La Fabrique de la Cité

APROVECHAMIENTO DE LOS ESPACIOS SUBTERRÁNEOS

Entrevista a Rémy Hémez

Oficial del ejército, Licenciado egresador de Saint-Cyr y experto en cuestiones de defensa.

Esta entrevista explora el uso de espacios subterráneos con fines militares, un tema tan fascinante como estratégico, con problemáticas contemporáneas e históricas.

- Uso de sótanos para ataques, inteligencia y protección.
- Papel que desempeñan los sótanos en conflictos modernos como el de Ucrania o durante el asedio de Azovstal.
- Adaptación de las fuerzas armadas a los desafíos físicos, tecnológicos y humanos de este entorno.

En un contexto en el que los combates se desarrollan cada vez más en zonas urbanas, el estudio y control de los espacios subterráneos se vuelve crucial. Esta entrevista ofrece claves para entender cómo el ejército se anticipa a estos retos, que involucran a la tecnología, la formación y la innovación.

Oficial del ejército francés, el coronel Rémy Hémez es egresado de Saint-Cyr y de la Escuela de Guerra; ha escrito numerosos artículos relacionados con los enfrentamientos militares contemporáneos. Es autor de *Operaciones de engaño: trucos y estratagemas de guerra* (Perrin, 2023).
Con referencia al uso de los subterráneos urbanos, nos aporta su visión como especialista en cuestiones de defensa.

LFDLC: ¿En qué circunstancias se utilizan los sótanos con fines militares?
R.H.: Para las fuerzas armadas, la función principal del movimiento clandestino es simplemente atacar. Al defender una ciudad, es difícil bloquear el acceso a todas las zonas subterráneas, especialmente las alcantarillas. Se pueden utilizar discretamente para emerger y sorprender, una ventaja para lanzar un ataque.

Los pasajes subterráneos también se utilizan para recopilar información. Las fuerzas armadas pueden excavarlas para acercarse a zonas de interés, escuchar y recopilar información. Los sótanos también se utilizan para moverse a cubierto, evitan que las tropas sean detectadas, atacadas desde el aire y permiten movimientos discretos para rodear o tomar por la retaguardia.

Por último, los pasajes subterráneos se utilizan para la protección y el almacenamiento de existencias: es posible, por ejemplo, instalar allí un puesto de mando o un depósito de materiales. Esta función también ha vuelto a cobrar protagonismo desde 2014, cuando se comprendió que era posible un conflicto de alta intensidad. El sótano ofrece la mejor protección. Es posible instalar allí infraestructuras permanentes, en particular redes de telecomunicaciones, u organizar la retirada de ciertas actividades civiles: servicios administrativos públicos, servicios sanitarios o fábricas, por ejemplo.

LFDLC: ¿Desde cuándo se utilizan los sótanos?
R.H.: Los túneles subterráneos se han utilizado regularmente en conflictos armados desde la antigüedad. Durante el asedio de Sebastopol, un episodio importante de la guerra de Crimea (1854-1855), los soldados de Napoleón III, por ejemplo, utilizaron el subsuelo para minar las murallas de la ciudad y atraer a sus tropas. Este episodio se hace eco de muchos otros de la historia militar, especialmente de la medieval; por ejemplo, cuando Guillermo el Conquistador sitió el castillo de Gaillard en 1204.

Los refugios subterráneos fueron abandonados paulatinamente al final de la Guerra Fría, ya que eran un entorno de difícil acceso. Sin embargo, en Afganistán, en la década de 2000, los Kârêz, galerías subterráneas tradicionalmente utilizadas para riego, fueron utilizadas por los talibanes como protección. Este recurso se vuelve tanto más importante cuanto más intensos son los combates, como en Ucrania. Además, en los combates por el complejo industrial de Azovstal en 2022, los 20 km de corredores subterráneos bajo la planta jugaron un papel importante en la resistencia de los soldados ucranianos.

LFDLC: ¿Existen tipologías de áreas o relieves que hayan favorecido la creación de espacios subterráneos?
R.H.: Suiza tiene enormes instalaciones militares enterradas o escondidas en las rocas de las montañas, incluidas bases aéreas. El relieve fue decisivo en la creación de tales instalaciones. Datan de la Segunda Guerra Mundial y responden a un deseo geopolítico de protección en un contexto internacional.

LFDLC: Si las áreas subterráneas son tan estratégicas para las fuerzas armadas, un buen conocimiento y mapeo de las áreas subterráneas puede convertirse en un gran desafío...
R.H.: Las cartas son realmente armas. Éste es uno de los principales desafíos de involucrarse en el espacio subterráneo. La mayoría de las veces no hay mapas disponibles, especialmente cuando se lucha en terreno extranjero. Incluso utilizando un dron o un satélite, sigue siendo muy complicado cartografiar rápidamente el subsuelo, sobre todo porque las comunicaciones bajo tierra funcionan mal. Hoy en día no existen dispositivos tecnológicos que permitan elaborar rápidamente una topografía detallada, aunque se están explorando ciertas vías tecnológicas, como el LIDAR1.

LFDLC: ¿Cuáles son las dificultades que encuentran las fuerzas armadas a la hora de explotar túneles con fines militares?
R.H.: Bajo tierra, el material, es decir el tipo de suelo (hormigón, tierra), tiene un gran impacto en los efectos de las acciones subterráneas. Los efectos de los disparos y las explosiones se incrementan diez veces, ya sean los efectos de sonido o

el efecto *blast*. Predecir estos efectos es difícil y requiere habilidades especiales. La incertidumbre es allí mucho más pronunciada que en la superficie, sobre todo a la hora de anticipar la reacción del entorno a los disparos. Para reducirlo, el ejército está estudiando en detalle las interacciones de los materiales y su resistencia. Actualmente estamos consolidando nuestra ingeniería de sótanos (conocimiento de restricciones físicas, materiales y técnicas de ventilación, etc). Durante la Primera Guerra Mundial, la "guerra de minas" se benefició de la experiencia de los mineros para poder cavar galerías.

LFDLC: Los suelos subterráneos ciertamente tienen un impacto en la materia, pero ¿tienen también un impacto en los seres humanos?
R.H.: Absolutamente. La cuestión de la salud es muy urgente. Bajo tierra, los individuos están sujetos a un estrés agravado por la falta de luz y la pérdida de puntos de referencia geográficos. También están expuestos a la falta de oxígeno y a enfermedades transmitidas por la fauna subterránea, como por ejemplo la leptospirosis, transmitida por las ratas. Por eso, la acción subterránea requiere conocimientos y formación específicos.

LFDLC: ¿Son estas dificultades comparables a las de los submarinistas, que pueden pasar varios meses en misiones en el mar?
R.H.: Comparar la vida bajo tierra con la vida en un submarino tiene sus límites, porque los submarinistas hoy en día se benefician de un mayor confort y de instalaciones más espaciosas y mejor equipadas. Por otro lado, lo que acerca la experiencia submarina a la vida bajo tierra es la necesidad de autonomía y, no menos importante, la gestión de la luz. Los submarinistas viven bajo luz artificial todo el tiempo. Para recrear la sucesión del día y la noche, establecieron una alternancia entre luz roja y amarilla. Bajo tierra, esta rutina es difícil de establecer, lo que puede crear cambios en el ritmo biológico dentro de grupos de soldados que tendrían que perdurar en un entorno subterráneo.

LFDLC: ¿Se pueden superar estos límites? ¿Podríamos considerar vivir bajo tierra?
R.H.: Es muy difícil. Hay algunos casos de humanos que han podido vivir durante largos periodos bajo tierra. Por ejemplo, una parte de la población y los militares de Mariupol, en Ucrania, se refugiaron bajo tierra durante varios meses. Pero esto sigue siendo muy raro. Hoy en día se están poniendo a prueba y experimentando los límites humanos de la resistencia a la vida subterránea. Existen, por ejemplo, experimentos de "vida en el campo" realizados en las Ardenas por el 3er Regimiento de Ingenieros que permiten probar los límites del cuerpo humano, especialmente bajo tierra.

Agradecemos a "La Fabrique de la Cité" la autorización para la publicación de esta entrevista.

En este enlace se puede consultar el artículo en francés:
https://www.lafabriquedelacite.com/publications/les-cartes-sont-vraiment-des-armes-cest-lun-des-principaux-enjeux-de-lengagement-dans-les-souterrains-remy-hemez/

Enlace para escuchar el podcast:
https://www.geo.fr/environnement/podcast-quels-sont-les-grands-enjeux-du-21e-siecle-pour-amenager-les-sous-sols-les-promesses-du-sous-sol-222750

SANDVIK

Sistemas de sostenimiento subterráneo para túneles

Sistema de anclaje autoperforante

Sistema de anclaje autoperforante
- Sistema de una sola etapa donde se perfora e instala a la vez
- Se puede extender la longitud del anclaje mediante coples
- Su barra hueca permite la inyección de lechada o resina

Perno Omega Bolt®
- Rapidez en la instalación obteniendo ciclos de fortificación más cortos y condiciones de trabajo más seguras
- Se ajusta a perforaciones irregulares

Sistemas de tubos paraguas
- Avances en terreno blando o fracturado
- Instalación mecanizada y segura
- Tecnología eficiente de instalación autoperforante

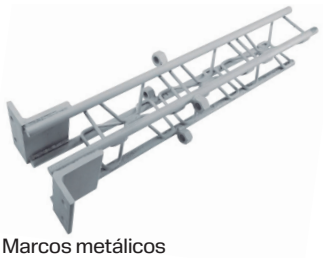
Resinas inyectables
- Inyección de Anclajes
- Sellado de Flujos de Agua y Gases
- Consolidación de Terrenos
- Relleno de Cavidades

Marcos metálicos
- Marcos Viga (HEB, HN y TH)
- Marcos Reticulares
- Marcos tipo Pantex

Perno Omega Bolt®

Sistemas de tubos paraguas

Resinas Inyectables



Marcos metálicos

InformacionDSIMexico@sandvik.com / rocktechnology.sandvik/groundsupport