



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS
Y LAS ARTES MILITARES

Comunicaciones académicas

Las Operaciones Basadas en Efectos, un concepto militar para la gestión de grandes emergencias

José Luis Goberna Caride

Academia de las Ciencias y las Artes Militares
Sección de Futuro de las Operaciones Militares

18 de mayo de 2025

Introducción

En los últimos años se han desencadenado situaciones de catástrofe y emergencia a escala mundial (COVID) o nacional (la gran nevada en Madrid de la borrasca Filomena que comenzó la noche del 7 de enero de 2021, la erupción volcánica en la isla de La Palma iniciada el 19 de septiembre de 2021, las inundaciones de la DANA del 29 de octubre de 2024 o la interrupción general del fluido eléctrico, el apagón del pasado 28 de abril de 2025) que han hecho sentir sus efectos en la vida de la población cada vez con mayor intensidad.

No son situaciones bélicas, pero este tipo de emergencias ponen de manifiesto las vulnerabilidades de las infraestructuras y de los servicios públicos, y la necesidad de tomar medidas inmediatas, no sólo para recuperar la normalidad anterior a la catástrofe, sino también para evitar en lo posible que se vuelvan a producir dichas graves consecuencias, especialmente si entre ellas se cobran vidas humanas.

Tras los atentados a las Torres Gemelas el 11 de septiembre de 2001 en Nueva York, y las devastadoras consecuencias del huracán Katrina en Nueva Orleans y en la costa estadounidense del Golfo de México en agosto de 2005, las autoridades norteamericanas se replantearon la gestión de emergencias, creando unidades

militares de nivel Batallón en apoyo a las Guardias Nacionales de los Estados, y desarrollaron un análisis en profundidad de las infraestructuras críticas del país, para identificar sus niveles de interdependencia y revisar completamente la gestión de este tipo de catástrofes a nivel nacional.



Con estos antecedentes, surgió la necesidad de conocer de forma permanente e integrada el estado de la emergencia y sus efectos (en inglés *Situation Awareness*), y la posible aplicación del modelo de las operaciones basadas en efectos (EBAO, siglas en inglés de *Effects Based Approach to Operations*). Una filosofía, o mejor dicho un concepto doctrinal para gestionar, dirigir y coordinar las operaciones militares basadas en el conocimiento integral del escenario operacional, y también de posible aplicación a la resolución de crisis, catástrofes y emergencias.

Este concepto se muestra como una evolución desde el planeamiento por objetivos, basado en las acciones y recursos para alcanzarlos, hacia una visión más amplia, donde los efectos a alcanzar sobre el entorno operativo y el ambiente que le afecta son la prioridad. Obviamente, estos posibles efectos, directos, indirectos o en cascada, precisan unos recursos para desarrollar las acciones que los producen, pero no tienen por qué ser estrictamente militares. Tampoco los efectos serán siempre letales, dando preferencia en ocasiones a los no letales, en un contexto multidisciplinar. Lo relevante no es cómo se logran los objetivos, sino qué se debe hacer para lograrlos a través de los efectos. Arduo ejercicio donde el conocimiento previo juega un papel relevante.

En el debate surgido sobre esta nueva doctrina, difícil de aplicar por el cambio de mentalidad que suponía, se ponía en evidencia que su aplicación era más asequible

en el nivel estratégico y en situaciones en defensiva que en ofensivas, en las operaciones estrictamente bélicas. Sin embargo, se concluía que sus mejores resultados podrían lograrse con fuerzas de estabilización (reconstrucción de infraestructuras) y con ocasión de catástrofes y emergencias, siempre que previamente se hubiesen efectuado los análisis, planeamiento y preparación necesarios. Así sucedió en KFOR en Kosovo o en ISAF en Afganistán, por parte de la OTAN.

El hecho de que la planificación y ejecución de las operaciones deba realizarse mediante la integración con agencias gubernamentales e incluso no gubernamentales hizo que el modelo EBAO cobrase fuerza.

El éxito de las operaciones basadas en este concepto requiere de un examen profundo del ambiente, y adaptarse, desde una perspectiva más amplia y flexible, a los posibles riesgos y amenazas, y también a las oportunidades y elementos favorables a cualquier instrumento que facilite la mayor eficacia y eficiencia en los efectos que propugnan dichas operaciones.

Modelo de Operaciones Basadas en Efectos

El modelo de operaciones basadas en efectos se fundamenta en un entendimiento integral del ambiente afectado por aquellas. En esta metodología se tienen en cuenta los aspectos tanto físicos como de comportamiento de los sistemas o dominios eventualmente desestabilizados por un riesgo o amenaza.



Los siete pilares en los que se basa el concepto de las operaciones basadas en efectos son los siguientes:

1. **Valoración de la Red Operacional** (ONA, *Operational Net Assessment*):

conjunto de procesos, sistemas de información y telecomunicaciones y usuarios que proporcionan a la autoridad operacional la capacidad de sintetizar la información disponible de fuentes gubernamentales, no gubernamentales y militares sobre los posibles sistemas o dominios afectados por una operación.

2. **Grupo de Coordinación de las Operaciones:** es el elemento básico para sincronizar las actuaciones de los organismos con responsabilidad en la gestión de las operaciones e intervenciones, y cuyo objetivo es facilitar la integración a nivel operacional y la toma de decisiones al nivel del teatro o zona de operaciones desde la permanente función de vigilancia y alerta (*Situational Awareness*).
3. **Entorno Colaborativo (CIE, Collaborative Information Environment):** es un marco virtual de individuos, organizaciones, sistemas, infraestructuras y procesos con el objeto de crear y compartir datos, información y el conocimiento necesario para prever, planear y ejecutar las acciones necesarias. Marca la forma de trabajar más eficiente en un entorno multidisciplinar.
4. **Gestión del Conocimiento (KM, Knowledge Management):** las técnicas y procedimientos basados en procesos y las bases de datos que integran y sincronizan las actividades de apoyo a la dirección de las operaciones. En este marco, la Inteligencia Artificial está llamada a jugar un papel predominante en los próximos años.
5. **Planeamiento Basado en Efectos (EBP, Effects Based Planning):** Integración de todas las acciones sobre dominios o sistemas relacionados con la operación en tiempo, espacio y propósito para controlar los efectos deseados. Está ligado directamente a las funciones de planeamiento estratégico y operacional, desde una perspectiva militar.
6. **Ejecución Basada en Efectos (EBE, Effects Based Execution):** Integración de las acciones sobre dominios afectados o sistemas relacionados con la operación en la ejecución basada en controlar los efectos desencadenados y potenciales. Consiste en la secuenciación y sincronización de las acciones que son cruciales para obtener los efectos esperados. Este segmento se relaciona con las funciones de generación de fuerzas, conducción y seguimiento de operaciones.
7. **Valoración de los Efectos (EBA, Effects Based Assessment):** El propósito principal de la valoración es identificar el progreso hacia el cumplimiento de los objetivos en cualquier momento, lo que proporciona la base para el ajuste del plan durante la conducción y el seguimiento de las operaciones. La valoración de los efectos se realiza mediante la utilización de dos criterios principales MOE (*Measure of Effectiveness*) y MOP (*Measure of Performance*).



El punto 1 orienta de una forma específica en este tipo de operaciones el tradicional ciclo de inteligencia con sus fases de dirección, compilación, elaboración y difusión.

Los puntos 2, 3 y 4 son elementos estructurales previos, imprescindibles para poder aplicar las metodologías especificadas en los tres puntos posteriores.

Los puntos 5, 6 y 7 constituyen de forma específica el método habitual de planeamiento, ejecución y valoración de las operaciones militares basadas en efectos, pero en este caso invirtiendo la secuencia desde el efecto previsible o ya generado al recurso necesario para paliarlo o evitarlo.

Cambio de enfoque en la metodología. Inversión de objetivos.

¿Cuál es la diferencia o la posible orientación del EBAO en la gestión de emergencias o catástrofes? Que la situación de emergencia puede producirse o ya se ha producido y los efectos son posibles si no se prevé una adecuada gestión del riesgo, o lamentablemente son ya palpables y tangibles. Sin embargo, la metodología si se considera aplicable, pues los recursos son identificados frente a los efectos a paliar, en primera instancia, y a solventar para recuperar el estado de normalidad. Dichos recursos son proporcionales a dichos efectos como mínimo.

De manera deseable, la situación final de ese denominado estado de normalidad debería evitar las circunstancias y condiciones que propiciaron la emergencia y sus efectos, en el caso de que ya se hubiese desencadenado.

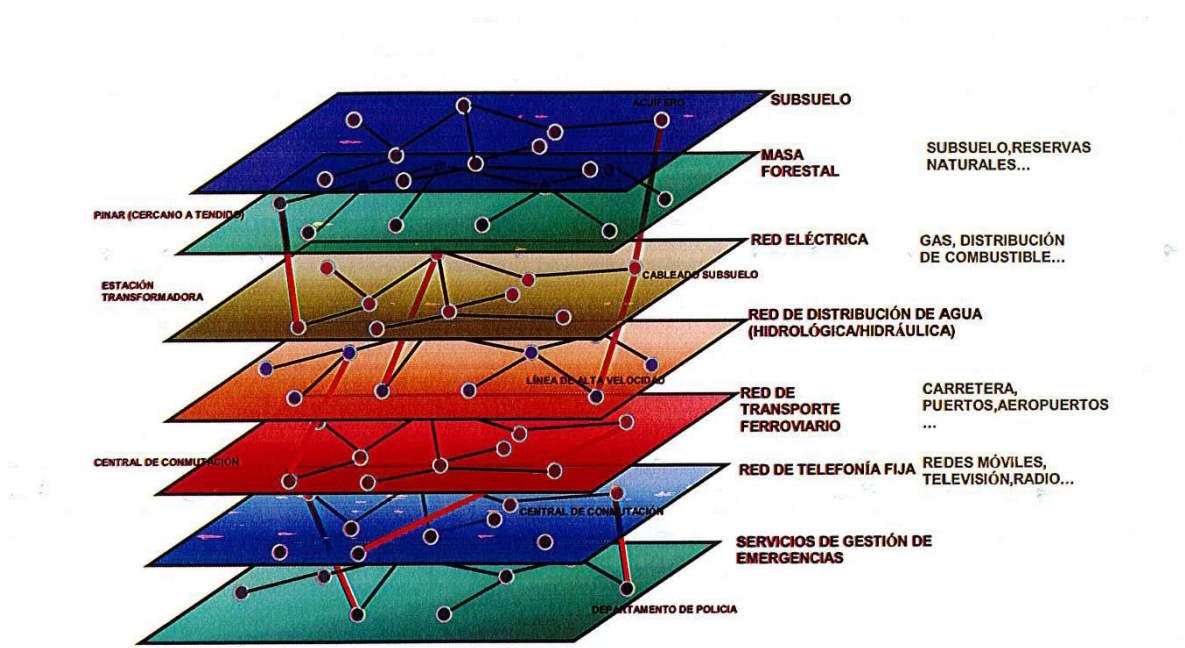
Por tanto, los mencionados siete pilares de la metodología deben ser reorientados hacia las medidas a adoptar desde que se declara la emergencia, en sus diversos

niveles, y aplicada en detalle de manera sistemática hacia los objetivos de los procesos de intervención, rescate, ayuda y, en su caso, de reconstrucción.

Valoración operacional de los dominios objetivo (ONA) y análisis de sistemas del sistema (SoSA)

Dentro de la metodología EBAO, la ONA es el paso inicial y más característico. Define las estructuras organizativas, los procesos y las herramientas destinadas a formar una visión compartida del entorno operativo afectado por la emergencia. Esta visión permite coordinar el uso eficiente de todos los recursos disponibles para proporcionar la ayuda necesaria y restablecer una situación de normalidad a la mayor brevedad.

Parte fundamental de la ONA es el SoSA (*System of Systems Analysis*) que se encarga de generar un modelo holístico del entorno afectado por la emergencia. La construcción del modelo se hace en dos fases: en la primera se sistematiza cada dominio de interés identificando los subsistemas, sus características críticas, y los nodos relevantes y sus interrelaciones; y, posteriormente, se capturan las relaciones entre nodos de distintos dominios obteniéndose un modelo integrado del Sistema de Sistemas (SoSA).



Tras identificar las capacidades y vulnerabilidades de los diversos nodos frente a los agentes causantes de los distintos tipos de emergencia, se evalúan los efectos que pueden producirse o que ya hayan tenido lugar. En un caso general, la integración de dominios y riesgos se realizará en base a reglas heurísticas (inductores de riesgo). Si se dispone de información adicional y modelos capaces

de explotarla, se podrán refinar estas probabilidades tomando en consideración las condiciones meteorológicas, situación geográfica, nivel de dependencia, etcétera.

Este análisis se completaría con la evaluación de las posibilidades de prevención y corrección de daños que cabría aplicar, en función de todos los medios y recursos disponibles. Para poder realizar este trabajo, es necesario que la ONA incluya un «Catálogo Nacional de Recursos», es decir, un inventario de medios previstos indicando sus capacidades.

El catálogo debería incluir los recursos públicos y privados capaces de evitar o subsanar los efectos provocados por el agente causante de la emergencia en todos los dominios afectados, y en todos aquellos otros dominios que no estando directamente afectados puedan mitigar los daños de forma indirecta (pe. medios de comunicación capaces de alertar a la población afectada o mantenerla informada).

Uno de los principales productos del proceso anterior es la identificación de relaciones «Efecto-Nodo-Acción-Recurso» (Efecto-Nodo-Agente en el caso de que se considere el Agente como la suma de las acciones y recursos capaces de paliar los efectos generados sobre un Nodo) que servirán como base para la planificación de las operaciones de contención, mitigación y reversión de la emergencia al citado estado de normalidad.

Durante todo este proceso podrá hacerse uso de distintas herramientas automáticas para el análisis de los sistemas, jugando un papel especialmente relevante las que permiten una simulación del comportamiento de cada dominio y del sistema de sistemas en su conjunto frente al agente desencadenante. La Inteligencia Artificial pueda ayudar a acelerar este proceso en un corto plazo de tiempo.

Integración de dominios en la gestión de emergencias

La ONA de referencia, la Red Operacional evaluada constantemente, debe incluir todos los dominios que resulten relevantes en la preparación de las operaciones frente a algún tipo de riesgo o amenaza que se puede convertir en una verdadera emergencia o que ya se ha visto afectada por el. Para racionalizar el trabajo de recogida de información, evitando duplicidades, la división en dominios se hará teniendo en cuenta la distribución de responsabilidades entre las distintas instituciones públicas y privadas, y su nivel de relevancia en la prestación de servicios.

1. Los Dominios Objetivo surgen de la integración matricial de los Dominios Afectados y los Dominios de Riesgo.

Para evaluar el alcance de una posible emergencia y los recursos necesarios

para ser capaces de gestionarla de una forma eficaz y eficiente, es necesario desarrollar un análisis sistémico de todos los posibles dominios naturales, estructurales y organizativos que pueden verse afectados o que ya hayan visto alterado su normal funcionamiento por incidentes o sucesos que pongan en entredicho su fortaleza.

«Los Dominios Afectados», pueden ser naturales, tecnológicos o los directamente ligados a servicios públicos de primera necesidad, que por su relevancia deben ser tratados con mayor detalle y cuidado.

«Los Dominios de Riesgo», según su origen, pueden ser de carácter natural, de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

Para cada intersección matricial de ambos tipos de dominios se establecerán los procesos que permitan analizar los riesgos/vulnerabilidades de un peligro (incidente), y de este modo generar el mapa de terreno-riesgo, así como el «Mapa del Incidente Único o Integral». Cualquier tipo de gestión de la emergencia debe ser el resultado de la correlación entre el dominio del riesgo que puede suscitar o ya ha originado la emergencia y el conjunto de dominios afectados, con el agravante de que estos últimos deben considerarse como sistemas interdependientes.

Esta correlación será realizada con la metodología ONA para facilitar el EBAO y con gran probabilidad demostrará la coincidencia geográfica de los «nodos» de varios de los sistemas interdependientes. Ello ayudará a simplificar las operaciones, aunque también redoblará su vulnerabilidad e incrementará los efectos indeseados y en cascada.

Todos los procesos de la ONA y en especial el inicial SoSA, son realizados por grupos multidisciplinares formados por expertos que se encargan del análisis de los distintos dominios y la unificación de los modelos resultantes. Como parte de los procesos asociados a la ONA se procederá a la identificación de los organismos implicados y de los citados expertos de referencia para cada uno de los dominios de interés, integrándolos en los equipos y sistemas de soporte del trabajo colaborativo.

Es importante señalar que la generación de las bases de datos que sustentan la Red Operacional es un proceso cíclico. La primera tarea a realizar para construir dicha red consiste en identificar los datos de entrada sobre los que se realizará el análisis SoSA para cada uno de los dominios.

Los datos de entrada obtenidos desde organismos externos se modelarán en una estructura de red que incluirá los siguientes elementos:

2. Nodos.

Los nodos constituyen puntos potenciales de fallo dentro del sistema, por ejemplo, un nodo puede ser una subestación transformadora dentro del

dominio de las redes de distribución de electricidad, o de interconexión de diversas centrales de generación.

Asociados al nodo es necesario identificar los datos que lo definen. Estos datos son igualmente importantes a la hora de modelar la Red Operacional, ya que determinarán el comportamiento de la red dentro de cada dominio. Por ejemplo, dentro del dominio eléctrico se puede identificar la potencia o la frecuencia, que en cierta manera determinará si frente a un incidente se produce sobrecarga o interrupción del servicio.

3. Relaciones.

Las relaciones se establecen entre los nodos dentro de cada sistema y entre dominios, definiendo dependencias funcionales, espaciales etc. entre ellos. Por ejemplo, la relación entre un afluyente y el río donde desemboca.

El proceso de construcción de la Red Operacional comienza pues con la identificación de nodos y relaciones. Una vez realizada esta tarea (una única vez), la red se irá extendiendo con la inclusión paulatina de nuevos dominios y elementos dentro de cada uno de ellos a medida que se vayan formalizando las relaciones con los organismos gubernamentales y no gubernamentales responsables de cada uno de estos ámbitos.



Una vez construida la Red e identificadas y analizadas sus interrelaciones, es vital identificar «cuáles son los Nodos críticos» dentro de cada uno de los dominios. Esta tarea deberá ser realizada a nivel horizontal (dentro de cada dominio) por los

expertos correspondientes. Por ejemplo, dentro del dominio de la generación y distribución de energía eléctrica se contará con un conjunto de representantes de los principales organismos encargados de gestionar este ámbito.

Una vez completado este proceso se cuenta con un conjunto de subredes operacionales completas que representan cada uno de los dominios modelados (subsuelo, hidrológico/hidráulico, eléctrico, ...). En el mundo real estos dominios se relacionan entre sí de tal manera que un fallo en el sistema hidráulico puede ocasionar fallos en otro dominio totalmente diferente como puede ser el de los transportes (la rotura de una presa puede dañar las vías de comunicación, factor que deberá ser tenido en cuenta a la hora de evacuar heridos y desplegar medios en la zona).

Esta tarea es quizá una de las más complejas en lo que a construcción de la Red Operacional se refiere. Se debe llevar a cabo por un Comité de Expertos con representantes de cada uno de los dominios del sistema, cuya labor fundamental es identificar y tipificar las dependencias entre ellos y asesorar sobre su comportamiento en el proceso de recuperación frente a la emergencia.

Una vez definida y configurada la Red Operacional completa, incluyendo las relaciones entre dominios, seguirán apareciendo «nuevos nodos críticos» no relacionados con ninguna de las situaciones anteriores, pero «identificados como puntos de unión de varios dominios afectados». Sobre estos nodos se deberá prestar una especial atención, a nivel de su protección, porque serán los que originen «efectos en cascada» a lo largo de las subredes, «escalando de manera exponencial la gravedad de la emergencia».

Como último paso opcional, podrían ejecutarse un proceso de «simulación global» inyectando eventos en cada uno de los dominios y en varios a la vez para observar si aparecen nuevos nodos críticos como consecuencia de las nuevas relaciones entre dominios. Como se puede observar es un proceso iterativo, que refleja el dinamismo de la Red Operacional.

Proceso de construcción de la ONA en emergencias

Como paso previo a la construcción de la Red Operacional es necesario, para cada dominio objetivo, realizar una serie de tareas básicas, como son la identificación de cada dominio, su integración a través del organismo responsable y designación del personal experto con el objeto de hacer una primera aproximación a los nodos críticos de ese dominio y el señalamiento de los dominios de riesgo que pudieran afectarle.

Estas tareas de afiliación inicial se volcarían en un sistema de información geográfico GIS/mapa de riesgo/infraestructura de puntos negros/etc., junto a un modelo de datos específico y a los protocolos de colaboración correspondientes más adecuados (formatos y herramientas informáticas).

A partir de este primer paso, la «Base de Conocimiento» de la ONA se construiría en ocho pasos adicionales:

1.- **Identificar el área de interés de la ONA**, perfilada en términos geográficos, naturales, administrativos, basados en límites lógicos, funcionales o estructurales, identificando de manera sistemática las características de los dominios afectados por posibles emergencias. Cada dominio debe asemejarse a un sistema y puede extenderse a toda España o configurarse según sus características particulares.

2.- **Identificar el Nivel de Esfuerzo**, para reconocer los requisitos de recolección de información y qué peticiones pueden realizarse. Esta limitación incluye recomendaciones sobre la cantidad y tipo de expertos que trabajarán en la ONA.

3.- **Establecer un Grupo de Trabajo colaborativo permanente** que asegure el mayor conocimiento sobre la gestión de la emergencia en los dominios afectados y el acuerdo sobre las normas y reglas de funcionamiento.



4.- **Análisis del Sistema de Sistemas (System of Systems Analysis o SoSA)**. Proceso colaborativo y continuo que tiene como producto una lista de «nodos críticos» a los que se debe prestar una mayor atención y así evitar posibles efectos desestabilizantes.

Cuenta con dos fases principales: la primera de análisis individualizado de cada uno de los dominios partiendo de un enfoque sistemático, y la segunda orientada a realizar un estudio integral a lo largo de todos los dominios o sistemas. En este segundo paso, se identifican las fortalezas y debilidades de cada subsistema componente, los «nodos críticos» y su peso específico en el conjunto del sistema.

5.- Desarrollo de Efectos. Tratando de descubrir y evaluar los efectos que se van a producir o ya se han producido frente a las amenazas o riesgos origen de la emergencia, así como los efectos paliativos que han de aplicarse sobre el sistema para devolverlo al estado anterior a la emergencia.

El producto principal de esta fase es conocer la gama de efectos que podrían afectar o que ya han afectado a los dominios modelados por el sistema, y que deben ser considerados para proponer las acciones o medidas correctoras que los mitiguen o neutralicen.

Una técnica muy adecuada para realizar este subproceso es generar una matriz categorizando los efectos potenciales para cada una de las fases de la emergencia. A medida que se van identificando los efectos, se introducen en dicha matriz que muestra en qué periodo de tiempo se manifiesta. Esto permite visualizar en la fase de planeamiento o investigación las relaciones entre cada efecto y la evolución de la catástrofe.

6.- Asociación de Efectos a Nodos, señalando las vulnerabilidades de cada nodo en relación al Catálogo de Efectos resultante del paso anterior.

7.- Desarrollo de las opciones de aplicación de las capacidades disponibles. En particular, mediante el señalamiento de los recursos necesarios utilizando el Catálogo Nacional de Recursos particularizado a cada uno de los dominios.

8.- Asignación de Recursos, a cada uno de los nodos o grupos de nodos. El producto de este último paso debería ser una descripción a alto nivel de los recursos necesarios para ejecutar una acción determinada.

En definitiva, el proceso se traduce en la creación y configuración de las «Bases de Datos» de responsables (incluyendo organismos y expertos identificados en cada uno de los dominios objetivo: dominios afectados y dominios del riesgo), nodos, efectos y recursos/acciones.

Grupo de Coordinación de la Emergencia (GCE)

El GCE define un grupo de colaboración entre todas las organizaciones e instituciones públicas y privadas involucradas en la gestión de emergencias. Este grupo estará integrado en un comité formado por diferentes grupos especializados

en Seguridad, Intervención, Logística, Sanidad, Apoyo Técnico y Comunicación Pública. Cada uno de estos grupos se organiza y dirige de manera diferente en función del nivel de la emergencia.

En los niveles 1 y 2 la estructura operativa es dirigida por el responsable de la emergencia de la Comunidad Autónoma. Cada Plan Territorial define una estructura concreta para la gestión de la emergencia, aunque la práctica totalidad sigue un modelo genérico donde están presentes las anteriores funciones.

En el nivel 3 de emergencia de interés nacional todas las funciones son asumidas bajo la dirección del ministro del Interior. Desde el punto de vista operativo, es esencial que se asegure el mando único en la gestión de la emergencia, pues ello garantizará la mayor eficacia y eficiencia en el empleo de los recursos necesarios.

Entorno Colaborativo (CIE)

El CIE consiste en una agregación virtual de individuos, organizaciones, sistemas, infraestructuras y procesos para desarrollar todo un proceso de gestión de la información y del conocimiento necesario para planear, ejecutar y evaluar las operaciones de los distintos grupos involucrados en la emergencia.

Permite a los responsables de la emergencia tomar las decisiones en cada caso contando con información precisa de la situación actual y su previsión de evolución de acuerdo al conocimiento proporcionado por los expertos en los diversos dominios. Este tipo de ambiente colaborativo facilita la mejor coordinación y adaptación a las condiciones dinámicas de la permanente valoración de la Red Operacional (ONA) que configura la emergencia.

El CIE tiene que facilitar el juicio que sobre determinados dominios y situaciones pueda ofrecer un comité de expertos con conocimientos basados en la experiencia sobre cada uno de los sistemas y nodos críticos modelados en la ONA.

Gestión del Conocimiento

La información es una materia prima que ha de ser procesada de manera eficiente para que pueda generar el necesario conocimiento. El éxito o el fracaso en la gestión de la emergencia dependen en gran medida de la capacidad de conseguir información precisa y actualizada en un formato fácilmente procesable y comprensible.

El Plan para la Gestión del Conocimiento (PGC) deberá proporcionar la orientación necesaria para obtener, almacenar, distribuir y filtrar la información que se recibe

desde las diferentes fuentes involucradas. El PGC tiene como objetivo principal monitorizar todos los procesos para garantizar que la información actual, correcta, completa y estructurada esté disponible para el mando y control de la operación.

La Base de Conocimiento Común de la ONA, con sus diversas bases de datos, debe responder al PGC y podría estar representada en forma de ontología, con el objetivo principal de facilitar la comunicación y fluidez de la información entre los diferentes sistemas que la integran.

Fases del Plan para la Gestión del Conocimiento (PGC)

1. Captura de datos

Procederá de fuentes y en formatos muy heterogéneos. En concreto, se recibirá de diversos organismos a través de los expertos designados a tal fin, deberá integrar información de otros sistemas (heredados o no), y recibirá y contará con documentación generada durante el proceso de gestión de la emergencia, y durante el eventual proceso de reconstrucción.

2. Representación de los datos

En esta fase se representan los datos siguiendo un esquema conceptual definido dentro de una Base de Datos Relacional, organizada de tal modo que facilite el acceso eficiente a los metadatos previamente definidos. Esta fase implica también la adaptación de los datos que se obtienen de otras fuentes al esquema definido como cimiento de la Ontología de la Base de Conocimiento Común de la ONA.

3. Procesamiento de los datos

Una vez los datos están estructurados dentro del repositorio, el procesamiento de la información puede ser realizado de manera automática por herramientas que comprenda el esquema conceptual, gracias a que estos datos ya procesados están acompañados de metadatos que definen explícitamente su semántica. En este punto el motor de inferencia actúa como el cerebro que los usuarios utilizan para extraer conclusiones sobre los datos almacenados en el repositorio.

4. Publicación de la información procesada

Publicar y compartir la información almacenada en el repositorio se convierte en un proceso inmediato, ya que todos los usuarios implicados en el uso y mantenimiento de la Base de Conocimiento están ligados al mismo esquema conceptual de la gestión de emergencias. En este sentido el esquema se convierte en una herramienta clave para posibilitar el intercambio y reutilización del conocimiento.

5. Uso de la Información procesada

Para facilitar la interacción con la Base de Conocimiento se deberá proveer al usuario de la interfaz adecuada para realizar operaciones especificando condiciones sobre el motor de inferencia. Sería recomendable que el usuario cuente con un conocimiento específico sobre la estructura interna del repositorio, para agilizar los procesos de búsqueda y mejor explotación del conocimiento.

Planeamiento Basado en Efectos (EBP) en la gestión de emergencias

Se desarrollaría siguiendo 6 actividades principales, a partir del nivel de conocimiento establecido en la ONA sobre los Dominios Objetivo (afectado X. riesgo o amenaza):

- 1.- Análisis de la Misión (estado final deseado),** con la determinación de objetivos, directrices de planeamiento, de la información disponible, condicionantes y restricciones, análisis del Catálogo Nacional de Recursos, evaluación de riesgos y concepto de la operación.
- 2.- Desarrollo de Efectos,** creando una lista priorizada (PEL) de aquellos a mitigar y los necesarios para restablecer rápidamente la normalidad.
- 3.- Análisis de la Emergencia,** especialmente sobre su evolución.
- 4.- Desarrollo de Acciones y Asignación de recursos,** de manera individualizada y coordinadas en líneas de acción orientadas al restablecimiento de la normalidad, normalmente con revisiones periódicas.
- 5.- Planeamiento de la Verificación de Efectos,** a través de métricas.
- 6.- Sincronización y Refinamiento del Plan,** mediante una matriz de sincronización y un proceso de validación/simulación.

Todo este proceso debe centrarse en los efectos, en el establecimiento de fases de referencia para la intervención y en las líneas de acción que en conjunto establezcan el Concepto de la Operación.

Ejecución Basada en Efectos (EBE) en la Gestión de Emergencias

Las funciones de la EBE en este tipo de intervenciones se concretan en:

- 1. Revisar la ejecución de las tareas aprobadas** para asegurar que se cumplen, y que además se obtienen los efectos deseados para avanzar en la consecución de la recuperación del estado de normalidad.
- 2. Monitorizar las operaciones (basadas en efectos) en curso,** manteniendo el mapa del incidente único actualizado para que siga sirviendo

como base común para la toma de decisiones. Se monitorizan y valoran las operaciones y se recomiendan las acciones para asegurar que los efectos deseados se consiguen, en línea con el propósito de la misión.

3. *Evaluar acciones y efectos a través de medidas de efectividad* para identificar las deficiencias en la operación y recomendar acciones para mejorar la efectividad. Asimismo, cada efecto y sus acciones tienen un coste asociado, que en el plano de las emergencias se materializa en un riesgo para las personas y medios que intervienen en la misma, que debe ser continuamente monitorizado para asegurar que dicho riesgo es aceptable.

4. *Proporcionar asistencia en la adaptación del plan y órdenes de las operaciones en curso*. Los subsiguientes esfuerzos de planeamiento son el resultado valorar la dirección de las operaciones en curso, estimar la evolución de las emergencias, y decidir si conviene seguir la línea establecida o introducir cambios en la misma.

Valoración de los Efectos (EBA) en la Gestión de Emergencias.

La tercera fase del ciclo EBAO consiste en la valoración de las acciones aplicadas en términos de los efectos a paliar o conseguir. Esta fase es un proceso continuo de suministro de información, permitiendo adaptar la operación en función del grado de consecución de los efectos planeados.

El EBA debe determinar qué efectos se han conseguido, qué efectos adversos han aparecido, el impacto en el conjunto de la operación y cómo las acciones realizadas han contribuido o errado en la consecución de los efectos planeados.

El ciclo EBA es una continuación del ciclo de planeamiento, con el que comparte actividades, ya que en definitiva se realiza una valoración y replaneamiento continuo para adaptar la misión. Durante el desarrollo de efectos en el planeamiento se definieron los indicadores necesarios para evaluar el avance de la operación. Junto con la lista priorizada de efectos (PEL), se definieron las medidas de efectividad (MOE) y las medidas de progreso (MOE). Estos tres elementos son la base para la valoración.

Conclusiones

El concepto EBAO, como marco militar doctrinal en el que todos los poderes del Estado pueden integrarse, surge como el más adecuado para afrontar emergencias de alta complejidad, a nivel nacional y con efectos de todo tipo: directos, indirectos y en cascada. La colaboración, sinergia, coordinación y sincronización de dichos poderes son esenciales para crear un escenario de estrecha colaboración y

aportación de los datos necesarios para lograr superar dichas situaciones mediante la metodología más adecuada.

Dicha metodología debe facilitar la mejor gestión, agilizar los procesos de recuperación de servicios esenciales, e incluso, llegado el caso, los que articulan la reconstrucción de las zonas afectadas por una emergencia de grandes dimensiones. La adaptación de los métodos y procedimientos empleados en las operaciones militares puede responder perfectamente a esa necesidad, aprovechando su amplia visión, su fácil comprensión de la emergencia y sus efectos ya desencadenados, y la flexibilidad que permite en el empleo de los recursos disponibles.

Al igual que en las operaciones militares, precisa un trabajo previo y exhaustivo de inteligencia y análisis que garantice los procesos de planeamiento, ejecución y valoración de resultados. En todo caso, sigue pendiente su uso normalizado, pues exige un profundo cambio cultural y de mentalidad que posiblemente la evolución tecnológica y el desarrollo de la Inteligencia Artificial facilitarán a corto plazo. ■

(Esta Comunicación está dedicada a la memoria del coronel de Aviación de la XXXIV Promoción de la AGA. D. Manuel Maciá Gómez (D.E.P.), en reconocimiento a sus esfuerzos para la mejor comprensión y difusión del concepto EBAO y su aplicación a las operaciones militares. De igual forma, se agradece al equipo CIS del Estado Mayor de la UME el desarrollo del Concepto Operativo del Sistema Integrado Militar de Gestión de Emergencias (SIMGE) en 2008, basado en este mismo concepto).

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2025