



FUERZAS ARMADAS MULTIFUNCIONALES, LA INGENIERÍA MILITAR, ARMA TÉCNICA MULTIPROPÓSITO, EN EL SISMO DEL 16 DE ABRIL DE 2016. UNA CAPACIDAD ADAPTABLE A LAS CONTINGENCIAS NATURALES Y ANTRÓPICAS

**Mayo. de E Manuel A. Querembas A.
Mayo. de E. Germán A. Pazmiño Garzón**

RESUMEN

El 16 de abril de 2016, ocurrió un sismo de 7.8 grados en la escala sismológica de magnitud de momento (Mw), en donde fueron probadas todas las capacidades del Estado para afrontar las emergencias, y comprobar la organización para la gestión de riesgos.

Las Fuerzas Armadas demostraron su multifuncionalidad, al intervenir exitosamente en todos los procesos derivados de esta emergencia. La Ingeniería militar fue una poderosa herramienta multipropósito que logró solventar, a través de las capacidades propias del arma, de forma oportuna la necesidad de información, la organización a un nivel estratégico de la situación, apoyar a la logística a través del mantenimiento expedito de las vías de comunicación, colaborar con la búsqueda y rescate de las víctimas, apoyar con información derivada de los reconocimientos técnicos, generar soluciones para la evacuación y remoción de escombros, dar atención a los damnificados a través del diseño y construcción de albergues, entre muchas otras actividades en pos de la solución de la emergencia nacional decretada por el sismo antes mencionado.

Palabras claves: Ingeniería Militar, Reconocimientos Técnicos, gestión de riesgos, sismo, Capacidades.



ABSTRACT

On April 16, 2016, an earthquake Mw 7.8, where all the State's capabilities to deal with emergencies were tested and the organization was checked for risk management.

The Armed Forces demonstrated their multifunctionality, by successfully intervening in all the processes arising from this emergency. Military engineering was a powerful multipurpose tool that managed to solve in a timely manner the need for information, the organization at a strategic level of the situation, support logistics through the expeditious maintenance of ways, collaborate with search and rescue of the victims, support with information derived from the technical recognitions, generate solutions for the evacuation and removal of debris, give attention to the victims through the design and construction of shelters, among many other activities in pursuit of the solution of the national emergency decreed by the aforementioned earthquake.

Keywords: Military Engineering, Technical Recognition, risk management, earthquake, Capacities.

ABSTRATO

Em 16 de abril de 2016, um terremoto Mw 7.8, onde todas as capacidades do Estado para lidar com emergências foram testadas e a organização foi verificada para gerenciamento de risco.

As Forças Armadas demonstraram sua multifuncionalidade, intervindo com sucesso em todos os processos decorrentes desta emergência. A engenharia militar era uma poderosa ferramenta multifuncional que conseguiu resolver oportunamente a necessidade de informações, a organização em um nível estratégico da situação, apoiar a logística através da manutenção expedita de caminhos, colaborar com busca e resgate das vítimas, suporte com informações derivadas dos reconhecimentos técnicos, gerar soluções para a evacuação e remoção de detritos, dar atenção às vítimas através do projeto e construção de abrigos, entre muitas outras atividades em busca da solução da emergência nacional decretada pelo terremoto acima mencionado.

Palavras-chave: Engenharia militar, Reconhecimento técnico, gerenciamento de riscos, terremoto, Capacidades.

Fuerzas Armadas multifuncionales, la Ingeniería Militar, arma técnica multipropósito, en el sismo del 16 de abril de 2016. Una capacidad adaptable a las contingencias naturales y antrópicas.

Los desastres naturales, afectan sin distinción a todos los habitantes de nuestro país, y son de diversas índoles, Terremotos, inundaciones, desbordamiento de ríos, erupciones volcánicas, incendios, entre otros.

Las Fuerzas Armadas a nivel mundial, juegan diferentes roles dentro de una sociedad que tiene nuevas demandas y que exige un propósito para todas las instituciones del Estado; de esta forma cada vez es más frecuente el uso de las Fuerzas Armadas como una fuerza multifuncional que actúa frente a todas las contingencias, naturales y antrópicas que puedan amenazar la defensa y seguridad integral de un País.

El Ecuador, a través de su constitución, no se aleja de esta realidad mundial, y ha encargado a las Fuerzas Armadas la seguridad integral del país, en cooperación y complementación de todas las entidades de seguridad y defensa del país, de tal forma que estas nuevas misiones han enfrentado la realidad de contar con nuevos recursos, nuevo entrenamiento y un

equipamiento diferente que el usado convencionalmente para conflictos bélicos.

Dentro de esta gran organización, se puede diferenciar el trabajo del Arma de Ingeniería, como arma técnica militar, que cuenta con los recursos para adaptarse a una gama de propósitos ante las diferentes amenazas.

Las emergencias por desastres naturales pueden ocurrir en cualquier parte de nuestro país, lo que implica que las tropas de ingeniería deben estar en condiciones de empleo en no más de 24 horas, con un campamento funcionando al 100% para que el personal se dedique a las delicadas operaciones de rescate y apoyo de ingeniería en beneficio de los sobrevivientes que puedan ser rescatados.

La diversidad de las operaciones del Arma de Ingeniería, le permiten adaptarse a las situaciones de emergencia, ya que en sus capacidades se encuentran el mantenimiento vial, la producción de agua, las operaciones de rescate, la organización y uso de la maquinaria en proyectos verticales y horizontales, además de seguridad de recursos estratégicos, reconocimientos técnicos, entre muchos otros.

Entre las capacidades probadas de la Ingeniería militar, están los reconocimientos técnicos, que, en el sismo del 16 de abril de 2016, demostraron su valía, al entregar información importante para la toma de decisiones, y la valoración a priori de la situación, marcando el horizonte a seguir y definiendo los recursos necesarios en tiempo y equipo para dar solución al proceso de normalización de la situación.

La Constitución del Ecuador del año 2008, contempla la participación de las Fuerzas Armadas, en los siguientes artículos:

“Título IV. PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PODER”

Capítulo tercero. - Sección Tercera: Fuerzas Armadas y Policía Nacional

Art. 158.- “Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son instituciones de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos. Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial”.

Art. 162.- “Las Fuerzas Armadas sólo podrán participar en actividades económicas relacionadas con la defensa nacional, y podrán aportar su contingente para apoyar el desarrollo nacional, de acuerdo con la ley...El Estado asignará los recursos necesarios para su equipamiento, entrenamiento y formación”.

El Ejército, como uno de los órganos operativos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas y de acuerdo con el Art. 26 de la Ley Orgánica de la Defensa Nacional, tiene la misión de desarrollar el poder militar para la consecución de los objetivos institucionales, que garanticen la defensa, contribuyan con la seguridad y desarrollo de la Nación, a fin de alcanzar los objetivos derivados de la planificación estratégica militar. En este sentido, es responsable del desarrollo de la capacidad militar que le permita cumplir eficientemente con las misiones que le sean asignadas.¹

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército, desde hace más de 110 años se encuentra colaborando con el desarrollo nacional, a través de sus capacidades propias del arma, con la ejecución de proyectos en todos los campos de la construcción civil, y con el apoyo humanitario que ha traspasado las fronteras de la patria, ejecutando misiones en apoyo a las Naciones que han sufrido desastres naturales. En esta ocasión, El Cuerpo de Ingenieros del Ejército, se desplegó a la provincia de Manabí con todos sus medios y recursos humanos, materiales y tecnológicos, a fin de responder con rapidez y eficiencia, al desastre nacional

ocasionado por el terremoto del 16 de abril de 2016, de magnitud 7.8 en la escala Richter.

En la evaluación del proceso de despliegue se ha determinado que las características del material y equipo para la instalación de los campamentos se encuentra obsoletos, y no permite un adecuado despliegue, cuidando el recurso humano que se emplea en condiciones extremas en este tipo de situaciones de emergencia.

De igual forma se puede determinar que el equipo especial para operaciones de ingeniería, de rescate, recuperación, neutralización de potenciales peligros y remoción técnica de escombros, no están acordes al actual desarrollo tecnológico.

Sin embargo, y a pesar de estas limitaciones, la Ingeniería militar cumplió con sus misiones específicas, salvaguardando a la población civil, y dando inicio a la normalización de la situación, apoyando incluso en la construcción de albergues.

El presente artículo de reflexión se fundamenta en la metodología de observación y análisis documental, producto de una investigación de campo, aplicada, de variables simples, para solucionar un problema inmiscuido en la Seguridad y Defensa, a través de la comparación del estado actual con una situación



Edificio afectado por terremoto 2016 en la ciudad de Portoviejo.

Fuente: Archivo fotográfico OPSIC - Ejército Ecuatoriano.

¹ Plan Estratégico Institucional 2010-2018, DDIE, 2010.

ideal al aplicar la tecnología en el campo logístico de despliegue y sostenimiento de una unidad militar, además del análisis de capacidades del arma de ingeniería y su aplicabilidad en los diferentes desastres naturales, a través de la experiencia vivida en el sismo del 16 de abril de 2016.

Sin dudar, el sismo del 16 de abril de 2016, representó una prueba para toda la organización del Estado, encargada de atender las contingencias por desastres naturales, como la Secretaría de Gestión de Riesgos, y por su puesto a las Fuerzas Armadas como un organismo de complementariedad a la estructura del Estado, siendo esta última la que llevo el esfuerzo principal, debido a su eficiente organización y estructura, a más del valioso recurso humano que pudo destacar el orden, la jerarquización y el compromiso del militar ecuatoriano.

Entre las múltiples tareas desarrolladas por las Fuerzas Armadas, se destacan las operaciones ejecutadas por la ingeniería militar en muchos ámbitos, tales como: Reconocimientos técnicos, operaciones de búsqueda y rescate, operaciones de remoción de escombros, coordinación de maquinaria y equipo, coordinación logística, operaciones de Ingeniería Geográfica, ubicación técnica de escombreras, evacuación de dignificados, construcción de albergues, mantenimiento vial, entre otros.

La Ingeniería militar, se esforzó en cumplir con eficiencia todas las demandas de la situación debido al sismo, y se pudieron observar los efectos positivos de estas operaciones destacados en los siguientes puntos.

A través de los reconocimientos técnicos, se pudo cuantificar los daños ocurridos en todas las provincias afectadas en menos de 24 horas, lo que permitió transmitir las autoridades y los medios de comunicación una valoración aproximada del desastre, lo que tranquilizó a la población, al conocer con datos de campo el análisis de la situación y permitió establecer un punto de referencia para la planificación de la cantidad de maquinaria necesaria para la remoción de escombros, además de una estimación del tiempo que se requeriría para efectuar esta operación.

De igual forma, a través de los reconocimientos técnicos de ingeniería, se estableció el grado de seguridad que presentaban los edificios que no habían colapsado, determinando incluso su futuro, ya que edificaciones con graves daños estructurales, no tendrían otra solución que demolerlos, mientras que otros edificios con daños en elementos no estructurales, se demarcaban para una segunda evaluación más detallada que podrían terminar en un reforzamiento de la estructura, a fin de preservarlas.

Todas las circunstancias son de un profundo análisis, ya que la responsabilidad que implica el reconocimiento técnico de ingeniería, no son solo en temas económicos para los propietarios de las edificaciones, sino también una grave responsabilidad sobre las vidas que se pueden poner en riesgo, por ejemplo, al autorizar el ingreso de un inmueble, por razones como la recuperación de valores, como fue el caso de una institución Bancaria en la Zona de Pedernales, o por recuperación de información importante como el caso del edificio municipal de la misma ciudad.

El reconocimiento técnico se efectuó mediante un método de familiarización, a través de carteles informativos con una nominación internacional, tomado de las normas ATC 20-1 "Field Manual: Postearthquake safety Evaluation of Buildings" que, en coordinación con varios equipos de ingenieros de distintos países, pudieron evaluar en forma eficiente y oportuna, todas las zonas afectas.

En cuanto a las operaciones de Búsqueda y Rescate, la ingeniería militar, a través de la Escuela de Ingenieros militares y los Batallones de Ingeniería, conformaron equipos multidisciplinarios que lograron incorporar maquinaria pesada en delicadas operaciones de rescate, en donde la gran cantidad de escombros dificultaba el trabajo manual de los equipos convencionales, en contra del tiempo necesario para recatar a las víctimas con posibilidad de supervivencia.

Por otra parte, la experiencia de los Ingenieros militares en explosivos, permitieron que se desarrollen operaciones de alto riesgo, como la evacuación de una bodega de gas en un sótano de una edificación de 3 pisos, en donde más de 200 cilindros fueron aprisionados por los escombros, y se requirió de equipo especial para medir las emisiones de gas, proporcionados por técnicos de Petroecuador, y junto con equipos de bomberos y rescatistas mexicanos, se logró una recuperación de los cilindros, sin que exista una detonación de los mismos.

La remoción de escombros, fue planificada por las unidades de ingeniería, tomando como base el resultado de los reconocimientos técnicos, que lograron determinar con gran detalle, no solo la cantidad de escombros, sino que clasificó los mismos en estructuras de hormigón, madera y mixtas, lo que enfocó la maquinaria específica para el lugar adecuado, determinando de igual forma nuevos rendimientos de la maquinaria en esas tareas, ya que por ejemplo la remoción de escombros de hormigón armado implicaban el uso de equipo especial para poder separar el hierro estructural del hormigón, que dificultaba el proceso de evacuación de estos desperdicios.



FF.AA. en apoyo a la remoción de escombros en las poblaciones afectadas por el terremoto del 2016.
Fuente: Archivo fotográfico OPSIC - Ejército Ecuatoriano.

Este trabajo se desarrolló de forma técnica, acompañado de otro producto de los reconocimientos técnicos de ingeniería, como fueron la ubicación de las escombreras, que pudieran soportar el volumen de escombros generados por el sismo, además del tratamiento técnico de compactación, con sus respectivos drenajes para evitar los futuros deslizamientos.

La Ingeniería Geográfica cumplió una labor importante, al proporcionar información a través de fotografías aéreas, que ayudaron a determinar las zonas afectadas, y apoyaron para la organización de los equipos de trabajo, toda vez que por ejemplo las calles estaban obstaculizadas y se requerían de nuevas referencias para delimitar la zona de operaciones.

El mantenimiento vial fue de mucha importancia para las operaciones, ya que los equipos por tierra estaban completamente sujetos a la disponibilidad de las vías, y debido a las constantes lluvias, el sismo y sus réplicas se generaron muchos derrumbes en las vías de acceso, además de un daño considerable en las capas de rodadura de las diferentes vías de comunicación; lo que fue rápidamente solventado por equipos de mantenimiento vial de la ingeniería militar a lo largo de todas las vías afectadas.

Por último, la ingeniería militar, a través de la experiencia de sus equipos de operaciones en misiones de paz, y de los departamentos técnicos del Cuerpo de

Ingenieros del Ejército, pudieron diseñar y construir los albergues para los damnificados, considerando la preservación de la seguridad de las familias afectadas, como también su comodidad, a través de la implementación de todos los servicios necesarios para la convivencia de largo plazo de miles de familias.

La Fuerzas Armadas, a través de las demandas de la sociedad, tienen que involucrarse cada vez más en tareas ajenas a la guerra convencional, o a la protección de la Soberanía Nacional de amenazas externas; es más, a través de la Constitución de 2008, Las Fuerzas Armadas son requeridas como una institución multifuncional para ser empleada en todos los ámbitos posibles, a causa de desastres naturales, desastres de origen antrópico, graves conmoción interna, o control, en complementariedad de todas las instituciones del Estado, que involucren seguridad y desarrollo.

El arma de ingeniería, por sus capacidades naturales, se convierte en una herramienta indispensable en este propósito, en un arma multipropósito, que ha demostrado su valía en todos los campos posibles, de esta forma se refuerza la idea de mejorar y desarrollar las capacidades en: Reconocimientos Técnicos, operaciones de ingeniería en general, operaciones de ingeniería geográfica, diseño e implementación de albergues, operaciones logísticas, entre otras.

El terremoto del 16 de abril de 2016, a pesar de las consecuencias nefastas para el País, se constituyeron

en una oportunidad de probar todos los sistemas del Estado, enfocados en la gestión de riesgos, dejando claramente identificada la función y actuación de las Fuerzas Armadas y la Ingeniería Militar, y demostrando que la organización jerarquizada, disciplinada y ordenada de las Fuerzas Armadas, aunados a su valioso recurso humano y sus medios, constituyeron la herramienta multifuncional que ayudó a la solución de los problemas emergentes y a la recuperación de la normalidad en las zonas afectadas.

La ingeniería militar, es una valiosa herramienta multipropósito del Estado, que requiere desarrollar, mejorar y actualizar sus capacidades, a través de equipamiento adecuado a las circunstancias y a la tecnología actual, como también al desarrollo de su recurso humano a través de los diferentes cursos que desarrollan las unidades de respuesta a emergencias, como las UME en España, o las unidades USAR a nivel mundial (unidades de búsqueda y rescate).

REFERENCIAS

- [1] Manual de empleo del Arma de Ingeniería, 2010.
- [2] Manual de empleo del Batallón de ingenieros, 2010.
- [3] Vademecum de Ingeniería, 2010.
- [4] ATC (20-1) field manual: Postearthquake safety evaluation of buildings.
- [5] USGS (2016): General Summary of the M7.8 Muisne Event. USGS, Reston, USA.
- [6] EEFIT (2016): The Muisne, Ecuador Earthquake of 16 April 2016. EEFIT, London.
- [7] Parra, H., Benito, M. B., Gaspar-Escribano, J. M. (2016). Seismic hazard assessment in continental Ecuador. *Bull Earthquake Eng.* pp 1-31.
- [8] Reyes P, Michaud F (2012): Mapa Geológico de la Margen Costera Ecuatoriana. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- [9] Franco G, Siembieda W (2010): Chile's 2010 M8.8 earthquake and tsunami: initial observations on resilience. *Journal of Disaster Research*, 5 (5), 577–590.
- [10] Muzzopappa, M. Eva (2004): CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
- [11] Pegasus backpack recuperado de <https://leica-geosystems.com/leica-pegasus-backpack>.
- [12] Zelte Ecuador, manual esfera 2011 recuperado de http://Manual_esfera_2011.
- [13] Leica hexagon recuperado de <http://hexagon.com/our-business/divisions/geosystems>.
- [14] Karcher futuretech recuperado de <http://futuretech/startpage.htm>.
- [15] Modernización, identidad y autonomía. recuperado de <http://creativecommons.org/licenses>.