

DIGITALIZACIÓN DE PLANES DE AUTOPROTECCIÓN

Ramos Pereira, Luis Damián ¹; Forteza Oliver, Francisco José ²

¹ Ayuntamiento de Salamanca / Universidad de Salamanca, Salamanca, España

² Universitat de les Illes Balears, Palma De Mallorca, España

PALABRAS CLAVE: Autoprotección, BIM, GIS, Digitalización

RESUMEN

La Norma Básica de Autoprotección establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Como ocurre con otras exigencias legales en cuanto a la disposición de "documentos" a realizar por "técnicos competentes" que desde su entrada en vigor los técnicos nos hemos centrado en sustituir en los modelos "ad-hoc" los datos en relación con la actividad objeto del plan utilizando la función "buscar-reemplazar por" del procesador de textos utilizado, junto a dibujar sobre las plantas medios de protección, vías y señalización de evacuación.

En la actualidad, donde el BIM pasa a ser obligatorio en la licitación pública, los SIG están implantados en la mayoría de administraciones públicas y casi la totalidad de la población dispone de teléfono móvil con conexión a internet, no se concibe que seguimos elaborando documentos donde se incluyan textos con indicaciones del tipo "en caso de emergencia mantenga la calma"; mensaje que seguramente no lleguen a leer todos los que puedan verse afectados por la situación de emergencia, excepto los que por deformación profesional siempre leemos las indicaciones de las puertas de las habitaciones de hoteles y fijamos las salidas de evacuación al acceder a recintos de pública concurrencia; igualmente tampoco son para nada útiles ni fáciles de integrar en los sistemas de información geográfica que solemos utilizar en los servicios de prevención, extinción de incendios y salvamento. Sin embargo, casi todos buscamos la red wifi o tenemos activado el Bluetooth, conexiones que se podrían utilizar para reproducir en realidad aumentada las pautas a seguir en función del posicionamiento del dispositivo y tipo de emergencia. A fin de lograr la eficacia de los planes de autoprotección, con el fin de garantizar la protección ciudadana, se hace imprescindible difundir entre los técnicos competentes las herramientas existentes para la elaboración de "planes digitales de autoprotección" y desterrar los tochos infumables al uso.

INTRODUCCIÓN

La Norma Básica de Autoprotección [1] establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección (PAU) y determina el



CONTART

contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Como ocurre con otras exigencias legales, en lo que se refiere a la disposición de "documentos" a realizarse por "técnicos competentes", desde su entrada en vigor los técnicos nos hemos centrado en sustituir en los modelos "ad-hoc" los datos en relación con la actividad objeto del plan utilizando la función "buscar-reemplazar por" del procesador de textos utilizado, junto a dibujar sobre las plantas medios de protección, vías y señalización de evacuación; son los menos los casos en los que da cumplimiento a la obligación de implantar materialmente y mantener operativos los PAU

En la actualidad, donde el BIM pasa a ser obligatorio en la licitación pública, los SIG están implantados en la mayoría de administraciones públicas y casi la totalidad de la población dispone de un dispositivo móvil con conexión a internet, a la vista del estado de las telecomunicaciones no se concibe que seguimos elaborando documentos donde se incluyan textos con indicaciones del tipo "*en caso de emergencia mantenga la calma*"; mensaje que seguramente no lleguen a leer todos los que puedan verse afectados por la situación de emergencia, excepto los que por deformación profesional siempre leemos las indicaciones de las puertas de las habitaciones de hoteles y fijamos las salidas de evacuación al acceder a recintos de pública concurrencia. A lo anterior añadir que estos documentos tampoco son para nada útiles ni fáciles de integrar en los sistemas de información geográfica que solemos utilizar en los servicios de prevención, extinción de incendios y salvamento. Sin embargo, casi todos buscamos la red WIFI o tenemos activado el Bluetooth, conexiones que se podrían utilizar para reproducir, por ejemplo, en realidad aumentada o con otras tecnologías, las pautas a seguir en función del posicionamiento del dispositivo y tipo de emergencia.

En una sociedad de los datos telemáticos interconectados donde la explotación de éstos, el Open Data y el Internet de las cosas (Iot) [2] junto con el desarrollo de las Smart Cities, no podemos quedarnos en que nuestra competencia profesional se quede fuera de estos avances persistiendo en modos de trabajo profesional del siglo pasado; es necesario que nos subamos al carro de la interoperabilidad, tanto de los datos que manejamos como de los interfaces a fin de que tanto la información como el conocimiento puedan ser aprovechados con el fin de mejorar la calidad de vida del ciudadano.

A fin de lograr la eficacia de los PAU, con el fin de garantizar la protección ciudadana, se hace imprescindible difundir entre los técnicos competentes las herramientas existentes para la elaboración de "planes digitales de autoprotección" y desterrar los tochos infumables al uso.

DESARROLLO

La población más vulnerable en caso de manifestarse una situación de emergencia en un recinto es la que ocasionalmente se encuentra en el mismo, dado que la falta de ubicación, el desconocimiento del espacio donde se encuentra, puede desembocar en la aparición individual de una conducta de pánico [3] que con mucha probabilidad se contagiará al colectivo que se



CONTART

encuentre en su misma situación [4], este comportamiento llevará sin lugar a dudas al agravamiento de la situación de emergencia. Los planes "ad-hoc" suelen disponer como medida de control de este riesgo el mensaje "Guarde Ud. la calma", bien a través de carteles o planos informativos o mediante transmisión de audio por los equipos de alarma y evacuación; tal como se hacía en el siglo pasado. Sin embargo, en vez de esperar a que los ocupantes del recinto afectado por la emergencia, o a que los miembros de los equipos lleven a cabo los protocolos establecidos en el PAU, podemos utilizar distintas soluciones tecnológicas para guiar y dirigir el comportamiento humano en caso de emergencia transmitiendo una información clara, concisa y exacta en relación de cómo actuar ante la emergencia y de su situación en el desarrollo de la misma (vía de evacuación más óptima en ese momento o zona de refugio si fuera el caso). De esta forma evitaremos que los afectados por la emergencia tengan que interpretar qué es lo que tienen que hacer, siendo guiados artificialmente en la toma de decisiones, lo que disminuirá la aparición del pánico y por lo tanto la vulnerabilidad individual y del colectivo expuesto a la situación de la emergencia.

Cuanto antes esté disponible la información, más eficaz será la protección, y eso se aplica, con toda seguridad, a la información que reciben los afectados, así como los servicios de bomberos y de rescate. Mantener informados a los servicios de rescate sobre lo que está pasando sobre el terreno, desde que se les llama hasta su llegada, es de crucial importancia. Los expertos están de acuerdo en que, sin unos datos conectados, la lucha moderna contra los incendios y el trabajo de ayuda en caso de desastre en el futuro ya no serán capaces de funcionar de manera eficaz. Se combina la realidad física con la virtual de tal manera que los equipos de rescate puedan operar con más celeridad y de manera más precisa en el lugar de la intervención. Mediante el uso de gafas de realidad aumentada, los miembros de los equipos de rescate pueden ver, in situ, los planos de construcción, los datos de los accidentes o detalles sobre los protocolos de intervención a seguir durante la evolución del siniestro. Estos datos se cifran y se envían en tiempo real a un centro de control donde se realiza el seguimiento y se lleva a cabo el mando y control operacional a la vista del cubo que describe la zona caliente [5].

Para poder integrar los planes de autoprotección "al uso", en esta sistemática de interoperabilidad de los datos, es necesario cambiar nuestra forma de elaborar los mismos, digitalizarlos para poder interconectarlos con otros sistemas más complejos de análisis como son las redes de sensores y monitorización de datos de la Smart City [6]. Aparte de la redacción hay otras dos fases fundamentales de los planes, la implantación y la activación que también deben ser integradas, teniendo que determinar cuál es la tecnología más adecuada en función de la actividad, tipología de usuarios-ocupantes (permanentes, habituales, esporádicos) y la localización del plan de autoprotección (si en espacios exteriores o interiores de edificios).

Lo habitual en la fase de implantación es el reparto de los protocolos de actuación entre los designados para formar parte de los equipos de emergencia, según lo definido en el plan, y en la mayoría de los casos junto con una charla de formación/información. Los simulacros o prácticas de evacuación se realizan sin la ayuda de ningún desarrollo tecnológico. Un sencillo protocolo de "levántese y vaya hacia la salida dejando todo como está y sin volver sobre sus pasos para recoger prenda, bolso, etc." que en el mejor de los casos tan solo era molesto para el que lo practicaba, obligándole a dejar sus quehaceres y dirigirse durante no más de 5 minutos hasta el punto de encuentro, con pocas posibilidades de poder mejorar en sus errores o de



CONTART

sentirse motivados. Si en su lugar aplicamos la simulación de escenarios de evacuación, estamos hablando de realidad virtual. El uso de entornos virtuales 3D en el ámbito de la simulación de protocolos de evacuación permite implantar los planes mejorando su efectividad y reduciendo los costes, eliminando así las limitaciones que presentan actualmente los simulacros de evacuación. A partir de un entorno real, en este caso un edificio, se renderiza un modelo del mismo, un entorno virtual. El usuario de la aplicación tiene la sensación de encontrarse realmente dentro del edificio. Si además de permitir al usuario moverse libremente a través de este escenario, se utilizan periféricos que abstraigan sus sentidos, se estaría dando un salto de un entorno de realidad virtual semiinmersiva a otro de realidad virtual inmersiva. Si se integra el entorno virtual en el real, se trataría de un entorno de realidad aumentada [7][8]. Por lo tanto, si partimos de planes integrados en entornos BIM será mucho más sencillo, menos costoso y por lo tanto de mayor eficacia que si elaboramos planes en formato plano (bien papel o digitalizado en PostScript).

Siendo la más importante es la parte menos desarrollada para la gestión de las emergencias es la transmisión de órdenes y datos en tiempo real a los ocupantes de un edificio, recinto, etc. de cómo actuar ante la emergencia en una localización concreta. Los primeros desarrollos fueron dirigidos a la Sistema de guía por voz asistidos por los sistemas de posicionamiento de los dispositivos móviles personales, necesitando una información certera sobre la localización del terminal. Mientras existen muchas soluciones para exteriores, basadas en GPS o AGPS, estas mismas soluciones no son aplicables para lugares cubiertos e interiores de edificios. La señal recibida es demasiado débil para poder obtener información exacta sobre la posición actual. No obstante, dado que cada vez hay más edificios equipados con puntos de acceso para proveer conexión a Internet inalámbrica, se abre una nueva posibilidad al utilizar estos dispositivos para determinar la localización del usuario en entornos de interiores.

Aparte de los anteriores existen otras tecnologías que pueden usarse paralelamente para fines propios de la actividad, aparte de la reseñada de transmisión de la información en tiempo real de cómo actuar ante una emergencia, utilizando los dispositivos móviles conectados al IoT.

Como ya hemos dicho la localización por GPS (GPS, Glonass, Beidou, Galileo) indicada para usos en exteriores. Existen compañías de telefonía móvil que ofrecen localización vía red móvil, que funciona mediante triangulación de antenas móviles, inservible para interiores. La tecnología IR muy sencilla de usar, barata, compacta y de bajo consumo, descartada para la localización de interiores, con un alcance de unos 5 metros aproximadamente y sus enlaces requieren la línea de visión directa entre sí; además, la presencia de luz fluorescente y luz solar, interfieren en la propia señal IR. Bluetooth de baja energía, tecnología de red inalámbrica que permite la comunicación de corto alcance entre dispositivos, diseñado para la transmisión de pequeñas cantidades de datos y con un consumo de energía muy bajo dado que los dispositivos solo están en modo conectado cuando se les pide para una transmisión de datos. El protocolo 802.11 (WIFI) que establece un sistema de comunicación centralizado, en una red con uno o varios puntos de acceso (APs: Access Points) a los que se conectan los clientes, siendo esta emisión y recepción de señal permite la localización en interiores usando diferentes técnicas. La tecnología Wi-Max que sigue el estándar 802.16, pensada para la intercomunicación de áreas muy extensas, de hasta 48 kilómetros de radio, llegando a transmitir hasta 70Mbps,



CONTART

pensada para establecer un sistema de localización en exteriores. ZigBee, conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación, basada en el estándar IEEE 802.15.4. y centrado en la comunicación entre dispositivos con una tasa de datos baja con el fin de tener el menor consumo energético posible, muy utilizado en domótica. La tecnología UWB parece una buena candidata para la localización en interiores por su precisión, que puede alcanzar hasta un metro, y su robustez ante obstáculos y cambios del entorno (puertas, paredes, presencia o movimiento de personas, etc.). En cuanto a los proyectos actuales en España, nos encontramos con Situm, un sistema de orientación en espacios cerrados creado por la empresa Situm Technologies, capaz de determinar la posición de cualquier dispositivo con sensores, como smartphones o wearables, con alta precisión y consistencia. Indoo.rs que es una solución comercial de sistema de posicionamiento en interiores basado en Bluetooth de baja energía (BLE). Aparte hay otras muchas señalando las anteriores a fin de poner de manifiesto que es necesario estudiar cuál es la que más se adecua en su caso a la actividad que cubra el plan de autoprotección [10].

CONCLUSIONES

Aprovechando el IoT podemos conjugar los datos de nuestros planes de autoprotección, con los sistemas de dispositivos físicos que reciben y transfieren datos a través de redes inalámbricas sin que fuera necesaria la intervención humana para determinar cómo actuar en una situación de emergencia. Para ello los datos, los interfaces y la información del conocimiento deben ser aprovechados por cualquier desarrollo innovador o plataforma existente, gestionando los contenidos e integrándolos con aplicaciones de cartografía, GIS y la gestión de redes de telecomunicaciones para gestionar las emergencias tal como se definen en los planes de autoprotección. Lo anterior pasa porque desterráramos los planes "ad-hoc" y los integráramos en el IoT.

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

(PAU) Plan de autoprotección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

[1] Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. BOE núm. 72, de 24 de marzo de 2007.

[2] ¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?. <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

[3] NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_395.pdf/5debb339-ede7-4c0f-ae60-bbdd08a20b6c.



CONTART

[4] NTP 395: La conducta humana ante situaciones de emergencia: la conducta colectiva. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

[5] https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_395.pdf/5debb339-ede7-4c0f-ae60-bbdd08a20b6c

[6] Ayuda en caso de desastre natural. Planes y funciones vitales del servicio contra incendios. <https://www.t-systems.com/es/es/newsroom/perspectives/internet-of-things/iot/emergency-iot-822962>

[7] Bravo Aranda, Gabriel (2016). Tesis Doctoral. Plataforma de soporte a toma de decisiones frente a situaciones de emergencias en Smart cities. Universidad de Sevilla

[8] Ruiz, F.C., Carrasco, A., & Briones, J.S. (2011). Entorno virtual 3D multiusuario para simulación de escenarios de evacuación. Universidad Politécnica de Madrid https://www.semanticscholar.org/paper/Entorno-virtual-3D-multiusuario-para-simulaci%C3%B3n-de-Ruiz-Carrasco/d074bdd57689662307c2ba7a028c7985e4909434#related-papers?utm_source=email

[9] E. López Mañas, F. J. Moreno y J. Plá Herrero. (2010) AVANTI: Sistema de Asistencia a la Evacuación de Incendios, Madrid: Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid, 2010. <https://eprints.ucm.es/11048/1/MemoriaAVANTI.pdf>

[10] Martín-Calderín de la Villa, Mariana (2013). Sistema de guía por voz en interiores. Universidad complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/30236/>

[11] Vanaclocha Castro. Joan. (2017). Gestión de Emergencias del Patrimonio Cultural en la Era Digital. Diseño (e implementación) de un Sistema IoT para la autoidentificación y localización en interiores de Obras de Arte.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/87094/VANACLOCHA%20-%20Gesti%C3%B3n%20de%20Emergencias%20del%20Patrimonio%20Cultural%20en%20la%20Era%20Digital.%20%20Dise%C3%B1o%20e%20Impleme.pdf?sequence=1&isAllowed=y>