

Avançant cap al SITAC.CAT

Contextualització del projecte

El projecte s'emmarca en una voluntat d'actualització i millora de les capacitats tecnològiques dels centres de comandament i control dels serveis d'emergència a Catalunya. De fet es tracta tant del disseny d'una arquitectura tecnològica que doti de les capacitats adequades a aquestes sales de comandament per a la gestió operacional i tàctica en escenaris d'emergència, com de desenvolupaments tecnològics específics que reforcin aquestes capacitats de les sales de control i comandament (en endavant C2) i ja siguin aquestes fixes o mòbils.

L'evolució i millora de les capacitats tecnològiques a disposició de les sales C2 dels serveis d'emergència, obliga a fer-ne una important actualització de les eines que han de garantir les comunicacions, monitorització, seguiment, recolzament i supervisió dels moviments operacionals dels recursos activats, dels comandaments desplaçats a la intervenció, així com la gestió d'un ampli conjunt d'informacions gràfiques. Avançar en la incorporació de les noves tecnologies a les sales de control i comandament és una assignatura en curs en l'actualitat. El tractament de l'emergència passa per una elevada capacitat de captar i gestionar informació, que és la base de la intel·ligència operacional.

El focus inicial d'interès del SITAC.CAT¹ és disposar d'un entorn gràfic que en permeti la representació compartida de l'evolució de l'escenari i de l'organització, control i comandament dels recursos despleats.

Aquesta eina específica, el SITAC/COP² ha d'integrar-se dins d'una estructura modular i interoperable amb altres eines i substrats tecnològics, actuals o futurs. Per tant, requerirà una arquitectura modular, escalable, basada en interfícies obertes i que pugui integrar actuals i futures fonts de dades.

La descripció de la globalitat permetrà agafar consciència de la complexitat dels entorns de comandament i control (C2) i les seves evolucions posteriors. Això ens obligarà a convergir en seleccionar objectius més específics en aquells àmbits que s'identifiquin com d'especial rellevància.

El projecte proposat en l'entorn del Programa de recerca i innovació en tecnologies digitals avançades (*Programa*) és la realització de determinats mòduls del que composaria aquest SITAC.CAT i d'una realització pilot de l'arquitectura del nucli del que hauria de ser el SITAC.CAT, d'aquí el nom del repte o necessitat: "Avançant cap al SITAC.CAT". Tot seguit s'exposa l'objectiu del SITAC.CAT, per donar context als consorcis que proposin solucions, i es concreten els reptes o les necessitats, on es detallen les necessitats de recerca i innovació proposades a la convocatòria del *Programa*.

¹ SITAC: Sistema d'Informació Tàctica. SITAC.CAT: Sistema d'Informació Tàctica de Catalunya.

² COP: *Common Operational Picture*, mapa o imatge comuna de la intervenció.

Necessitats de futur

Eina de treball dels centres de comandament i control (C2) Nodes i arquitectura del sistema C2

Existeixen nodes de comandaments fixes i mòbils. Els primers són els centres o sales de control i els comandaments ubicats de forma permanent en els diferents edificis centrals o regionals, i que en el cas de bombers diferenciaríem entre sala central i sales territorials. El mòbils són els diferents nivells d'infraestructures de comandament que es desplacen a l'escenari d'intervenció.

Segons la magnitud o gravetat de l'emergència poden arribar a classificar-se en tres nivells: comandaments d'unitats o equips, comandaments tàctics o comandaments estratègics. Des de tauletes digitals fins a centres de comandament avançat, hi ha tota una arquitectura tecnològica i de programari pendent d'actualitzar o en procés d'actualització.

Tota aquesta arquitectura de centres de comandament i control o C2, ha de garantir que tots i cadascun dels recursos desplegats disposen de la capacitat tècnica de compartir el mateix SITAC/COP, generant així una consciència compartida de la situació tàctica i organitzativa.

Eina de gestió i d'intel·ligència operativa

Tot sistema de comandament requereix de diferents eines de gestió. Bombers de la Generalitat s'organitza sota els principis i criteris fixats per *l'Incident Command System*. El denominat sistema de comandament dels bombers Gencat (SISCOM) fixa la doctrina organitzativa en els seus diferents nivells de treball estratègic, operacional i tàctic i en defineix les principals funcions a realitzar.

Les diferents funcions a executar durant la gestió d'una emergència requereixen eines de suport a disposició dels comandaments que les han de desenvolupar. Una d'aquestes eines seria l'entorn gràfic SITAC/COP. Però aquesta no és l'única eina necessària per a una gestió eficient dels recursos desplegats sobre el terreny. Cal també la integració de multiplicitat de dades, a través d'un ampli ventall de formats, que permetran la necessària generació d'intel·ligència operacional, la qual serà posada a disposició dels comandaments per tal que en millori la seva presa de decisions.

Eixos del projecte SITAC.CAT

NOTA: El projecte SITAC.CAT excedeix amb escreix la proposta del *Programa*, pel que aquí s'exposa per donar context i no pas per donar resposta amb la proposta "Avançant cap al SITAC.CAT".

Eines cartogràfiques per a les intervencions en emergències

La base del projecte es fonamenta en la capacitat de disposar de plataformes tecnològiques que integrin fonts GIS i CAD/BIM i sobre les quals es pugui desenvolupar aquest entorn d'ordres i situació tàctica.

Aquesta hauria de ser una eina de gestió i representació cartogràfica i planimètrica de les intervencions en tot tipus d'entorns o escenaris d'emergència, tant en entorns urbans com forestals. La capacitat de treballar i generar escenaris tàctics amb models 3D de detall, amb capacitat d'anàlisi interactiu a temps real i que esdevindrà el substrat

geogràfic o base cartogràfica sobre el que es desenvoluparà el grafisme tàctic i operacional que identifiquem específicament com a SITAC.

Aquesta eina ha de permetre generar, en temps real, la representació gràfica de les intervencions operatives dels cossos d'emergència, així com la capacitat de planificar-ne les accions futures. Disposar d'una consciència situacional compartida és el principal objectiu d'aquestes eines gràfiques en base cartogràfica.

Haurà de ser una plataforma tecnològica amb capacitat d'integrar multiplicitat d'informacions geogràficament referenciades i que en permeti **seguiment i control de les intervencions damunt un substrat cartogràfic**. Bàsicament programes de gestió de cartografia. S'ha de contemplar aquest concepte en un ampli espectre: Aplicacions de cartografia Google, OpenStreetMaps, aplicacions GIS DGPEIS, aplicacions vinculades a aplicacions App OruxMaps, My112, entre altres.

Eines per a la representació tàctica dels cossos d'emergència

La principal eina que es proposa desenvolupar és un aplicatiu de gestió gràfica que permeti visualitzar, supervisar i planificar les posicions i els moviments dels recursos dels cossos operatius que treballen en la resolució d'una emergència, a partir de disposar de la capacitat de realitzar la descripció de la situació tàctica de la intervenció mitjançant l'ús de simbologies i grafismes diversos.

Aquesta eina s'ha de desenvolupar segons

- Escenaris específics per cadascun dels àmbits d'intervenció.
- Grafismes específics per a cadascun dels diferents cossos o grups actuant per cadascun dels escenaris tipus.

Bombers de la Generalitat ha desenvolupat a través del seu GIS corporatiu, des de l'any 1998, eines de gestió operativa basades en la capacitat de poder representar sobre la cartografia operativa, —a més de les posicions GPS—, eines i simbologies gràfiques. Aquesta iniciativa, pionera en el seu moment, requereix una important actualització i millora.

Existeix una certa tradició gràfica del SITAC. El seu origen es troba en els cossos de bombers francesos, els quals es nodreixen de l'experiència i tradició militar en aquest camp. La representació gràfica de la situació operacional i tàctica té en el món militar la seva màxima expressió. I els cossos d'emergència, tots, en tenen la mateixa necessitat de poder disposar d'aquest tipus d'eines. Aquesta capacitat de representació tàctica de la situació, s'identifica habitualment sota el concepte COP.

Una imatge operativa comuna (COP) és una visualització idèntica i compartida de la informació operativa i tàctica rellevant i que és compartida per tota una estructura de comandament. Una COP facilita la planificació col·laborativa i l'execució conjunta a tots els nivells organitzatius per aconseguir la consciència situacional. En conjunt, una COP permet que tant el bomber o agent de més baixa graduació com el comandant més alt, actuïn de manera col·laborativa per assolir la missió predefinida i la intenció dels comandants. Consciència de la situació compartida.

Els centres o les sales de control són responsables d'assegurar que la informació adequada es presenta al comandant de la intervenció, de manera que pugui prendre les millors decisions en entorns d'incertesa, les sales de comandament o control (C2) i les seves múltiples funcions.

Eines d'integració i gestió de dades i metadades

Un cop es disposi d'una plataforma cartogràfica adequada i d'unes simbologies gràfiques que representin l'estat de la situació tàctica, es podrien incorporar tantes fonts d'informació com es consideressin necessàries, aleshores es podria entrar en l'entorn de la gestió de dades i de metadades.

Per una part les dades pròpies dels diferents recursos i la seva posició (de les diferents organitzacions i cossos), així com la gestió de missatgeria electrònica, dades documentals de la intervenció, etc. Per altra, tot el conjunt d'informacions i dades relatives als elements existents sobre el territori, al que disposen els diferents cossos o serveis d'emergència i per extensió del conjunt d'organismes públics o privats dels que es pugui tenir accés.

Igualment convé destacar el paper cada cop més important també de la missatgeria electrònica. Cada cop més els cossos operatius traspassem més informacions per dades que per veu, canal aquest fins fa uns anys quasi l'únic utilitzat en la gestió de les emergències.

Actualment la Xarxa Rescat (xarxa de tecnologia TETRA) és el recurs de veu primordial, però en un futur haurà d'evolucionar o ser substituït per nous sistemes. És per això que cal garantir una unitat (o integració de cara a l'usuari) en les comunicacions de veu i dades, podent interactuar transparentment entre diversos sistemes.

La gestió, o almenys el disseny de la tecnologia que ha de permetre la integració de dades massives sobre l'entorn de l'escenari d'emergència és una derivada necessària del propi projecte SITAC. Integració de multiplicitat de sensors, dades, imatges, càmeres de vigilància de diferents operadors, plànols específics, etc.

El projecte “Avançant cap al SITAC.CAT”

Objectiu del *Programa* i del repte “Avançant cap al SITAC.CAT”

L'objectiu del *Programa* és proposar necessitats de la Generalitat, atorgar a un consorci l'adjudicació del repte i obtenir una solució que poder implementar per a fer una prova pilot que les tecnologies desenvolupades resolien efectivament el repte i poder mesurar el grau de satisfacció de la solució. Per tant, es tracta d'un demostrador i no del “producte”, una demostració que existeixen solucions tecnològiques que permetrien una solució al repte, problema o necessitat plantejada.

El present repte presenta dificultats per a la seva prova i la Generalitat es compromet a facilitar per a la prova l'entorn sense cost per al Consorci a qui s'adjudiqui la present convocatòria. És a dir, el Consorci que implementi la solució disposarà de connexió a la xarxa de posicionament de TETRA o plataformes de la Generalitat i es farà una simulació d'actuació amb la participació dels cossos d'emergència i seguretat de la Generalitat sense cost per al Consorci (la Generalitat disposa regularment d'espais per a exercicis de prova i entrenament en diferents situacions, això forma part de la formació dels seus cossos d'emergències i seguretat, i s'usaria un d'aquests exercicis per a provar aquesta solució).

Evidentment, el resultat esperat de la convocatòria del *Programa* no s'espera que sigui el SITAC.CAT, sinó un demostrador que, d'acord amb una arquitectura escalable i robusta, permeti demostrar determinades facilitats i incorpori un visualitzador (en fase demostració i no de producte final).

En el present capítol es descriu la situació actual i els requeriments específics d'aquest projecte de recerca i innovació, en el marc conceptual del conjunt que seria el SITAC.CAT, però amb un abast assumible dins els pressupostos i el temps de projecte esperat dins el *Programa*³.

Situació o solució actual

La situació actual difereix molt de l'entorn objectiu del SITAC.CAT. Es disposa de molta informació, però aquesta o no està integrada en un sistema (plataformes disperses) o són entorns desenvolupats sense un criteri global operatiu o amb recursos minsos.

Les capacitats tecnològiques dels actuals centres de comandament són clarament millorables. Permeten, funcionalment, gestionar emergències; però són un conjunt d'eines en una mateixa pantalla i no pas una integració que dona coherència a la gestió de les emergències. En aquest sentit, es considera que el resultat de la present necessitat, en especial el fet de poder integrar la informació en un visor (ni que sigui demostratiu), millorarà molt el fet de poder imaginar com es vol un SITAC.CAT operatiu. També ha de significar una millora important que el comandament de camp i els propis operadors de camp puguin disposar de tauletes amb aquesta informació adaptada als requeriments d'aquests dispositius mòbils.

Actualment els cossos d'emergència no disposen d'un conjunt coherent d'eines i es produeixen disfuncions entre els diferents entorns de treball. D'aquí la necessitat no solament d'integració (que no representaria cap repte de recerca), sinó de desenvolupaments de noves eines en l'univers del futur SITAC.CAT que actuïn com a demostradores d'entorn integrat.

³ En aquest sentit, la consulta pública pretén determinar, entre altres, els imports d'un projecte com el descrit i els temps d'implementació de la demostració necessària (pilot); pel que la convocatòria final pot haver de variar algun punt concret si els imports o temps resultat de considerar les respostes de la consulta pública difereixen dels esperats.

D'una banda existeixen eines comunes, com per exemple les derivades del sistema de control de les comunicacions de veu TETRA (el servidor que proporciona el posicionament dels terminals, per exemple). Aquestes eines no poden ser una plataforma aïllada i han de ser integrades en tots els futurs desenvolupaments. En concret, un derivat d'aquestes eines permet el geoposicionament de tots els terminals i, en conseqüència, dels vehicles i operatius a camp (cada individu està dotat d'un terminal TETRA identificat a la xarxa i del que se'n disposa un posicionament GPS). L'Annex A detallarà els formats i accés a aquest servidor TETRA que permet accedir a les posicions. Aquest és un sistema operatiu actualment i s'especifica per al seu ús en la present solució, però no es difondrà en la consulta pública.

D'altra banda, els diferents cossos d'emergències han tractat de realitzar les seves pròpies eines de treball o cercar recursos sense cost que poder emprar en les seves estacions de treball. Aquí caldria diferenciar entre eines corporatives, com ara les llistes i grups d'usuari TETRA (altament jerarquitats i integrats a l'operatiu) o grups de missatgeria Telegram que també han demostrat eficiència en operatius (**NOTA:** El projecte no hauria de substituir entorns de treball sinó integrar aquests entorns en un espai de treball comú en un pilot demostratiu).

La informació georeferenciada en els operatius és una necessitat imperiosa, així com el poder-ne mostrar capes superposades en les diferents visualitzacions (des de cartografia del territori a la d'edificis, posicionament d'operatius o previsions meteorològiques).

Els cossos d'emergències també han usat sistemes de captació d'imatges al terreny, aquí cal destacar tres recursos importants que, a la llarga haurien de poder ser integrats al sistema global i que, per les seves necessitats específiques d'ampla de banda, poden requerir recursos especials:

- Imatges externes d'UAVs (per *Unmanned Aerial Vehicle* o RPA, *Remotely Piloted Aircraft*, o drons), bé en streaming, bé enregistrats i afegits a la xarxa corporativa de la Generalitat.
- Imatges internes d'UAV's. Imatges generades per drons en entorns indoor i, també, informacions derivades d'altres dades adquirides per aquests drons, com ara l'aixecament volumètries obtingudes amb tecnologies làser.
- Imatges de la xarxa IPMESH adoptada com a solució corporativa pel Cos de Mossos d'Esquadra (Annex B).
- Altres fonts de vídeo (GoPro, helicòpters de la Generalitat, vídeos enregistrats a camp i pujats a la xarxa, càmeres de trànsit, etc.).

En els annexos d'aquest document es proporcionaran les principals característiques d'aquests sistemes per poder fer una proposta de solució als problemes plantejats (per poder tenir present tant una estimació de l'esforç de disseny així com impacte econòmic derivat, s'haurà d'estimar com integrar formats de vídeo externs, en primera aproximació).

Requeriments específics del projecte d'innovació dins el programa de recerca i innovació en tecnologies digitals avançades d'Avançant cap al SITAC.CAT

En el marc del *Programa*, i tenint com a referent la idea marc del que hauria de ser el SITAC.CAT es proposen un conjunt de desenvolupaments per tal de demostrar si la tecnologia actual pot resoldre determinades necessitats.

Repte 1: Arquitectura fiable i escalable del que hauria de ser el SITAC.CAT

Es requereix el disseny d'una arquitectura que asseguri la fiabilitat i escalabilitat d'una solució que permeti:

- a) Plataforma cartogràfica.
- b) Plataforma gràfica de visualització: presentació gràfica de la informació en format multidispositiu de forma útil per a l'operació en real d'una incidència.
- c) Plataforma integració de dades i fonts: l'adquisició de múltiples fonts en diferents formats.

Interacció en l'Operació⁴: Des del comandament (usuaris autoritzats) ha de poder existir la possibilitat d'emetre ordres preconfigurades als operatius (moure un recurs a un indret, per exemple) o interactuar mitjançant text o veu amb grups predefinits (Telegram, GSM, Whatsapp, etc. No es contempla en el pilot la integració amb la xarxa de veu TETRA, però no es descarta en un futur, el concepte és poder incorporar altres fonts externes mitjançant connectors oberts i tan estàndards com sigui possible).

Es requereix, així mateix, una realització en mode pilot d'aquesta arquitectura (en mode pilot implica que no serà un producte però sí un demostrador) en el qual verificar l'operació, latències, presentació gràfica, encaminament d'informacions a visualització, diferents formats de presentació (pantalla, tablet, mòbil), etc.

Fonts a integrar (degudament georeferenciades):

- Cartografia (diferents fonts d'imatges, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Google Maps, Street View, imatges de banc d'imatges de satèl·lit, etc). Cartografia d'edificis (CAD i BIM)⁵.
- Informacions del Servei Meteorològic de Catalunya i les seves estacions al territori.

⁴ S'entén per Operació el conjunt d'activitats dutes a terme en el marc d'una emergència determinada.

⁵ El GIS corporatiu utilitza l'estàndard OGC. Les especificacions més importants i que s'haurien d'incloure són:

[GML](#) - Llenguatge de Marcat Geogràfic (no confondre amb *Llenguatge de Marcat Generalitzat*, també GML)

[KML](#) - Keyhole Markup Language és un llenguatge de marcat basat en XML per a representar dades geogràfiques en tres dimensions.

[WFS](#) - Web Feature Service o Servei d'entitats vectorials que proporciona la informació relativa a l'entitat emmagatzemada en una capa vectorial (cobertura) que reuneixen les característiques formulades a la consulta.

[WMS](#) - Web Map Service o Servei de mapes en la web que produeix mapes en format imatge a la demanda per ser visualitzats per un navegador web o un client simple.

[WCS](#) - Web Coverage Service

[CSW](#) - Web Catalogue Service

La DGP utilitza el sistema ETRS89

La DGPEIS funciona amb capes ESRI.

- Dades de les estacions meteorològiques incloses a la Xarxa d'Alarmes i Comunicacions de Protecció Civil (complementàries a les de les estacions del SMC).
- Plans d'autoprotecció (PAUs) homologats per la Comissió de Protecció Civil de Catalunya (aquests plans es troben emmagatzemats a la plataforma de tramitació electrònica HERMES, que disposa de web services per integrar-se amb aplicacions de tercers).
- Informació relacionada amb els establiments industrials inclosos al PLASEQCAT (incloent escenaris accidentals, substàncies, quantitats emmagatzemades, etc...).
- Vídeo procedent de la solució corporativa sobre xarxa IPMESH (veure Annex B).
- Informació dels operatius (posició, sensors dels operatius, comunicacions, informació de cada operatiu —vehicle, individu, comandament, sala de control, etc. —, etc.).
- Imatge externa d'algun operatiu (vídeo de RPAs, vídeo de la xarxa IPMESH de l'Annex B, vídeo d'altres fonts, fotos enviades pels operatius, etc.).
- Comunicacions de veu TETRA, GSM, etc.
- Comunicacions de missatgeria.
- S'estan avaluant altres possibles fonts, però en principi se'n citen les principals o les que es consideren útil per avaluar l'esforç en la fase de consulta pública.

NOTA: En tractar-se d'un demostrador, el pilot haurà de disposar de realitzacions dels connectors d'entrada i poder usar fonts de demostració o fonts reals.

Arquitectura del sistema

1. A l'apartat d'arquitectura caldran dos servidors per a la seva implementació, en configuració d'alta disponibilitat que seran instal·lats en les dependències de la Generalitat de Catalunya per a les proves (un a Egara i un altre a Les Corts són les localitzacions més pràctiques en inici per evitar problemes de tallafocs, aquestes dos ubicacions del Departament d'Interior tenen restriccions de seguretat importants i per això es considera més pràctic tenir-les "dins" del sistema que tractar d'accedir a sistemes interns des de "fora" del sistema, el que l'experiència ha demostrat que genera endarreriments a la implementació dels projectes). Es proporcionaran fitxers demostratius de les plataformes a integrar per a poder realitzar els desenvolupaments, però per a la prova pilot (demostrador), caldrà instal·lar en dos servidors actuant en mode d'alta disponibilitat la realització final i per avaluació del resultat del projecte. Experiències en projectes previs demostren que l'accés a les plataformes corporatives i, en especial, les del Departament d'Interior, tenen uns requeriments de seguretat que porten a que sigui més pràctic la instal·lació de sistemes "inhouse" que tractar d'accedir remotament a les plataformes internes.
2. Serà necessari disposar d'accés amb usuari i password (connexió al LDAP, directori corporatiu, de la Generalitat). Aquests usuaris tindran diferent jerarquia i rols dins el sistema.
3. Es definirà un registre d'Operatiu per poder relacionar totes les operacions d'una mateixa intervenció amb una referència comuna. S'entén per Operatiu un servei o actuació que emmarca un seguit d'actuacions i objecte de l'activitat del sistema. Cal tenir una referència única al sistema de l'Operatiu per poder després fer-ne l'anàlisi forense o retorn de l'experiència. Inicialment es suggereix que aquesta etiqueta estigui definida com un camp de 25 CHARs.
4. Serà necessari incloure un mòdul de missatgeria (xat) per als usuaris. Aquest sistema de xat haurà de poder incloure en el visualitzador els xats de Telegram de Bombers

actuals, així com els del propi cos de Mossos d'Esquadra (les especificacions d'aquest xat, basat en plataformes obertes però amb reforços de seguretat propis dissenyats a mesura, seran entregades sota un acord de confidencialitat a l'adjudicatari de la convocatòria). En l'actual concurs públic de telefonia mòbil de la Generalitat s'està licitant un sistema de missatgeria corporatiu. Actualment no es coneix el guanyador del sistema de telefonia mòbil de la Generalitat (s'entreguen les propostes a data de 15 d'octubre de 2018), però quan es publiqui aquesta convocatòria el concurs estarà resolt i es disposarà de les interfícies d'aquest sistema. Per a la consulta pública actual s'haurà d'assumir un sistema de missatgeria instantània comercial en l'avaluació de recursos a integrar.

5. És necessari un sistema de backup. Aquest sistema serà proporcionat per la Generalitat i no ha de proveir-se en la solució, però sí integrar-lo dins l'aplicació. El sistema de backup serà SUN (cabina d'emmagatzematge disponible en els propis sistemes corporatius de la Generalitat. Serà necessari que el sistema permeti, per Operatiu, definir si s'ha de realitzar una còpia total i íntegra de tota la informació de l'Operatiu —amb docs, xats, imatge i vídeo inclosos—, si s'emmagatzema tot llevat del vídeo —del qual solament se'n guarden les referències com a enllaços— o si solament s'emmagatzema la informació del sistema i els enllaços de la informació externa. Els tres modes han de ser seleccionables per l'operador que defineix l'Operatiu). Qualsevol plataforma destinada al Departament d'Interior ha de disposar d'un sistema de backup per poder realitzar anàlisi forense o de retorn de l'experiència, ja que poden existir responsabilitats de l'actuació en els operatius, pel que aquest requisit és indispensable.
6. Serà necessari separar com dos aplicacions independents la part de visualització de la part de les dades. El visualitzador (en mode demostració per poder analitzar el sistema global en operació) haurà de ser flexible i permetre la incorporació i visualització de múltiples dades i actuar en diverses plataformes (PC amb sistemes Windows, tablets i mòbils). Mentre que els motors de dades, missatgeria, processament de vídeo, backup, accés amb usuari/pwd, etc. són elements cridats pel visualitzador com crides IP externes d'acord amb APIs o protocols oberts tan estàndards com sigui possible. Serà important detallar que el sistema pot actuar com push o pull, és a dir, un operador pot seleccionar una capa per visualitzar (crida del sistema a informació externa) o des de l'operatiu, un videostreaming d'un dron pot ser empès "cap" al sistema (per part de l'operador del dron, s'activa el sistema i se li dona l'indicatiu de l'Operatiu on s'ha d'incorporar per compartir-ho amb la resta d'agents de l'Operatiu).

Repte 2: Sensòrica dels operatius

Com ja s'ha comentat, existeix la solució de xarxa IPMESH de l'Annex B que permet desplegar una xarxa de comunicacions durant l'operatiu en recintes sense cobertura. Aquesta xarxa és emprada, com a funció principal, per poder extreure imatge de vídeo en directe de l'acció, pel que no es pot recarregar amb altres informacions de volum com per interferir en aquesta retransmissió, que és la seva missió principal.

Es considera, però, que dades de sensòrica dels operatius no carregaran aquesta xarxa en excés i poden proporcionar una component de seguretat molt important per als agents.

Les aplicacions de la sensòrica als equips d'intervenció pot arribar a ser molt àmplia, i a la vegada, adaptable a les necessitats específiques de cadascun dels equips d'emergència i seguretat.

Biosensors

- Temperatura corporal
- Ritme cardíac
- Pressió arterial
- ...

Sensors de condicions d'entorn

- Temperatura ambient
- Humitat relativa
- Índex de Co2/O2/... a l'aire
- Identificació d'atmosferes perilloses. Sensors de gasos

Imatges vídeo i tèrmiques.

- Visualització desenvolupament actuacions
- Anàlisi de l'entorn

Parametrització equips ERA (Equips de Respiració Autònoms)

- Telemetria consums d'aire i temps de treball. Control SOS

El posicionament serà motiu d'un apartat específic, i el moviment ja es dóna mitjançant aquest posicionament, pel que no són necessaris sensors en aquest aspecte.

Els sensors objecte d'aquest apartat hauran d'anar empaquetats en un dispositiu fàcil de portar amb uniformes de Bombers o Mossos i hauran de retransmetre les dades mitjançant la xarxa IPMESH de l'Annex B.

El cost del conjunt de sensors incloent l'equipament de transmissió és un element clau en aquesta proposta, i serà un dels indicadors de mesura d'èxit o fracàs de la proposta, ja que l'objectiu no és dissenyar els sensors, sinó un conjunt molt econòmic per poder distribuir-ho als agents dels cossos d'emergències i seguretat de la Generalitat.

Repte 3: Posicionament dels agents

Si bé, com ja s'ha comentat, existeix una solució actual per obtenir el posicionament dels efectius mitjançant els terminals TETRA que duen, aquesta solució presenta mancances en interiors on el senyal del satèl·lit s'afebleix. En aquests casos es perd la coordenada que indica l'alçada (coordenada Z en un sistema de coordenades -X, Y, Z-).

Existeixen diferents solucions possibles per aquesta problemàtica, i potser una de les que sembla més factible és referenciar les posicions a una balisa inicial (on sí es disposi de bona posició). Tot i així, el cost d'aquestes solucions ha impedit el seu desplegament als operatius catalans.

El repte, doncs, és aconseguir un sistema eficaç i eficient per posicionar els efectius en interiors o en zones de baixa cobertura GPS. Es considera que en aquestes circumstàncies, la solució pot veure's recolzada per la xarxa IPMESH de l'Annex B. Però es deixa oberta la solució a la creativitat del Consorci que opti a la solució del problema.

La solució pot venir conjuntament de la necessitat de sensòrica o bé ser una solució independent, però serà clau el seu cost en solució industrial per la decisió (cas de ser una solució exitosa) de desplegament als cossos d'emergència i seguretat de la Generalitat.

Repte 3: Representació de la situació tàctica

Existeixen diferents solucions de visualització gràfica de múltiples capes georeferenciades. En aquest projecte no es proposa recerca en aquest àmbit, sinó d'un demostrador que incorpori capacitats de gestió del conjunt de reptes anteriors. Per tant, en aquest cas no es tracta d'un desenvolupament tecnològic que en realitat ja tindria al mercat realitzacions, sinó d'un demostrador per avaluar el conjunt de tasques realitzades en el projecte i que serveixi per ajudar a definir els requeriments d'una plataforma futura del SITAC.CAT.

És important destacar que els diferents cossos que participen en una emergència tenen diferents cultures corporatives, pel que estan acostumats a eines diferents. Així, la representació cartogràfica usual en el cos dels Mossos d'Esquadra o el de Bombers és diferent (uns prefereixen, estan acostumats, a una base cartogràfica i els altres a una altra). Per tant, el visualitzador demostrador ha de poder adquirir diferents configuracions depenent del seu usuari o grups d'usuaris. En concret, s'han de considerar quatre visualitzacions diferents, pels Bombers, pels Mossos d'Esquadra, per Protecció Civil i per la sala de control del CECAT, sense descartar que puguin ser necessàries altres visualitzacions. La part important és que el visualitzador demostrador no és una única eina amb una única configuració per tots els agents, ha de ser prou versàtil com per que cada cos pugui fer-ne una avaluació independent d'acord amb la seva cultura corporativa.

Validació de la innovació

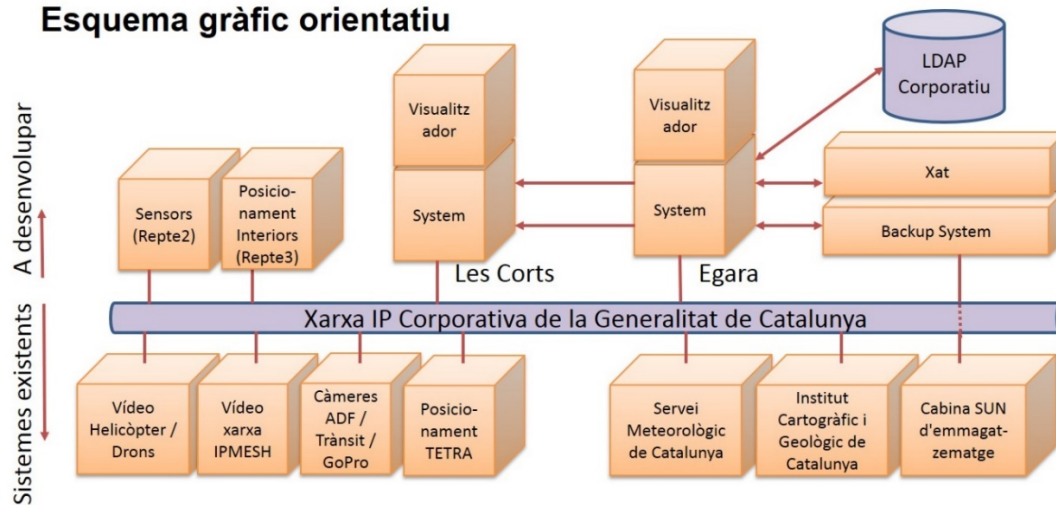
L'objectiu del *Programa* és proposar necessitats de la Generalitat, atorgar a un consorci l'adjudicació del repte i obtenir una solució que poder implementar per a fer una prova pilot que les tecnologies desenvolupades resolien efectivament el repte i poder mesurar el grau de satisfacció de la solució.

El present repte presenta dificultats per a la seva prova i la Generalitat es compromet a facilitar per a la prova l'entorn sense cost per al Consorci. És a dir, el Consorci que implementi la solució disposarà de connexió a la xarxa TETRA (pel posicionament) o plataformes de la Generalitat i es farà una simulació d'actuació amb la participació dels cossos d'emergència i seguretat de la Generalitat sense cost per al Consorci (la Generalitat disposa regularment d'espais per a exercicis de prova i entrenament en diferents situacions, això forma part de la formació dels seus cossos d'emergències i seguretat, i s'usaria un d'aquests exercicis per a provar aquesta solució).

Serà en el marc d'aquest exercici de formació habitual en el cos de Bombers en el que es simularà una actuació en entorns amb baixa cobertura GPS i en el que s'emprarà la Solució del Consorci. Com a resultat de l'exercici i la anàlisi de tots els que hi formen part (sales de control, equips mòbils —tablets— dels comandaments a l'exercici —on site— i unitats desplegades en l'exercici), es farà un informe que reflectirà l'avaluació de la solució en el retorn de l'experiència.

Avançant cap al SITAC

Esquema gràfic orientatiu



Requeriments de compra futura

El Departament d'Interior disposa de recursos molt ajustats per abordar noves iniciatives. En conseqüència, retirar recursos del camp per aportar suport a projectes com el present (de Bombers, Mossos d'Esquadra, Protecció Civil, etc.) li és especialment difícil. Malgrat tot, és conscient que si no participa de projectes de recerca i innovació no podrà millorar els seus recursos, renovar-los o emprar-los amb més eficiència. L'equilibri no és fàcil de trobar quan el dia a dia és just en recursos i té implicacions tan crítiques en les conseqüències de la seva feina.

És per això que el Departament d'Interior ha de prioritzar molt els seus esforços en l'àmbit de la recerca i innovació i avaluar curosament el seu retorn o possible impacte per rendibilitzar-ne al màxim aquestes aportacions.

Si bé al *Programa*, un programa de recerca i innovació, no es contempla cap compromís per part de la Generalitat en la compra futura de la solució quan aquesta esdevingui producte comercial; pels motius exposats, el Departament d'Interior no vol que la seva aportació de coneixement quedi en no res si la Solució proposada resulta satisfactòria.

S'espera que el Programa iniciï les seves activitats al 2019 i es provi la solució al 2020 o al 2021 (depenent de les respostes a la consulta pública sobre les estimacions del temps del projecte, es fixarà a la convocatòria del 2019 la durada requerida per al projecte). De manera que existeix un recorregut per que el Departament vagi copsant les expectatives de la solució i treballant en els circuits interns per preparar els recursos necessaris per adquirir, contractar o incorporar la solució proposada a la seva oferta de serveis interns.

És per això que en la convocatòria oficial del *Programa* (2019), es sol·licitarà (com en altres dels reptes, però especialment en aquest cas), quin serà el Pla d'Industrialització de la Solució i, més enllà, quin serà el plantejament per oferir comercialment aquesta Solució a la Generalitat. Aquest apartat ha d'incloure un compromís exprés per part del Consorci que ofereixi una Solució d'una oferta concreta. Aquesta oferta pot ser des d'oferir a la Generalitat ser el *beta tester* de la Solució i, en conseqüència, gaudir d'ella en condicions especials (un manteniment mínim i un determinat nombre d'equips gratuïts, a més d'un preu comercial en un determinat % per sota del preu ofert al mercat, per exemple); bé una relació de llarga durada on es disposi de sistemes complets de test per al Departament d'Interior de cada nova versió del producte final on poder anar fent proves en precomercial conjuntament i preus per

sota del mercat com a compensació o manteniments a preus especialment competitius; etcètera.

En aquest sentit, el Departament, voldrà escoltar propostes per poder rendibilitzar la seva aportació al projecte. En compensació, també, podria considerar-se la cessió dels drets de Propietat Intel·lectual de les aportacions de la Generalitat de Catalunya en la definició de la Solució o facilitar-ne condicions de prova en situacions reals on poder proposar millores o altres idees que el Consorci pugui considerar.

S'haurà de tenir en compte que aquesta proposta haurà de fer-se en el moment de presentar la proposta de Solució, quan aquesta encara no estarà construïda ni es coneixerà el seu grau de satisfacció per part dels possibles usuaris. Però l'estratègia del Pla d'Industrialització o les condicions favorables en que el futur producte s'oferiria a la Generalitat de Catalunya, malgrat les incerteses, seran part de l'avaluació de la proposta i, per tant, del compromís econòmic per aportar-hi fons per part de la Generalitat, establint així un vincle contractual en tot el projecte.

Aportacions a la consulta pública d'aquest esborrany de repte:

Veure formulari a:

<http://smartcatalonia.gencat.cat/ca/projectes/tecnologies/tecnologies-digital-avancades/consulta-publica/>

Respostes per email al correu electrònic: smartcatalonia@gencat.cat

Annex A. Descripció del servidor de posicionament del sistema TETRA

Confidencial: Descripció del sistema de posicionament que s'empra en TETRA i de com es pot captar de la xarxa i encaminar a una plataforma externa.

Aquest apartat serà distribuït, sota acord de confidencialitat, al responsable d'implementar la Solució al projecte. S'ha d'assumir que aquest servidor estarà disponible a les instal·lacions internes del Departament d'Interior (adreça IP de la xarxa securitzada a la Intranet).

Annex B. “Xarxa IPMESH”

Confidencial: Descripció del producte existent, interfícies per afegir dades a aquesta “xarxa” per part d’un operatiu (sensors a afegir als individus de l’operatiu) per encaminar-los i poder-los transmetre als comandaments (interfície IP Nivell 2, connexió Bluetooth, WiFi i Ethernet, com obtenir IP vàlida per al sistema, etc.).

Com definir un destí per a les dades i com encaminar-lo a un punt de control (com es defineix i s’activa l’extrem de control de la topologia de xarxa, o l’equivalent per poder prendre les dades i dur-les al sistema).

Capacitat de la xarxa, latències, etc.

Aquest apartat serà distribuït, sota acord de confidencialitat, al responsable d’implementar la Solució al projecte.

Annex C: Webgrafies, referències i exemples:

La següent informació és de context per als Consorcis que puguin presentar solucions al *Programa*, són a tall informatiu i, en cap cas, es suggereixen productes per a la solució, sinó el concepte mostrat.

SITAC

https://www.esrifrance.fr/sig2002/concoursapplications/SDIS_91/Dossier_CartoSITAC.pdf

<https://www.bombeiros.pt/Arquivo1/NOP's/NOP%201402-2009%20-%20Sistema%20de%20Gest%20E3o%20de%20Opera%20E7%20F5es%20-%20simbologia.pdf>

<https://twitter.com/PompiersParis/status/816326351896645633/video/1>

COP

<https://www.youtube.com/watch?v=RY063si2uQI>

https://www.youtube.com/watch?v=5fjnmhl-A54&feature=player_embedded

ICS/NIMS

https://www.fema.gov/media-library-data/1508151197225-ced8c60378c3936adb92c1a3ee6f6564/FINAL_NIMS_2017.pdf

SISCOM

http://interior.gencat.cat/web/.content/home/030_arees_dactuacio/bombers/foc_forestal/publicacions_tecniques_i_normativa/guies_tecniques/operacions_i_manobres/2010_Guia-Operativa_1107_sistema-de-comandament-en-incendis-forestals.pdf

Ssistemes de gestió operativa

<https://blogs.sapo.pt/cloud/file/643ee1ae2e1a14ea94214394146ae9e7/vcsousa/2015/Sistema%20de%20Gest%C3%A3o%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es.pdf>

<https://tecnosylva.es/firesponse>

Referència GIS

https://fr.geoconcept.com/download/product_sheet/pompier-SIG_psheet.pdf

<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-emergency-management>

<https://www.youtube.com/watch?v=gqgncszNsEo>

<http://solutions.arcgis.com/emergency-management/situational-awareness-overview/>

<https://www.youtube.com/watch?v=UHCTVx-ulAA>

BIM

https://es.wikipedia.org/wiki/Modelado_de_informaci%C3%B3n_de_construcci%C3%B3n

<https://www.youtube.com/watch?v=suNadRnHy-U>

Lidar

<https://ca.wikipedia.org/wiki/LIDAR>

Eina d'integració i gestió de dades i metadades (exemple)

https://issuu.com/caravanculture/docs/espherapresentacion-eng_1

Eina de treball dels centres de comandament i control (C2) Nodes i arquitectura del sistema C2 (exemple)

<https://www.youtube.com/watch?v=OUCqvekGp2A>

https://es.wikipedia.org/wiki/Mando_y_control

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4602258.pdf>

<https://www.coit.es/sites/default/files/archivobit/pdf/josemariaguerrero.pdf>