LIFE NADAPTA

THE CLIMA PROJECT

The LIFE-IP NAdapta-CC project has received funding from the LIFE Programme of the European Union



Annex A.C.2.5.1:

Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones en entidades locales

Action C.2.5

Grant Agreement nº. LIFE 16 IPC/ES/000001

Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

(LIFE-IP NAdapta-CC)

LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02 Project end date: 2025-12-31

Coordinator: Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

Partners: GAN-NIK, INTIA, Nasuvinsa Navarra de Suelo y Vivienda, S.A., NILSA, upna Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa

DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	☒
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	☐
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	☐
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	☐

Autoría:

- Javier Loizu, GAN-NIK
- Ana Varela, GAN-NIK
- Ana Castiella, GAN-NIK
- Eva Zaragüeta, GAN-NIK
- Luis Sanz, GAN-NIK

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Loizu, J.; Varela, A.; Castiella, A.; Zaragüeta, E.; Sanz, L. (2022). *Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones en entidades locales.* Acción C.2.5 del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC (LIFE 16 IPC/ES/000001) de la Unión Europea. Pamplona. Gestión Ambiental de Navarra – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa (GAN – NIK, S.A.) y Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Este documento corresponde al anexo A.C.2.5.1 no previsto inicialmente en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001 está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en su autoría.

www.lifenadapta.eu

Versión 1. 15 de FEBRERO de 2022

INDICE

0. INTRODUCCIÓN 1

1. CONTEXTO: DAÑOS CAUSADOS POR LAS INUNDACIONES EN NAVARRA 3

2. PRIORIZACIÓN DE LOS PLANES MUNICIPALES DE GESTIÓN DE INUNDACIONES 16

3. REDACCION DE LOS PLANES DE AUTOPROTECCIÓN 19

4. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LOS PLANES DE AUTOPROTECCIÓN 25

4.1 CARACTERISTICAS DE LA HERRAMIENTA WEB 29

4.2 CARACTERISTICAS DE LA APP 33

5. INSTALACIÓN DE SENSORES HIDROMETEOROLÓGICOS EN TIEMPO REAL, EN ARPSIS SIN DATOS PREVIOS 37

6. PROCESO DE PARTICIPACIÓN PARA INFORMAR Y SENSIBILIZAR SOBRE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE INUNDACIONES 39

6.1 REUNIONES CON LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y TECNICOS LOCALES Y OTROS AGENTES CLAVE DE LA LOCALIDAD 41

6.2 FORMACION DE LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y TECNICOS LOCALES 47

6.3 JORNADAS PÚBLICAS 51

6.4 REUNIONES TÉCNICAS DE EVALUACIÓN 55

7. EVALUACION DE LA EFICACIA DE LOS PLANES DURANTE LOS EVENTOS DE INUNDACION DE NOVIEMBRE/DICIEMBRE DE 2021 Y ENERO 2022. 59

7.1 Valoración general de la eficacia de los planes activados durante las inundaciones 59

7.2 Revisión de la utilización de los planes por parte de los ayuntamientos de la vertiente cantábrica. 67

7.2.1 Baztan 67

7.2.2 Doneztebe-Santesteban 67

7.2.3 Sunbilla 68

7.2.4 Etxalar 69

7.2.5 Lesaka 69

7.2.6 Bera 70

7.2.7 Leitza 71

7.3 Revisión de la utilización de los planes por parte de los ayuntamientos de la vertiente mediterránea 73

7.3.1 Ochagavía-Otsagabia 73

7.3.2 Tafalla 73
7.3.3 Olite-Erriberri 74
7.3.4 Caparroso 74
7.3.5 Estella-Lizarra 75
7.3.6 San Adrián 75
7.3.7 Falces 76
7.3.8 Funes 76
7.3.9 Lodosa 77
7.3.10 Azagra 77
7.3.11 Arguedas 78
7.3.12 Tudela 78
7.3.13 Cortes 79
7.4 Conclusiones principales obtenidas de la evaluación de los planes y herramientas 80
8. Conclusiones y valoración general de los resultados de la acción 2.5 83

Tables

Tabla 0-1 Listado definitivo de términos municipales donde se ha trabajado en esta acción: elaboración de planes municipales de gestión de inundación, implantación de gestor informático, o colocación de sensores hidrometeorológicos. 2

Tabla 2-1 Listado de municipios - clasificados según el riesgo de inundación - y finalmente seleccionados para la elaboración de los Planes municipales. 16

Tabla 3-1 Listado definitivo de términos municipales donde elaborar los planes municipales de gestión de inundaciones en el marco del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. 19

Tabla 4-1 Dirección Web de las páginas desarrolladas para cada municipio 29

Tabla 6-1 Relación de reuniones técnicas para la redacción de los Planes de Emergencia Municipal ante el Riesgo de Inundación del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC 43

Tabla 6-2 Listado de sesiones formativas 48

Tabla 6-3 Jornadas públicas celebradas en 18 municipios 52

Tabla 6-4 Reuniones de evaluación 55

Tabla 6-5 Reuniones de evaluación conjunta 56

Figures

Figura 1. Mapa de ubicación de Navarra y de la cuenca del rio Ebro. En azul se muestra el cauce del rio, mientras que en verde se indica el límite de la cuenca el Ebro y finalmente en rojo la extensión de la Comunidad Foral de Navarra. 3

Figura 2. Ubicación de los 16 municipios dentro de los límites de la C.F. de Navarra con los que el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC ha colaborado en la redacción de sus planes municipales. 4

Figura 3. Inundación ocurrida en la localidad de Elizondo (en el término municipal de Baztan), en julio de 2014. 6

Figura 4. Inundación en el casco urbano de Ochagavía/Otsagabia (en este casco urbano se produce la confluencia de los ríos Zatoia y Anduña). Desbordamientos que tuvieron lugar en diciembre de 2019. 7

Figura 5. Inundación ocurrida en la ciudad de Tafalla, localidad situada en la zona media de Navarra. Desbordamiento del rio Cidacos ocurrido en julio de 2019. 8

Figura 6. Un importante número de vehículos que se encontraban aparcados en los márgenes del río fueron arrastrados por la avenida del 8 de julio de 2019 en Tafalla. 9

Figura 7. Imagen de los importantes daños causados por los desbordamientos del río Cidacos en Tafalla (imagen superior) y Olite-Erriberri (imagen inferior) en 2019. 10

Figura 8. Imagen de la autopista que comunica Pamplona con Madrid, completamente rodeada por los desbordamientos del Ebro en la zona de los términos municipales de Castejón, Valtierra y Arguedas. 11

Figura 9. Imagen de motas dañadas por los efectos de la crecida del Ebro que tuvo lugar en diciembre de 2021, en el término municipal de Cortes. 12

Figura 10. La crecida del rio Ebro en febrero de 2015 también produjo la inundación de zonas críticas en los municipios de Lodosa y Azagra, dos de los municipios a los que se les ha redactado el plan municipal gracias a la financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. La imagen de la izquierda muestra el polígono industrial de Lodosa siendo alcanzado por la inundación del Ebro. La imagen de la derecha muestra los desbordamientos del Ebro en la localidad de Azagra. 13

Figura 11. Importantes daños causados por el desbordamiento del río Huecha en Cortes en septiembre de 2004. 15

Figura 12. Ejemplo de tabla de umbrales y de mapa de acciones. 22

Figura 13 Página web del Gobierno de Navarra en la que pueden consultarse los datos de aforo en tiempo real de los ríos navarros. 26

Figura 14. Estación meteorológica instalada en la localidad de Miranda de Arga, de propiedad y mantenida por la CHE. 27

Figura 15. Página principal –de inicio- de la página web desarrollada para ofrecer la información relativa al plan municipal, en este caso del municipio de Funes..... 30

Figura 16. Versión web o de escritorio del gestor del plan ante inundaciones del municipio de Caparroso. En concreto la imagen muestra los umbrales pluviométricos del plan establecidos para prevenir la inundación del barranco Salado. 31

Figura 17. Gestor web en situación de nivel de emergencia 1 activado en la localidad de Estella-Lizarra. 31

Figura 18. Imagen de la pantalla de acceso a la aplicación de gestión de la emergencia por inundación desarrollada para las entidades locales (imagen de la izquierda). Ejemplo de información disponible en la App, datos de aforadores en tiempo real [imagen de le derecha]. 33

Figura 19. Pantalla de activación de los diferentes niveles de emergencia (izquierda) y pantalla de disponibilidades de los usuarios (derecha)..... 35

Figura 20. Fotografías de los pluviómetros instalados para mejorar la cobertura de datos hidrometeorológicos de los planes y municipios de Lesaka y Etxalar. Pluviómetros ya instalados y operativos. Datos accesibles desde la web de Meteonavarra: http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=518, http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=517, http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=519..... 38

Figura 21. 1Jornada Informativa sobre los Planes de Emergencia Municipales ante el riesgo de inundación. 21/06/2018 Salón de Actos del DRMA de Gobierno de Navarra..... 40

Figura 22 Ejemplo de página principal –de inicio- de la página web desarrollada para ofrecer la información relativa al plan municipal de Etxalar, en la vertiente cantábrica de navarra. 49

Figura 23. Presentaciones a la población en los diferentes municipios en los que se han implementado planes municipales. Las fotografías mostradas, ilustran en concreto la presentación que tuvo lugar en Falces en diciembre de 2019. 51

Figura 24. Imágenes de las afecciones causadas en los términos municipales de San Adrián y Azagra durante la crecida de los ríos Ega y Ebro en diciembre de 2021..... 61

Figura 25. Imágenes de las afecciones causadas en los términos municipales de Lodosa y Funes durante la crecida de los ríos Ebro y Arga en diciembre de 2021. 62

Figura 26. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente cantábrica durante el evento de diciembre 2021. 64

Figura 27. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente mediterránea durante el evento de diciembre 2021..... 64

Figura 28. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente cantábrica durante el evento de enero 2022. 65

Figura 29. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente mediterránea durante el evento de enero 2022.....65

0. INTRODUCCIÓN

En este documento se realiza una descripción del desarrollo de la Acción C.2.5 "Promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones en entidades locales". Esta acción, pertenece al eje del Agua, uno de los seis ejes en los que se estructura el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. Este proyecto LIFE trabaja la mejora de la resiliencia para toda la geografía de la Comunidad Foral de Navarra, siendo Gobierno de Navarra el líder del mismo, mientras que GAN-NIK participa en acciones como la que se describe en este documento final.

El **objetivo** de esta acción es la promoción de planes de autoprotección frente a inundaciones en municipios con tramos ARPSI (Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación). En este anejo se hace un pequeño análisis de los daños causados por las inundaciones para contextualizar la situación de la que se parte en Navarra. A continuación, se explica la metodología aplicada para la priorización de los municipios con los que se ha trabajado de cara a redactar sus Planes de Emergencia; concretamente se han **redactado el Plan a 16 municipios** de Navarra. En los siguientes apartados de este documento se describe el trabajo desarrollado para la redacción de dichos planes, así como el trabajo desarrollado para la implementación de las **herramientas informáticas para la gestión de la emergencia con sus correspondientes sistemas de alerta a la población, desarrolladas para 15 ayuntamientos.**

En esta acción se ha procedido también a la instalación de **6 sensores hidrometeorológicos** en las zonas de alto riesgo de inundación en Navarra, que hasta la fecha no contaban con buena cobertura en cuanto a la medición de aforos o a la observación de la precipitación registrada. En este sentido, en el apartado quinto se ha avanzado en la identificación de municipios que idealmente requerían una mejor observación de datos hidrológicos o pluviométricos, y se indican cuáles han sido los 6 sensores hidrometeorológicos colocados.

A continuación, en el apartado 6, se describe el trabajo que simultáneamente a todas las actividades de esta acción se ha realizado en forma de **proceso de participación e información.** Este proceso se ha efectuado para la redacción de los planes, así como para el desarrollo de la herramienta, que ha venido acompañado de la celebración de reuniones de recopilación e intercambio de información con cada uno de los Ayuntamientos, junto con la formación al personal y autoridades de cada ayuntamiento en el manejo del gestor informático con el fin de incidir en la importancia de la autoprotección. Además, se ha realizado un proceso de información y sensibilización a través de **jornadas públicas de divulgación** del plan a la población y distintas reuniones de evaluación para finalizar la acción.

El séptimo y último apartado de este documento incluye el resumen de los trabajos efectuados para evaluar las primeras puestas en marcha de los planes –y de sus herramientas informáticas para la gestión de la emergencia por inundación – durante los eventos de graves

inundaciones ocurridas en prácticamente todas las cuencas de los ríos navarros, primero en el evento de diciembre de 2021, y posteriormente en enero de 2022. Habiendo sido el primero de ellos principalmente, uno de los mayores en muchos ríos navarros en los últimos 50 años.

A continuación, se muestra una tabla de los municipios con los que se ha trabajado en esta acción, indicando si:

- se ha **redactado el Plan** de Emergencias ante la inundación,
- si se ha **desarrollado un gestor informático** de emergencias,
- o si se ha **instalado un sensor** hidrometeorológico.

En el caso de Tafalla y Olite, ambos municipios se benefician del nuevo pluviómetro instalado en Iriberri, en la cabecera de la cuenca del Cidacos. Los municipios de Sunbilla, Doneztebe, Bera y Lesaka también se benefician del nuevo aforo instalado en el Bidasoa, en Legasa.

Tabla 0-1 Listado definitivo de términos municipales donde se ha trabajado en esta acción: elaboración de planes municipales de gestión de inundación, implantación de gestor informático, o colocación de sensores hidrometeorológicos.

	Plan Municipal de riesgo ante inundación	Gestor informático	Sensor hidrometeorológico
Arguedas	X	X	
Azagra	X		
Bera	X	X	X
Caparroso	X	X	
Cortes	X	X	
Estella-Lizarra	X	X	
Doneztebe		X	X
Etxalar	X	X	X
Falces	X	X	
Funes	X	X	
Leitza	X		
Lesaka	X	X	X
Lodosa	X		
Monreal			X
Ochagavía-Otsagabia	X	X	X
Olite-Erriberri	X	X	X
San Adrián		X	
Sunbilla			X
Tafalla	X	X	X
Tudela	X	X	

1. CONTEXTO: DAÑOS CAUSADOS POR LAS INUNDACIONES EN NAVARRA

Navarra se ve afectada por diferentes tipos de inundaciones de tipo fluvial, que varían desde inundaciones muy rápidas (*flash-floods*), que suelen tener lugar principalmente en la zona central y sur de Navarra, principalmente durante los meses de verano, hasta inundaciones provocadas por acumulados de lluvia muy altos, pero de menor intensidad, principalmente en las localidades más al norte de la comunidad, si bien en esta zona tampoco es inusual que tengan lugar eventos de tipo convectivo. Por último, son varios los municipios afectados por los amplios desbordamientos que suelen provocar con frecuencia las avenidas del propio río Ebro.

La figura 1 muestra la situación de la Comunidad Foral de Navarra en el entorno de la cuenca del Ebro. Se ha incluido también el trazado del cauce del propio río principal de la cuenca, que cómo se observa sigue una dirección marcada hacia el sureste, para terminar, desembocando en el mar mediterráneo.

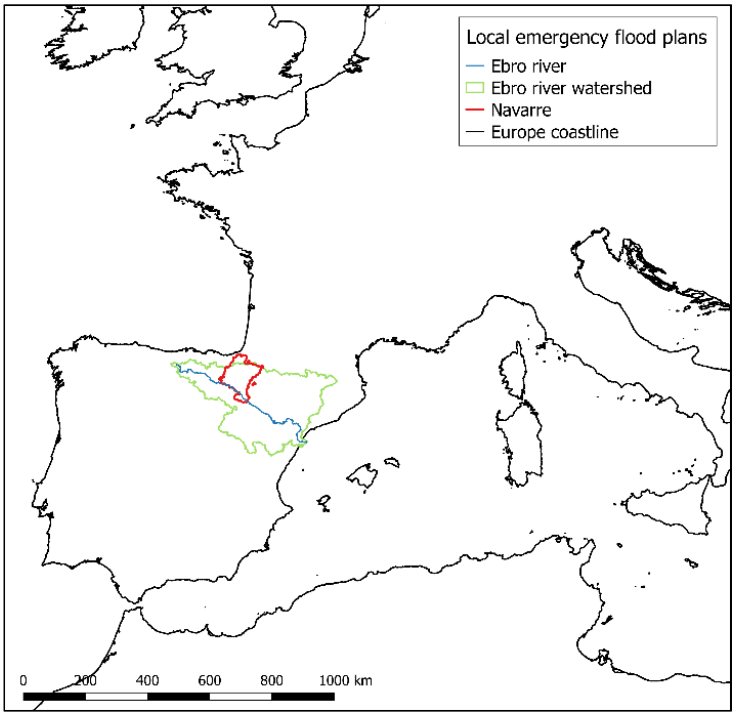


Figura 1. Mapa de ubicación de Navarra y de la cuenca del rio Ebro. En azul se muestra el cauce del rio, mientras que en verde se indica el límite de la cuenca el Ebro y finalmente en rojo la extensión de la Comunidad Foral de Navarra.

La climatología varía de forma muy notable dentro del territorio navarro. El clima oscila desde condiciones de humedad muy elevadas, marcadas por la influencia oceánica, en el extremo

norte y sobre todo noroeste de la comunidad, hasta las condiciones que podemos encontrar en el extremo sureste del territorio, donde el clima va evolucionado hacia un tipo mediterráneo muy marcado. La precipitación en zonas del extremo noroeste de Navarra llega a superar los 2500 mm anuales de valor medio, mientras que podemos encontrar amplias zonas semi desérticas en la zona sur de la comunidad, donde la precipitación no llega a alcanzar los 500 mm anuales en muchas ocasiones.

Como se muestra tanto en la figura 1 como en la figura 2, aproximadamente el 90% del territorio de Navarra pertenece a la demarcación mediterránea del Ebro, mientras que el 10% restante del área de la comunidad pertenece a la vertiente cantábrica. En la zona cantábrica de Navarra, el río principal es el Bidasoa, que en su tramo superior toma el nombre de río Baztan. Por su parte, en el tramo del Ebro por territorio navarro, los principales afluentes que el Ebro recibe por su margen izquierdo son el Ega, el Arga (que atraviesa el término municipal de Pamplona-Iruña) y el Aragón. Este último río está ampliamente regulado en Navarra mediante las presas de Itoiz - en el rio Irati - (420 hm^3) y Yesa (460 hm^3).

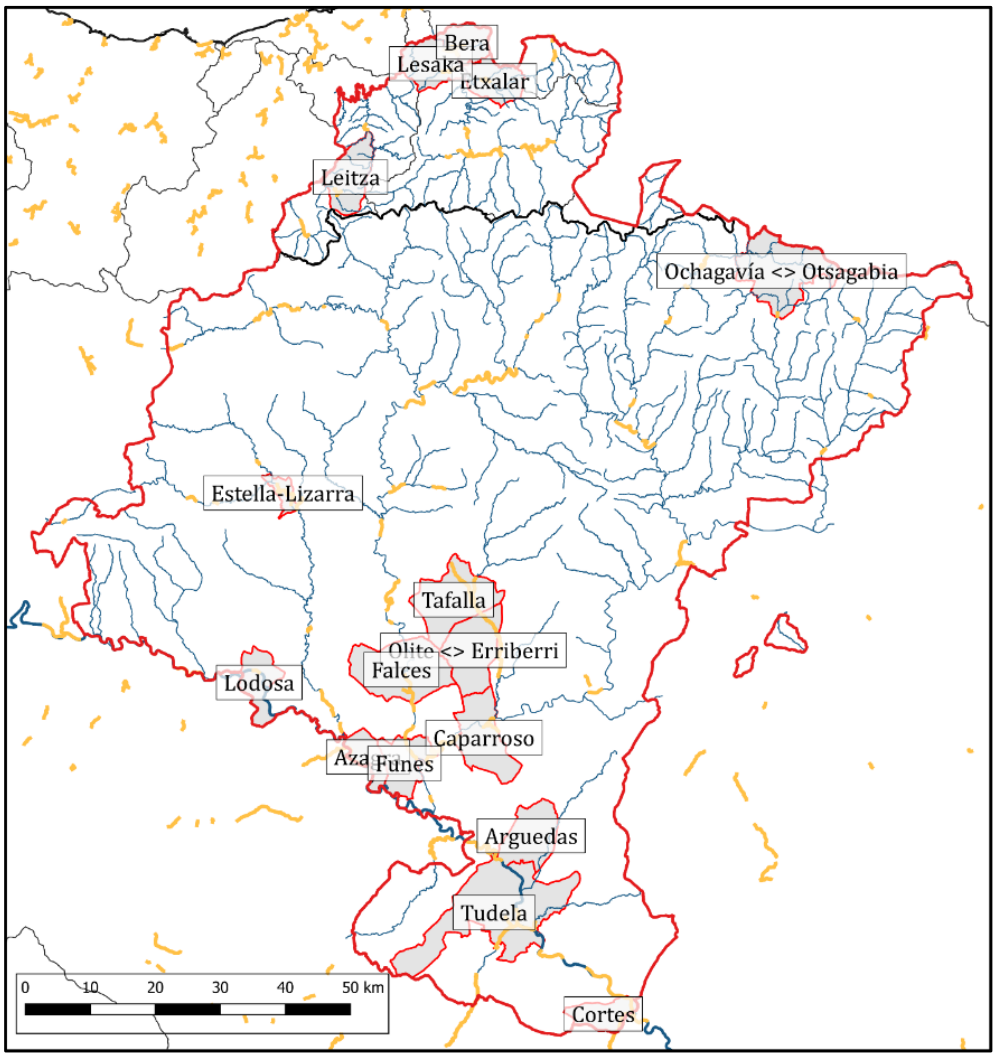


Figura 2. Ubicación de los 16 municipios dentro de los límites de la C.F. de Navarra con los que el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC ha colaborado en la redacción de sus planes municipales.

La figura 2 muestra la ubicación de las 16 entidades locales (que varían entre los aproximadamente 1000 y 35000 habitantes cada una de ellas) con las que se ha trabajado desde el Gobierno de Navarra y GAN-NIK en la redacción de sus planes municipales de emergencia ante inundaciones. Cuatro de los municipios seleccionados pertenecen la cuenca cantábrica, mientras que los 12 restantes se localizan en la cuenca mediterránea del Ebro. La división entre ambas vertientes aparece señalada en color negro en la figura 2.

Las entidades locales se ubican en distintos puntos de la geografía navarra, donde la climatología y los mecanismos de generación de las inundaciones pueden variar. Teniendo en cuenta este hecho, los municipios donde se han realizado los planes de emergencia podrían agruparse del siguiente modo, en las siguientes 5 categorías:

- [1] Zonas de influencia Atlántica (Clima oceánico). Aquí se incluyen los cuatro municipios en los que se han desarrollado planes de emergencia municipales y que se encuentran en la vertiente cantábrica. Tres de ellos se encuentran en la cuenca del río principal, el río Bidasoa. Se trata de los municipios de Bera, Etxalar y Lesaka. En concreto, las localidades de Bera y Lesaka no se ven únicamente afectadas por el propio río Bidasoa, sino por algunos de sus afluentes más importantes como son la regata Zia y el río Onin. En el caso de Etxalar, la inundación se produce por el cauce principal del rio Tximista. En esta zona se encuentra también el municipio de Leitza, en la cuenca del río Leitzaran.

  Como ejemplo de afecciones graves en esta zona, puede referirse la inundación ocurrida en la cuenca del río Baztan-Bidasoa, que afectó de forma singular al casco urbano de la localidad de **Elizondo**, perteneciente al municipio de Baztan, y situado en la zona norte de Navarra. Este evento tuvo lugar el 4 de julio de **2014**.



Figura 3. Inundación ocurrida en la localidad de Elizondo (en el término municipal de Baztan), en julio de 2014.

Aquel día, en algunas de las estaciones pluviométricas más próximas a Elizondo, como la ubicada en Gorramendi, se recogieron más de 120 l/m^2 en apenas un intervalo de 12 horas. Junto con este valor acumulado tan llamativo, hay que señalar también que en dicho evento se llegaron a recoger 42 l/m^2 en un intervalo de una hora, lo que da una idea de la magnitud de la lluvia que se produjo. El mayor acumulado de lluvia en una hora se produjo entre las 8 y las 9 de la mañana, pero hay que tener en cuenta que el tiempo de concentración de la cuenca del río Baztan hasta Elizondo es de apenas 5 horas, por lo que, de ocurrir este tipo de eventos en horario nocturno, resultaría muy difícil la correcta gestión de la emergencia sin los mecanismos de aviso automáticos necesarios. Los planes de actuación local frente a inundaciones vienen a solventar y mejorar este tipo de circunstancias. Elizondo (Baztan) fue uno de los primeros municipios en contar con una Aplicación para móviles y una página web (denominados *Lamia*) para la gestión informatizada de la emergencia por inundación. Estas herramientas fueron financiadas por el proyecto POCTEFA "H2Ogurea" EFA 062/15.

- [2] El **segundo tipo** de municipio afectado por inundaciones son los que se encuentran en los **valles pirenaicos**, donde lo más significativo es la influencia de los fenómenos de fusión pluvionival. En esta zona, el plan del municipio de Ochagavía/Otsagabia se ha realizado dentro del marco del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.
  Como ejemplo de inundación importante ocurrida recientemente en este área de Navarra, puede referirse la inundación en las cuencas de los ríos Anduña y Zatoia, que afectaron a diversos municipios de los valles pirenaicos del noreste de Navarra, siendo uno de los más afectados el municipio de **Ochagavía/Otsagabia**. Dicho evento tuvo lugar el 13 de diciembre de **2019**.



Figura 4. Inundación en el casco urbano de Ochagavía/Otsagabia (en este casco urbano se produce la confluencia de los ríos Zatoia y Anduña). Desbordamientos que tuvieron lugar en diciembre de 2019.

Este evento combinado de lluvias importantes y episodios de fusión pluvionival tuvo un fuerte impacto sobre los cascos urbanos y las vías de comunicación de los diferentes pueblos y valles de la zona del pirineo navarro. Estos valles siguen en su mayor parte direcciones muy marcadas hacia el sur, tras originarse los ríos en la zona de la frontera con Francia donde los montes alcanzan sus cotas más altas.

En los días anteriores se habían acumulado espesores importantes de nieve en las zonas más altas del pirineo navarro. Durante los días 12 y 13 de diciembre de 2019, se acumularon cantidades muy significativas de precipitación, de hasta 90 l/m3 en 24 horas en la zona, lo que, unido a un notable ascenso de las temperaturas, provocó una crecida generalizada de los ríos en esta parte de la comunidad. Las vías de comunicación se vieron afectadas en diversos valles y municipios, como en Burgui/Burgi, donde las 3 carreteras que dan acceso al pueblo resultaron inundadas de forma simultánea.

- [3] El **tercer grupo** de municipios son aquellos que pueden agruparse como afectados por los desbordamientos de los **ríos de tamaño intermedio** que circulan por Navarra, en dirección al Ebro. Entre estos, los más destacados serían Estella-Lizarra (por cuyo casco histórico circula el río Ega), Falces y Funes (situados en el tramo bajo del Arga), Caparroso (situado en el tramo bajo del Aragón), Tafalla y Olite/Erriberri, estas dos últimas localidades se extienden en los márgenes del río Cidacos.

Ejemplo de inundación en esta zona es la inundación ocurrida en la cuenca del río Cidacos/Zidakos, que afectó, entre otros a los municipios de **Tafalla**, **Olite/Erriberri** y Beire. Este evento ocurrió el 8 de julio de **2019**.

Este es, sin ninguna duda, uno de los eventos más catastróficos que han tenido lugar en Navarra en los últimos años, junto con las avenidas registradas en diciembre de 2021 y enero de 2022. La inundación provocada por la impetuosa crecida del río Cidacos provocó unas pérdidas que se estiman superaron los 17 millones de euros, y una persona – un conductor – perdió la vida en su coche en uno de los múltiples barrancos que de forma sorpresiva se vieron afectados por la importante tormenta.



Figura 5. Inundación ocurrida en la ciudad de Tafalla, localidad situada en la zona media de Navarra. Desbordamiento del rio Cidacos ocurrido en julio de 2019.

Una serie de tormentas convectivas, se comenzaron a activar en las montañas de La Rioja, al sur de Navarra y de la propia cuenca del Cidacos la tarde del 8 de julio de 2019. Esta serie sucesiva y continuada de fenómenos convectivos, dieron origen a la tragedia que se empezó a

vivir horas después en la cabecera y zona media de la cuenca del Cidacos. Estas tormentas comenzaron a desplazarse siguiendo una dirección noreste, que las fue llevando a la zona media de Navarra, y en concreto hacia la cabecera, de marcado carácter montañoso del Cidacos.

El Cidacos presenta una cuenca acumulada en la estación de aforo de la localidad de Olite de 250 km^2. Aquel día el nivel del caudal ascendió de los apenas 10 cm que presentaba el río al iniciar la tarde hasta los 5,10 metros de nivel que se alcanzaron sobre las 10 de la noche en Olite. Este nivel supone que se superaron los 350 m^3/s, dando así lugar a la mayor crecida nunca antes registrada por esta estación de aforo del Gobierno de Navarra.



Figura 6. Un importante número de vehículos que se encontraban aparcados en los márgenes del río fueron arrastrados por la avenida del 8 de julio de 2019 en Tafalla.

La lluvia registrada en la zona el 8 de julio de 2019 osciló entre los 80 l/m^2 que se midieron en la estación de Oloriz (en la zona norte de la cuenca del Cidacos) y los 160 l/m^2 que llegaron a recogerse en las estaciones situadas a una mayor altura, como la de Getadar o la ubicada en la localidad de Lerga.

Los pluviómetros operativos en las localidades de Tafalla y Olite registraron respectivamente valores de 100 y 110 l/m^2 en 24 horas aquel día. Entre las 16:000 y las 22:00 horas de aquella tarde de julio, es decir en seis horas, los datos ofrecidos por las estaciones automáticas de Olite, Tafalla, Barasoain y Getadar superaron los 90 l/m^2. De acuerdo a los valores ofrecidos por el método de ajuste de Gumbel, los periodos de retorno que cabe esperar para estos valores son de 100 años en Tafalla, entre 100 y 500 años para Olite y 500 años para la estación de Lerga.

Los daños fueron muy importantes en los municipios de Tafalla, Olite, Beire y Pitillas, pero sin duda los momentos de mayor peligrosidad se vivieron en Tafalla, donde un número muy alto de coches, aparcados en las calles adyacentes al cauce del Cidacos, fueron arrastrados al fondo del lecho del río. Fue tal el número de coches (e incluso tractores) que se vieron arrastrados al cauce del rio, que se tardó varios días en conseguir sacar todos ellos del río.



Figura 7. Imagen de los importantes daños causados por los desbordamientos del río Cidacos en Tafalla (imagen superior) y Olite-Erriberri (imagen inferior) en 2019.

- [4] El **cuarto grupo** son los municipios afectados por las inundaciones provocadas por el **cauce del río Ebro**. Las inundaciones en estos municipios se caracterizan por tiempos de circulación bastante amplios, al tratarse ya de una cuenca de gran tamaño, en la que desde el inicio de las lluvias en cabecera hasta alcanzar la punta del Ebro estas localidades, la inundación puede desarrollarse hasta en 2 o 3 días. Estos tiempos de circulación tan amplios permiten anticipar con un número importante de horas el momento de paso del pico de la avenida por cada localidad, pero al mismo tiempo, se trata de inundaciones que por su tamaño son capaces de abarcar extensiones muy amplias y generar pérdidas importantes, e incluso afectar a vías de transporte y comunicación. La rotura de motas (ver Figura 9) es un factor añadido de riesgo en muchos de estos municipios, en los que además en muchos casos no es fácil que las aguas desbordadas retornen de forma rápida al cauce principal una vez remite la crecida.

Uno de los mayores eventos de crecida ocurridos en este tramo del Ebro tuvo lugar a finales de febrero de **2015**. La inundación provocada por la crecida del rio Ebro afectó entre otros a los términos municipales de **Arguedas, Lodosa y Azagra**. La figura 8 muestra una visión aérea de la magnitud de la inundación en los términos municipales de Castejón y Valtierra, justo aguas arriba de Arguedas.



Figura 8. Imagen de la autopista que comunica Pamplona con Madrid, completamente rodeada por los desbordamientos del Ebro en la zona de los términos municipales de Castejón, Valtierra y Arguedas.

El área de la cuenca del Ebro aumenta de forma notable a la altura de la estación de aforo de la CHE en Castejón, donde ya se han incorporado al Ebro sus afluentes principales en esta margen izquierda, como son el Ega, Arga y Aragón. En Castejón, el Ebro acumula ya una cuenca de aproximadamente 25000 km^2. Esta área sigue aumentando aguas abajo con sus afluentes

por ambos márgenes, para acabar abandonando Navarra con aproximadamente 27.000 km^2 de área vertiente. Aquí se incluyen por tanto los 554 km^2 de la cuenca del Queiles, que termina su trazado en la ciudad de Tudela, y del Huecha, que tras circular por municipios como Cortes, confluye con el Ebro ya en la localidad aragonesa de Novillas, habiendo recogido el agua caída en 540 km^2 de cuenca.



Figura 9. Imagen de motas dañadas por los efectos de la crecida del Ebro que tuvo lugar en diciembre de 2021, en el término municipal de Cortes.

Son varios los municipios que debido a su catalogación como tramos ARPSI por parte de la aplicación de la Directiva de Inundaciones, deben contar con planes municipales frente al riesgo de inundación en los márgenes del Ebro. La mayoría de ellos han sido seleccionados como planes para ser desarrollados con la financiación y el apoyo técnico del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

Los municipios seleccionados y en los que finalmente se han redactado sus Planes de Emergencia ante la inundación y que forman parte del eje del Ebro son los siguientes: **Lodosa, Azagra, Arguedas, Tudela, y Cortes**. En este sentido, conviene recordar que Tudela es el segundo municipio con mayor población de Navarra. Con financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, se ha desarrollado también una aplicación informática para la gestión del riesgo de inundación de la localidad de **San Adrián**. Este municipio se encuentra en la confluencia de los ríos Ega y Ebro.

Los riesgos asociados a los desbordamientos provocados por el Ebro no son los únicos a tener en cuenta en esta zona de Navarra. Algunos afluentes, como ocurre de forma paradigmática con el Queiles en Tudela, añaden mucha complejidad a la gestión de la inundación en los puntos de confluencia de algunos ríos con el cauce del Ebro. El aumento de caudal en el Ebro puede producir, como de hecho ocurre en Tudela, que el caudal del Ebro tienda a introducirse por el cauce de sus afluentes como el Queiles, pudiendo provocar la inundación de los puntos más

bajos del cauce del propio Queiles. Por ello, desde organismos como la Confederación del Ebro se están poniendo en práctica soluciones como las compuertas flotantes recientemente instaladas en la salida del Queiles en Tudela.



Figura 10. La crecida del rio Ebro en febrero de 2015 también produjo la inundación de zonas críticas en los municipios de Lodosa y Azagra, dos de los municipios a los que se les ha redactado el plan municipal gracias a la financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. La imagen de la izquierda muestra el polígono industrial de Lodosa siendo alcanzado por la inundación del Ebro. La imagen de la derecha muestra los desbordamientos del Ebro en la localidad de Azagra.

- [5] El **quinto tipo** agrupa los eventos de inundación causados por las **tormentas convectivas de alta intensidad** que también provocan crecidas en muchos barrancos - que habitualmente se encuentran secos -, principalmente del centro y sur de Navarra, y que circulan en algunos casos canalizados bajo las calles de diferentes localidades de Navarra. Se trata habitualmente de cuencas pequeñas con tiempos de concentración de apenas una hora en algunos casos. Falces y Caparroso cuentan con este tipo de barrancos en los que además la vegetación es prácticamente inexistente, y los barrios por los que tienen su salida natural estos barrancos son en algunos casos casas de una única planta, como ocurre en Caparroso.

Un ejemplo de afeccionas causadas en Navarra por fenómenos convectivos, tuvo lugar en **Cortes en el año 2004, concretamente el 6 de septiembre**. En esa fecha, una importante tormenta se produjo en la cuenca del río Huecha, afectando a amplias zonas de la ribera de Navarra. La red de observación de la pluviometría en la zona, registró aquel día valores tan extremos como los 175 l/m^2 que se recogieron en la estación manual de Buñuel. Ese mismo valor se registró también en la estación de Cabanillas.

En ambas estaciones, únicamente en días muy concretos se había rebasado un acumulado de precipitación diaria superior a 100 l/m^2. En concreto, en la estación de Buñuel, en funcionamiento desde 1929, únicamente en tres fechas se había alcanzado este tipo de registros. El segundo mayor valor observado en la serie histórica de esta estación habían sido 120 l/m^2. En la estación de Cabanillas, por su parte, el valor más alto observado con anterioridad en dicha estación había sido de 109 l/m^2. El importante salto respecto a los valores más altos registrados con anterioridad en dichas estaciones, muestran de forma muy clara la histórica magnitud del evento de 2004 que superó por tanto ampliamente cualquier registro de lluvia anterior en la zona.

Del mismo modo, la red de estaciones que recopilan los datos de lluvia de forma automática, también registraron datos espectaculares aquel día. En concreto, en la estación de Bardenas (Yugo) y en la de Bardenas (Polígono de tiro) se recogieron en torno a 130 l/m^2. En estas estaciones, al analizar los datos que se observaron a nivel horario, también se puede comprobar la magnitud del evento. Durante aquella tormenta, se produjeron acumulados de lluvia de 58, 62 y 61 l/m^2 - en una hora - en las tres estaciones disponibles en la zona de las Bardenas, y por tanto no lejanas de la propia población de Cortes.



Figura 11. Importantes daños causados por el desbordamiento del río Huecha en Cortes en septiembre de 2004.

Dentro del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, se incluyó la redacción del plan municipal del ayuntamiento de Cortes, donde la inundación puede venir provocada por el desbordamiento tanto del propio Ebro, como del río Huecha, que fue el que originó la inundación de 2004. Se trata de un área expuesta al riesgo de inundaciones rápidas producidas por eventos tormentosos de tipo convectivo, por lo que ha sido necesario implementar tanto alertas basadas en criterios y umbrales hidrológicos, como alertas basadas en los registros de lluvia acumulada en un determinado número de horas.

De forma similar, el término municipal de **Arguedas**, también ha necesitado la aplicación de alertas hidrológicas y meteorológicas para prevenir las posibles inundaciones provocadas por los desbordamientos del Ebro o de barrancos de menor tamaño y tiempo de reacción, pero también de peligrosidad importante. **Caparroso** y **Falces** son municipios con situaciones similares, en los que encontramos riesgos debido a ríos importantes como el Aragón y el Arga, acompañados a su vez por la salida a los mismos de barrancos como el Salado o el del Pilón. Lo mismo ocurre en el término municipal de **Tudela**, donde el barranco Mediavilla y el de Tudela pueden generar daños y riesgos importantes.

En el apartado 7, final de este documento, se hace referencia a los eventos ocurridos en diciembre de 2021 y enero de 2022 que han servido para evaluar el impacto de la ejecución de esta acción, y recoger las posibles mejoras a implementar en esta línea de trabajo.

2. PRIORIZACIÓN DE LOS PLANES MUNICIPALES DE GESTIÓN DE INUNDACIONES

El Plan Especial de Protección Civil ante inundaciones de la C.F. de Navarra detalla los 45 municipios que deben contar obligatoriamente con un Plan Municipal frente al riesgo de inundación. Estos 45 municipios son algunos de los que se ven afectados en Navarra por los tramos ARPSI (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación).

Para cada uno de esos 45 municipios, en esta acción, se optó por estimar aquéllos parámetros que se considera que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación en el núcleo urbano, y sobre los que al mismo tiempo se dispone de información suficiente para poder realizar la valoración. En base a estos criterios, se ordenó el listado de municipios de acuerdo a esta priorización objetiva planteada.

Para conocer en detalle los criterios y el procedimiento empleado para la selección de los municipios con los que se iba a trabajar en la redacción se sus planes, puede consultarse el documento entregable de esta acción: "Anexo I Deliverable del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC (MC2.5 Definition of the 15 municipalities to prepare the emergency plans) ". A continuación, se incluye la tabla 2-1 en la que se detallan los municipios finalmente seleccionados tras el proceso de priorización.

Tabla 2-1 Listado de municipios - clasificados según el riesgo de inundación - y finalmente seleccionados para la elaboración de los Planes municipales.

	Municipio	Tramo ARPSI	Subtramo ARPSI	Río
1	Tafalla	ES091_ARPS_ZID	ES091_ARPS_ZID-01	Barranco de Ábaco
			ES091_ARPS_ZID-02	Río Cidacos
2	Leitza	ES017-NAV-11	ES017-NAV-11-1	Río Leitzaran
3	Lesaka	ES017-NAV-8	ES017-NAV-8-1	Regata Onin
4	Cortes	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-04	Río Ebro
		ES091_ARPS_HCH	ES091_ARPS_HCH-03	Río Huecha
5	Estella <> Lizarra	ES091_ARPS_EGA	ES091_ARPS_EGA-04	Río Ega
6	Tudela	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-02	Río Ebro
		ES091_ARPS_QUE	ES091_ARPS_QUE-04	Río Queiles
7	Azagra	ES091_ARPS_LEB	ES091_ARPS_LEB-05	Río Ebro
8	Arguedas	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-01	Río Ebro
9	Bera	ES017-NAV-9	ES017-NAV-9-1	Río Bidasoa-Regata Zia

10	Caparroso	ES091_ARPS_BAR	ES091_ARPS_BAR-03	Río Aragón y Bco. Salado
11	Lodosa	ES091_ARPS_LEB	ES091_ARPS_LEB-04	Río Ebro
12	Funes	ES091_ARPS_BAG	ES091_ARPS_BAG-01	Río Arga
13	Buñuel	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-04	Río Ebro
14	Etxalar	ES017-NAV-7	ES017-NAV-7-1	Regata Tximista
15	Ochagavía-Otsagabia	ES091_ARPS_IRS	ES091_ARPS_IRS-07	Río Zatoia
16	Arruazu*	ES091_ARPS_ARK	ES091_ARPS_ARK-05	Río Arakil
17	Falces	ES091_ARPS_BAG	ES091_ARPS_BAG-02	Río Arga

** Este listado de priorización presenta diferencias con el listado final de planes redactados por motivos que se explican en los siguientes párrafos y en el apartado siguiente.*

Tras la selección de dichos municipios, se procedió a contactar con los ayuntamientos correspondientes con el fin de explicarles el proyecto y la metodología para la realización de los planes. Del total de municipios seleccionados, todos ellos, a excepción de **Arruazu**, manifestaron su interés en participar en el proyecto.

Por otro lado, el 8 de julio de 2019, tuvo lugar en la cuenca del Cidacos una avenida catastrófica (asociada a un periodo de retorno de más de 100 años) que provocó daños importantes en los municipios de Tafalla y Olite. Si bien inicialmente y siguiendo los criterios expuestos en documento de priorización estaba previsto realizar únicamente el Plan de autoprotección en Tafalla, debido a la magnitud de los daños ocasionados, el Ayuntamiento de **Olite-Erriberri** manifestó su interés en ser incluido en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC para la realización del Plan de autoprotección. Hay que señalar que el río Cidacos a su paso por Olite está también catalogado como tramo ARPSI (Área con riesgo potencial significativo de inundación) y como tal, el municipio de Olite-Erriberri tiene obligación de realizar el Plan de autoprotección frente a avenidas según se recoge en la *Modificación del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra*.

Por todo lo expuesto, se modifica el listado original de municipios donde elaborar los planes de autoprotección en el marco del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, eliminando Arruazu de tal listado y añadiendo Olite. Se presenta a continuación, en el siguiente apartado, el listado definitivo de municipios donde se han elaborado finalmente dichos planes. En todos ellos el ayuntamiento manifestó su interés para elaborar los mismos y colaborar en su ejecución.

3. REDACCION DE LOS PLANES DE AUTOPROTECCIÓN

Se presenta a continuación el listado definitivo de municipios donde se han elaborado planes municipales de emergencia ante el riesgo de inundación [Tabla 3-1].

Por otro lado, durante la ejecución de la acción, en numerosasa ocasiones se ha contactado con el **Ayuntamiento de Buñuel** para iniciar redacción del Plan Municipal de Emergencias ante la Inundación, si bien, tras no obtener respuesta y viendo que los objetivos de la acción estaban cumplidos, [se ha superado el compromiso adquirido de redacción de 15 documentos] se procedió a desistir en la colaboración con este Ayuntamiento.

No se procede a la modificación del documento entregable de priorización, donde quedan recogidos 17 municipios incluyendo Buñuel, si bien se presenta en este anejo la tabla definitiva de municipios [16] para los que se ha redactado su plan de emergencias.

Tabla 3-1 Listado definitivo de términos municipales donde elaborar los planes municipales de gestión de inundaciones en el marco del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

	Municipio	Tramo ARPSI	Subtramo ARPSI	Río	Demarcación Hidrográfica
1	Falces	ES091_ARPS_BAG	ES091_ARPS_BAG-02	Río Arga	Ebro
2	Funes	ES091_ARPS_BAG	ES091_ARPS_BAG-01	Río Arga	
3	Estella <> Lizarra	ES091_ARPS_EGA	ES091_ARPS_EGA-04	Río Ega	
4	Ochagavía-Otsagabia	ES091_ARPS_IRS	ES091_ARPS_IRS-07	Río Zatoya	
5	Tafalla	ES091_ARPS_ZID	ES091_ARPS_ZID-01	Barranco de Ábaco	
			ES091_ARPS_ZID-02	Río Cidacos	
6	Olite-Erriberri	ES091_ARPS_ZID	ES091_ARPS_ZID-02	Río Cidacos	
7	Caparroso	ES091_ARPS_BAR	ES091_ARPS_BAR-03	Río Aragón y Bco. Salado	
8	Lodosa	ES091_ARPS_LEB	ES091_ARPS_LEB-04	Río Ebro	
9	Azagra	ES091_ARPS_LEB	ES091_ARPS_LEB-05	Río Ebro	
10	Arguedas	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-01	Río Ebro	
11	Tudela	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-02	Río Ebro	

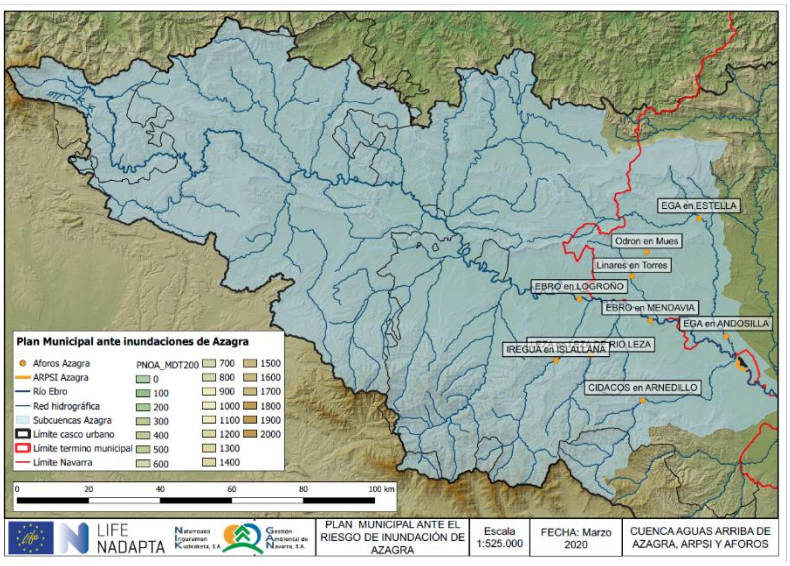
		ES091_ARPS_QUE	ES091_ARPS_QUE-04	Río Queiles	
12	Cortes	ES091_ARPS_MEB	ES091_ARPS_MEB-04	Río Ebro	
		ES091_ARPS_HCH	ES091_ARPS_HCH-03	Río Huecha	
13	Leitza	ES017-NAV-11	ES017-NAV-11-1	Río Leitzaran	Cantábrico
14	Lesaka	ES017-NAV-8	ES017-NAV-8-1	Regata Onin	
15	Bera	ES017-NAV-9	ES017-NAV-9-1	Río Bidasoa-Regata Zia	
16	Etxalar	ES017-NAV-7	ES017-NAV-7-1	Regata Tximista	

El **objeto básico de este tipo de Planes Municipales** es que la organización municipal tenga información ante estas emergencias mejorando su capacidad de proteger a la población amenazada, fomentando la autoprotección de las personas y, en lo posible, evitar o al menos reducir los daños que puedan producir a los bienes y servicios esenciales, de acuerdo con los medios y recursos locales disponibles.

La **estructura** por la que deben regirse los planes locales viene establecida en el "**Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la C.F. de Navarra**". En concreto, la estructura de estos planes locales aparece recogida en el documento revisado en enero de 2018 del plan de emergencias de Navarra. Aquí se establece que los planes locales deben constar de los **4 documentos** que se describen brevemente a continuación:

- **Documento I: Fundamentos.** En este documento deben aparecer recogidos los objetivos del plan. También deben detallarse aquí todas las leyes y legislación relacionada con cualquiera de los aspectos del plan. Deben señalarse en este documento también los estudios tanto hidrológicos como hidráulicos a los que se va a hacer referencia y uso en el plan.
- **Documento II. Análisis del riesgo.** Este documento debe incluir la descripción del municipio, lo que incluye aspectos como población, topografía y vías de comunicación principales de acceso al mismo. En este documento deben describirse también el tamaño

y las características de las cuencas de los ríos y barrancos vertientes al municipio. En tercer lugar, deben señalarse en este documento las fuentes de observación de datos disponibles y de interés para el plan municipal, como son las estaciones de aforo con comunicación de datos en tiempo real (y debe detallarse que organismo es el propietario y gestor de los datos obtenidos) y las estaciones pluviométricas.



- **Documento III. Estructura y Organización.** El documento III recoge que cada plan municipal debe contar con 5 estructuras, cada una de ellas con una persona o varias asignadas, y que van a tener unas responsabilidades muy bien definidas en cada caso. Los planes municipales deben contar con una persona asignada como 1) Director del Plan. La 2) segunda estructura es el Centro de Coordinación municipal o CECOPAL, organismo al que se asignan habitualmente entre 3 y 5 responsables municipales. En tercer lugar, 3) se define las personas que van a componer el Comité Asesor, encargado de dar las indicaciones necesarias a los responsables municipales en caso de avenida. El cuarto 4) cargo a definir es el responsable de comunicar los estados de alarma a la población (Responsable de Comunicaciones). Por último, los grupos encargados de llevar a cabo cada tarea especificada en el plan son los denominados 5) Grupos de Acción. Generalmente estructurados en torno a Policía Municipal (o alguaciles) y a las Brigadas de Mantenimiento o Servicios.

- **Documento IV. Operatividad e implementación.** Este documento responde a la parte más práctica y operativa de los planes. En concreto recoge dos aspectos fundamentales del plan: en cuantos niveles se estructura el plan, y cuáles son los umbrales que van a suponer la activación de cada uno de ellos. Junto con esto, también aquí aparecen definidas las acciones concretas a realizar al activarse cada nivel de emergencia. Ver figura 12.

Los planes municipales constan de las siguientes 6 fases:

- un primer nivel de preemergencia,
- 4 niveles diferentes de emergencia – que van desde la emergencia 0 hasta la emergencia 3- y
- un valor umbral que va a marcar la desactivación del plan y la vuelta a la normalidad.

Los diferentes niveles de emergencia **son comunicados a la población**, mientras que el nivel de preemergencia no supone todavía la activación formal del plan y sirve únicamente para iniciar el seguimiento pluviohidrológico por parte de los responsables municipales. Los niveles de emergencia 2 y 3 son aquellos en los que se considera que ya los daños producidos por la inundación pueden ser considerados como graves. En este documento IV del plan también aparecen recogidos los **textos propuestos para el aviso a la población** en caso de activación de cada nivel de emergencia. En la siguiente figura 12 se muestran **ejemplos de tablas de umbrales** (imagen superior) **y de mapas de ubicación de las acciones previstas en los planes** (imagen inferior). Los ejemplos seleccionados corresponden a Tudela y Bera.

RESUMEN DE UMBRALES DE ALERTA PARA LAS FASES DE EMERGENCIA	PLAN ALERTAS DESBORDAMIENTOS RÍOS							PLAN ALERTAS INUNDACIÓN BARRANCOS			Descripción
	RÍO EBRO		RÍO QUEILES					BARRANCO MEDIAVILLA (ESPADAS) Y DE TUDELA			
	CRITERIO HIDROLÓGICO		CRITERIO HIDROLÓGICO		CRITERIO PLUVIOMÉTRICO			CRITERIO PLUVIOMÉTRICO			
	• Superación de los umbrales de caudal registrados en AL MENOS UNA de las siguientes estaciones de aforo:		• Superación de los umbrales de caudal registrados en AL MENOS UNA de las siguientes estaciones de aforo:		• Superación de los umbrales acumulados de lluvia registrados en las siguientes estaciones pluviométricas:			• Superación de los umbrales acumuladas de lluvia registrados en las siguientes estaciones pluviométricas:			
	EBRO EN CATEJÓN (A002) PREDICCION DEL SAD DE LA CHE PARA CASTEJÓN	EBRO EN TUDELA (A284)	QUEILES EN LOS FAYOS (A174)	QUEILES EN TUDELA (A175)	1) Fuentes de Agreda (P014). 2) Repetidor de Val (R022). 3) Estación Meteorológica de Val (EM71). 4) Cabecera Canal de Tauste (C127).			1) Tudela (Montes del Cierzo). 2) Cabecera Canal de Tauste (C127).			
	m^3/s		m^3/s		l/m^2			l/m^2			
PRE-EMERGENCIA	1.100	900	30	30	3 horas: 30	5 horas: 40	10 horas: 50	0,5 horas: 20	1,5 hora: 30	5 horas: 40	Aumento significativo de caudales de los ríos en cabecera
EMERGENCIA 0	1.300	1.100	40	50	3 horas: 40	5 horas: 50	10 horas: 60	---			Cauce al límite de su capacidad, sin iniciarse los desbordamientos
EMERGENCIA 1	1.800	1.600	50	75	3 horas: 60	5 horas: 70	10 horas: 80	0,5 horas: 30	1,5 hora: 50	5 horas: 70	Desbordamientos con daños en las zonas ribereñas y puntos bajos, si bien estos no pueden catalogarse como "graves".
EMERGENCIA 2	2.200	2.000	100	125	3 horas: 70	5 horas: 80	10 horas: 100	0,5 horas: 50	1,5 hora: 75	5 horas: 100	Desbordamientos en zonas ribereñas con afecciones graves. Puede activarse el Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de inundaciones de la C.F. de Navarra
EMERGENCIA 3	2.500	2.300	---	---	---			---			Activación del nivel máximo de emergencia
VUELTA A LA NORMALIDAD	---	800	---	20	---			---			Niveles en los cauces estabilizados

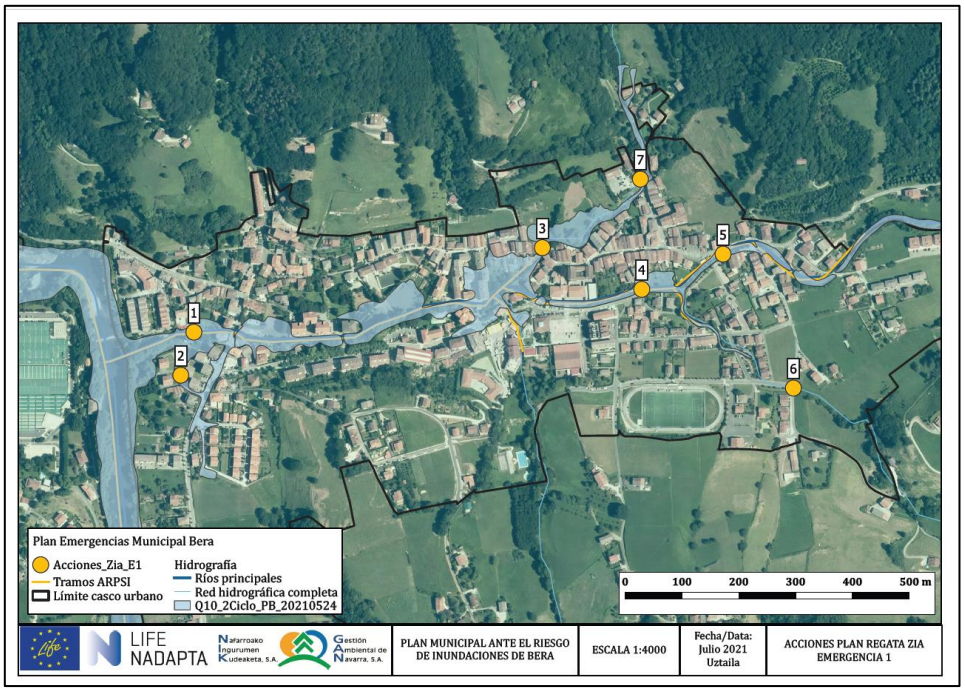


Figura 12. Ejemplo de tabla de umbrales y de mapa de acciones.

A modo de resumen y síntesis, el **sistema de trabajo que se ha utilizado para la elaboración de cada plan municipal**, puede resumirse en los siguientes cinco pasos:

- 1. Recopilación inicial de información e inicio de la redacción de algunas partes iniciales del plan.
- 2. El Segundo paso ha sido llevar a cabo una primera presentación, reunión de trabajo y visita de las zonas inundables, con la colaboración y el acompañamiento de los responsables políticos y técnicos locales en cada termino municipal.
- 3. Redacción del primer borrador del plan, en el que ya se incluyen los datos aportados tanto en la primera reunión de trabajo con los responsables locales, como en base a la información obtenida a través de la comunicación telefónica y por correo electrónico para solicitar a los responsables locales cualquier aclaración necesaria acerca de las acciones que habitualmente se realizan en cada ayuntamiento en caso de inundación.



- 4. El cuarto paso es el envío del borrador del plan para su revisión y mejora por parte de los responsables municipales. En este paso se ha insistido a los responsables de cada ayuntamiento para que hagan una revisión exhaustiva de que cada acción que debe realizarse en su término municipal en caso de inundación aparezca reflejada en las fichas de trabajo del plan. Y se ha solicitado que se compruebe que cada acción está asignada a un nivel de emergencia adecuado y cada una de estas tareas es asignada a su vez a un grupo operativo. También se solicitó la revisión en detalle del Documento III, ya que es en este documento donde se establecen las responsabilidades concretas de cada responsable municipal. En este momento se concretaba también el interés en la implementación del gestor web y la App para la gestión de la emergencia.
- 5. El último paso en la elaboración de los planes municipales frente a inundaciones, ha sido la realización de una presentación abierta a la población, llevándose a cabo en cada municipio.

Todos los documentos de los planes redactados pueden consultarse en el siguiente enlace del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC: https://lifenadapta.navarra.es/es/accion-c2.5

4. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LOS PLANES DE AUTOPROTECCIÓN.

En el marco de esta actividad se ha colaborado con la asistencia técnica, TESICNOR, contratada para el "Diseño e implantación de sistemas gestores de emergencia para el riesgo de inundación en municipios de Navarra". Se trata de la implementación de las herramientas para 15 municipios (Estella-Lizarra, Caparroso, Falces, Funes, Tafalla, Olite-Erriberri, Arguedas, Bera, Cortes, Etxalar, Lesaka, Ochagavía-Otsagabia, Tudela; también ha sufragado el desarrollo de los gestores de los municipios de Doneztebe-Santesteban y San Adrián, que ya contaban con planes municipales elaborados con anterioridad al inicio de este proyecto).

La aplicación informática para la gestión de la emergencia por inundación a nivel local se compone de una **herramienta integrada en una página web, y de una aplicación (App)** para su instalación en teléfonos móviles. Ambas herramientas operan de forma totalmente sincronizada, de tal forma que la activación mediante uno u otro acceso aparezca inmediatamente activada también en cualquiera de los dispositivos webs o móviles que se usen para la gestión de la inundación.

Para la correcta y eficaz gestión de los planes municipales, se cuenta con una **densa red de estaciones de medición y comunicación de datos, tanto de aforo como de lluvia**, propiedad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de la Confederación del Cantábrico, del Gobierno de Navarra y de AEMET. Los datos, en concreto de aforos, en tiempo real, tanto los observados por la red de la CHE, como los observados por la red del Gobierno de Navarra, son datos que se comparten por ambos organismos en tiempo real, y a los que se puede acceder tanto desde la web SAIH del Ebro como desde la página del Agua del Gobierno de Navarra.

Los datos de aforo, medidos en **tiempo real cada 10 o 15 minutos** por ambas redes, son trasferidos en tiempo real a las webs y las apps desarrolladas por el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC para la activación de los diferentes niveles de emergencia en caso de superarse los umbrales establecidos en los planes, para cada nivel de emergencia.

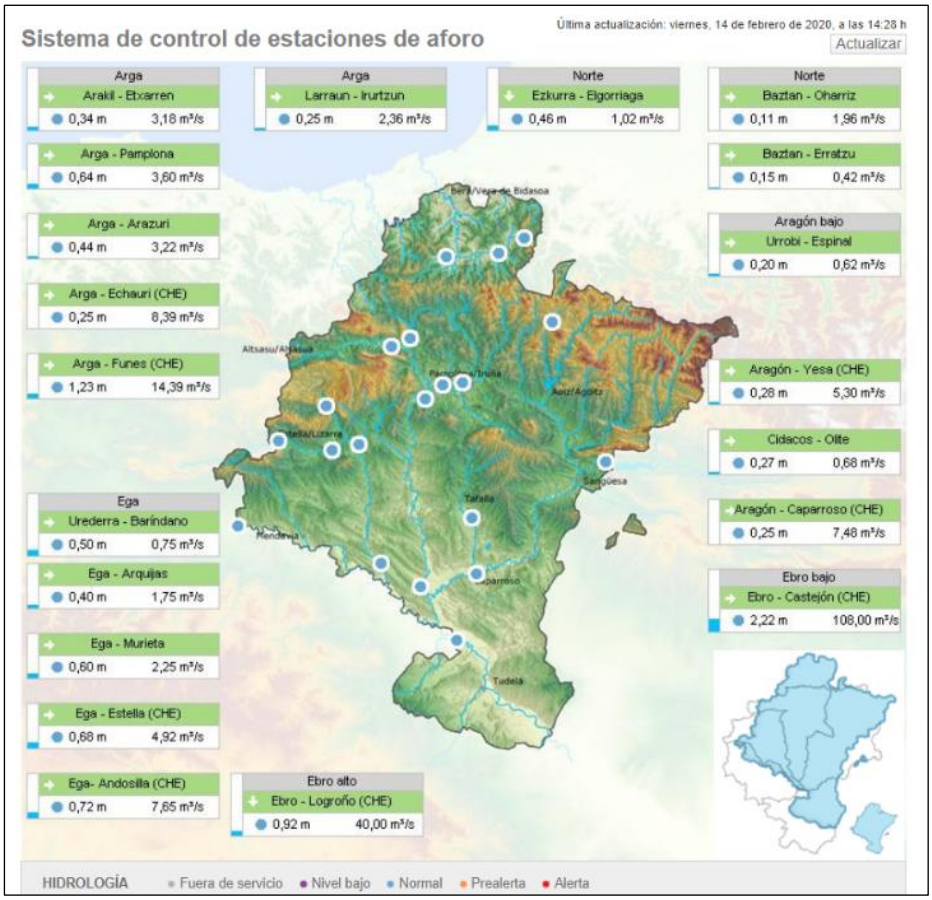


Figura 13 Página web del Gobierno de Navarra en la que pueden consultarse los datos de aforo en tiempo real de los ríos navarros.

Desde hace más de 10 años, cuando ambos organismos llegaron al acuerdo para compartir sus datos, los datos de **aforo** del Gobierno de Navarra y la CHE pueden ser accedidos a través de los siguientes enlaces:

- https://administracionelectronica.navarra.es/aguaEnNavarra/ctaMapa.aspx?IDOrigenDatos=1&IDMapa=1
- http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:A

Respecto a los datos de **precipitación**, son tres las fuentes de información que se han empleado para la realización de los planes municipales seleccionados en la acción 2.5 del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

Se trata de los datos observados por las **redes pluviométricas del Gobierno de Navarra, de los pluviómetros instalados y gestionados por la CHE y de los datos obtenidos por la red de AEMET**. Estos datos – también transferidos en tiempo real a las webs y a las aplicaciones

desarrolladas para cada uno de los planes municipales – pueden consultarse en los siguientes enlaces:

- http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasdatostiemporeal.cfm,
- http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:P.
- http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/ultimosdatos?k=nav&w=0.



Figura 14. Estación meteorológica instalada en la localidad de Miranda de Arga, de propiedad y mantenida por la CHE.

Durante el proceso de elaboración de cada plan se ha analizado la situación y riesgo de cada río en cada municipio. En función de factores como disponibilidad de datos de aforo y/o pluviométricos, se analiza la idoneidad de establecer en cada caso umbrales hidrológicos (caudales circulando hacia cada municipio) o umbrales pluviométricos, cuando las alertas se van a establecer en función de diferentes acumulados de lluvia. Generalmente estos estudios implican el análisis de avenidas anteriores y el análisis del caudal circulante hacia cada municipio para conocer los tiempos de circulación de los caudales, y por tanto el tiempo disponible en cada caso para la adecuada toma de decisiones y realización de las acciones especificadas en el plan con el objetivo de minimizar los daños materiales y personales en cada localidad.

En los planes elaborados se han establecido diferentes tipos de umbrales en función de las necesidades y disponibilidad de datos en cada rio, barranco y municipio concreto. En los planes elaborados se ha recurrido a la suma de caudales en diferentes aforos y cauces, como se

planteó aguas arriba de Estella, en los ríos Urederra y Ega. En este municipio, las alertas hidrológicas pueden activarse incluso con 7 horas de antelación respecto la llegada del pico de la avenida a la localidad. En otros municipios como Caparroso se ha contado con la suma de los caudales circulantes en 4 cauces aguas arriba de la localidad, para conseguir un adelanto de hasta 12 horas respecto a la inundación máxima. En este municipio, para prevenir los efectos del desbordamiento del barranco Salado, se ha planteado una alerta de tipo pluviométrico en base al pluviómetro instalado por la CHE en la propia localidad. Las localidades de Falces y Funes por su parte también van a basar sus alertas en las observaciones hidrológicas de los caudales del río Arga aguas arriba de dichas localidades. En el caso de Funes, además, se han definido alertas hidrológicas también por los caudales circulantes por el rio Aragón, cuya confluencia con el Arga ocurre en su término municipal. En Falces, al existir a su vez el riesgo provocado por el barranco de El Pilón, se ha implementado una alerta de tipo pluviométrico en base a los datos de la estación pluviométrica instala por la CHE en la localidad de Miranda de Arga (Ver Figura 14).

En los municipios de la vertiente cantábrica de Navarra, se han empleado también tanto criterios hidrológicos, como ocurre en los planes de Lesaka y Bera para prevenir los desbordamientos del rio Bidasoa, como criterios pluviométricos. En los municipios de Lesaka, Bera y Etxalar, se han planteado en sus planes diferentes acumulados de lluvia para anticipar las crecidas y desbordamientos de regatas como Onin, Zia y Tximista. Otros municipios, como es el caso de Ochagavía-Otsagabia combinan criterios hidrológicos y pluviométricos.

Los gestores informáticos de los Planes de emergencia de los 15 municipios están ya operativos y han podido ser validado ya su correcto funcionamiento en las crecidas que tuvieron lugar en el mes de diciembre de 2019, diciembre de 2021 y enero de 2022.

Se ha realizado una evaluación después de la borrasca Barra en el mes de diciembre de 2021 y del último evento de inundación del 9 y 10 de enero de 2022. Dicha información se ha integrado en el apartado 7 de este documento.

En los siguientes apartados (4.1 y 4.2) se describen específicamente las características y operatividad de la versión Web y App de las herramientas informáticas desarrolladas para la gestión de la emergencia en los diferentes términos municipales.

4.1 CARACTERISTICAS DE LA HERRAMIENTA WEB

Las **páginas web** desarrolladas para la gestión de los planes locales de emergencia frente a inundaciones constan de las funcionalidades y características principales que se detallan a continuación, siendo de especial interés en este apartado el tercero los puntos:

- 1. Proporcionar a la población de cada localidad toda la información relativa al plan de emergencia frente a inundaciones. Desde cada página web, cualquier vecino puede descargarse y consultar toda la documentación elaborada al desarrollarse el plan, incluyendo los mapas incluidos en los anejos de cada plan y los consejos a la población.
- 2. Desde la página web, y de forma muy sencilla, los vecinos y personas interesadas, pueden facilitar su número de teléfono móvil, para que en el caso de activarse alguno de los diferentes niveles de emergencia por inundación, recibir en su teléfono el correspondiente texto de aviso a través del sistema SMS.
- 3. Desde la página web, – únicamente los usuarios registrados- pueden acceder al sistema de gestión de la emergencia, en su versión web o de escritorio.

Gracias a la financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, se han podido implementar las siguientes 15 páginas web desde las que se accede al gestor – vía Web- de la emergencia por inundación de cada municipio:

Tabla 4-1 Dirección Web de las páginas desarrolladas para cada municipio

MUNCIPIO	Dirección WEB
1. Arguedas	https://www.inundaciones-arguedas.tesicnor.com/
2. Bera	https://www.uholdeak-bera.tesicnor.com
3. Caparroso	https://www.avenida-caparroso.tesicnor.com/
4. Cortes	https://www.tromba-cortes.tesicnor.com/
5. Estella-Lizarra	https://www.bola-estella.tesicnor.com/
6. Etxalar	https://www.uholdeak-etxalar.tesicnor.com
7. Falces	https://www.riada-falces.tesicnor.com/
8. Funes	https://www.riada-funes.tesicnor.com/
9. Lesaka	https://www.urraba-lesaka.tesicnor.com/
10. Otsagabia	https://www.ibaia-otsagabia.tesicnor.com/
11. Olite	https://www.riada-olite.tesicnor.com/

12. San Adrián	https://www.inundacion-san-adrian.tesicnor.com/
13. Doneztebe-Santesteban	https://www.izokin-doneztebe.tesicnor.com/
14. Tafalla	https://www.ura-tafalla.tesicnor.com/
15. Tudela	https://www.riada-tudela.tesicnor.com/



Figura 15. Página principal –de inicio- de la página web desarrollada para ofrecer la información relativa al plan municipal, en este caso del municipio de Funes.

Es importante resaltar, que, en cuanto a la utilidad y operatividad de este tipo de gestor, los usuarios de la aplicación (responsables municipales) cada vez que un sensor hidrometeorológico, o la suma de varios, según se establece en cada plan, supera uno de los niveles-umbrales establecidos, los gestores del plan reciben un email, un SMS, y un aviso en pantalla de sus teléfonos móviles indicándoles que algún umbral de los definidos en el plan se ha visto superado.

En la figura 16 se muestra una captura de pantalla del gestor, en su versión de escritorio web. En esta pantalla principal del gestor se puede observar como los siguientes aspectos y datos son fácilmente accesibles: 1) datos de caudales y pluviometría visibles en la parte izquierda de la pantalla; 2) visor GIS con la ortofotografía de la zona en la parte derecha. En la parte superior central se encuentra el acceso a la activación de los niveles de emergencia.

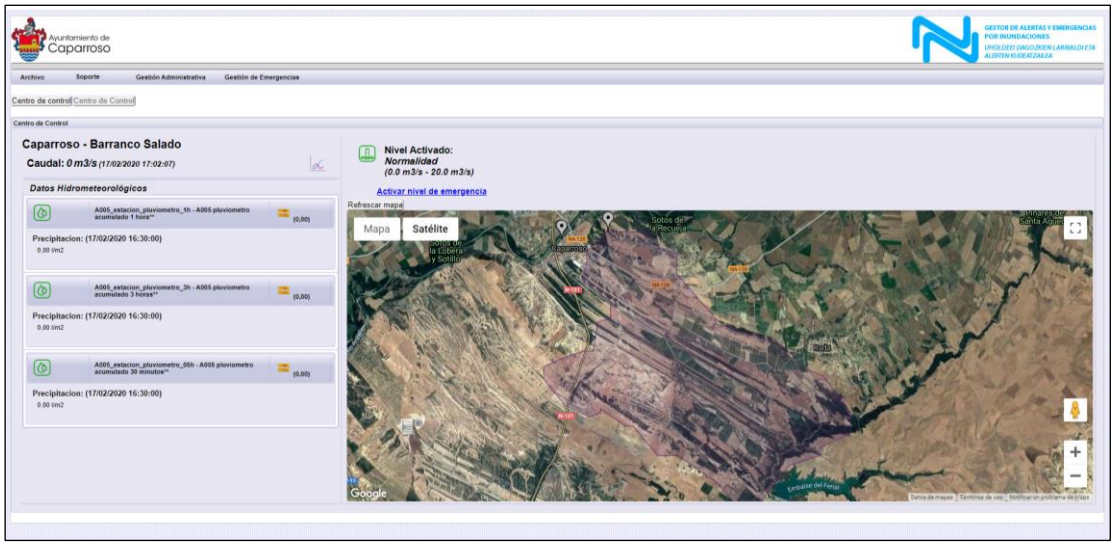


Figura 16. Versión web o de escritorio del gestor del plan ante inundaciones del municipio de Caparroso. En concreto la imagen muestra los umbrales pluviométricos del plan establecidos para prevenir la inundación del barranco Salado.

Una vez que el primer nivel de emergencia es activado (generalmente será la emergencia 0), la herramienta cambia automáticamente su aspecto y la información que nos ofrece. Como se observa en la figura 17, en el visor GIS aparece automáticamente una capa de color azul que nos indica la extensión esperada de la inundación en la localidad. Es este caso se muestra el casco urbano de Estella-Lizarra. En el visor GIS aparecen también en color rojo los puntos concretos en los que cada Grupo Operativo debe llevar a cabo sus acciones, detalladas en el plan (ej., cortar calles, avisar biblioteca, etc.).

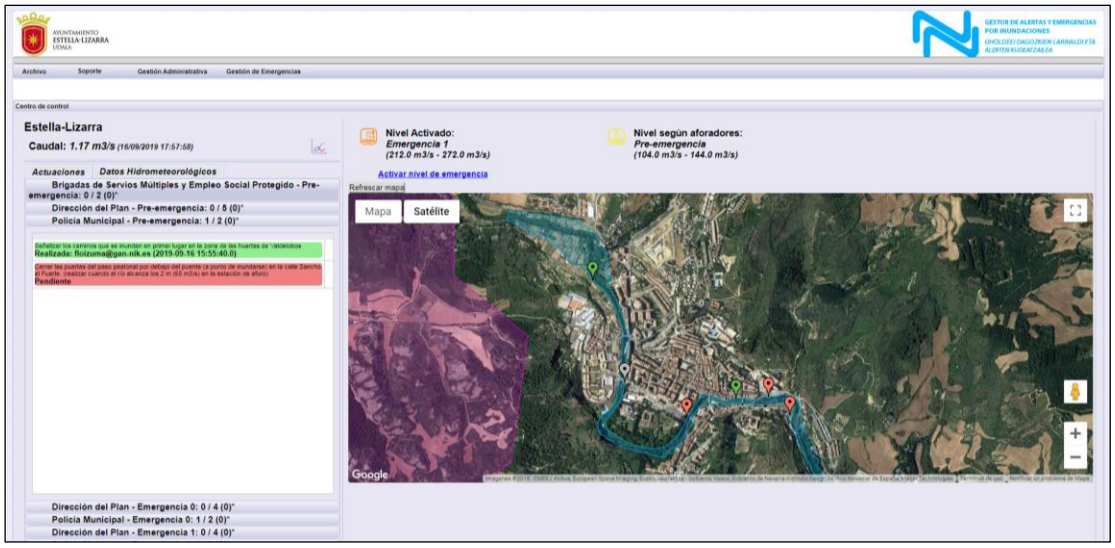


Figura 17. Gestor web en situación de nivel de emergencia 1 activado en la localidad de Estella-Lizarra.

Una vez que cada responsable de cada grupo operativo efectúa alguna de las acciones que tiene asignadas en el plan, debe marcar dicha acción a través de la app en su teléfono móvil como "Realizada". De esta forma, en la versión web y en el resto de apps de sus compañeros de tarea municipales, esta acción aparecerá en color verde y se indicará como realizada. Cada acción también puede ser señalizada como "en realización" y el resto de usuarios la visualizaran en color naranja.

La fecha, hora, y persona – usuario - que llevó a cabo cada acción quedará registrada en la versión web, en la pestaña de acciones "históricas". De esta forma se podrá consultar este apartado para realizar una revisión de la gestión llevada a cabo en emergencias anteriores.

En esta pantalla se muestra también el nivel de emergencia activado por el usuario, y el nivel de emergencia que los niveles registrados por los sensores hidrometeorológicos recomiendan (en la parte superior central).

4.2 CARACTERISTICAS DE LA APP

La App desarrollada por el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC se puede descargar desde el siguiente enlace de la PlayStore para su utilización en dispositivos Android y a través de la Apple Store para dispositivos con sistema operativo IOS:

- https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tesicnor.lamia

La App no es para uso de la población general de los municipios afectados por las inundaciones, sino que su operatividad está restringida a los gestores del plan en cada localidad (Alcaldía, teniente de alcalde, policía municipal, brigada de servicios, etc.).

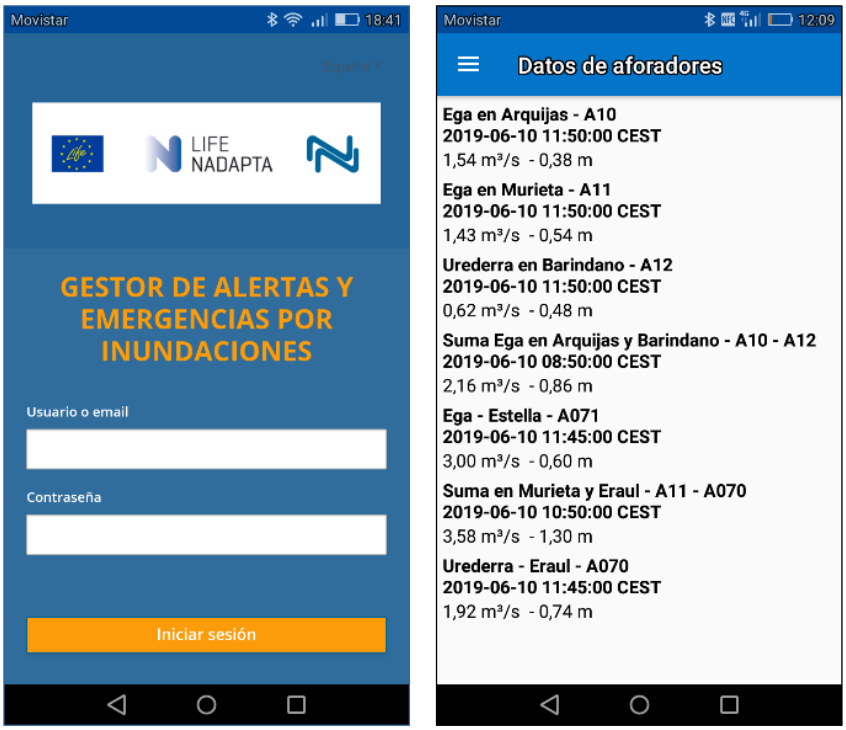


Figura 18. Imagen de la pantalla de acceso a la aplicación de gestión de la emergencia por inundación desarrollada para las entidades locales (imagen de la izquierda). Ejemplo de información disponible en la App, datos de aforadores en tiempo real (imagen de le derecha).

Para acceder a la App es necesario que desde la empresa que desarrolla la App, se cree un usuario para la persona interesada. Únicamente personas con permiso de acceso y usuario creado pueden acceder a la App de cada municipio. Una vez el usuario accede a la aplicación, desde las **líneas de menú**, se puede acceder a las siguientes pantallas que configuran la aplicación:

- Pantalla inicial. Mostrada en la figura 18. Es necesario acceder mediante el tecleado del nombre de usuario y la correspondiente contraseña.

- Pantalla de resumen. En esta pantalla, si alguno de los umbrales especificados en el plan se ve superado, aparecerá reflejado. En esta pantalla de resumen, al igual que ocurre en la versión web del gestor, la app muestra el nivel recomendado por los sensores en base a sus datos observados, y el nivel activado por el usuario de forma manual. En ningún caso los niveles de emergencia se activan de forma automática, sino que es el usuario con permisos para ello – director del plan – el que activa los niveles.

- Niveles de Emergencia. Esta apantalla se muestra en la imagen izquierda de la figura 19, izquierda. En ella aparecen, con sus respectivos colores asociados para facilitar su identificación, los distintos niveles de emergencia disponibles para su activación de forma manual por el usuario. Esta acción también puede efectuarse desde la versión web del gestor.

- Pantalla de disponibilidades. En esta pantalla aparecen los nombres y formas de contacto (teléfono y correo electrónico) de todos los usuarios inscritos en el plan. Aquellos cuyo nombre aparece en rojo son los que todavía no han accedido a la aplicación tras activarse el plan, y los que aparecen en verde son los que ya han accedido a la aplicación y han comunicado el resto de usuarios su disponibilidad para actuar en la emergencia. Figura 19, derecha.

- Fichas de actuación. En estas pantallas, aparecen en rojo las acciones, que, para cada nivel de emergencia activado, los grupos operativos deben llevar a cabo. Conforme los responsables de cada una de las acciones las van marcando tras su realización, como acciones ya realizadas a través de la App, estas cambian a color verde para todos los usuarios del plan. Los miembros de un determinado grupo operativo únicamente pueden ver y acceder en la app a las acciones que ellos específicamente tienen asignadas. Los usuarios especificados como directores del plan, por el contrario, pueden hacer un seguimiento de la evolución de las acciones de todos los grupos operativos.

- Pantalla con los datos de aforos y pluviómetros. Esta pantalla, donde se muestran los datos que la app está recibiendo en tiempo real, se muestra en la imagen 18, en la parte derecha. Los números cambian a color rojo al superarse los umbrales definidos en el plan.

- Pantalla de cierre de sesión. Para cerrar la aplicación y salir de ella. Se recomienda no cerrar la aplicación para seguir recibiendo todos los avisos de forma permanente.

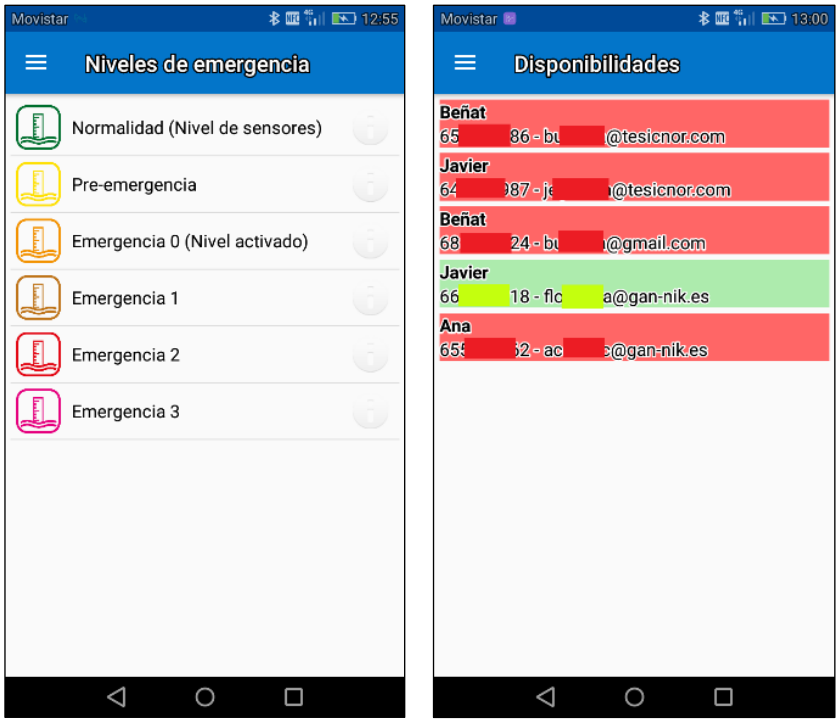


Figura 19. Pantalla de activación de los diferentes niveles de emergencia (izquierda) y pantalla de disponibilidades de los usuarios (derecha).

5. INSTALACIÓN DE SENSORES HIDROMETEOROLÓGICOS EN TIEMPO REAL, EN ARPSIS SIN DATOS PREVIOS.

Gracias al proyecto se han instalado sensores hidrometeorológicos en las zonas de alto riesgo de inundación en Navarra, que hasta el inicio del proyecto no contaban con buena cobertura en cuanto a la medición de aforos o a la observación de la precipitación registrada.

El trabajo se inició realizando un análisis de las zonas carentes de información en base a dos criterios

- Análisis de la disponibilidad de sensores pluviométricos en tiempo real en los municipios donde se están realizando los Planes municipales de emergencia frente al riesgo de inundación en el marco del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.
- Análisis de la disponibilidad de sensores pluviométricos en tiempo real en el resto de municipios con tramos ARPSI (Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación) y que deben contar con plan de autoprotección frente a avenidas por presentar una afección significativa a núcleo urbano según se recoge en la *Modificación del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra*.

El análisis se centró en la disponibilidad de estaciones pluviométricas en cuencas con bajos tiempos de concentración en aquellos municipios donde se estaban elaborando los planes de emergencia; y por tanto donde se debían establecer alertas pluviométricas (además de las hidrológicas) con el fin de mejorar los tiempos de respuesta frente a las avenidas. Ver anexo con el documento "IMPLANTACIÓN DE SENSORES METEOROLÓGICOS EN TIEMPO REAL. ANÁLISIS PREVIO"

En base a dicho análisis se seleccionaron tres ubicaciones carentes de datos en las que colocar **estaciones meteorológicas** (ver figura 20):

- Lesaka,
- Etxalar,
- Ochagavía

así como la instalación de **sensores hidrológicos** en:

- el río Bidasoa en Sunbilla, y
- el río Elorz en Monreal.

Y también se procedió a la instalación de un **pluviómetro en la margen izquierda dentro de la cuenca del río Cidacos** para establecer las alertas de emergencia de los municipios de Tafalla y Olite (pluviómetro de **Iriberri**).



Figura 20. Fotografías de los pluviómetros instalados para mejorar la cobertura de datos hidrometeorológicos de los planes y municipios de Lesaka y Etxalar. Pluviómetros ya instalados y operativos. Datos accesibles desde la web de Meteonavarra: http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=518, http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=517, http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=519

6. PROCESO DE PARTICIPACIÓN PARA INFORMAR Y SENSIBILIZAR SOBRE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE INUNDACIONES

Los Planes municipales de emergencia frente al riesgo de inundaciones son de competencia municipal, desde el LIFE-IP NAdapta-CC se ha apoyado técnicamente a 18 entidades locales en la difusión de sus Planes a través de la actividad C2.5.5. Por lo que paralelamente a la redacción de dichos Planes en municipios con tramos ARPSI (Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación), se ha realizado un proceso de información y sensibilización a la población, que ha buscado la divulgación del conocimiento sobre la forma de mejorar la gestión de episodios de inundación, y el fomento de la autoprotección de las personas y las comunidades para afrontarlos

Los objetivos del proceso de información y sensibilización han sido:

- INFORMAR sobre las consecuencias del cambio climático, como aumento en los eventos climáticos extremos, lo cual en Navarra se podría traducir en un posible aumento de sequías, así como en un incremento de episodios de lluvias intensas.
- SENSIBILIZAR sobre la magnitud de los riesgos de inundación y sobre las medidas para la su gestión y prevención. Y fomentar la autoprotección de las personas y las comunidades para afrontar los riesgos y amenazas frente a las inundaciones.
- IMPLICAR a los ayuntamientos y a la ciudadanía en la toma en consideración y seguimiento de las actuaciones a desarrollar en el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC

Con este tipo de acciones se contribuye a que las localidades sean más resilientes y adaptadas al cambio climático a través de herramientas que permiten anticiparse a los riesgos y hacer consciente a la población de esos riesgos naturales que ya existen y que pueden aumentar (en magnitud y frecuencia) como consecuencia del CC. Hay que señalar que estos trabajos permiten seguir avanzando en las medidas de autoprotección que derivan de la aplicación de las medidas a implementar en el marco de la Directiva de inundaciones, de forma coordinada con las autoridades de Protección Civil, de las confederaciones, del Gobierno de Navarra y los propios ayuntamientos.

Metodología y desarrollo

Desde el inicio de la acción C2.5 se organizó una Jornada de presentación del contenido y los trabajos a desarrollar, cuyos destinatarios eran autoridades locales de varios municipios que se encuentran en un Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), y a los que se les invitaba a redactar planes de emergencia para la gestión de inundaciones, así como a establecer las diferentes medidas establecidas en estos planes, con el fin de mejorar la gestión del riesgo de inundación, tal y como se establece el Plan Especial de Emergencias ante el

Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Foral de Navarra (enero de 2018). A partir de ese momento se comenzó a trabajar con cada uno de los municipios seleccionados y que habían indicado a través de una solicitud su interés en redactar su Plan de Emergencia.

Al inicio del trabajo de esta acción la previsión mínima de reuniones técnicas y jornadas por municipio fue de:

- Dos reuniones cómo mínimo con cada ayuntamiento (cargos municipales o representantes en los que deleguen, técnicos asignados por el propio Ayuntamiento y otras personas/entidades del municipio que el Ayuntamiento considere de interés) para la elaboración del Plan. Y comunicación vía telefónica y online para la revisión del documento.
- Formación de la herramienta informática para los trabajadores y cargos del Ayuntamiento.
- Jornada pública de Presentación a la población del Plan por municipio y herramienta informática.
- Reuniones técnicas de evaluación.



Figura 21. 1Jornada Informativa sobre los Planes de Emergencia Municipales ante el riesgo de inundación. 21/06/2018 Salón de Actos del DRMA de Gobierno de Navarra

La información en la web LIFE-IP NAdapta-CC de esta acción se puede encontrar en este enlace: https://lifenadapta.navarra.es/es/accion-c2.5

6.1 REUNIONES CON LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y TECNICOS LOCALES Y OTROS AGENTES CLAVE DE LA LOCALIDAD

En el proceso de redacción de los planes de emergencia se realizaron distintas reuniones técnicas y una visita a campo, en cada uno de los 16 municipios con los que hemos trabajado para redactar su Plan. Gracias a estas reuniones se pudo recopilar e intercambiar información con cada uno de los ayuntamientos y realizar la redacción del documento de forma conjunta, coordinada y colaborativa.

Municipios con los que se ha trabajado: Estella, Funes, Falces, Caparroso, Tafalla, Olite, Lodosa, Azagra, Arguedas, Cortes, Tudela, Lesaka, Etxalar, Bera, Leitza, Ochagavía

Destinatarios de las reuniones técnicas: Alcalde, concejales, responsables de seguridad ciudadana, civil y policía municipal, otras personas que el Ayuntamiento considere necesarias o de interés[1].

Nº de reuniones por municipio: en la mayoría de los municipios se realizaron 2 reuniones, aunque hubo municipios que por la complejidad del Plan o por necesidad del propio Ayuntamiento, se hicieron tres e incluso cuatro reuniones, son el caso de Caparroso, Tudela y Tafalla.

Objetivos de la 1ª reunión técnica:

- Presentar el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC: Objetivos, contenidos, áreas, socios, financiación, marco legal donde se articulan las actuaciones, etc.
- Explicar contenido y los trabajos a desarrollar para la redacción de los Planes Municipales en el Marco del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC a las personas implicadas en la organización municipal comprometidas en la implementación del Plan de Emergencias Municipal (respondiendo a las 5 estructuras básicas que vienen establecidas en el "Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la C.F. de Navarra" [2] y adecuándola a la propia estructura/tamaño del Ayuntamiento)

[1] En la primera reunión con cada Ayuntamiento el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC se ofreció a apoyar técnicamente posibles procesos de participación pública que pudiesen liderar los Ayuntamientos con sus propios medios. Ya que es decisión del propio Ayuntamiento la manera de implementar la participación de los distintos agentes de su municipio en la elaboración del mismo. Finalmente, ningún Ayuntamiento se animó a liderar un proceso de participación pública cara a hacer partícipe a la ciudadanía en el desarrollo y/o mejora del plan de emergencia que se estaba redactando.

[2] 1) Director del Plan. La 2) Centro de Coordinación municipal o CECOPAL, 3) Comité Asesor, encargado de dar las indicaciones necesarias a los responsables municipales en caso de avenida 4) Responsable de Comunicaciones de los estados de alarma a la población. 5) Grupos de Acción: Policía Municipal o alguaciles, Brigadas de Mantenimiento o Servicios.

- Recopilar toda la información posible para la redacción del Plan (protocolos de actuación municipal, inundaciones históricas, relación de personal y medios y recursos materiales, fotografías, etc)
- Confirmar/establecer los miembros responsables del Plan
- Planificar el trabajo de redacción del Plan y de información y difusión a la población
- Visitar las zonas que suelen presentar de forma más habitual problemas por inundaciones
- Establecer quién es la persona de referencia y los canales de comunicación (e-mail, teléfono, etc.) para la revisión del borrador o borradores del Plan.
- Facilitar la información para realizar una la solicitud al SAIH Ebro, para que autorice el disponer de la información de los caudales y aforadores y los datos de los pluviómetros necesarios cara al sistema informático de ayuda a la gestión de emergencias por inundaciones que va implementar el Ayuntamiento.

Objetivos de la 2ª y 3ª reunión técnica:

- Recordar objetivos y contenidos y acciones del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC
- Revisar estructura y contenido del documento redactado con el Plan de Emergencias Municipal
- Confirmar la idoneidad de las acciones concretas (medidas preventivas y operativas) definidas en el plan al activarse cada nivel de emergencia (fichas de actuación) y que el Ayuntamiento ha previsto adoptar cara a la gestión integral de los riesgos de inundación; así como los textos propuestos para el aviso a la población en caso de activación de cada nivel de emergencia.
- Revisar el Plan y hacer las correcciones pertinentes y/o hacer entrega del Plan en formato papel y digital
- Revisar contenido del díptico a la población
- Acordar los trabajos necesarios para realizar la herramienta informática.
- Informar sobre los trámites para la homologación del Plan por parte de la Comisión de Protección Civil de Navarra (Informe favorable, aprobación en Pleno del Ayuntamiento, Homologación).
- Acordar y programar las tareas para la difusión del Plan entre la población (Díptico, Jornada pública, etc.).

Reuniones realizadas: Desde el año 2018 hasta el año 2021 se realizaron un total de 37 reuniones y visitas a campo, para la redacción de los Planes de Emergencia Municipal en los 16 municipios, con un total de 355 personas participantes de las cuales 133 fueron mujeres (37%). En la siguiente tabla se puede ver el detalle de las reuniones:

Tabla 6-1 Relación de reuniones técnicas para la redacción de los Planes de Emergencia Municipal ante el Riesgo de Inundación del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC

	FECHA	TIPO DE REUNIÓN	LUGAR	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1.	2018/10/10	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Estella	Ayuntamiento de Estella	10	3	7
2.	2018/11/19	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Caparroso	Ayuntamiento de Caparroso	9	2	7
3.	2018/12/11	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Falces	Ayuntamiento de Falces	8	2	5
4.	2018/12/13	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Funes	Ayuntamiento de Funes	11	3	8
5.	2019/01/24	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Estella	Ayuntamiento de Estella	9	3	6
6.	2019/03/14	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Caparroso	Ayuntamiento de Caparroso	9	2	7
7.	2019/04/10	3ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Caparroso	Ayuntamiento de Caparroso	10	5	5
8.	2019/06/04	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Falces	Ayuntamiento de Falces	14	7	7
9.	2019/07/26	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Tafalla	Ayuntamiento de Tafalla	10	4	6
10.	2019/09/04	Visita a las zonas más afectadas por inundaciones para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Tafalla	Ayuntamiento de Tafalla	9	4	5
11.	2019/09/05	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Olite	Ayuntamiento de Olite	17	5	12
12.	2019/11/15	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de FUNES	Ayuntamiento de Funes	8	2	6
13.	2019/11/21	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Etxalar	Ayuntamiento de Etxalar	6	3	3

14. 2019/11/25	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Lesaka	Ayuntamiento de Lesaka	7	3	4
15. 2020/01/28	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Lodosa	Ayuntamiento de Lodosa	11	5	6
16. 2020/02/12	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Azagra	Ayuntamiento de Azagra	5	2	3
17. 2020/06/30	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Cortes	Casa de Cultura de Cortes	17	4	13
18. 2020/07/22	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de LODOSA	Ayuntamiento de Lodosa	6	3	3
19. 2020/07/29	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de AZAGRA	Ayuntamiento de Azagra	10	3	7
20. 2020/09/21	3ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TAFALLA	Ayuntamiento de Tafalla	15	5	10
21. 2020/11/10	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de ARGUEDAS	Ayuntamiento de Arguedas	10	3	7
22. 2021/01/18	4ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TAFALLA	Videoconferencia	10	4	6
23. 2021/02/17	Sesión Informativa para colectivos de emergencia locales sobre el Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TAFALLA	Ayuntamiento de Tafalla	23	5	18
24. 2021/02/23	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TUDELA	Ayuntamiento de Tudela	12	5	7
25. 2021/04/23	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Leitza	Ayuntamiento de Leitza	8	4	4
26. 2021/05/10	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de CORTES	Casa de Cultura de Cortes	16	5	11
27. 2021/05/12	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TUDELA	Ayuntamiento de Tudela	12	5	7
28. 2021/05/17	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia	Ayuntamiento de Bera	12	9	3

	Municipal ante el riesgo de inundación de Bera				
29. 2021/06/10	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de OLITE	Ayuntamiento de Olite	10	2	8
30. 2021/06/14	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de ARGUEDAS	Ayuntamiento de Arguedas	11	3	8
31. 2021/07/01	1ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de OCHAGAVÍA	Ayuntamiento de Ochagavía	11	2	9
32. 2021/09/24	3ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de TUDELA	Ayuntamiento de Tudela	9	3	6
33. 2021/10/04	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de LEITZA	Ayuntamiento de Leitza	8	3	5
34. 2021/10/25	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de BERA	Ayuntamiento de Bera	10	2	8
35. 2021/11/08	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de OCHAGAVÍA	Ayuntamiento de Ochagavía	9	3	6
36. 2021/11/15	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Etxalar	Ayuntamiento de Etxalar	10	3	7
37. 2021/11/17	2ª Reunión de Trabajo para la elaboración del Plan de Emergencia Municipal ante el riesgo de inundación de Lesaka	Ayuntamiento de Lesaka	11	2	9
		TOTAL	355	133	222

6.2 FORMACION DE LOS RESPONSABLES MUNICIPALES Y TECNICOS LOCALES

Tras finalizar la redacción de cada uno de los planes municipales, y una vez la página web y la aplicación de cada municipio habían sido desarrolladas, se llevaron a cabo **sesiones formativas** prácticas en distintos municipios acerca de la instalación y el uso de la herramienta web y la app para los responsables políticos y los técnicos de cada ayuntamiento.

Todos los ayuntamientos a los que se les redactó el Plan, a excepción de Azagra, Lodosa y Leitza, implementaron la herramienta, informática. Por ello, se ofrecieron a otros dos municipios, concretamente a San Adrián y a Doneztebe-Santesteban, cuyos Planes de Emergencia ya estaban redactados. Por lo que son 15 municipios los que se les ha implementado dicha herramienta; que posibilita adelantar las medidas de autoprotección del municipio en caso de eventos de inundación, facilitando a los responsables municipales la toma de decisiones para mejorar tanto la prevención como las medidas de gestión en dichos eventos, incluyendo la comunicación de las distintas fases de emergencia que se puedan ir activando desde el municipio a la población.

Municipios con herramienta informática: Estella, Funes, Falces, Caparroso, Tafalla, Olite, Arguedas, Cortes, Tudela, Lesaka, Etxalar, Bera, Ochagavía, Doneztebe y San Adrián.

Destinatarios de la sesión de formación: Los usuarios de la herramienta son: 1) Director del Plan; 2) Centro de Coordinación municipal o CECOPAL (3 y 5 responsables municipales); 3) Comité Asesor: 4) Responsable de Comunicaciones; 5) Grupos de Acción (Policía Municipal (o alguaciles) y a las Brigadas de Mantenimiento o Servicios.

Roles de los usuarios en la aplicación y funciones:

- Jefe de emergencia – Dirección del Plan
  - Reciben notificación por superación de umbral
  - Activan niveles de emergencia
  - Supervisan todo el operativo
  - Realizan seguimiento
  - Realizar las actuaciones que le corresponden
  - Envían los mensajes a la población
- Miembro Equipo Operativo
  - Realizan seguimiento y las realizan acciones que le corresponden
- Grupos de apoyo (voluntarios): reciben notificaciones para cada nivel de emergencia activado no tienen acciones asignadas.

Objetivo de la sesión formativa:

- Recordar objetivos y contenidos y acciones del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC
- Repasar las principales características del Plan Municipal de Emergencias incidiendo en las fichas de actuación.

- Conocer funcionamiento básico del gestor (software que recaba datos en tiempo real y que facilita la coordinación, la gestión centralizada y la eficacia de las acciones llevadas a cabo por el Ayuntamiento, indicándoles los pasos a seguir según el nivel de emergencia en el que se encuentre; y por otro lado alerta a la población con mensajes por SMS)
- Distinguir entre los distintos tipos de usuarios y sus funciones
- Poner en práctica la gestión de la emergencia a través de la página web y la app específicamente desarrollada para cada municipio, activando en modo simulacro las distintas fases recogidas en el Plan de Actuación Municipal y registrando asimismo las actuaciones llevadas a cabo.

Sesiones formativas realizadas: se llevaron a cabo 17 sesiones formativas prácticas en 15 municipios y participaron un total de 158 personas. (A petición de Tafalla y Doneztebe se repitieron las sesiones formativas).

Tabla 6-2 Listado de sesiones formativas

FECHA	TIPO DE REUNIÓN	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1. 16/10/2019	Jornada de formación sobre la herramienta informática "Bola" del Plan de emergencias municipal ante el riesgo de inundaciones del Ayuntamiento de Estella.	10	2	8
2. 14/11/2019	Jornada de formación del Gestor "Avenida" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de CAPARROSO	7	0	7
3. 27/11/2019	Jornada de formación del Gestor "Riada" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de FALCES	8	4	4
4. 13/12/2019	Jornada de formación del Gestor "Riada-Funes" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de FUNES	12	2	10
5. 19/10/2020	Jornada de formación del Gestor "Izokin" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de DONEZTEBE	6	1	5
6. 27/11/2020	Jornada de formación del Gestor "Inundación" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de SAN ADRIAN	8	1	7
7. 17/02/2021	Jornada de formación del Gestor "Inundación" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de TAFALLA	12	3	9
8. 25/05/2021	2ª Jornada de formación del Gestor "Inundación" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de TAFALLA	12	1	11
9. 28/09/2021	Jornada de formación del Gestor "Tromba" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de CORTES	9	0	9
10. 30/09/2021	Jornada de formación del Gestor RIADA del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de OLITE	10	2	8
11. 05/10/2021	Jornada de formación del Gestor INUNDACIONES del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de ARGUEDAS	8	1	7

12. 14/10/2021	2ª Jornada de formación del Gestor "IZOKIN" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de DONEZTEBE	10	4	6
13. 25/10/2021	Jornada de formación del Gestor "UHOLDEAK" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de BERA	9	1	8
14. 02/11/2021	Jornada de formación del Gestor "Riada" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de TUDELA	9	1	8
15. 08/11/2021	Jornada de formación del Gestor "Ibaia" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de OCHAGAVÍA	9	3	6
16. 15/11/2021	Jornada de formación del Gestor "Uholdeak" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de ETXALAR	8	2	6
17. 17/11/2021	Jornada de formación del Gestor "URRABA" del Plan Municipal de Emergencias ante el riesgo de inundación de LESAKA	11	2	9
	TOTAL	158	30	128

Páginas web:

Se implementaron 15 gestores informáticos en 15 municipios con sus respectivas páginas web. Estas páginas web proporcionan toda la información relativa al Plan de emergencias, y se puede descargar toda la documentación del Plan, incluido el díptico con los consejos a la población. También dan la opción de darse de alta para recibir en el teléfono móvil avisos a través de SMS.



Figura 22 Ejemplo de página principal –de inicio- de la página web desarrollada para ofrecer la información relativa al plan municipal de Etxalar, en la vertiente cantábrica de Navarra.

Ver en la tabla 4.1. los municipios y las direcciones web de las páginas desarrolladas.

6.3 JORNADAS PÚBLICAS

Las Jornadas públicas organizadas por los ayuntamientos con el apoyo del proyecto buscaban aumentar el conocimiento a la ciudanía sobre la forma de mejorar la gestión de episodios de inundación y fomentar la autoprotección de las personas y las comunidades para afrontar los riesgos y amenazas frente a las inundaciones, **y de esta manera seguir fortaleciendo su resiliencia frente a los riesgos de inundación.** El éxito de muchas de las medidas propuestas en los planes para mejorar las distintas variables que intervienen en el riesgo de inundación pasan por una adecuada divulgación del fenómeno y la mejora de la formación de la sociedad sobre las inundaciones en general y en particular sobre los problemas de inundación a nivel local.



Figura 23. Presentaciones a la población en los diferentes municipios en los que se han implementado planes municipales. Las fotografías mostradas, ilustran en concreto la presentación que tuvo lugar en Falces en diciembre de 2019.

Destinatarios de las jornadas: Vecinos y agentes del municipio procedentes de: entidades públicas, organizaciones sociales y ambientales, agencias de desarrollo local, consorcios, clubes deportivos, empresas, sindicatos agrarios, y otras personas interesadas.

Objetivo de la jornada: Aumentar el conocimiento sobre la forma de mejorar la gestión de episodios de inundación y fomentar la autoprotección de las personas y las comunidades para afrontar los riesgos y amenazas frente a las inundaciones

Contenido y estructura:

- Parte expositiva: En cada evento hubo implicación, cooperación y compromiso de las entidades competentes tanto locales como regionales: la apertura corría a cargo de los alcaldes acompañados por el Director del Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. A lo largo de las sesiones intervino personal técnico del Ejecutivo foral, de la empresa pública GAN-NIK, del Ayuntamiento y de la empresa navarra Tesicnor SL, que

fue la que diseño la plataforma de gestión y avisos por SMS. La clausura de dichas jornadas corría a cargo del Jefe del Servicio de Protección Civil y Emergencias del Gobierno de Navarra. En relación con el contenido se acercó y explicó de forma detallada el plan de emergencias a todas las personas que acudían a la jornada, además de incidir en las medidas y recomendaciones de actuación.

- Tiempo de preguntas, dudas: se vio que la preocupación de la población radica en la manera de protegerse ante una inundación, siendo positivamente valorada por la población la posibilidad de recibir una alerta en el móvil (SMS), la información de los distintos niveles de emergencia de inundación, así como los consejos sobre cómo actuar en caso de inundaciones. Sin embargo, este inicial interés no se ha reflejado en el número de personas dadas de alta para recibir SMS de avisos, por lo que consideramos importante incidir en mejorar y diversificar los sistemas de comunicación y aviso a la población. También se ve necesario seguir profundizando en la sensibilización en materia de autoprotección y en la importancia de la recuperación del espacio fluvial para que mejore el estado de la masa de agua y disminuya el riesgo de inundación en los tramos urbanos puesto que la ocupación y usos de suelo en estas áreas inundables es significativa, y la mayor parte de las propuestas planteadas por la población afectada únicamente se refieren a la aplicación de medidas más estructurales como el refuerzo de motas de defensa, dragados etc..

- Material divulgativo: Los distintos Ayuntamientos durante las Jornadas repartieron dípticos con información general sobre el Plan y con consejos de autoprotección para la población. Además, algunos municipios buzonearon dichos dípticos previamente a la celebración de la Jornada en todas las casas de la localidad, en otros municipios se difundieron los dípticos en bares y edificios municipales. También algunas televisiones locales de la zona media grabaron y emitieron en su totalidad la jornada.

Jornadas celebradas: A lo largo del proyecto se celebraron 18 jornadas públicas en cada uno de los 18 municipios con los que se ha trabajado, bien para la redacción de su Plan o para la implementación de la herramienta informática. Un total de 560 personas acudieron a dichas jornadas, que se celebraron en horario de tarde en las distintas localidades.

Tabla 6-3 Jornadas públicas celebradas en 18 municipios

	FECHA	TIPO DE REUNIÓN	LUGAR	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1.	2019/11/19	Jornada pública de presentación a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de Estella	Ayuntamiento de Estella	35	7	28
2.	2019/11/26	Jornada de presentación pública a la población del Plan de	Ayuntamiento de Caparroso	31	8	23

	Emergencias ante el riesgo de inundación de CAPARROSO				
3. 2019/12/11	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de FALCES	Ayuntamiento de Falces	90	25	65
4. 2019/12/18	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de FUNES	Casa de Cultura de Funes	38	10	28
5. 2021/03/29	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de LODOSA	Casa de Cultura de Lodosa	18	7	11
6. 2021/07/01	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de TAFALLA	Centro Cultural de Tafalla	63	20	43
7. 2021/10/07	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de AZAGRA	Azagra	14	4	10
8. 2021/10/14	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de DONEZTEBE	Herroko Etxea. Doneztebe	18	7	11
9. 2021/10/19	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de OLITE	Olite	32	10	22
10. 2021/10/21	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de SAN ADRIAN	Casa de Cultura de San Adrián	34	10	24
11. 2021/10/26	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de LEITZA	Centro Cultural de Leitza	18	3	15
12. 2021/10/28	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de ARGUEDAS	Casa de Cultura de Arguedas	18	7	11
13. 2021/11/05	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de CORTES	Casa de Cultura de Cortes	21	9	12
14. 2021/11/09	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de BERA	Casa de Cultura de Bera	37	14	23
15. 2021/11/11	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de OCHAGAVÍA	Centro Socio Cultural. Eseverri-Zatalarrañas. Ochagavía	23	5	18
16. 2021/11/16	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de TUDELA	Centro Cívico El Molinar. Tudela	23	3	20

17. 2021/11/23	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de ETXALAR	Casa de Cultura de Etxalar	19	13	6
18. 2021/12/16	Jornada de presentación pública a la población del Plan de Emergencias ante el riesgo de inundación de LESAKA	Casa de Cultura de Lesaka	28	12	16
		TOTAL	560	174	386

6.4 REUNIONES TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

Después de la borrasca Barra de diciembre de 2021 y del último evento de inundación de enero de 2022, se realizan distintas reuniones de evaluación del funcionamiento de los Planes y del gestor informático utilizado para la vigilancia de este tipo de episodios meteorológicos. Para realizar la evaluación, además de visitar las zonas durante las inundaciones se realizan reuniones en los municipios más afectados, para recoger toda la información posible sobre como evoluciono la avenida, sobre las afecciones que se produjeron en dichos municipios, y sobre como funcionó tanto el Plan, como el gestor y los avisos a la población.

Una vez realizadas estas reuniones individuales se realizaron dos reuniones conjuntas, una para la vertiente cantábrica y otra para la vertiente mediterránea. Toda la información relevante recogida gracias a estas reuniones tanto individualizadas con cada ayuntamiento, como las efectuadas de forma agrupada por vertiente hidrográfica, se han documentado en el aparatado 7 de este documento.

Reuniones individuales: se han realizado un total de 15 reuniones individuales, con un total de 73 personas participantes, ver el detalle en la tabla 6.4.

Destinatarios: Miembros del operativo del Plan y/o dirección del Plan de los distintos ayuntamientos.

Objetivo de la reunión:

- Recoger toda la información posible de la avenida que provocó importantes afecciones en los distintos municipios, después de la borrasca Barra los días 9 y 10 de diciembre de 2021 y del último evento de inundación del 9 y 10 de enero de 2022.
- Información que ayudará en el proceso de evaluación del funcionamiento de los Planes de emergencia municipal ante el riesgo de inundación realizados en el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

Tabla 6-4 Reuniones de evaluación

	FECHA	TIPO DE REUNIÓN	LUGAR	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1.	2021/12/20	Reunión con el Ayuntamiento SUNBILLA	Ayuntamiento de Sunbilla	3	1	2
2.	2021/12/21	Reunión con el Ayuntamiento BAZTAN	Ayuntamiento de Baztan	7	1	6
3.	2021/12/22	Reunión con el Ayuntamiento DONEZTEBE	Ayuntamiento de Doneztebe	5	2	3
4.	2021/12/23	Reunión con el Ayuntamiento ETXALAR	Ayuntamiento de Etxalar	6	2	4
5.	2021/12/23	Reunión con el Ayuntamiento BERA	Ayuntamiento de Bera	5	1	4
6.	2022/01/25	Reunión con el Ayuntamiento OCHAGAVÍA	Ayuntamiento de Ochagavía	4	0	4

7. 2022/01/26	Reunión con el Ayuntamiento SAN ADRIAN:	Ayuntamiento de San Adrián	4	0	4
8. 2022/01/26	Reunión con el Ayuntamiento ESTELLA	Ayuntamiento de Estella	3	0	3
9. 2022/01/27	Reunión con el Ayuntamiento FALCES	Ayuntamiento de Falces	5	1	4
10. 2022/01/27	Reunión con el Ayuntamiento FUNES	Ayuntamiento de Funes	5	0	5
11. 2022/01/31	Reunión con el Ayuntamiento AZAGRA	Ayuntamiento de Azagra	5	0	5
12. 2022/01/31	Reunión con el Ayuntamiento LODOSA	Ayuntamiento de Lodosa	5	2	3
13. 2022/02/01	Reunión con el Ayuntamiento CORTES	Ayuntamiento de Cortes	5	0	5
14. 2022/02/02	Reunión con el Ayuntamiento ARGUEDAS	Ayuntamiento de Arguedas	5	1	4
15. 2022/02/02	Reunión con el Ayuntamiento TUDELA	Ayuntamiento de Tudela	6	1	5
		TOTAL	73	12	61

Reuniones conjuntas: se han realizado un total de 2 reuniones con un total de 38 personas representantes de los 20 municipios invitados, ver el detalle en la tabla 6-5.

- **Destinatarios vertiente cantábrica**: Alcalde/sa, concejales y/o otros miembros del CECOPAL de estos municipios: Baztan, Doneztebe-Santesteban, Sunbilla, Etxalar, Bera, Lesaka, Leitza.
- **Destinatarios vertiente mediterránea:** Alcalde/sa, concejales y/o otros miembros del CECOPAL de estos municipios: 13 municipios: Arguedas, Azagra, Caparroso, Cortes, Estella, Falces, Funes, Lodosa, Ochagavía, Olite, San Adrián, Tafalla, Tudela.

Objetivo de la reunión

- Poner en valor el trabajo realizado por parte de los Ayuntamientos y de Gobierno de Navarra a través de GAN-NIK, gracias al proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.
- Presentación de los resultados de la evaluación del funcionamiento del Plan y del gestor después de la borrasca Barra.
- Identificar propuestas de mejora cara a la coordinación de la gestión y prevención de inundaciones.

Tabla 6-5 Reuniones de evaluación conjunta

FECHA	TIPO DE REUNIÓN	LUGAR	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
2022/01/21	Reunión de Evaluación - Zona Cantábrica	Palacio de Bertiz	12	6	6
2022/02/11	Reunión de Evaluación - Vertiente Mediterránea	Casa de Cultura de Funes	26	7	19

		TOTAL	38	13	25

7. EVALUACION DE LA EFICACIA DE LOS PLANES DURANTE LOS EVENTOS DE INUNDACION DE NOVIEMBRE/DICIEMBRE DE 2021 Y ENERO 2022.

7.1 Valoración general de la eficacia de los planes activados durante las inundaciones

Durante los meses de **noviembre y diciembre de 2021**, y durante el mes de **enero de 2022** se sucedieron 3 eventos importantes de lluvias continuadas, que dieron lugar a crecidas extraordinarias en prácticamente la totalidad de las cuencas de los ríos navarros, de forma muy especial durante el evento que se inició el día 9 de diciembre en las cuencas de los ríos afluentes del Bidasoa, y que se extendió hasta la tarde del día 13 cuando el caudal del río Ebro descendía ya de forma clara a su salida por Cortes, el ultimo pueblo de su cuenca en territorio navarro.

A continuación, se describen brevemente los aspectos más significativos de lo ocurrido durante estos tres eventos, tanto en lo relativo a precipitaciones/caudales y afecciones, como al propio uso de los planes municipales desarrollados en esta acción 2.5 del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC:

- **Evento del 25-26 de noviembre de 2021:** El primero de los eventos, el que tuvo lugar a finales de noviembre, se concentró únicamente en los municipios de la cuenca baja del Bidasoa, afectando de manera principal del municipio de Bera, y en menor medida a los municipios de Etxalar y Lesaka. **Bera y Etxalar** fueron los primeros en poner en funcionamiento sus recientemente entregadas herramientas informáticas para la gestión de la emergencia. Los acumulados de lluvia, que se acercaron a los 125 l/m^2 en 24 horas en Bera, produjeron la activación del plan y tuvieron lugar desbordamientos en puntos bajos próximos a la regata Zia. Técnicos de GAN-NIK se desplazaron a los 3 municipios citados para hacer un seguimiento *in situ* de la evolución de la riada y de la puesta en funcionamiento de los distintos planes municipales. Las visitas a los primeros puntos donde se iniciaron los desbordamientos se efectuaron con los responsables municipales de Bera y en continua comunicación con los responsables de los planes de otros municipios como Etxalar. En el caso de Lesaka, la herramienta todavía no se había entregado al ayuntamiento, por lo que no fue usada.

- **Evento del 09-12 de diciembre de 2021:** En la figura 24 se muestran dos imágenes aéreas de dos de los pueblos especialmente afectados por la crecida de los ríos navarros durante el evento extraordinario de diciembre de 2021. La crecida del Ebro puso en evidente y notable riesgo el casco urbano de Azagra, protegido por un motarrón, si bien uno de los pueblos que resultó dañado en mayor medida fue San Adrián. En el caso de San Adrián, la mayor parte de los problemas se originaron por el desbordamiento del río Ega, y no tanto por los desbordamientos del propio Ebro. El importante caudal de Ebro durante aquellos días impidió que el caudal, también muy significativo del río Ega, continuase su desplazamiento hacia aguas abajo. De esta forma, se produjo un efecto de represado del agua del río Ega en su tramo final, y este acumulado de agua fue produciendo la inundación del casco urbano de San Adrián. Esta inundación - empeorando notablemente la situación- se produjo además durante la noche del 11 al 12 de diciembre. Por otro lado, en la figura 25 se muestran las áreas afectadas por los desbordamientos de los ríos Ebro y Arga en Lodosa y Funes respectivamente. Si bien en el tramo más alto del Ebro en navarra, los desbordamientos únicamente afectaron a zonas más bien bajas y próximas al rio, en el caso de todo el río Arga, y también en sus últimos pueblos aguas abajo, las inundaciones fueron muy extraordinarias y produjeron daños muy graves y notables riesgos para los vecinos.

  Durante este evento, de los **20 municipios** con plan de emergencias detallados en las tablas 26 y 27, 19 fueron activados y sus planes utilizados. De estos 19, únicamente 2 se quedaron en el nivel más bajo de pre-emergencia, mientras que los **17 restantes activaron diferentes niveles de emergencia, entre los niveles 0 y 3**. Esta inundación, por tanto, afectó de forma muy importante tanto a la vertiente cantábrica como a la mediterránea.

- **Evento del 10-12 de enero de 2022**: En enero de 2022, concretamente entre los días 10 y 12 se repitieron en amplias zonas de Navarra eventos intensos de precipitación. A diferencia del evento de diciembre de 2021 donde la fusión de la nieve fue muy importante, en este caso de enero no hubo apenas aporte a los ríos por fusión pluvionival. Las lluvias ocurridas en estos días de enero dieron lugar a crecidas en la mayor parte de las cuencas de los ríos navarros. Como se muestra en las tablas 28 y 29, en este evento, de los 20 municipios monitorizadas y documentados, **15 activaron su plan de emergencias**.

En las siguientes páginas se va a detallar lo ocurrido en cada uno de los ayuntamientos analizados (20 en total) durante los dos eventos principales, que fueron los de diciembre de 2021 y enero de 2022.





Figura 24. Imágenes de las afecciones causadas en los términos municipales de San Adrián y Azagra durante la crecida de los ríos Ega y Ebro en diciembre de 2021.





Figura 25. Imágenes de las afecciones causadas en los términos municipales de Lodosa y Funes durante la crecida de los ríos Ebro y Arga en diciembre de 2021.

Las figuras 26, 27, 28 y 29 incluyen diferentes **tablas, cada una de las cuales muestra 3 columnas.** A continuación, se describe la información aportada en cada una de estas columnas:

- En la **primera columna** se muestra el nivel de emergencia que, según los umbrales de los planes, se alcanzó en cada municipio.
- En la **segunda columna** se muestra el nivel de emergencia que realmente llegó a activar cada ayuntamiento. La comparativa entre la primera y la segunda columna nos va a aportar información de cara a evaluar si la respuesta de cada ayuntamiento durante la inundación fue la adecuada según lo previsto en el plan.
- En la **tercera columna** se muestra el nivel de emergencia que según los técnicos de GAN-NIK realmente se produjo. Esta información se ha obtenido gracias a las visitas efectuadas a cada una de las zonas afectadas y gracias a la comunicación con cada ayuntamiento, tras cada inundación. La comparativa entre la primera y la tercera columna nos va a aportar información de cara al análisis de la necesidad de modificación de determinados umbrales de los planes, para un mejor funcionamiento de los mismos.

En la figura 26 se muestran los niveles de emergencia alcanzados en los municipios de la **vertiente cantábrica** durante el evento de diciembre 2021. Por otro lado, la figura 27 muestra los niveles de emergencia alcanzados en los municipios de la **vertiente mediterránea** durante dicho evento de diciembre 2021.

Como se observa en ambas figuras 26 y 27, en concreto en la **columna 2** de cada tabla, prácticamente la totalidad de los planes municipales fueron puestos en funcionamiento por los responsables municipales (tanto de la vertiente cantábrica, como de la mediterránea). En estas tablas únicamente quedan en blanco –sin activar –los planes planteados para barrancos de pequeño tamaño. Durante este evento de diciembre, los municipios de Arguedas y Tudela alcanzaron según sus planes, el nivel máximo (3) de emergencia por inundación. Otros 9 municipios (Lesaka, Etxalar, Bera, Estella, Ochagavía, Funes, San Adrián, Azagra y Cortes) alcanzaron un nivel también grave como es el nivel (2) de emergencia.

En la figura 28 se muestran los niveles de emergencia alcanzados en los municipios de la **vertiente cantábrica** durante el evento de enero de 2022. Mientras que, la figura 29 muestra los niveles de emergencia alcanzados en los municipios de la **vertiente mediterránea** durante dicho evento de enero de 2022.

Durante el evento de enero de 2022, 15 de los 20 municipios evaluados también activaron sus planes municipales. En este caso las afecciones fueron mucho menores, si bien también 1 municipio llego a activar la emergencia 3 por inundación (Ochagavía) y otro (Bera) alcanzó la emergencia 2 de su plan. Por su parte, otros 4 municipios, algunos de gran importancia como Tudela, también alcanzaron el nivel 1 de emergencia.

Bidasoa	Baztan		Normalidad		Emergencia 0		Emergencia 1
	Doneztebe		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 2
	Sunbilla		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 2
	Lesaka-Onin		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
	Lesaka-Bidasoa		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Etxalar		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Bera-Zia		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Bera-Bidasoa		Emergencia 2		Emergencia 1		Emergencia 2
Leitzaran	Leitza		Emergencia 1		Emergencia 2		Emergencia 1

Figura 26. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente cantábrica durante el evento de diciembre 2021.

Ega	Estella-Lizarra		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
Irati-Aragon	Ochagavia-Otsagabia		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Caparroso-Aragon		Emergencia 0		Pre-emergencia		Emergencia 0
	Caparroso-Bco Salado		---		---		---
Arga	Falces-Arga		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 2
	Falces-Pilon		---		---		---
	Funes-Arga		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 3
	Funes-confluencia		Emergencia 1		Normalidad		Emergencia 1
Ebro	Lodosa		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
	San Adrian		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Azagra		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Arguedas-Ebro		Emergencia 3		Emergencia 3		Emergencia 3
	Arguedas-Chantrea		---		---		---
	Tudela-Ebro		Emergencia 3		Emergencia 2		Emergencia 2
	Tudela-Queiles		---		---		---
	Tudela-Barrancos		---		---		---
	Cortes-Ebro		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Cortes-Huecha		---		---		---
Cidacos	Tafalla-Cidacos		Pre-emergencia		Normalidad		Pre-emergencia
	Tafalla-Abaco		---		---		---
	Olite-Erriberri		Pre-emergencia		Normalidad		Pre-emergencia

Figura 27. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente mediterránea durante el evento de diciembre 2021.

Bidasoa	Baztan		Normalidad		Emergencia 0		Emergencia 1
	Doneztebe		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Sunbilla		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Lesaka-Onin		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
	Lesaka-Bidasoa		Emergencia 0		Normalidad		Emergencia 0
	Etxalar		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Bera-Zia		Emergencia 2		Emergencia 2		Emergencia 2
	Bera-Bidasoa		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
Leitzaran	Leitza		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1

Figura 28. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente cantábrica durante el evento de enero 2022.

Ega	Estella-Lizarra		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
Irati-Aragon	Ochagavia-Otsagabia		Emergencia 3		Emergencia 3		Emergencia 2
	Caparroso-Aragon		Normalidad		Normalidad		Normalidad
	Caparroso-Bco Salado		---		---		---
Arga	Falces-Arga		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Falces-Pilon		---		---		---
	Funes-Arga		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
	Funes-confluencia		Emergencia 0		Pre-emergencia		Emergencia 0
Ebro	Lodosa		Normalidad		Normalidad		Normalidad
	San Adrian		Pre-emergencia		Pre-emergencia		Pre-emergencia
	Azagra		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Arguedas-Ebro		Pre-emergencia		Pre-emergencia		Pre-emergencia
	Arguedas-Chantrea		---		---		---
	Tudela-Ebro		Emergencia 1		Emergencia 1		Emergencia 1
	Tudela-Queiles		---		---		---
	Tudela-Barrancos		---		---		---
	Cortes-Ebro		Emergencia 0		Emergencia 0		Emergencia 0
	Cortes-Huecha		---		---		---
Cidacos	Tafalla-Cidacos		Normalidad		Normalidad		Normalidad
	Tafalla-Abaco		---		---		---
	Olite-Erriberri		Normalidad		Normalidad		Normalidad

Figura 29. Niveles de emergencia alcanzados en la vertiente mediterránea durante el evento de enero 2022.

7.2 Revisión de la utilización de los planes por parte de los ayuntamientos de la vertiente cantábrica.

7.2.1 Baztan

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Normalidad	Si
Enero	Normalidad	Si

El ayuntamiento de Baztan fue invitado a participar en esta serie de reuniones de evaluación del uso de los planes municipales, a pesar de que ni el propio plan ni la herramienta informática de este ayuntamiento habían sido realizados con la financiación del proyecto NAdapta. Tanto la redacción del plan como la implementación de la herramienta de este municipio se efectuaron con financiación de proyectos anteriores.

En Baztan, de acuerdo a su plan municipal, no se alcanzó ningún nivel de emergencia ni en el evento de diciembre ni en el de enero. Sin embargo, viendo la magnitud de la inundación, en ambos casos el ayuntamiento activó la emergencia 0 y avisó mediante SMS a la población. Gracias a esta evaluación se ha detectado que los umbrales de este plan deben ser modificados para un mejor funcionamiento del plan. Los umbrales actuales, tal y como están planteados, resultan demasiado exigentes, lo que hace que el plan no se active cuando debería hacerlo.

7.2.2 Doneztebe-Santesteban

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	Si
Enero	Emergencia 0	Si

En el caso de Doneztebe, el plan municipal ya había sido realizado años atrás gracias a la financiación del proyecto POCTEFA H2O Gurea. En el caso de este ayuntamiento, la herramienta informática para la gestión de la emergencia en la localidad (*Izokin*), sí ha sido financiada por el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. De acuerdo a la información obtenida de las visitas efectuadas a la localidad tras la riada de diciembre de 2021, y gracias a la reunión de puesta en común de lo sucedido durante la gestión de las inundaciones con los diferentes ayuntamientos, se han podido detectar aspectos susceptibles de mejora en el plan de esta localidad.

En concreto, se ha comprobado con claridad que los daños generados, la extensión municipal afectada y otras afecciones importantes – como las ocurridas en carreteras - que tuvieron lugar principalmente en el evento de diciembre, se correspondían con un nivel de emergencia que en diciembre debía haber supuesto la activación al menos el nivel 2 de emergencia en la localidad. Sin embargo, con los valores de lluvia y caudal observados, de acuerdo al plan de la localidad, únicamente se alcanzó el nivel de emergencia 1, lo cual, resultó muy evidente que no era lo adecuado, ya que los puntos alcanzados por la inundación no fueron únicamente de puntos bajos, sino que incluso calles del casco urbano resultaron afectadas con calados importantes. Parece necesaria una evaluación "*a la baja*" de los umbrales actuales. En cualquier caso, también es cierto que se trata de un casco urbano con mucha complejidad a la hora de plantear los umbrales, ya que en las proximidades del casco urbano se da la confluencia de 3 cauces importantes. Esto que hace que una inundación importante en la localidad pueda producirse de manera más sencilla cuando los 3 cauces realicen aportes importantes simultaneamente, como por ejemplo ocurrió en diciembre. En otras circunstancias, si la crecida ocurre únicamente en uno o dos de los ríos (Ezkurra, Ezpelura y Baztan), las afecciones seguramente sean menores en Doneztebe.

7.2.3 Sunbilla

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	---
Enero	Emergencia 0	---

En el caso de Sunbilla, al igual que en el caso de Doneztebe, el plan municipal no ha sido redactado con financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, sino que el plan municipal de esta localidad ya había sido redactado en 2018, dentro del proyecto Poctefa H2O Gurea. En Sunbilla ocurrió una circunstancia muy similar a la acontecida en Doneztebe. Durante el evento de diciembre, de acuerdo a los umbrales previstos en el plan, la localidad llegó a estar en un nivel de emergencia 1. Sin embargo, los vecinos y responsables municipales que participaron en la visita a las zonas inundadas y que acudieron a las reuniones de evaluación detallaron daños y situaciones vividas durante la inundación que indicaban con claridad que la situación vivida hubiese requerido sin duda la activación al menos de la emergencia 2 – sino la 3, emergencia máxima posible prevista dentro de un plan municipal.

Se hace por tanto muy necesaria la revisión de los umbrales previstos en este plan, para que, en futuros eventos, en caso de repetirse niveles de lluvia y caudales similares, se mejoren los avisos a la población de la localidad. En Sunbilla no se cuenta con herramienta informática para la gestión de la emergencia.

7.2.4 Etxalar

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si*
Enero	Emergencia 0	Si

En el caso de Etxalar, los umbrales parecen estar definidos de forma bastante correcta y no parece ser necesario la modificación de los mismos. En el evento de diciembre este municipio entró en emergencia 2, lo cual parece correcto ya que en el barrio de Antsolokueta ocurrieron desbordamientos de cierta entidad, mientras que en el evento de enero el plan entró únicamente en el nivel de emergencia más bajo, el de emergencia 0. Hay que tener en cuenta que este plan, para simplificar su uso, no cuenta con nivel de emergencia 1. En ambos eventos de inundación el ayuntamiento efectuó los avisos mediante SMS de forma correcta, aunque en diciembre no se avisó de la emergencia 2, sino únicamente de la 0.

7.2.5 Lesaka

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN REGATA ONIN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	---*
Enero	Emergencia 1	Si

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN BIDASOA	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	---*
Enero	Emergencia 0	Si

El municipio de Lesaka cuenta con dos planes diferenciados para la gestión de las emergencias por inundación en la localidad. En primer lugar, dispone de un plan –basado únicamente en criterios pluviométricos, es decir en umbrales basados en la precipitación registrada en la zona durante las últimas horas – para anticipar posibles desbordamientos en el casco urbano de la regata Onin y la regata Biurrana. En segundo lugar, se han previsto umbrales de avisos, mediante la medición de caudales en el río Bidasoa, en concreto en la parte alta y media de la cuenca, para anticipar las posibles inundaciones provocadas por el desbordamiento del rio Bidasoa y que afectan al término municipal de Lesaka. La zona afectada por los

desbordamientos del río Bidasoa en su margen izquierda tiene afecciones principalmente a zonas industriales de la localidad (Zona Alkaiaga).

Respecto a los desbordamientos de las regatas, tanto la regata Onin como la regata Biurrana - especialmente la primera de ellas - produjeron desbordamientos en zonas bajas, durante ambos eventos. El plan, según los umbrales pluviométricos previstos, indicó que Lesaka debía activar el nivel 1 de emergencia en la localidad en ambos casos, lo cual parece correcto y adecuado. Durante el evento de inundación de diciembre la herramienta para el aviso mediante SMS a los vecinos no está operativa, por lo que no pudo llevarse a cabo este aviso. Sin embargo, la herramienta ya estaba entregada al ayuntamiento y operativa en enero de 2022, y en este segundo evento la población fue avisada adecuadamente.

Respecto al rio Bidasoa, los caudales medidos indicaron que Lesaka debía activar un nivel de emergencia grave, como es la emergencia 2, durante el evento de diciembre, y el umbral sugerido por el plan durante la crecida del rio Bidasoa en enero fue únicamente de nivel de emergencia 1. En ambos casos los umbrales previstos parecen los adecuados.

7.2.6 Bera

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN BERA-ZIA	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si
Enero	Emergencia 2	Si

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN BERA-BIDASOA	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si*
Enero	Emergencia 1	Si

El caso de Bera es muy similar al de Lesaka. En Bera se cuenta también con un plan, basado en los registros de precipitación, para prever los desbordamientos de la regata Zia. Junto con este plan, Bera también tiene unos umbrales de caudales definidos para activar los niveles emergencia del plan del rio Bidasoa en la localidad.

Bera fue el primer municipio que activó los niveles de emergencia de su plan en otoño-invierno de 2021, ya a finales de noviembre de 2021. Después, tanto durante el evento de lluvias intensas de diciembre, como durante el evento de enero de 2022 el plan de Bera-regata Zia llegó a alcanzar el nivel de emergencia 2. En ambos casos se realizaron de forma adecuada los

avisos a la población mediante el envío masivo de SMS desde la aplicación "*Uholdeak*". La adecuada definición de umbrales en la regata Zia viene muy condicionada por la coincidencia o no de caudales altos simultáneos en el Bidasoa, que muchas veces impiden la evacuación de los caudales de la regata, empeorando la situación de la inundación en las zonas más bajas de la localidad.

El plan del rio Bidasoa en Bera define determinados umbrales de caudal, medidos en la zona alta de la cuenca. De acuerdo a estos umbrales, durante la crecida de diciembre se llegó a alcanzar el nivel de emergencia 2. Este nivel parece correcto dadas las graves afecciones que ocurrieron en la parte baja de la cuenca y el caudal histórico que se alcanzó. Durante la inundación de diciembre el aviso a los vecinos fue comunicado tanto al activarse la emergencia 0, como a la emergencia 1. Sin embargo, no se avisó a los vecinos de la activación de la emergencia 2, debido a los fallos de comunicación de datos de caudal que se vivieron durante la noche de la crecida del río, y que dificultó la activación de niveles de emergencia tanto en Bera como en otros de los municipios aquí evaluados (Sunbilla, Doneztebe, etc.).

7.2.7 Leitza

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	Si
Enero	Emergencia 1	Si

El plan de Leitza sí ha sido realizado con financiación del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. Sin embargo, este ayuntamiento no dispone de herramienta informática para la suma de los acumulados de lluvia registrados en las últimas horas, ni para el aviso mediante SMS a la población.

Tanto durante el evento de diciembre como durante el evento de lluvia de enero, que en ambos casos afectaron de forma importante –con niveles de pluviometría muy altos - a la zona de Leitza, el plan indicó la activación de la emergencia 0 y de la emergencia 1.

En el caso de Leitza, quizás hubiese sido necesario que el plan hubiese indicado ya la activación de la emergencia 2, si bien puede considerarse que únicamente la emergencia 1 puede ser también una opción correcta ya que la mayor parte de los puentes de la localidad no fueron rebasados por los caudales generados en las diferentes regatas.

El ayuntamiento de Leitza empleó sus redes sociales para comunicar la puesta en funcionamiento del plan a los vecinos de la localidad.

7.3 Revisión de la utilización de los planes por parte de los ayuntamientos de la vertiente mediterránea.

7.3.1 Ochagavía-Otsagabia

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si
Enero	Emergencia 3	Si

La de Otsagabia ha sido una de las zonas de Navarra donde se han producido los niveles de precipitación más altos en ambos eventos. De acuerdo al plan, durante el evento de diciembre se alcanzó la emergencia 2, y de acuerdo a la importantísima precipitación ocurrida en enero, el plan preveía la activación de la emergencia 3. Se da la circunstancia que las afecciones en la localidad fueron mayores en el evento de diciembre (ej. Camping, carretera). Esto es debido a que la lluvia ocurrió tanto en la cuenca del Zatoia como del Anduña en diciembre, mientras que en la inundación de enero la precipitación ocurrió principalmente en el Anduña. Desde este ayuntamiento los avisos fueron efectuados de forma correcta, si bien los umbrales pueden requerir cierta revisión.

7.3.2 Tafalla

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Pre-emergencia	---
Enero	Normalidad	---

La cuenca del Cidacos fue una de las pocas de toda la geografía navarra donde los niveles de lluvia registrados no fueron especialmente relevantes, y por tanto no se produjo una crecida significativa en los caudales circulantes por Tafalla. En el caso del plan de Tafalla, que se basa tanto en criterios pluviométricos como hidrológicos, los umbrales de caudal no fueron de la magnitud necesaria ni para suponer la activación del nivel más bajo del plan, el de pre-emergencia. El plan de Tafalla alcanzó de forma muy puntual el nivel de pre-emergencia únicamente por los niveles de lluvia acumulada en una de las estaciones de la cabecera del rio. Los avisos de inicio del nivel de pre-emergencia llegaron correctamente a los responsables

municipales, si bien como prevé el plan, este nivel de pre-emergencia no fue comunicado a la población.

7.3.3 Olite-Erriberri

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Pre-emergencia	---
Enero	Normalidad	---

En Olite ocurrió la misma circunstancia que en Tafalla. El plan de Olite activó su nivel de pre-emergencia en el evento de diciembre, ya que así lo indicaron sus umbrales de pluviometría definidos. Sin embargo, al igual que en el caso de Tafalla los caudales circulantes de caudal por el rio fueron incluso inferiores al nivel más bajo previsto, el de pre-emergencia. Al igual que en el caso de Tafalla, los avisos llegaron correctamente a los responsables municipales, pero no fue necesario llevar a cabo ningún tipo de aviso a la población. Por tanto, en este evento de poca repercusión en la cuenca, los umbrales han parecido funcionar de forma adecuada.

7.3.4 Caparroso

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 0	No
Enero	Normalidad	---

De los 16 municipios a los que se les ha elaborado el plan municipal frente al riesgo de inundación, Caparroso es quizás el que menor riesgo tiene en cuanto a las afecciones en su casco urbano, ya que los desbordamientos tienden a producirse en la margen derecha del rio, donde una mota fue retranqueada hace aproximadamente 10 años. Junto con estas características hay que añadir que los eventos de lluvias intensas de diciembre y enero en la cuenca del rio Aragón coincidieron con unos niveles muy bajos de agua embalsada tanto en Yesa como en Itoiz. Al disponerse de esta capacidad de laminación de los caudales generados en las cuencas más altas, se redujo muchísimo el nivel de las afecciones que se hubiesen producido en Caparroso en otras circunstancias. Por ello, en Caparroso únicamente se activó el plan durante el evento de diciembre. A pesar de disponer de la herramienta para el envío de SMS a la población, este aviso no se llevó a cabo.

7.3.5 Estella-Lizarra

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si
Enero	Emergencia 0	No

Estella es uno de los municipios que ya había puesto en funcionamiento su plan de emergencias en ocasiones anteriores, ya que su plan fue entregado a principios de 2019 al ayuntamiento. En el caso de Estella, los recursos municipales conocen con detalle el plan y lo ponen en funcionamiento sin dificultades. En las reuniones de evaluación sí se sugirió desde el ayuntamiento la corrección de algunas de las ubicaciones de las acciones previstas, pero en general se valoró de forma positiva la definición de umbrales existente en el plan. Los avisos a la población también se efectuaron de forma correcta, principalmente en la inundación de diciembre que alcanzó la categoría de emergencia 2 según el plan municipal.

7.3.6 San Adrián

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	No
Enero	Pre-emergencia	---

San Adrián, junto con Funes, fueron los municipios, de los evaluados en este documento, que sufrieron los principales daños en su casco urbano. En el caso de San Adrián, en el evento de diciembre se vieron inundadas tanto carreteras como la variante del Ega, como otras infraestructuras criticas como el centro de salud. De acuerdo a los umbrales previstos en el plan, en San Adrián se alcanzó en diciembre el nivel 2 de emergencia – pero no se llegó a alcanzar los umbrales previstos para la activación del nivel máximo de emergencia (3). En principio esto puede considerarse correcto, ya que desde luego el Ebro es muy probable que pueda alcanzar caudales mayores que los que tuvieron lugar en diciembre. Los daños fueron especialmente importantes en San Adrián en diciembre debido a la coincidencia de caudales altos tanto en el Ega como en el Ebro, y que además se mantuvieron en niveles muy altos durante varios días. El Ebro impedía la salida del agua del Ega en el término municipal de San Adrián, en la zona de confluencia de ambos ríos.

En el caso de San Adrián no le llevaron a acabo los avisos mediante SMS a la población. El análisis de lo ocurrido durante ambos eventos sugiere una revisión del plan cara a mejorar las acciones previstas (ej. Tapado de pasos bajo la variante del pueblo en la zona del tramo bajo del Ega), y a la mejora de los textos previstos para su envío a la población.

7.3.7 Falces

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	Si
Enero	Emergencia 0	Si

El ayuntamiento de Falces también había puesto en funcionamiento el plan municipal durante avenidas ocurridas durante los últimos años, así que conocían y aplicaron de forma muy eficiente las acciones previstas en el plan. También se llevaron a cabo de forma adecuada los avisos a la población, tanto durante el primer y principal evento de diciembre como durante el de enero que también requirió de avisos a los vecinos ya que se alcanzó el nivel 0 de emergencia de acuerdo a los umbrales previstos en el plan.Tras el análisis de los ocurrido durante el evento principalmente de diciembre de 2021, los responsables municipales indicaron que la situación vivida hubiese requerido de la activación de un nivel mayor de emergencia en la localidad, es decir, de que se hubiese recibido al menos el aviso para la activación de una emergencia 2. Por tanto, de esta evaluación llevada a cabo se concluye que debe analizarse la observación de los caudales efectuados en la estación del Arga en Etxauri para analizar la posible propuesta de nuevos umbrales que mejoren la anticipación y la activación de la emergencia 2 de este plan de Falces.

7.3.8 Funes

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	---
Enero	Emergencia 1	---

La situación generada en diciembre en Funes es muy similar a la ocurrida en Falces. En Funes, los datos de caudal observados en el tramo medio del Arga (Etxauri) indicaron que Funes debía entrar en una situación de emergencia 2. Este aviso de emergencia ya indicó a los responsables

municipales que los daños en la localidad iban a ser catalogados como graves, y la activación de este nivel 2 ya avisaba a la localidad de que los desbordamientos no iban a quedar reducidos a zonas bajas, sino que era previsible la inundación tanto de calles como de carreteras de acceso a la localidad. De igual manera a lo planteado en Falces, parece necesario evaluar los umbrales actuales para que, en caso de repetirse una inundación de esta magnitud, en Funes se activase el nivel de riesgo más alto del plan, es decir, el nivel de emergencia 3. Funes no dispone del sistema de aviso a la población mediante SMS, por lo que no se ha podio evaluar con certeza la idoneidad y temporalidad de los avisos dados a la población. Se sugiere por tanto la adquisición del sistema de avisos a la población mediante SMS.

7.3.9 Lodosa

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 1	Si
Enero	Normalidad	Si

En Lodosa, durante el evento de diciembre de 2021 se produjeron desbordamientos del río Ebro, principalmente en su margen izquierda, que afectaron a las zonas más habituales del casco urbano de la localidad. Se produjeron afecciones en zonas bajas y en las casas mas próximas al cauce del Ebro. Ya aguas abajo del puente de la localidad, los desbordamientos estuvieron muy cerca de anegar diferentes instalaciones del polígono industrial de la localidad. Lodosa no cuenta con sistema de aviso mediante SMS para dar la alerta a los habitantes de la localidad. En este caso el ayuntamiento usa los avisos mediante una App local y mediante la difusión de los niveles de emergencia a través de sus redes sociales. En el caso de Lodosa la crecida fue muy poco importante en enero. Del análisis de las afecciones y los caudales registrados en ambas circunstancias pude concluirse que los umbrales previstos en el plan parecen adecuados y que proporcionan un funcionamiento adecuado al municipio para la gestión de los desbordamientos del Ebro en el tramo a su paso por la localidad.

7.3.10 Azagra

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si
Enero	Emergencia 0	Si

En Azagra, un municipio muy condicionado por la existencia de una mota que protege el casco urbano, se vivió una situación de considerable riesgo durante la crecida de diciembre. Desde el ayuntamiento se fueron activando los sucesivos niveles de emergencia del plan, hasta activar y comunicar a la población la activación de un nivel ya grave, como es la emergencia 2. Finalmente, la mota fue capaz de contener el agua que provenía tanto del Ebro como del Ega, que durante aquellos días sufro también una muy impresionante crecida. El ayuntamiento no dispone de sistema de avisos mediante SMS así que la comunicación a la población se hizo a través de sistemas como redes sociales (ej. Instagram. Facebook) y otras como mensajes de audio a través de WhatsApp.

7.3.11 Arguedas

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 3	Si
Enero	Pre-emergencia	---

Arguedas fue otro de los municipios en los que los importantes acumulados de lluvia generados en diferentes cuencas de Navarra en diciembre llevaron a que los caudales observados en los cauces provocasen la activación del nivel más alto –emergencia 3 - de un plan municipal. Se produjeron crecidas importantes en los 4 ríos que condicionan la activación de los umbrales del plan de Arguedas. La suma de los caudales circulantes de forma simultánea por el Ebro, el Ega, el Arga e incluso una crecida importante en el Aragón llevó a que se superase el nivel de caudal previsto para rebasar todos los niveles de emergencia del plan de Arguedas. Tanto durante el evento diciembre como durante el de enero, desde el ayuntamiento de efectuaron todas las acciones previstas en el plan (principalmente corte de caminos rurales y carreteras). También en diciembre se avisó de forma correcta, mediante SMS, de la activación sucesiva de cada uno de los niveles de emergencia. Las riadas del Ebro y Arga en enero únicamente lograron alcanzar el nivel de pre-emergencia de este plan.

7.3.12 Tudela

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 3	Si
Enero	Emergencia 1	Si

El ayuntamiento de Tudela tiene a su disposición un plan de emergencias para la localidad en el que aparecen definidos los umbrales, tanto pluviométricos como hidrológicos (caudales) para minimizar las afecciones causadas por posibles desbordamientos tanto del Ebro, como del río Queiles, como las afecciones causadas por crecidas en diferentes barrancos como el de Tudela, y principalmente el Mediavilla que afecta a calles centrales de la ciudad.

En cualquier caso, durante los eventos de diciembre y enero únicamente se superaron los umbrales de activación de uno de los 3 planes de Tudela, y fueron los caudales en el Ebro los que superaron diferentes umbrales. En concreto, durante la riada del Ebro y de sus afluentes aguas arriba de Tudela en diciembre, los caudales registrados fueron lo suficientemente importantes como para provocar la activación del nivel máximo (3) del plan del Ebro en Tudela. Posteriormente, en enero, también se registró una crecida del río de relativa importancia en esta zona y que provocó la activación de la emergencia 1 del plan. Durante ambos eventos la respuesta de los responsables municipales fue del todo correcta y eficaz tanto en la realización de las acciones previstas en el plan como en el aviso a los vecinos a través del sistema SMS.

En cualquier caso, sí se ha observado que los umbrales planteados parecen ser ligeramente bajos, por lo que se sugiere una revisión de los mismos de cara a una posible elevación de los caudales requeridos para la activación de los niveles de emergencia del plan del Ebro de Tudela.

7.3.13 Cortes

FECHA INUNDACIÓN	NIVEL DE EMERGENCIA SEGÚN EL PLAN	AVISO A LA POBLACIÓN
Diciembre	Emergencia 2	Si
Enero	Emergencia 0	Si

El Ebro en el tramo de Cortes sufrió una de sus mayores crecidas históricas, por lo que la activación del nivel 2 de emergencia de su plan parece muy adecuada y correcta. Desde el ayuntamiento se llevaron a cabo todas las acciones previstas en el plan, tanto durante el evento principal de diciembre como durante la algo menor ocurrida en enero, pero que también requirió la activación del nivel de emergencia 0 del plan. Los avisos a la población mediante el aviso por SMS se llevaron a cabo de forma totalmente eficaz y correcta.

En Cortes se produjeron daños muy importantes a las infraestructuras longitudinales que acompañan al Ebro en este tramo (motas), por lo que el caudal desbordado anegó amplias zonas de cultivo (Ver Figura 3)

7.4 Conclusiones principales obtenidas de la evaluación de los planes y herramientas

A continuación, se detallan algunas de las conclusiones que se han obtenido tanto de las visitas individuales a cada ayuntamiento para evaluar y recabar información de las afecciones ocurridas en cada termino municipal, como de las explicaciones aportadas por cada responsable municipal en las reuniones conjuntas que se llevaron a cabo tanto en Bertiz para los 7 municipios de la vertiente cantábrica de Navarra, como en Funes para los 13 municipios afectados por inundaciones en la vertiente mediterránea.

- Los planes de emergencia evaluados en el marco del presente informe, alcanzaron niveles de emergencia, en general, bastante acordes con las afecciones que finalmente tuvieron lugar. Esto ha permitido que los responsables de los planes de actuación local frente a inundaciones, pudieran contar con la adecuada información para emitir avisos a la población con un tiempo de antelación suficiente (variable en función del tamaño y tiempo de concentración de las cuencas afectadas) como para poder minimizar los daños provocados por las últimas inundaciones.

- La complejidad de los fenómenos de avenida, dificulta la tarea de definición de umbrales de alerta basados en sensores hidrometeorológicos, por lo que se hace indispensable llevar a cabo un trabajo de seguimiento y evaluación de los umbrales implementados en los planes, analizando, tal y como se ha hecho en el presente informe, episodios de magnitud significativa que tengan lugar en Navarra y los niveles de emergencia, actuaciones, y avisos generados en los distintos planes de actuación local.

En este sentido, fruto del trabajo de análisis realizado tras los episodios relatados en el presente informe, se citan las conclusiones más específicas, relativas al funcionamiento de los planes y herramientas desarrolladas, así como algunos de los municipios/ríos/estaciones de medición relacionados con cada una de dichas conclusiones:

- 1. Siempre necesario/recomendable mejorar las redes de observación (aforos y pluviómetros) y los sistemas de comunicación de los datos en tiempo real. → Arga en Etxauri - aforos altos / Zona Ochagavía / comunicación de datos en la cuenca del Bidasoa y regatas afluentes (Zia, Tximista, etc.).

- 2. Recomendable la revisión de los umbrales definidos en algunos de los planes evaluados. → Falces, Funes, Tudela, Ochagavía, Baztan, Sunbilla o Doneztebe.

- 3. Posible revisión de las acciones (y sus ubicaciones) previstas. → Estella, San Adrián.

- 4. Necesario seguir mejorando en el uso y conocimiento del funcionamiento de la herramienta. Necesidad de llevar a cabo sesiones de formación – anuales –.
- 5. Pensar mejoras de los sistemas de comunicación y aviso a la población (SMSs pre-escritos) → San Adrián, Funes, Sunbilla, Doneztebe.
- 6. Recurrencia e intensidad de este tipo de eventos se está viendo aumentada por el cambio climático / fenómenos de fusión pluvionival acelerados (ej. Cuenca del Arga) → planes son herramientas útiles para minimizar riesgos y daños.

8. Conclusiones y valoración general de los resultados de la acción 2.5.

A continuación de detallan las principales conclusiones y valoraciones generales obtenidas durante el desarrollo de esta acción y gracias a las primeras activaciones de los diferentes planes municipales desarrollados.

En primer lugar, conviene recordar que finalmente han sido 16 municipios a los que se les ha ayudado en la redacción de sus planes municipales, que han sido 15 herramientas informáticas las desarrolladas para la gestión de las emergencias locales por inundaciones, y que se han instalado 4 nuevos pluviómetros y 2 nuevas estaciones de aforo, que en conjunto van a servir para mejorar la cobertura de datos de 9 municipios (5 en la vertiente cantábrica de Navarra, y 4 en la vertiente mediterránea (entre ellos Tafalla y Olite-Erriberri que sufrieron unas durísimas inundaciones en 2019). En total son 20 de los 45 municipios con obligatoriedad legal de contar con un plan local de emergencias por inundación, al verse afectado su casco urbano por una Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARSPSI), los que han visto mejorada su cobertura gracias a esta acción 2.5.

Los principales aspectos positivos conseguidos gracias a esta acción pueden resumirse en las siguientes ideas:

- Se ha conseguido mejorar la cobertura de datos, tanto pluviométricos como hidrológicos (monitorización de caudal en tiempo real) en diversas zonas de Navarra donde la disponibilidad de datos era limitada (ej. Etxalar y Lesaka en la vertiente cantábrica y Ochagavía-Otsagabia en la cuenca mediterránea) y en zonas de elevado riesgo por fenómenos convectivos como los municipios de la cuenca del Cidacos.
- Los responsables municipales, en las diferentes reuniones, tanto individualizadas como agrupadas por vertiente hidrográfica, han manifestado en general una muy positiva valoración de las primeras activaciones efectuadas de sus planes durante los diferentes eventos ocurridos en noviembre y diciembre de 2021 y en el evento de enero de 2022. Como se recoge en el apartado 7 de este documento, la totalidad de los municipios con nuevos planes, ya requirieron de su activación durante los últimos eventos de crecidas en los ríos.
- Gracias a la existencia de los planes, en la mayoría de los municipios se efectuaron de forma correcta los avisos a la población, tanto gracias al envío masivo de mensajes de texto, como mediante el aviso a través de las redes sociales de cada ayuntamiento. En la información enviada por cada ayuntamiento se comunicó a la población el nivel de emergencia concreto que se iba activando en cada momento, y en estos textos se

avisaba a la población de las zonas que se esperaba que se iban a ver afectadas y de las recomendaciones a seguir durante la inundación.

- Gracias a la existencia de los planes, se coordinaron de la mejor manera posible las acciones previstas para su realización por los responsables municipales, tales como cortes de calles, avisos a vecinos y señalización de carreteras.
- En las presentaciones públicas llevadas a cabo en cada municipio, así como gracias a la elaboración y reparto de dípticos resumen de cada plan local, se ha conseguido mejorar el conocimiento de la población acerca del riesgo especifico de inundación en cada localidad.
- El desarrollo de páginas web públicas donde todos los vecinos tienen acceso a los planes completos de su localidad, mejora también el conocimiento del riesgo para sus viviendas, terrenos, infraestructuras y localidades en general. Estas páginas web permiten también, de forma muy sencilla, la inscripción de los vecinos al sistema de avisos mediante SMS.
- En general, las reuniones tanto con responsables municipales, como con vecinos y entidades convocadas a las reuniones públicas, suponen un importante avance en la concienciación de la población acerca de la necesidad de tomar medidas de autoprotección frente a eventos como las inundaciones.
- El desarrollo de los planes, va a servir para hacer frente de la mejor manera posible al incremento de eventos extremos asociados a los efectos del cambio climático. Los planes prevén umbrales de alerta pluviométricos que van a ser de gran ayuda para avisar a la población y a los servicios municipales de fenómenos convectivos que con gran virulencia han afectado a municipios navarros en los últimos años. La anticipación obtenida gracias a la observación de los pluviómetros disponibles en las cabeceras de las cuencas servirá para minimizar los daños que podrían originarse en las diferentes poblaciones. La combinación de umbrales pluviométricos y de observación de caudal hacen que las poblaciones estén mejor protegidas frente a acumulados de lluvia muy intensos en pocas horas, y permiten la monitorización anticipada de crecidas asociadas a lluvias acumuladas durante varios días en las cuencas de mayor tamaño, donde también son frecuentes fenómenos de fusión pluvio-nival acelerada en cuencas como la del rio Arga.
- Gracias a las evaluaciones desarrolladas con los responsables municipales de la efectividad de sus planes (conclusiones recogidas en el apartado 7.4), tras los últimos eventos, se han detectado aspectos susceptibles de mejora. En algunos municipios se ha detectado que es necesario ajustar algunos de los umbrales propuestos en los planes, así como la inclusión y corrección de algunas de las acciones previstas. Sin embargo, la puesta en marcha de todos los planes ha demostrado que en general el funcionamiento (ej. recepción de avisos de superación de umbrales, seguimientos de los datos en tiempo real y aspectos como el aviso de los vecinos) ha sido muy satisfactorio.