacitación específica en los distintos trabajos de ingeniería en los equipos de la sección técnica, de perforación de pozos artesianos, de los diversos trabajos en carreteras y los diversos trabajos en instalaciones verticales.

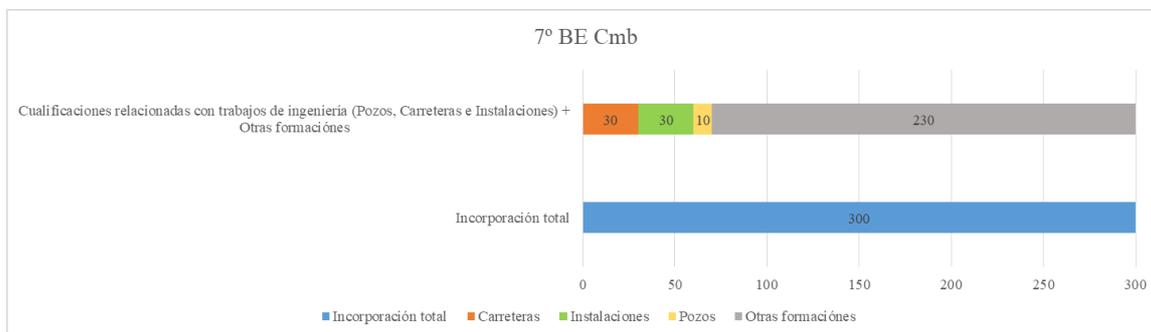


Figura 40. Gráfico del porcentaje de jóvenes que aprenden trabajos específicos del Sistema de Ingeniería del Ejército, durante la prestación del servicio militar obligatorio (7º BE Cmb, Natal, Estado del Rio Grande del Norte)

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

En la Figura 40, del gráfico anterior, se puede inferir que la mayor parte de los jóvenes que ingresaron al Ejército Brasileño, prestando el servicio militar obligatorio en el 7º BE Cmb, recibieron capacitación específica. Del total de 300 jóvenes, 70 recibieron capacitación específica en los distintos trabajos de ingeniería en los equipos de la sección técnica, de perforación de pozos artesianos, de los diversos trabajos en carreteras y los diversos trabajos en instalaciones verticales.

Se desprende de la información aportada en la Tabla 11, de nuevo, que un bajo porcentaje de jóvenes que ingresan al servicio militar tiene conocimientos previos específicos limitados. La mayoría adquiere conocimientos durante el período de instrucción, entrenamiento y calificación militar.

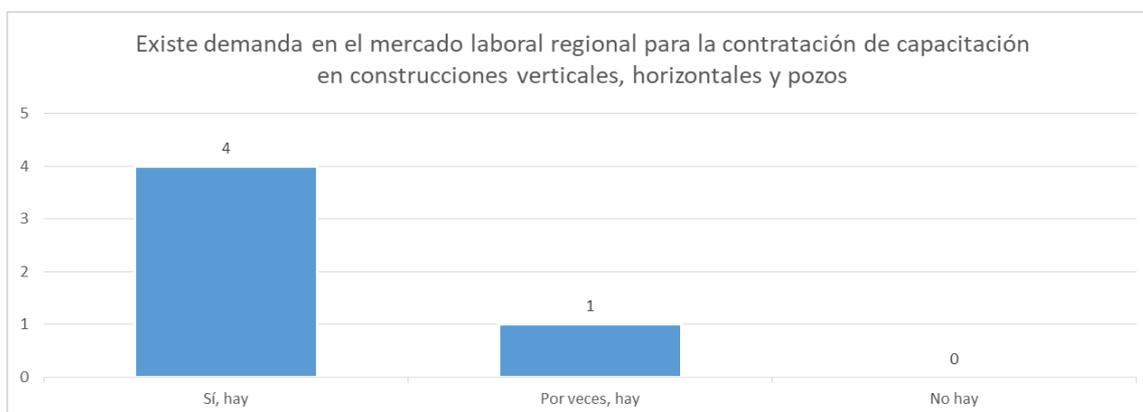


Figura 41. Gráfico de evaluación, si existe demanda en el mercado laboral regional de los trabajos enseñados en el Sistema de Ingeniería del Ejército para soldados que completen el servicio militar obligatorio

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Tabla 12.

Si existe demanda en el mercado laboral regional de los trabajos enseñados en el Sistema de Ingeniería del Ejército para soldados que completen el servicio militar obligatorio

OM	¿Existe demanda en el mercado laboral regional para la contratación de capacitación en construcciones verticales, horizontales y pozos, recibida de la organización militar que comanda?
1° BEC	Existe. La gran mayoría de los soldados, al ser licenciados, consiguen trabajo en la zona en la que servían
2° BEC	Sí
3° BEC	Sí, incluso la Décima Región Militar creó un programa designado como banco de talentos. Este programa optimiza el acceso del sector privado a personal militar con las habilidades requeridas por el mercado laboral
4° BEC	Sí, siempre hay demanda en el mercado laboral regional
7° BE Cmb	Sí, el Batallón también realiza trabajos en otras organizaciones militares

Fuente: Ficha de entrevista de las organizaciones de Ingeniería del Ejército Brasileño

Como se señala en la Figura 41 y Tabla 13, anteriores, en las ciudades sedes de los Batallones de Ingeniería del Ejército consultados en la Región Nordeste, la demanda laboral está presente y es de interés para el mercado laboral local. Así, al terminar el servicio militar obligatorio, los jóvenes están mejor preparados para asumir nuevos trabajos.

Ante estas afirmaciones, se puede inferir, de manera preliminar, que la prestación del servicio militar en una organización de Ingeniería Militar ayuda y apoya el desarrollo socioeconómico para la inserción de los jóvenes, en mejores condiciones en el mercado laboral regional. Por tanto, las organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército son fundamentales en este contexto.

Observé, en los varios años que trabajé en unidades de Ingeniería de la Construcción, esta situación varias veces, donde personal militar capacitado en el Sistema de Ingeniería de la Construcción fue contratado por empresas civiles para realizar las mismas tareas. La formación recibida, sumada a los valores militares enseñados, como la honestidad, la responsabilidad, la ética, la puntualidad, el respeto, entre otros, son muy valorados por las empresas que buscan mano de obra para ser contratada.

Apreciación parcial

Se puede afirmar, de manera categórica, que los diferentes trabajos que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército, en carreteras, instalaciones verticales y perforación de

pozos artesianos, contribuyen de manera relevante en el servicio militar obligatorio, para la formación de mano de obra calificada, para diversos trabajos en el campo de la ingeniería de la construcción. Esta formación ayuda a entrar en el mercado laboral regional y también ayuda al desarrollo de la economía local.

4.6 Triangulación de datos recopilados

En este momento del trabajo de investigación, el autor optó por utilizar la estrategia de triangulación, aun con su experiencia en la actividad ya descrita anteriormente, las valoraciones encontradas en las entrevistas y la posesión de varios documentos relacionados con la investigación, con el fin de obtener más rigor científico en esta etapa, tal y como lo define Izcara Palacios (2014, p.124).

Por lo tanto, el investigador entendió que el enfoque de triangulación era el más relevante para el trabajo realizado y, luego de investigar y obtener datos importantes y valiosos, considerando las técnicas empleadas en esta investigación, como experiencias personales, guías de entrevista y análisis de resultados, se realizó la triangulación de datos seleccionada. como observables, que fueron las siguientes categorías estudiadas: los resultados del trabajo realizado por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la región durante el período 2010-2020, experiencias personales en el comando de una unidad de Ingeniería en la mencionada región, en 2017 y 2018.

Como se muestra en la Figura 42, a continuación, es posible visualizar la triangulación realizada en esta investigación, mostrando los aspectos observables en el centro del triángulo, así como las técnicas utilizadas en sus vértices.

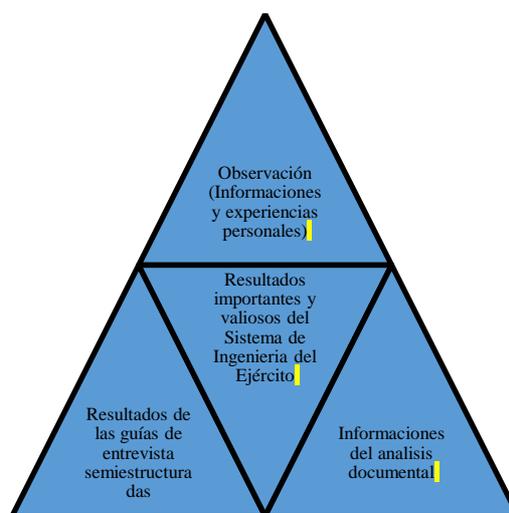


Figura 42. Visualización de la triangulación del caso de esta investigación

Fuente: Autor (2021)

El trabajo del Sistema de Ingeniería en la región se viene desarrollando desde hace más de 50 años, y la recolección del acervo de obras terminadas ayuda en la percepción nítida del valor de estas mejoras en infraestructura. Las guías de entrevista completadas por los actuales comandantes de las 5 Unidades de Ingeniería y el comandante de la Gran Unidad de Ingeniería de la región, brindan la información más actualizada, y también cubren el período de 2010 a 2020, a través de la consulta de la recolección documental existente, de las obras realizadas. Asimismo, la experiencia del propio autor durante unos 20 años en unidades de Ingeniería Militar por todo Brasil, y en particular, más de 5 años en la Unidad Militar del Nordeste, el 1º BEC. Así, se puede inferir preliminarmente que la unión de esta información permite la adecuada evaluación de los datos obtenidos, y tener conclusiones confiables.

Por lo tanto, para completar la investigación, la preparación del informe de resultados comenzó con el desarrollo de las subcategorías presentadas, basadas en los archivos que componen cada una de las secciones de este capítulo.

CAPÍTULO V

Diálogo teórico-empírico

En este capítulo fue necesario reevaluar las teorías planteadas en el Estado del conocimiento con lo resaltado en el análisis y síntesis de la investigación. Al reevaluar estos dos enfoques, se verificaron las similitudes y diferencias de los principales aspectos estudiados, de modo que el trabajo consolida (o refuta) conocimientos relacionados con el empleo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño para mejorar las condiciones de supervivencia de la población, en diversos aspectos, y contribuir al desarrollo regional, mediante la realización de diversas posibilidades de obras de ingeniería.

Como ejemplo de las diversas teorías planteadas, dentro de la Teoría del Desarrollo Nacional, es posible inferir que las obras provistas por las unidades de Ingeniería de la Construcción cooperan y contribuyen al desarrollo regional y nacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la vigente Carta Magna brasileña.

Aun así, debido a las características complejas y difíciles del semiárido brasileño, también destacadas en la teoría correspondiente, también planteada, se puede inferir preliminarmente que dicho trabajo es fundamental para mitigar los efectos que sufre la población como consecuencia de la falta de precipitaciones y escasez hidrográfica.

Así, la composición y distribución regional de las unidades del Sistema de Ingeniería del Ejército, presentadas en la Teoría de Ingeniería planteada por el Ejército de Brasil, son adecuadas para mitigar el problema en la Región Nordeste, mediante la ejecución de convenios y alianzas con otros organismos públicos, como el DNIT, del Ministerio de Infraestructura de Brasil, el Ministerio de Desarrollo Regional y otros órganos del Ministerio de Defensa.

Como se describe en las Teorías del Empleo Constitucional de las Fuerzas Armadas y de Políticas Públicas para Combatir los Efectos de la Sequía, se puede inferir que todo este empleo del Sistema de Ingeniería del Ejército cuenta con amplio respaldo legislativo, obtenido a través de la Constitución Nacional de 1988, vigente. Legislación política adyacente a la principal, como la Estrategia de Defensa Nacional y el Libro Blanco de Defensa Nacional, todas vigentes.

También se presentó en el marco conceptual, el pronóstico del empleo doctrinal del Arma de Ingeniería en el Ejército Brasileño. Así, se puede inferir que tal empleo está perfectamente apoyado por la doctrina militar adoptada por el Ejército Brasileño.

En las distintas tesis consultadas, como la de Teixeira da Cruz (2020), en “Sinergias entre los Sistema de Obras Militares y de Obras de Cooperación del Ejército Brasileño y las contribuciones para la Defensa Nacional”; Flores (2017), en “El desdoblamiento de las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción del Ejército Brasileño para atender las necesidades de movilidad estratégica de la Fuerza Terrestre y las de desarrollo e integración del territorio nacional”; Figueiredo Gaioso, W. (2019), en “El uso del Sistema de Obras de Cooperación del Ejército Brasileño y sus contribuciones al desarrollo económico nacional en los años 2018 y 2019”; Faria Filho (2018), en “La participación del Ejército Brasileño en el Proyecto de Integración del río São Francisco con las cuencas hidrográficas del nordeste”; Nascimento (2018), en “Mantenimiento y reparación de carreteras - estudio de caso del tramo BR 427”; y la de Ikeda (2007), en “Necesidad por disponibilidad de infraestructura de transporte para la Defensa Nacional”; se pudo comprender las dificultades regionales que genera el clima semiárido y la alta relevancia que brinda la diversa gama de trabajos en el Sistema de Ingeniería del Ejército. También, en el mismo contexto, se verificó la posibilidad de contribuir al desarrollo regional.

Asimismo, mediante consulta de tesis internacionales, se ratificó dicho empleo del Sistema de Ingeniería en las tesis de Cetrin de Siqueira (2015), sobre “O Ejército Brasileño: o empleo dual de una estructura de defensa del Estado”; Gonzales (2015), sobre “Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto”; Villanueva y Romero (2015), sobre “Propuesta de optimización para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército Nacional, bajo los parámetros del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos”. Dichas tesis internacionales se mostraron alineadas con el enfoque de las ventajas que brindan los trabajos de las unidades de Ingeniería.

A través de las fichas de entrevista dirigidas a los actuales comandantes de los Batallones del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, fue posible certificar las teorías planteadas para el desarrollo nacional, tales como las dificultades de la situación en el semiárido brasileño, las capacidades para realizar trabajos horizontales, verticales e

hidráulica del Sistema de Ingeniería del Ejército, la disposición constitucional de estas obras, la existencia de una política pública para combatir los efectos de la sequía. También el ahorro derivado del empleo de tropas de ingeniería en estos trabajos, y las ventajas de los jóvenes que prestan el servicio militar en estas unidades militares del Sistema de Ingeniería del Ejército.

Otra teoría destacada en la investigación fue la existencia de un Sistema Computarizado de Obras de Cooperación (SIOC), en el contexto del funcionamiento del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño. A través de esta plataforma digital, es posible realizar todo el seguimiento técnico, físico, financiero, el logro de metas, la disponibilidad de insumos de construcción, la disponibilidad de mano de obra, personal y equipos adecuados, el avance de plazos y oportunidades para la realización de los ajustes, si es necesario.

Es interesante notar la necesidad de firmas en los controles de las obras a través de las contraseñas de varios agentes de administración y ejecución, todos los meses, hasta el final de la obra. Esta necesidad proporciona una mayor transparencia y la oportunidad de actuar para corregirlos, si es necesario.

Es posible considerar en este contexto, aún, la experiencia del autor en esta materia, por haber tenido la posibilidad de trabajar como oficial del Ejército en Ingeniería de la Construcción durante 21 años, incluyendo 5 años en la Región Nordeste de Brasil.

Durante el desarrollo de la investigación, en la revisión del estado del arte de lo que teóricamente existía en relación con la naturaleza de la investigación, se concluyó que las preguntas, los objetos de estudio y los problemas que originaron la presente investigación se delimitaron solo con la realidad en el tiempo (2017 y 2018) y el espacio (Región Semiárida Brasileña).

Por lo tanto, con las referencias de las tesis mencionadas y la evaluación de las fichas de entrevista pueden abordarse sin necesidad de desarrollar ningún diálogo teórico, según Vargas Beal (2011, p.69), siendo el único diálogo el empírico, donde las teorías no estaban involucradas con la realidad analizada, siendo posible responder las preguntas de investigación.

De esta forma, se pudo afirmar que los impactos causados a la población de la Región Nordeste de Brasil por las características climáticas y geológicas del semiárido,

provocan un alto nivel de sufrimiento y dependencia de otras agencias públicas, en las esferas municipal, estatal y federal. Así, la presencia de 5 Batallones de Ingeniería y el trabajo que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército pueden representar muchas posibilidades de solución y alivio para paliar este sufrimiento. Este alivio se deriva de la formación técnica de estas organizaciones militares en la realización de diferentes trabajos de ingeniería en toda la zona.

También se pudo apreciar, de manera categórica, que la gran dificultad regional es para la obtención regular de agua. Así, son muy relevantes las labores que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército para mitigar los efectos del sufrimiento provocado por la sequía en el clima semiárido. Las operaciones de Carros Cisterna y la perforación de pozos artesianos están en línea con este objetivo y arrojan resultados indiscutibles. Tales operaciones generan la posibilidad de que el ciudadano permanezca en su región, teniendo una fuente de ingresos y subsistencia. También trae la posibilidad de desarrollo, reduciendo la necesidad de contribuciones externas.

Aun así, durante la investigación se pudo verificar que los diferentes trabajos que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército marcan la diferencia en la región. Las obras en las carreteras y el aeropuerto ayudan en el desarrollo socioeconómico regional, garantizando el pleno acceso y la circulación regional y nacional, todo ello de forma segura y en cumplimiento de las normas técnicas vigentes. Estas condiciones permiten el mejor flujo logístico, mayor rapidez en apoyo a la salud y el flujo de personas en la región, impulsando el desarrollo económico y una mayor presencia de los poderes públicos. A lo largo de las carreteras implementadas o bien mantenidas, a veces hay inversión económica por parte de empresarios e industrias, en consecuencia, un calentamiento relevante del mercado laboral local.

En el mismo contexto, se pudo constatar que los trabajos realizados en instalaciones verticales en otras organizaciones militares también traen importantes mejoras operativas, permitiendo mejores condiciones de trabajo y descanso para tropas y familias de militares.

Desde el punto de vista financiero, a través de la investigación se pudo afirmar que las distintas obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército brindan ahorros relevantes para los presupuestos regionales y nacionales. Se puede apreciar que las obras en carreteras, aeropuertos, instalaciones verticales y obras hidráulicas tuvieron un precio inferior al del sector privado. Así, esta economía permite la asignación de recursos públicos a otras demandas regionales y nacionales, posibilitando un aumento de los gastos

con el desarrollo regional y nacional. En el caso de las instalaciones verticales, también permite incluir más obra y aumentar el volumen de servicios prestados.

Al analizar otro aspecto social, las ventajas de una posible inserción en el mercado laboral regional, se puede decir que las diversas obras que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército, en viales, instalaciones verticales y la perforación de pozos artesianos, contribuyen significativamente en el servicio militar obligatorio, para la formación de mano de obra calificada en diversos trabajos en el área de Ingeniería de la Construcción. Esta formación ayuda en la inserción en el mercado laboral regional y también en el desarrollo de la economía local.

Así, dados los diversos aspectos favorables ya observados, también es posible afirmar que prácticamente no hay desventajas en el modelo de empleo adoptado para el Sistema de Ingeniería del Ejército de Brasil. Las ganancias son diversas y, considerando el período de 2010 a 2020, con una historia consolidada relevante.

CONCLUSIONES

A través de esta investigación fue posible verificar las posibilidades de empleo del Ejército Brasileño, especialmente las unidades militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, para apoyar el desarrollo regional en la Región Nordeste.

Por lo tanto, para especificar mejor los temas investigados como consecuencia de las preguntas de la investigación y, por ende, cumplir con los objetivos propuestos, las conclusiones alcanzadas por este estudio son las siguientes:

Primera: Al término de la investigación se puede concluir que las características climáticas y geológicas del semiárido de la Región Nordeste de Brasil traen consecuencias que se reflejan en cuanto a factores sociales y económicos del desarrollo regional que afectan directamente a la población de la zona, hemos observado que se registran casos de migración interna hacia otras regiones, problemas sociales por la falta de oportunidades de trabajo, difícil acceso a programas de vivienda, escasa disponibilidad de escuelas para la educación en todos sus niveles. Estas características de la zona geográfica no permiten un adecuado desarrollo humano por los impactos que ello significa, de ahí que nuestra investigación concluye que se justifica la presencia de la Ingeniería Militar, con los 5 Batallones de Ingeniería y el trabajo que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército de manera planificada desde el Comando del 1º Grupo de Ingeniería con sede en João Pessoa, Estado de Paraíba, Brasil, lo cual indica que pueden representar muchas posibilidades de solución y alivio para paliar este sufrimiento. Este alivio se deriva de la participación técnica y operativa de estas organizaciones militares, mediante la realización de diferentes trabajos de ingeniería en toda la zona.

Segunda: En cuanto a los trabajos de la Ingeniería Militar en la Región Nordeste, durante el período de la investigación (2010 al 2020), podemos afirmar que estos se encuentran respaldados con un marco legal apropiado según la Constitución Federal, además de ser parte de la Política de Defensa Nacional que ha permitido diseñar la Estrategia de Defensa Nacional, con la participación de las unidades de Ingeniería Militar contribuyendo al desarrollo regional con trabajos en carreteras, del cual se encuentran más de 1054 kilómetros lineales entregados a los usuarios de la zona, además de un aeropuerto, garantizando una relevante mejora estructural, el pleno acceso y la circulación regional y nacional, todo ello de forma segura y en cumplimiento de las normas técnicas vigentes. Otro aspecto es que, con estas obras, es necesario el mantenimiento y conservación de los equipos, velando por el cuidado de la flota a utilizar.

También facilitan la realización de ejercicios militares para mantener el entrenamiento y calificación de las tropas militares. Estas condiciones permiten el desarrollo económico y una mayor presencia de los poderes públicos. El trabajo realizado en las instalaciones verticales que se realizan en otras organizaciones militares también trae importantes mejoras operativas y mejoras para la familia militar.

Tercera: Como se ha manifestado en el estudio de las características climáticas y geológicas de la Región Nordeste de Brasil, la gran dificultad regional es la obtención regular de recursos hídricos, elemento vital para la vida humana, para la agroindustria como la caña de azúcar, la producción algodonera, la crianza y producción de ganado vacuno y otros medios de subsistencia. Los trabajos que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército son muy importantes y fundamentales para mitigar los efectos del sufrimiento provocado por la sequía en el clima semiárido. Las operaciones de Carros Cisterna y la perforación de pozos artesianos están en línea con este objetivo y arrojan resultados indiscutibles. Tales operaciones generan la posibilidad de que el desarrollo surja en la región, teniendo una fuente de ingresos y subsistencia. Los trabajos de ingeniería contribuyen a la expansión y desarrollo de la zona, los pozos de agua y la operación de carros cisternas en la zona para la distribución del agua permite mejores condiciones de vida que el Estado busca para sus habitantes.

Cuarta: Para estudiar y analizar las posibilidades de ahorro de los recursos fiscales, es muy relevante afirmar aspectos que demuestran un adecuado uso de los presupuestos asignados a las obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército, toda vez que aportan ahorros significativos al presupuesto federal. De acuerdo a los documentos analizados, las obras en carreteras, aeropuertos, instalaciones verticales y obras hidráulicas tuvieron un precio menor, en comparación con las realizadas por el sector privado. Además de la planificación apropiada de las obras, eficiencia del gasto, cumplimiento de metas, seguimiento y evaluación, rendiciones de cuentas transparentes mediante un Sistema Computarizado de Obras de Cooperación (SIOC). Por lo tanto, adquiere valor la eficiencia de la Ingeniería Militar para planificar y ejecutar obras con recursos públicos, contribuyendo al desarrollo regional y nacional.

Quinta: Los diferentes trabajos que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército en carreteras, instalaciones verticales y perforación de pozos artesianos, contribuyen de manera relevante en el servicio militar obligatorio, para la formación de mano de obra técnica y calificada, para diversos trabajos en el campo de la Ingeniería de la Construcción. Esta formación ayuda a ingresar en el mercado laboral regional y también

ayuda al desarrollo de la economía local, haciendo atractivo cumplir el servicio militar para la preparación de jóvenes que luego se insertarán en trabajos productivos con la especialización obtenida en su servicio. De otro lado, es pertinente agregar que la doctrina militar de las Fuerzas Armadas prescribe la necesidad de contar con teatros de operaciones con la infraestructura vial necesaria y logística para las operaciones militares terrestres, aéreas y fluviales o marinas con la participación de las unidades de Ingeniería Militar en la Región Nordeste de Brasil.

RECOMENDACIONES

Después de revisar toda la documentación relacionada con el empleo del Ejército Brasileño, especialmente las unidades militares del Sistema de Ingeniería del Ejército, para apoyar el desarrollo regional en la Región Nordeste, las entrevistas realizadas y las experiencias personales en la actividad, principalmente como comandante de una organización militar de Ingeniería de Construcción en la misma región, conforme esta investigación, se presentan las siguientes recomendaciones:

Primera: Para mitigar los efectos provocados por las características climáticas y geológicas de la Región Nordeste, que afecta significativamente el desarrollo socioeconómico y productivo, es conveniente que se continúen realizando obras de ingeniería, mediante el empleo del 1º Grupo de Ingeniería, para lo cual se recomienda que el Ejército Brasileño promueva la formalización de nuevos convenios interinstitucionales con los organismos públicos a nivel municipal, estatal y federal para impulsar y mantener en pleno funcionamiento los trabajos y equipos, que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste. La construcción de carreteras, puentes, aeropuertos, pozos de agua y otros, que son obras con un impacto relevante para el desarrollo regional, además de facilitar la labor del Estado para brindar mejores condiciones de vida a su población, la atención a sus necesidades esenciales como acceso a la salud, trabajo y desarrollo con vías de comunicación e infraestructura adecuada.

Segunda: Es importante mantener un programa sostenido de obras en la Región Nordeste, para lo cual se recomienda que el Comando del 1º Grupo de Ingeniería haga un trabajo técnico conjunto con las autoridades regionales y de los diferentes niveles, que permitan contar con un plan de desarrollo integral de la región y se gestionen los recursos necesarios para continuar con obras de infraestructura para el transporte, a través de la construcción y mantenimiento de carreteras, aeropuertos, perforación de pozos artesianos y apoyo social con el abastecimiento de agua, contribuyendo al desarrollo socioeconómico regional, asegurando un mejor acceso y circulación regional y nacional, todo con seguridad y de acuerdo con las normas técnicas en fuerza. Además, dichas operaciones sirven como ejercicios militares de la misma actividad que la Ingeniería de la Construcción realiza en tiempos de paz o de guerra. De esta forma, se garantiza, en excelentes condiciones, el mantenimiento de la formación y calificación de las tropas militares. Una situación similar se observa cuando se realizan trabajos en instalaciones

verticales que se están realizando en otras organizaciones militares, trayendo importantes mejoras operativas para el Ejército Brasileño.

Tercera: Teniendo en cuenta que la gran dificultad regional es la obtención regular de recursos hídricos, es muy relevante la continuidad de las tareas que realiza el Sistema de Ingeniería del Ejército, en acciones subsidiarias para mitigar los efectos del sufrimiento causado por la sequía en el clima semiárido; en ese sentido, se recomienda que las unidades de Ingeniería Militar de la zona, continúen con las operaciones de carros cisterna y la perforación de pozos artesianos, toda vez que cumplen con este objetivo y presentan resultados favorables, por demás incuestionables. Tales operaciones generan la posibilidad de que los pobladores permanezcan en su región evitando migraciones internas en busca de mejores condiciones de vida, teniendo una fuente de ingresos y subsistencia con labores agrícolas de autosubsistencia, cría de ganado y otras actividades. También trae la posibilidad de desarrollo, reduciendo la necesidad de contribuciones externas. Y también sirve para mantener la formación y la calificación de la tropa de ingenieros en el desempeño de estos trabajos, permitiendo un mejor empleo en una situación táctica o de operaciones.

Cuarta: Con relación a este punto, es conveniente se continúe con la ejecución de las distintas obras del Sistema de Ingeniería del Ejército toda vez que proporciona ahorros significativos para el presupuesto de toda la nación, al servicio de varios ministerios, especialmente el Ministerio de Defensa y el Ejército Brasileño. De esta manera, la economía permite la revalorización y nueva asignación de recursos públicos a otras demandas militares del Ejército y de la Región Nordeste, permitiendo un incremento en los gastos de desarrollo regional y nacional. Se recomienda, además, la posibilidad de ampliar el uso de las Fuerzas Armadas en convenios y alianzas con otros organismos públicos, en todos los niveles de la administración, especialmente con el Sistema de Ingeniería del Ejército, para llevar a cabo diversas obras de interés regional y nacional, brindando el mejor uso de los recursos públicos.

Quinta: Con relación a la mano de obra técnica y especializada que se obtiene en la preparación de los jóvenes que cumplen el servicio militar en las unidades de Ingeniería de la zona, resulta pertinente recomendar se establezca/continúe con un programa de capacitación a cargo del 1º Grupo de Ingeniería en convenio con institutos o escuelas especializadas en la operación y mantenimiento de equipos de ingeniería, para su empleo en el mantenimiento de caminos, instalaciones verticales, perforación de pozos artesianos y la calificación como ayudantes de equipo de ingeniería, que les permitiría adquirir una

formación técnica en el Ejército, que después le podrá permitir su continuidad en el servicio activo o adquirir un empleo en el sector privado. Esto brinda mayor motivación a los jóvenes a la hora de prestar el servicio militar y mejora la interacción social de las tropas militares con la región donde se desarrolla el trabajo. Así como recomendar mejores incentivos en el incremento de la formación técnica de los jóvenes que prestan el servicio militar obligatorio, en los frentes laborales del Sistema de Ingeniería, proporcionando un aumento de la fuerza laboral profesional para ser utilizada en el mercado laboral regional y nacional.

PROPUESTAS PARA ENFRENTAR LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Con base en las recomendaciones hechas por el investigador, revisada toda la documentación relacionada con los trabajos del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, entrevistas realizadas y experiencias personales de la actividad, principalmente como comandante de una organización militar de Ingeniería en la Región Nordeste, así como otras experiencias adquiridas durante más de 20 años de trabajo en el Sistema de Ingeniería, siguen a continuación algunas propuestas para enfrentar la realidad problemática que originó este trabajo, y contribuye con el desarrollo regional de manera aún más intensa:

(i) Intensificar e impulsar las relaciones institucionales con otros organismos públicos de la región de cada unidad de Ingeniería del Sistema Ejército, a nivel municipal, estatal y federal, buscando la posibilidad de consulta para la evaluación de la suscripción de convenios orientados a la realización de obras de interés regional que contribuyan al desarrollo regional y nacional. Las negociaciones encaminadas a evaluar la posibilidad de suscribir los convenios serían iniciadas por las unidades de Ingeniería ejecutoras. Estas negociaciones considerarán el contexto de las demandas municipales y las capacidades de trabajo disponibles de las unidades. De existir esta posibilidad, dicha demanda se toma para ser evaluada por la Unidad Regional Mayor, el Grupo de Ingeniería. De ser aprobada por dicho Grupo, la demanda será evaluada por la Dirección de Obras de Cooperación, con miras a una nueva evaluación y firma del convenio, por el Departamento de Ingeniería de Construcción, en Brasilia, Distrito Federal de Brasil. En el convenio suscrito se describirán los presupuestos necesarios, las fuentes de financiación y la unidad del Sistema de Ingeniería más adecuada para realizar la obra. Así, en el contexto de lo presentado, es necesario contar con centros de trabajo con este propósito prospectivo, en los niveles operativos del Sistema de Ingeniería del Ejército, las unidades, grandes unidades, Dirección y Departamento de Ingeniería, para la constante evaluación y discusión del interés y las posibilidades de futuras obras.

(ii) Como ya se aclaró en la propuesta anterior, mediante la celebración de convenios con otros organismos públicos de diferentes niveles, municipal, estatal y federal, intensificar el adiestramiento militar en obras de ingeniería relacionadas con la mitigación de los efectos de la sequía, tales como perforación de pozos artesianos, transporte de agua en camiones cisterna, construcción de presas y acueductos. Por lo tanto, dada la diversidad de posibilidades, establecer un título de especialidad sectorial en

cada una de las 5 organizaciones de Ingeniería Militar del nordeste de Brasil, dividiendo las especialidades. Para mantener la condición de especialidad en el trabajo, la unidad de Ingeniería debe estar siempre en condiciones de realizar no solo la especialidad, sino también con el personal y la estructura material adecuados para realizar cursos orientados a la multiplicación de especialistas y expertos en el trabajo.

(iii) Tras la firma de los convenios correspondientes, intensificar la formación militar en los diferentes equipos con participación en las obras de ingeniería relacionados con la construcción, adecuación, restauración y mantenimiento de carreteras. Por ello, cada unidad del Sistema de Ingeniería del Ejército necesita mantener una instrucción especializada y una capacitación constante de la fuerza de trabajo, así como mantener en perfecto estado de funcionamiento los equipos que se utilizarán en estas obras. Una parte de los recursos necesarios para lograr esta preparación provendría del presupuesto de instrucción recibido por estas, y todas las unidades militares, y la otra parte provendría de los presupuestos de los convenios firmados.

(iv) En el mismo contexto mencionado en el ítem anterior, intensificar la formación militar en los diferentes equipos de obras de ingeniería relacionados con la construcción, adecuación, restauración y mantenimiento de instalaciones verticales. El presupuesto requerido para este propósito también tendría la misma composición; que surjan de los recursos normales de instrucción, y el resultado de los acuerdos celebrados. En el caso de trabajos realizados en beneficio de otra unidad militar, también podría provenir del presupuesto de la otra unidad apoyada.

(v) En el marco de la celebración de los convenios ya discutidos, para llevar a cabo las diversas posibilidades de trabajo que brinda el Sistema de Ingeniería del Ejército, fortalecer el carácter pedagógico de la educación para que los jóvenes contratados sean capacitados a través del servicio militar obligatorio. Así, estos jóvenes recibirían diplomas de formación específicos a la capacitación recibida. Con tales diplomas, estos jóvenes estarían en mejores condiciones de uso por parte del mercado laboral regional y nacional, aumentando la posibilidad de asumir un nuevo trabajo en menos tiempo.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología* (1ª ed.). México: Paidós Educador.
- Bisquerra, R. (coord). (2009). *Metodología de la investigación educativa* (2ª ed.). Madrid, España: La Muralla.
- BRASIL. Ejército. Comandante del Ejército. *IG 50-03: Instrucciones generales para la planificación y ejecución de obras militares en el Ejército*. Brasilia, DF, 2003.
- BRASIL. Ejército. Comandante del Ejército. *R-155: Reglamento del Departamento de Ingeniería y Construcción*. Boletim del Ejército N° 49, de 8 de diciembre de 2006. Brasilia, DF, 2006.
- BRASIL. Ejército. Estado Mayor. *EB70-MC-10.237: Empleo de la Ingeniería en las operaciones*. Brasilia, DF, 2018.
- BRASIL. Ejército. Estado Mayor. *EB20-MF-10.102: Manual de Campaña de Doctrina Militar Terrestre*. Brasilia, DF, 2014.
- BRASIL. Ley Complementaria N° 97 (9 junio 1999). *Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas*. Diario Oficial de la Unión de 10 de junio de 1999. Brasilia, DF: Prensa Nacional.
- BRASIL. Ley Complementaria N° 117 (2 de septiembre de 2004). *Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas - nuevas asignaciones subsidiarias*. Diario Oficial de la Unión de 2 de septiembre de 2004. Brasilia, DF: Prensa Nacional.
- BRASIL. Ley Complementaria N° 136 (25 de agosto de 2010). *Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas - crear el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y disciplinar las atribuciones del ministro de Estado de Defensa*. Diario Oficial de la Unión de 26 de agosto de 2010. Brasilia, DF: Prensa Nacional.
- BRASIL. *Política Nacional de Defensa y Estrategia Nacional de Defensa* (2020). que prevén la defensa de la patria y las expresiones del Poder Nacional. Brasilia, DF, Prensa Nacional. Fecha de consulta: 24 mayo 2021. Disponible en: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf.
- BRASIL. Ministerio de Defensa. *MD51-M-04: Manual de Doctrina de la Defensa Militar*, Brasilia, DF, 2007.
- Castro, T. da C. (2020). *El impacto de la participación en obras de cooperación en la realización de cursos y otras capacitaciones para el oficial de carrera del Departamento de Ingeniería del Ejército de Brasil*. Trabajo académico presentado a la Escuela de Perfeccionamiento de Oficiales, como requisito para la

especialización en Ciencias Militares con énfasis en Gestión Operacional. Escuela de Mejoramiento de Oficiales. Río de Janeiro, Brasil, 2020.

Cavalcante das Neves, J. S. (2018). *El uso de la ingeniería del Ejército Brasileño en la construcción de la infraestructura de transporte nacional*. 2018. 24f. Documento de Conclusión del Curso (Curso de Estudios Avanzados de Defensa) - Escuela Superior de Guerra, Brasilia, Brasil, 2018.

Cetrim de Siqueira, R. (2015). *El Ejército Brasileño: el uso dual de una estructura de defensa del Estado*. Trabajo de investigación individual CPOG 2014/2015. Instituto de Estudios Superiores Militares. Pedrouços, Portugal, 2015.

Constitución de la República Federativa del Brasil. (5 de octubre de 1988). *Título I “De los Principios Fundamentales”, Artículo 1*. Brasilia, Brasil, Prensa Nacional.

Constitución de la República Federativa del Brasil. (5 de octubre de 1988). *Título III “De la Organización del Estado. Capítulo II: De la Unión”, Artículo 21*. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

Constitución de la República Federativa del Brasil. (5 de octubre de 1988). *Título III “De la Organización del Estado. Capítulo VII: De la Administración Pública. Sección I: Disposiciones generales”, Artículo 37, párrafo 6º*. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

Constitución de la República Federativa del Brasil. (5 de octubre de 1988). *Título V “De la Defensa del Estado y de las Instituciones Democráticas. Capítulo II: De las Fuerzas Armadas”, artículo 142*. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

Decreto Nº 9.666. (2 de enero de 2019). *Aprueba la Estructura Regimental y el Cuadro Demostrativo de los Cargos en Comisión y de las Funciones de Confianza del Ministerio de Desarrollo Regional, redistribuye cargos en comisión y funciones de confianza y sustituye cargos en comisión del Grupo-Dirección y Asesoramiento Superiores - DAS por Funciones Comisionadas del Poder Ejecutivo - FCPE*. Diario Oficial de la Unión de 2 de enero de 2019. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

Escuela Superior de Guerra. (2015). *Desarrollo nacional*. Rio de Janeiro, Brasil, ESG.

Estrategia de Defensa Nacional. *Brasilia: Ministerio de Defensa, 2020, que prevé la defensa de la patria y las expresiones del Poder Nacional*. Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021. Disponible en: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf.

Faria Filho, A. S. de (2018). *La participación del Ejército Brasileño en el Proyecto de Integración del río São Francisco con las cuencas hidrográficas norte-nordeste* (Tesis de posgrado). Rio de Janeiro, Brasil: Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército.

Figueiredo Gaioso, W. (2019). *El uso del Sistema de Obras de Cooperación del Ejército Brasileño y sus contribuciones al desarrollo económico nacional en los años 2018 y 2019* (Tesis de posgrado). Salvador, Brasil: *Cursos de Gestión y Asesoramiento*

de Estado Mayor, Escuela de Capacitación Complementaria del Ejército (CGAEM- EsFCEX).

- Flores, L. J. (2017). *El desdoblamiento de las organizaciones militares de Ingeniería de Construcción del Ejército Brasileño para atender las necesidades de movilidad estratégicas de la Fuerza Terrestre y las de desarrollo e integración del territorio nacional*. (Tesis de Posgrado). Brasilia, Brasil: Escuela Superior de Guerra.
- García Jiménez, E., Gil Flores, J. y Rodríguez Gómez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (2ª ed.). Málaga, España: Aljibe.
- Gonzales, H. C. (2015). *Ingenieros militares, sus unidades y capacidades utilizadas en la construcción y reconstrucción del país en el posconflicto*. (Tesis de Posgrado) Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Administración de Empresas Especialización en Alta Gerencia.
- Guasch, O. (1997). *Observación participante*; Cuadernos metodológicos N° 20. Madrid, España: CIS.
- Hernández, B. D. (2009). *Instrumentos de recolección de información en investigación cualitativa*. Recuperado de <https://pt.scribd.com/document/126942253/60059003-Instrumentos-de-Investigacion-Cualitativa.pdf>.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). (2021). *Distribución del PIB entre los 71 municipios brasileños con mayor participación en la composición del valor total. Número de municipios por principales regiones brasileñas*. IBGE, en asociación con los Órganos Estaduales de Estadística. Recuperado de <http://agencia-de-noticias/noticias/29729-quase-metade-del-pib-del-pais-estava-concentrado-em-71-municipios-em-2018>
- Ikeda, R. (2007), *Necesidad por disponibilidad de infraestructura de transporte para la Defensa Nacional*. (Tesis de Posgrado). Río de Janeiro, Brasil: División de Doctrina de la Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército, ECEME.
- Izcarra Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. México: Fontamara.
- Ley N° 9433. (8 de enero de 1997). *Política Nacional de Recursos Hídricos*. Diario Oficial de la Unión de 9 de enero de 1997. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.
- Ley N° 7827. (27 de septiembre de 1989). *Regulamenta o Fundo Constitucional de Financiamento del Nordeste – FNE*. Brasília, Brasil: Prensa Nacional.
- Ley Complementaria N° 97. (9 de junio de 1999). *Normas generales para la organización, preparación y empleo de las fuerzas armadas*. Diario Oficial de la Unión de 10 de junio de 1999. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

- Ley Complementaria N° 117. (2 de septiembre de 2004). Normas generales para la organización, preparación y empleo de las fuerzas armadas - nuevas asignaciones subsidiarias. Diario Oficial de la Unión de 2 de septiembre de 2004. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.
- Ley Complementaria N° 136. (25 de agosto de 2010). Normas generales para la organización, preparación y empleo de las fuerzas armadas - crear el Estado-Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y disciplinar las atribuciones del ministro de Estado de Defensa. Diario Oficial de la Unión de 26 de agosto de 2010. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.
- Libro Blanco de Defensa Nacional. Brasilia: Ministerio de Defensa, 2020, que tienen la oportunidad de mejorar la cooperación en el campo de la defensa, a través de instrumentos que promuevan el desarrollo de un nivel adecuado de seguridad regional en América del Sur, basado en la cooperación entre países. Fecha de consulta: 24 mayo 2021. Recuperado de [//www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf](http://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf).
- Lírio Ramalho, M. F. de J. (2013), La fragilidad ambiental del nordeste brasileño: el clima semiárido y la imprevisibilidad de las grandes sequías. Natal, Brasil: *Revista de la Universidad Federal de Rio Grande del Norte, Sociedad y Territorio*. Fecha de consulta: 24 mayo 2021. Recuperado de <https://www.periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3629/2896>.
- Machado Figueiredo, W. (2014) [et.al]. *Ingeniería del Ejército en la construcción del desarrollo nacional*. Departamento de Ingeniería y Construcción. Brasilia DF.
- McCracken, G. (1988). *La larga entrevista*. Thousand Oaks, Estados Unidos de América: Sage.
- Namakforoosh, M. N. (2002). *Metodología de la investigación*. México: Limusa.
- Nova Villanueva, F. H. y López Romero, A. A. (2015). *Propuesta de optimización, para el plan de mantenimiento preventivo de los equipos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército Nacional, bajo los parámetros del pilar de mantenimiento y mejora de la gestión de activos* (Tesis de posgrado). Bogotá, Colombia: Especialización en Gerencia de Mantenimiento, Universidad Escuela Colombiana de Carreras Industriales.
- Quintana, A. y Montgomery, W. (Eds.) (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).
- Portaría Interministerial N° 01/MI/MD. (25 de julio de 2012). Cooperación técnica y financiera entre los Ministerios de Integración Nacional y de Defensa. Diario Oficial de la Unión N° 144, de 26 de julio de 2012. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.
- Portaría Interministerial N° 02/MI/MD. (27 de marzo de 2015). Cooperación técnica y financiera entre los Ministerios de Integración Nacional y de Defensa - nueva

redacción. Diario Oficial de la Unión N° 060, de 30 de marzo de 2015. Brasilia, Brasil: Prensa Nacional.

Santos, R. A. dos (2016). *La concentración de la labor técnica del Comando Militar Nordeste en el 1er Grupo de Ingeniería en el contexto del Proyecto de Estructuración del Nuevo Sistema de Ingeniería (PENSE)* (Tesis de posgrado). Rio de Janeiro, Brasil: Curso de Dirección y Estado Mayor - Escuela del Comando y Estado Mayor del Ejército (ECEME).

Serafim, M. P. y Dias, R. de B. (2012). Análisis de política: una revisión de literatura. *Cuadernos de gestión social, Vol. 3, N. 01*. Salvador, Brasil: Universidad Federal de Bahía (UFBA).

Silva del Nascimento, J. P. (2018). *Mantenimiento y reparación de carreteras - estudio de caso de la carretera BR 427* (Tesis de pregrado). Angicos, Brasil: Graduación en Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Federal Rural del Semiárido (UFERSA).

Teixeira da Cruz, N. (2020). *Sinergia entre dos Sistemas de Obras Militares e Obras de Cooperação do Exército Brasileiro e as Cooperações para o desenvolvimento Nacional* (Tesis de posgrado). Brasilia, Brasil: Curso de Altos Estudios en Defensa - Escuela Superior de Guerra (ESG).

Tribunal de Cuentas de la Unión (2021). *Auditoría de rendimiento*. Fecha de Consulta: 24 mayo 2021. Recuperado en: <https://portal.tcu.gov.br/espanol/el-tcu/auditoria/#acon>

Vargas Beal, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa*. Guadalajara, México: ETXETA.

Vassalo Magro, J. M. e Izquierdo de Bartolomé, R. (2010). *Infraestructura pública y participación privada, conceptos y experiencias en América y España*. Fecha de consulta: 24 mayo 2021. Recuperado en: www.caf.com/publicaciones.

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación educativa* (1ª ed.). Barcelona, España: Gedisa.

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis en 2010-2020

Preguntas de investigación	Objetivos	Justificación	Observables	Metodología
<p>Preguntas a ser respondidas por los actuales comandantes de organizaciones militares del Sistema de Ingeniería del Ejército ubicadas en la Región Nordeste de Brasil, considerando el período de 2010 a 2020:</p> <p>1. ¿Cuáles son las características del semiárido brasileño que justifican la implementación de acciones subsidiarias del Sistema de Ingeniería del Ejército, a favor del desarrollo regional?</p> <p>2. ¿Cuáles son los trabajos especializados realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército, en el mantenimiento y conservación de carreteras, puentes, aeropuertos y diversas instalaciones en apoyo del desarrollo de la Región Nordeste de Brasil, en los años 2010-2020?</p> <p>3. ¿Qué trabajo ha realizado el Sistema de Ingeniería del Ejército para apoyar el desarrollo y mitigar los efectos climáticos en la región semiárida del Nordeste, en los años 2010-2020?</p>	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar de qué manera el Ejército Brasileño contribuye, a través del Sistema de Ingeniería del Ejército, con el desarrollo regional de la Región Nordeste de Brasil, años 2010-2020. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las características del semiárido brasileño que justifican la implementación de acciones subsidiarias del Ejército Brasileño, en particular el Sistema de Ingeniería del Ejército, en apoyo del desarrollo regional. - Evaluar las obras especializadas del Sistema de Ingeniería del Ejército, en el mantenimiento y conservación de carreteras, puentes, aeropuertos e instalaciones diversas para apoyar el desarrollo en la Región Nordeste del Brasil, en los años 2010-2020. - Evaluar las obras y trabajos realizados por las organizaciones especializadas de Ingeniería Militar, realizados por el Sistema de Ingeniería del Ejército 	<p>Este trabajo está plenamente justificado por la necesidad de utilizar constantemente el Sistema de Ingeniería del Ejército, que tiene las características de versatilidad, modularidad y amplitud de empleo, debido a su uso técnico y material especializado. Todo ello apuntando a la implementación paulatina de mejores condiciones para el desarrollo regional del Nordeste.</p> <p>Dicho empleo proporciona un alto grado de ventajas al Estado Brasileño, tales como, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la posibilidad de entrenar a las tropas en actividades en el período de paz, con alta similitud con el período de guerra; - la posibilidad de no gravar el presupuesto del Ministerio de Defensa con dicha capacitación, ya que correrá a cargo de otro ministerio del Gobierno Federal; - la posibilidad de ahorrar recursos públicos, como consecuencia de los menores presupuestos de las obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército. Tal reducción puede entenderse fácilmente, verificando que la nómina de la tropa ya esté bajo fondos federales. En comparación con el costo de la compañía civil, todo este gasto grava el presupuesto laboral; 	<ul style="list-style-type: none"> - El volumen de obras del Sistema de Ingeniería del Ejército realizadas en la Región Nordeste brasileña, a través de esta acción subsidiaria del Ejército de Brasil, en el período de 2010 a 2020. Tales como carreteras, aeropuertos, obras hídricas variadas, instalaciones verticales, trabajos en operación camión cisterna. - Las características de la región semiárida del nordeste brasileño que justifican el uso del Ejército Brasileño en acciones subsidiarias. - La posibilidad de ahorros en el presupuesto de la Unión generados por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño. - Utilización del servicio militar obligatorio para la formación de mano de obra calificada en los distintos trabajos que realiza el Sistema de 	<ul style="list-style-type: none"> - La investigación se desarrollará bajo el enfoque cualitativo. - Será del tipo teórico-empírica. - Elegirá el método hermenéutico-dialógico. - El escenario de estudio es la delimitación del objeto en el espacio físico geográfico, caracterizado por la región ubicada en el nordeste brasileño, denominada Semiárido Nordeste. Con la falta de lluvias, esta región tiene un retraso de siglos en el desarrollo y el sufrimiento de la población local. - Los objetos de estudio son presentar las soluciones proporcionadas por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño en la región semiárida. - Las fuentes de información se proporcionarán mediante el relevamiento del trabajo realizado en consulta con las organizaciones de Ingeniería Militar de la Región. Las técnicas utilizadas en el acopio de informaciones serán la observación, la entrevista y el análisis documental. - Los instrumentos utilizados para recoger información serán: En la observación, una guía que permitirá registrar las observaciones y seguirá la ruta apropiada de lo que deberá

<p>4. ¿Cuál es la perspectiva de ahorro en el Presupuesto Nacional que generan las obras del Sistema de Ingeniería del Ejército, que se traducen en la posibilidad de reorientación para atender otras demandas de desarrollo nacional?</p> <p>5. ¿Cómo puede la perspectiva de la formación de mano de obra técnica especializada para los diferentes puestos del Sistema de Ingeniería del Ejército apoyar el desarrollo socioeconómico regional en el nordeste de Brasil en los años 2010-2020?</p>	<p>Brasileño, para apoyar el desarrollo y mitigar los efectos climáticos en la región semiárida del nordeste, en los años 2010-2020.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la posibilidad de ahorro en el Presupuesto Nacional generado por el trabajo del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, y la posibilidad de reorientación para atender otras demandas de desarrollo nacional. - Con base en los números del servicio militar obligatorio, analizar la formación de mano de obra especializada para los distintos puestos del Sistema de Ingeniería del Ejército en el nordeste de Brasil, en los años 2010-2020. Recomendar el modelo adoptado por el Ejército Brasileño, con organismos de Ingeniería Militar en apoyo al desarrollo nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - la posibilidad de capacitar a jóvenes que brinden el servicio militar obligatorio, en una formación profesional que pueda representar una futura oportunidad laboral, en la misma actividad, en sociedades civiles, tales como operadores de diferentes equipos de ingeniería, conductores de diferentes categorías, auxiliares en ingeniería civil. Varios equipos de soporte técnico, tales como laboratorio de topografía y suelos; - la posibilidad de realizar trabajos necesarios para el Estado brasileño, pero que, sin embargo, no despierta el interés de ejecución por sociedades civiles; - aumento de la integración de las organizaciones militares con la población local del Cuartel General del Batallón de Ingeniería, así como las ubicaciones de los lugares de trabajo; y - facilidad de inspección ambiental, técnica y financiera del uso de los recursos públicos recibidos, directamente relacionados con la ejecución de las obras. 	<p>Ingeniería del Ejército Brasileño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beneficio en la Región Nordeste proporcionado por el trabajo realizado por el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño. 	<p>observarse. En la entrevista se utilizarán guías semiestructuradas, que poseen una secuencia de tópicos y algunas cuestiones sugeridas. En el análisis documental serán los documentos diversos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el acceso al campo se utilizará el área del Semiárido Nordeste, correspondiente a la jurisdicción del Comando del 1° Agrupamiento de Ingeniería. - La recogida de información se realizará registrando los trabajos finalizados y en curso. - Para el análisis de la información, el investigador reducirá los datos encontrados en el análisis documental de los trabajos de ingeniería y en la información recogida en las entrevistas.
--	---	--	---	--

Fuente: De acuerdo con las referencias bibliográficas.

Anexo 2. Guía de observación

Introducción

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general analizar las obras realizadas por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste de Brasil. Evaluar si esta tarea trajo desarrollo a una región marcada por dificultades derivadas de aspectos geográficos, climáticos y geológicos. Ventajas en trabajos relacionados con la prospección, reserva y distribución de agua. También para evaluar si el modelo de trabajo adoptado por el Estado brasileño, el uso de las Fuerzas Armadas en acciones subsidiarias, trae apoyo y desarrollo, en particular, a la Región Nordeste. Evaluar también si la ejecución de obras por el Sistema de Ingeniería del Ejército trae ventajas en la economía de los recursos públicos del Estado brasileño, a través de la reducción de costos contratados. Evaluar también si la ejecución de obras por el Sistema de Ingeniería del Ejército trae ventajas a los jóvenes que prestan el servicio militar obligatorio, según la disposición legal descrita en la Constitución Federal Brasileña vigente, mediante la calificación en diversas áreas necesarias para la obra de construcción, facilitando la admisión al mercado laboral nacional, al finalizar el servicio militar.

Aspectos elegidos

- Verificación del trabajo realizado por el Sistema de Ingeniería del Ejército en la Región Nordeste de Brasil, en las siguientes áreas:
- prospección, perforación e instalación de pozos artesianos;
- distribución de agua potable;
- construcción de presas y conductos de agua;
- construcción de obras horizontales, tales como caminos, carreteras y las correspondientes obras de drenaje, señalización vertical y horizontal;
- construcción de obras verticales en otras organizaciones militares;
- economía de recursos públicos con estas obras, si se compara con los costos de las empresas civiles;
- número de graduados con las calificaciones necesarias para el empleo después del servicio militar obligatorio.

Anexo 3. Instrumentos de acopio de información

Guía de entrevista

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar (ciudad y sitio específico): _____

Entrevistador: Carlos Octavio Krawutschke Cardoso - Coronel

Entrevistado(a) (Puesto/Especialidad, nombre, edad, género, donde nació, función desempeñada en el Sistema de Ingeniería del Ejército, otras informaciones)

Introducción

Esta investigación tiene como objetivo verificar e identificar la posibilidad de emplear organismos de Ingeniería del Ejército para diversas obras de apoyo al desarrollo nacional, particularmente en regiones como el Nordeste de Brasil, con las características del clima semiárido y las dificultades derivadas de la irregularidad en el régimen de lluvias, como la falta de infraestructura adecuada para la población, con el objetivo de mejorar el bienestar social.

Características de la entrevista

La entrevista se realiza de forma semiestructurada, abierta y planificada y se basará en la fidelidad de la información y la confidencialidad de las opiniones personales.

Preguntas para los comandantes de las organizaciones de Ingeniería del Ejército en el Nordeste de Brasil:

1. Considerando el período de 2010 a 2020. La organización de Ingeniería Militar que comanda mueve ¿qué cantidad financiera promedio por año en la Operación Carro Cisterna? ¿Cuántas personas, en promedio mensual, son atendidas por la Operación Carro Cisterna?

Operación Carro Cisterna		
Año	Cantidad financiera promedio mensual	Cantidad promedio personas atendidas
2010		
2011		
2012		
2013		

2014		
2015		
2016		
2017		
2018		
2019		
2020		

Consideraciones personales al respecto:

a. ¿Tienen estas personas asistidas por la Operación Carro Cisterna otra fuente para obtener agua potable? ¿Cómo perciben las personas esta operación?

b. ¿Entiende que la entrega de agua potable por la Operación Carro Cisterna contribuye a la permanencia de las personas en sus regiones de origen, y la posibilidad de desarrollar actividades económicas?

2. Considerando el período de 2010 a 2020. ¿La organización de Ingeniería Militar brinda servicio para la perforación e instalación de pozos artesianos? ¿Cuál es el promedio anual de pozos perforados y entregados en la Región Nordeste?

Operación - Perforación e instalación de pozos artesianos	
Año	Cantidad promedio anual de pozos perforados y entregados
2010	
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	
2016	

2017	
2018	
2019	
2020	

Consideraciones personales al respecto:

a. ¿Cuántos soldados hay en este equipo para la perforación e instalación de pozos artesianos, por rango o graduación?

b. ¿Cuál es la cantidad de equipo para la perforación e instalación de pozos artesianos que se utiliza en este trabajo? ¿El equipo utilizado es adecuado para realizar el trabajo?

c. ¿Tienen estas personas asistidas por la perforación e instalación de pozos artesianos otra fuente para obtener agua potable?

d. ¿Entiende que la posibilidad de obtener agua potable en una región cercana a la casa contribuye a la permanencia de las personas en sus regiones de origen, y la posibilidad de desarrollar actividades económicas?

e. En la región de la organización militar que usted dirige, ¿existe demanda para la prestación de servicios de perforación e instalación de pozos artesianos?

3. Considerando el período de 2010 a 2020. ¿Ha participado su organización de Ingeniería Militar en obras para implementar, adaptar o mantener carreteras? ¿Cuál es el promedio anual de kilómetros trabajados y entregados en la Región Nordeste?

Operación - Implementar, adaptar o mantener carreteras	
Año	Cantidad promedio anual de kilómetros trabajados y entregados (por carretera)
2010	
2011	
2012	
2013	

2014	
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	

Consideraciones personales al respecto:

a. ¿Cuántos militares trabajaron en estas obras, por rango o graduación?

b. ¿Cuál es la cantidad de equipo que se utiliza en estos trabajos? ¿El equipo utilizado es adecuado para realizar el trabajo?

c. ¿La(s) carretera(s) que fue(ron) objeto de trabajo de la organización militar que comanda, es(son) importante(s) para el desarrollo económico de la región? ¿Hay otra(s) carretera(s) en uso actual que tiene(n) lo(s) mismo(s) fine(s) en la región?

4. Considerando el período de 2010 a 2020. ¿Ha participado su organización de Ingeniería Militar al mando en la implementación, adaptación o mantenimiento de instalaciones verticales? ¿Cuál es el promedio anual de metros cuadrados trabajados y entregados en la Región Nordeste?

Operación - Implementación, adaptación o mantenimiento de instalaciones verticales	
Año	Cantidad promedio anual de metros cuadrados trabajados y entregados (Separado por frente de trabajo)
2010	
2011	
2012	
2013	

2014	
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	

Consideraciones personales al respecto:

a. ¿Ha participado su organización de Ingeniería Militar al mando en la implementación, adaptación o mantenimiento de instalaciones verticales? ¿Qué tipo de instalaciones verticales?

b. ¿Cuántos soldados hay en este equipo de instalaciones verticales, rango o graduación?

c. ¿Cuál es la cantidad de equipo que se utiliza en los trabajos de instalaciones verticales? ¿El equipo utilizado es adecuado para realizar el trabajo?

5. Considerando el período de 2010 a 2020, de su organización de Ingeniería Militar ¿Cuántos soldados del servicio militar obligatorio han sido capacitados para realizar labores de ingeniería en construcciones verticales y en obras viales horizontales, perforando pozos artesianos, cada año?

Operación - Implementación, adaptación o mantenimiento de instalaciones verticales	
Año	Cantidad de soldados capacitados en trabajos de ingeniería en construcciones verticales y en obras viales horizontales, perforación de pozos artesianos, promedio anual
2010	
2011	
2012	
2013	

2014	
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	

Consideraciones personales al respecto:

a. En promedio, ¿cuántos jóvenes hacen el servicio militar en la organización militar que usted comanda, por año?

b. En general, ¿los soldados presentados para el servicio militar ya tienen calificaciones previas?

c. ¿Existe demanda en el mercado laboral regional para la contratación de capacitación en construcciones verticales, recibida de la organización militar que comanda?

6. Considerando el período de 2010 a 2020, en su período como comandante de la organización de Ingeniería Militar, ¿valora positivamente el trabajo de ingeniería desarrollado para la ciudad y región donde se realiza el trabajo?

Consideraciones personales al respecto:

¿Podría aclarar los beneficios derivados del trabajo?

¡Gracias por su colaboración!

Preguntas para la Gran Unidad de Ingeniería del Ejército del Nordeste de Brasil

a. La Gran Unidad de Ingeniería Militar encabezada por Usted tiene organizaciones de Ingeniería Militar subordinadas a cargo de **implementar, adaptar o mantener carreteras e instalaciones verticales**. Entonces, a partir de las obras de ingeniería mencionadas, **¿podría estimar el grado de ahorro en recursos públicos que logran las obras realizadas, en comparación con el costo de las mismas obras realizadas por las sociedades civiles, según la tabla pública de presupuestos de obras públicas?**

Consideraciones personales al respecto:

b. ¿En el rol de comandante de la Gran Organización de Ingeniería Militar, **¿valora positivamente el trabajo de ingeniería desarrollado para las ciudades y regiones donde se desarrolla el trabajo? ¿Podría aclarar los beneficios derivados del trabajo?**

Consideraciones personales al respecto:

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 4. Autorización para el levantamiento de la información

Por el presente documento, se autoriza al señor Crl. EB Carlos Octavio Krawutschke Cardoso, participante de la LXXI Maestría en Desarrollo y Defensa Nacional, del Centro de Altos Estudios Nacionales, Escuela de Posgrado (CAEN-EPG), para que pueda llevar a cabo el levantamiento de la información, previa verificación por parte del personal encargado sobre la clasificación de la información referida al tema de investigación de su competencia, de acuerdo al siguiente detalle:

<p><u>Plan de Tesis:</u></p> <p>“La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020”</p>
<p><u>Línea de investigación:</u></p> <p style="text-align: center;">Competitividad y modelos de desarrollo</p>

Dejando plena constancia en el presente documento de que el mencionado oficial ha cumplido con los procedimientos de identificación, aceptando el cumplimiento de las medidas de seguridad y responsabilidad en el uso de la documentación e instalaciones.

Datos personales del que autoriza el acceso al campo:

Grado :

Apellidos y Nombres :

SÍ NO

FIRMA :

POST FIRMA :

N.S.A. :

Anexo 5. Registro de documentos

Introducción

Brasil, como el quinto país más grande del mundo en términos de extensión, tiene grandes demandas de trabajos de ingeniería en infraestructura terrestre, para apoyar las acciones públicas, el desarrollo y el bienestar social de su población. En este contexto, las Fuerzas Armadas brasileñas, además de las misiones constitucionales de Seguridad y Defensa Nacional, colaboran y participan activamente en el mejoramiento de la infraestructura mencionada, a través del trabajo realizado por el Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño. Tales obras, además de satisfacer las necesidades regionales, sirven como preparación técnica para el empleo operativo del Departamento de Ingeniería. Así, en tiempos de paz, la preparación se lleva a cabo con un alto grado de similitud con las tareas previstas y planificadas en los Manuales de Empleo Militar del Arma de Ingeniería.

Otros aspectos relevantes son la economía en recursos públicos y la formación de mano de obra calificada. Debido a que la nómina militar ya está incluida en el presupuesto del país, el costo de los trabajos de ingeniería provistos por el Sistema de Ingeniería del Ejército es menor que el costo de contratar una compañía civil. Los jóvenes que prestan el servicio militar obligatorio en estos organismos de Ingeniería del Ejército terminan recibiendo formación en las distintas necesidades laborales de los frentes de trabajo, hecho que puede facilitar su ingreso al mercado laboral, una vez finalizado el servicio militar.

Así, el objetivo de esta investigación fue verificar las posibles ventajas de la labor que realizan las Fuerzas Armadas, en particular por el Sistema de Ingeniería del Ejército para el desarrollo nacional de la Región Nordeste.

- **Verificar documentos cómo manuales, informes y directrices, respecto del Sistema de Ingeniería del Ejército Brasileño, de 2010 hasta 2020;**
- **Verificar documentos a nivel de Fuerzas Armadas Brasileñas, específicamente del Ejército Brasileño sobre el asunto;**
- **Buscar estudios anteriores sobre el tema, a nivel nacional e internacional;**
- **Indagar sobre la existencia de informaciones conflictivas en los temas; e**
- **Indagar sobre la veracidad de las informaciones obtenidas.**

Anexo 6. Guía de entrevistas

N°	Fuente de Información	Modalidad de entrevista (Presencial, telefónica, etc.)	Fecha y hora	Información
01	Gen Bda Rogério Cetrin de Siqueira (Ejército de Brasil) – Comandante del 1° Grupo de Ingeniería	Whatsapp o correo electrónico.	Hasta el día 15/10/2021	Las características de la región del Semiárido Brasileño que justifican el empleo en acciones subsidiarias del Ejército Brasileño. El buen hacer del Sistema de Ingeniería del Ejército durante más de 50 años coopera enormemente con la excelente imagen del Ejército ante la población brasileña.
02	Cel Enzo Kato (Ejército de Brasil) – Comandante del 1° Batallón de Ingeniería de Construcción	Whatsapp o correo electrónico.	Hasta el día 15/10/2021	
03	Cel Marcelo Florentino Borlin (Ejército de Brasil) – Comandante del 2° Batallón de Ingeniería de Construcción	Whatsapp o correo electrónico.	Hasta el día 15/10/2021	
04	Cel Bertony Matias Soares (Ejército de Brasil) – Comandante del 3° Batallón de Ingeniería de Construcción	Whatsapp o correo electrónico	Hasta el día 15/10/2021	
05	Cel Miguel Rotundo Barra Gazola (Ejército de Brasil) – Comandante del 4° Batallón de Ingeniería de Construcción	Whatsapp o correo electrónico	Hasta el día 15/10/2021	
06	Cel Leonardo Atico Ferreira de Melo (Ejército de Brasil) – Comandante del 7° Batallón de Ingeniería de Combate	Whatsapp o correo electrónico	Hasta el día 15/10/2021	

Anexo 7. Relación de documentos buscados y ruta de sitios virtuales o reales donde pueden ser encontrados

N°	Documento	Información (que permita responder a las preguntas y alcanzar los objetivos de investigación)	Lugar	Fecha	Condición
1	Constitución de la República Federativa del Brasil	Misión constitucional de las Fuerzas Armadas Brasileñas	Prensa Nacional	5 de octubre de 1988	En poder del investigador
2	Estrategia Nacional de Defensa	Documento que instituye acciones estratégicas de mediano y largo plazo y tiene como objetivo modernizar la estructura de defensa nacional	Prensa Nacional	22 de julio de 2020	En poder del investigador
3	Política Nacional de Defensa	Documento elaborado por las Fuerzas Armadas y aprobado por el presidente de la República en forma de Decreto, que condiciona la planificación estratégica nacional con miras a la defensa de los intereses internos frente a amenazas externas.	Prensa Nacional	22 de julio de 2020	En poder del investigador
4	Libro Blanco de Defensa Nacional	Documento que presenta cómo los contextos internacional, regional y nacional impactan en la defensa y seguridad del país, demostrando cómo los Objetivos de Defensa Nacional y las Acciones Estratégicas de Defensa se materializan en efectividad, doctrina, capacitación, equipamiento, ciencia y tecnología, salud, inteligencia, seguridad pública, diplomacia, y también, lo que permite todo esto, presupuesto.	Prensa Nacional	22 de julio de 2020	En poder del investigador
5	Ley N° 9433 - Política Nacional de Recursos Hídricos	Principios de la Política Nacional de Recursos Hídricos.	Prensa Nacional	8 de enero de 1997	En poder del investigador
6	Ley Complementaria N° 97 - Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas	Regulación de la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas	Prensa Nacional	9 de junio de 1999	En poder del investigador
7	Ley Complementaria N° 117 - Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas - nuevas asignaciones subsidiarias	Nuevas asignaciones subsidiarias del empleo de las Fuerzas Armadas.	Prensa Nacional	2 de septiembre de 2004	En poder del investigador

8	Ley Complementaria N° 136 - Normas generales para la organización, preparación y empleo de las Fuerzas Armadas - Crear el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y disciplinar las atribuciones del ministro de Estado de Defensa	Creación del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y regulación de las atribuciones del ministro de Estado de Defensa	Prensa Nacional	25 de agosto de 2010	En poder del investigador
9	Manual de Campaña EB-70-MC-10-237, Empleo de la Ingeniería Brasileña	Manual doctrinal que presenta los conceptos del Arma de Ingeniería en apoyo de operaciones militares.	Prensa Nacional	31 de octubre de 2018	En poder del investigador

Anexo 8. Autorización de acceso al campo

Por el presente documento, se autoriza al señor Coronel EB Carlos Octavio Krawutschke Cardoso, participante de la LXXI Maestría de Desarrollo y Defensa Nacional del CAEN - MINDEF - PERÚ, para que pueda llevar a cabo el acceso de campo a fuentes bibliográficas referidas al tema de investigación de su competencia, de acuerdo al siguiente detalle: Plan de Tesis:

“La participación del Ejército Brasileño en el desarrollo del Nordeste de Brasil - un análisis 2010-2020”. Línea de investigación: Competitividad y modelos de desarrollo.

Dejando plena constancia en el presente documento de que el mencionado oficial ha cumplido con los procedimientos de identificación, aceptando el cumplimiento de las medidas de seguridad y responsabilidad en el uso de la documentación e instalaciones.

Datos personales del que autoriza el acceso al campo:

Grado:

Apellidos y nombres:

SÍ NO

FIRMA: _____ POST FIRMA: _____

N.S.A. : _____