

## POBLACIÓN EN RIESGO DE INUNDACION EN ESPAÑA EN LA FRANJA DE LOS PRIMEROS 10 KILÓMETROS DE COSTA



EFE/Marcial Guillén ESPAÑA TEMPORAL LLUVIAS: LOS ALCAZARES (MURCIA), 19/12/2016.- Vista desde un helicóptero de la Unidad Militar de Emergencias, del casco urbano del municipio murciano de los Alcázares tras las inundaciones causadas por las fuertes lluvias registradas en los municipios del Mar Menor.

# POBLACIÓN EN RIESGO DE INUNDACION EN ESPAÑA EN LA FRANJA DE LOS PRIMEROS 10 KILÓMETROS DE COSTA:

RESUMEN EJECUTIVO .....	6
CONCLUSIONES.....	7
RECOMENDACIONES .....	9
INTRODUCCION.....	12
METODOLOGÍA .....	13
RESULTADOS .....	15
IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN.....	16
Estimación de la población por provincias a partir de la cesión censal .....	16
Estimación de la población flotante en las zonas potencialmente afectadas.....	19
Estimación de la población extranjera potencialmente afectada por inundaciones en periodos de 10 y 500 años. ....	20
IMPACTO SOBRE LAS SUPERFICIES.....	20
Ranking por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km).....	20
Ranking por provincias con periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km).....	23
Ranking por provincias con periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km).....	25
HOTSPOTS.....	27
RECOMENDACIONES .....	30
ANEXO I. ANÁLISIS PROVINCIAL .....	33
Valencia .....	33
Barcelona.....	35
Málaga.....	36
Cádiz.....	38
Girona.....	40
Asturias.....	41
Tarragona .....	42
Alicante.....	43
Balears.....	44
ANEXO II. HOT-SPOTS O ZONAS ESPECIALMENTE CONFLICTIVAS DETECTADAS POR EL ANÁLISIS.....	46
Isla Cristina-Ayamonte (Huelva).....	48
Palmones y Guadarranque (Cádiz) .....	51
Bajo Guadalhorce (Málaga) .....	54

Bajo Andarax (Almería).....	55
Cartagena (Murcia) .....	59
San Javier-Los Alcázares (Murcia) .....	61
Marina Alta (Alicante) .....	63
Gandía-Oliva (Valencia) .....	69
Xirivella-Catarroja (Valencia) .....	73
Vinaroz-Peñíscola (Castellón).....	75
Empuriabrava-Santa Margarida (Girona).....	77
Palma de Mallorca (Balears) .....	80
Bajo Urumea. San Sebastián. ....	83
ANEXO III. Mapas de incidencia de las láminas de inundación por provincia. ....	86
Huelva.....	86
Cádiz .....	89
Málaga.....	92
Granada .....	95
Almería .....	98
Murcia .....	101
Alicante.....	104
Valencia .....	107
Castellón.....	110
Tarragona .....	113
Barcelona.....	115
Girona.....	117
Balears.....	119
Pontevedra .....	121
A Coruña.....	123
Lugo.....	125
Asturias.....	127
Cantabria .....	129
Bizkaia.....	131
Gipuzkoa.....	133
ANEXO IV. REVISION DE LOS ULTIMOS EPISODIOS DE INUNDACION EN SETIEMBRE-OCTUBRE 2019 RESPECTO A PREVISIONES DEL OBSERVATORIO DE SOSTENIBILIDAD .....	135
Comparación zonas afectadas por inundaciones en España en los dos últimos meses y previsiones del Observatorio de Sostenibilidad.....	135
Efectos de la DANA.....	135

*Agradecimientos: Al profesor Juan Barragán de la Universidad de Cádiz, al profesor Santiago González Alonso de la cátedra de Planificación y Proyectos de la Escuela Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid, a María de Andrés, de la Universidad de Cádiz, del Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos. A Ignacio Marinas, ingeniero de Caminos Canales y Puertos y finalmente a Agusti Amorós de AIS-Group.*

*A ESRI y en particular a Pedro Rico Contreras y a Jonathan Gómez Cantero geógrafo-climatólogo.*

Figura 1 Estimación población y superficie en la franja de 10 km en las tres láminas de 10, 100 y 500 años.....	17
Figura 2. Estimación de la población afectada por inundaciones con un periodo de retorno de 10 años en la franja de 10 km de costa .....	18
Figura 3. Estimación de la población afectada por inundaciones con un periodo de retorno de 500 años en la franja de 10 km de costa.....	19
Figura 4 Ranking por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km). .....	20
Figura 5 Mapa por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km). .....	22
Figura 6 Ranking por provincias con periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km). .....	23
Figura 7. Mapa por provincias de la superficie artificial según un seguro periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km). .....	24
Figura 8 Ranking por provincias con periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km). .....	25
Figura 9 Estimación de la superficie afectada en un periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km). .....	26
Figura 10. Estimación de la población afectada por las láminas de inundación en periodos de 10, 100 y 500 años en los hot spots.....	27
Figura 11. Superficie artificial afectada por las láminas de inundación en 10, 50, 100 y 500 años en los hot spot.....	28
Figura 12 Localización de los hot-spots con las láminas de retorno de 100 años (franja costera de 10 km). .....	28
Figura 13. Localización de los hot-spots con las láminas de retorno de 500 años (franja costera de 10 km). .....	29
Figura 14 Propuesta de etiqueta de calificación de edificaciones frente al riesgo de inundaciones del edificio ya existente .....	30
Figura 15. Detalle del extremo de la costa sur de Valencia de zonas artificiales e inundables para un periodo de retorno de 10 años .....	34
Figura 16. Detalle de la mitad sur de la costa de Valencia de zonas artificiales e inundables para un periodo de retorno de 10 años .....	35
Figura 17. Área de desembocadura del Llobregat, al sur de Barcelona.....	36
Figura 18. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	37
Figura 19. El área de la bahía de Cádiz. ....	38
Figura 20. Área de la desembocadura de los ríos Palmones (oeste) y Guadarranque (este). .....	39
Figura 21. Norte de la Bahía de Algeciras y extremo oriental de la provincia de Cádiz. ....	40
Figura 22. Área de la costa de Roses y Castelló d’Ampúries. ....	41
Figura 23. Área de la central de Gijón.....	42
Figura 24. Deltebre y Sant Jaume d’Enveja en el centro del Delta del Ebro. ....	43
Figura 25. Costa de Alicante al norte del cabo de la Nao. ....	44
Figura 26. Norte de Bahía de Palma de Mallorca (no se representa el interior de la isla). ....	45
Figura 27. Estimación de la población afectada por las láminas de inundación en los hot spots en los periodos de 10, 100 y 500 años .....	46
Figura 28. Superficie artificial afectada por las láminas de inundación en 10, 50, 100 y 500 años en cada hot spot ..	46
Figura 29. Ortofoto de detalle de las láminas de inundación en isla Cristina-Ayamonte para 10, 100 y 500 años.....	48
Figura 30. Detalle del núcleo de Ayamonte. En sombreado azul, la lámina de inundación de periodo de retorno de 500 años .....	49
Figura 31. Detalle del núcleo de Isla Cristina. ....	50
Figura 32. Desembocadura de los ríos Palmones (oeste) y Guadarranque (norte). .....	51
Figura 33. Desembocadura del río Guadarranque en 2006 y en la actualidad. ....	52
Figura 34. Representación tridimensional en Google Earth de la ribera derecha del Guadarranque de la urbanización de Pueblo Sur. ....	53
Figura 35. Desembocadura del río Guadiaro al sur de Málaga .....	54
Figura 36. Detalle de las instalaciones deportivas en la margen izquierda del Río Guadiaro. Fuente. GOOGLE EARTH. Representación tridimensional en Google Earth. ....	55
Figura 37. Curso bajo y delta del Andarax. ....	56
Figura 38. Detalle de la lámina de inundación de 500 años (transparencia azul) en relación con la ciudad de Almería. ....	57
Figura 39. la margen derecha del cauce del Andarax.....	57

Figura 40. Vista del Barrio El Puche desde la margen contraria del Guadarranque. ....	58
Figura 41. Ciudad de Cartagena.....	59
Figura 42. Barrio de Benipila. Cartagena.....	60
Figura 43. Ribera norte interior del Mar Menor. ....	61
Figura 44. Lámina de inundación asociada al periodo de 500 años, en la cuenca del Mar Menor (azul). Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO. Lámina de inundación asociada al periodo de 500 años, en la cuenca del Mar Menor (azul). ....	62
Figura 45. Costa de la Marina Alta. ....	63
Figura 46. Superficies de inundación al oeste de Punta dels Molins. ....	64
Figura 47. Superficies de inundación en Denia. ....	65
Figura 48. Jávea.....	66
Figura 49. Campings e inundaciones en Jávea.....	67
Figura 50. Camping del Naranjal.....	67
Figura 51. Camping Jávea.....	68
Figura 52. Costa sur de Valencia.....	69
Figura 53. Detalle del impacto de las 4 láminas de inundación en Gandía. ....	70
Figura 54. Alquería de López. ....	71
Figura 55. Extremo meridional costero de la provincia de Valencia. ....	72
Figura 56. Sur de Valencia capital. ....	73
Figura 57. Láminas de inundación del entorno de la albufera y el sur de Valencia capital.....	74
Figura 58. Costa norte de Castellón.....	75
Figura 59. Franja costera de Vinaró (norte), Benicarló (centro) y Peñíscola (sur) Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO. En negro las superficies artificiales, en verde lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años, celeste 100 y azul oscuro 500 años, correspondientes a los ríos Cérvol, Barranc del l'Aigua Oliva, Río Seco y Rambla d'Alcalà . Las láminas con mayor periodo contienen a las de menor....	76
Figura 60. Empuriabrava-Santa Margarida (Girona) .....	77
Figura 61. Núcleo turístico de Santa Margarida .....	78
Figura 62. Empuriabrava-Santa Margarida (Girona) .....	79
Figura 63. Palma de Mallorca (Baleares).....	80
Figura 64. Gijón (Asturias).....	81
Figura 65. Gijón (Asturias) Ortofoto.....	82
Figura 66. Bajo Urumea. ....	83
Figura 67. Tramo del Urumea entre los polígonos de Eziago (norte) y Bidebitarte (sur).....	84
Figura 68. El área de Ondarreta, en la desembocadura del Astigarraga .....	85
Figura 69. Huelva. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). ....	86
Figura 70. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. ....	87
Figura 71. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	88
Figura 72. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). ....	89
Figura 73. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	90
Figura 74. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	91
Figura 75. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). ....	92
Figura 76. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	93
Figura 77. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	94
Figura 78. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).. ....	95
Figura 79. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. ....	96
Figura 80. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	97
Figura 81. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). ....	98
Figura 82. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	99
Figura 83. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	100
Figura 84. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). ....	101
Figura 85. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	102
Figura 86. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).....	103

Figura 87. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	104
Figura 88. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	105
Figura 89. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	106
Figura 90. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	107
Figura 91. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	108
Figura 92. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	109
Figura 93. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	110
Figura 94. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	111
Figura 95. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	112
Figura 96. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	113
Figura 97. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	114
Figura 98. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	114
Figura 99. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ....	115
Figura 100. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	115
Figura 101. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	116
Figura 102. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	117
Figura 103. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	118
Figura 104. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	118
Figura 105. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	119
Figura 106. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	119
Figura 107. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	120
Figura 108. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	121
Figura 109. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). .	122
Figura 110. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	122
Figura 111. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	123
Figura 112. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	123
Figura 113. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	124
Figura 114. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	125
Figura 115. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	125
Figura 116. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	126
Figura 117. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	127
Figura 118. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	127
Figura 119. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	128
Figura 120. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	129
Figura 121. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	130
Figura 122. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	130
Figura 123. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	131
Figura 124. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	131
Figura 125. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	132
Figura 126. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). .....	133
Figura 127. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). ..	133
Figura 128. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). .....	134
Figura 129. Imagen de Torre-Pacheco de COPERNICUS. ....	136
Figura 130. Imagen Áreas artificiales de afección previsible por las láminas de inundación en la misma zona de Los Alcázares. ....	137

## RESUMEN EJECUTIVO

El Observatorio de la Sostenibilidad sigue analizando aspectos cruciales de la sostenibilidad en España, empezando por la crisis climática. Por ello, y en esta temática, este año, ha publicado el informe de evolución de temperaturas en España, empresas más contaminantes en 2018, evolución de precipitaciones, riesgo de inundaciones en España en la franja de los primeros 10 kilómetros de costa, y ahora presenta POBLACIÓN EN RIESGO DE INUNDACION EN ESPAÑA EN LA FRANJA DE LOS PRIMEROS 10 KILÓMETROS DE COSTA. Las inundaciones pueden provocar lesiones o muerte, daños económicos considerables y daños al medio ambiente y al patrimonio cultural. Las inundaciones graves son cada vez más frecuentes en Europa. En los últimos años se han registrado más del doble de inundaciones repentinas de magnitud media o elevada que al final de la década de 1980. El cambio climático es un factor de agravamiento, que provoca cambios en los patrones de las precipitaciones y del clima, la subida del nivel del mar y, en consecuencia, inundaciones más frecuentes y graves.

Debido a la ocupación antrópica de suelos sometidos periódicamente las inundaciones se traducen en demasiadas ocasiones en cuantiosos daños económicos y humanos. En todo el mundo, se estima que el daño anual por inundaciones es de más de 90 mil millones de euros. Además, dicha cifra se espera que continúe aumentando debido al crecimiento económico, los procesos de urbanización y el cambio climático

En España son la catástrofe natural que más daños genera. El Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico y Minero de España, han cuantificado en unos 800 millones de euros de media al año los daños que causan. Además, en la costa española, el intenso proceso de urbanización costera impulsado desde la segunda mitad del siglo XX por el sector turístico-inmobiliario, ha determinado una extensa ocupación en el litoral, de terrenos situados en áreas inundables que hacen que aumente el riesgo y la vulnerabilidad de las personas y propiedades.

Además, los efectos del cambio climático provocarán aumento de situaciones meteorológicas excepcionales, irregularidad en las precipitaciones y cambios notables en los flujos de lluvia, lo que podría derivar en inundaciones más imprevisibles, más torrenciales y efectos más graves en el futuro.

El objetivo del presente estudio es estimar la población en riesgo de sufrir inundaciones, valorar la evolución en el tiempo y determinar el porcentaje de población extranjera que vive en estas áreas. Por otra parte, se ha tratado de localizar las áreas donde las inundaciones tienen más impacto directo sobre la actividad humana. Para ello se ha recurrido a la mejor información oficial disponible en todo el territorio español sobre láminas de inundación correspondientes a precipitaciones con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años y sobre la superficie artificial<sup>1</sup>. Se ha evaluado la extensión territorial de las áreas que de acuerdo con la geografía y meteorología experimentan inundaciones con diferente regularidad, y su ocupación por superficies artificiales. No se evalúan en este estudio otros aspectos, como la fuerza o caudal de las riadas, que puede dar lugar a mayor o menores daños catastróficos.

---

<sup>1</sup>Esta cartografía identifica la superficie artificial dentro del código 800 del proyecto SIOSE que incluye todas las superficies correspondientes a casco urbano, suelo industrial, suelo artificial de uso agropecuario, usos terciarios, equipamientos, e infraestructuras

## CONCLUSIONES

- La estimación de la población afectada es de unas 960 mil personas para un periodo de recurrencia de 500 años y de 330 mil en 10 años. La Comunidad Valenciana representaría la tercera parte de la población en el periodo de retorno de 500 años y la mitad en el periodo de los 10 años, seguido de Cataluña con 190 mil personas en el periodo de los 500 años y 75 mil en el periodo de 10 años.
- Una primera estimación de la población potencialmente afectada de residentes extranjeros expuesta al riesgo de inundación supone un total de casi 40.000 personas para el periodo de retorno de diez años, y 120.000 personas para 500 años.

*Estimación población y superficie en la franja de 10 km en las tres láminas de 10, 100 y 500 años.*

Provincia	Superficie 811-12-813 secciones censales costa (ha)	Población secciones censales costeras	Estimación población afectada lámina 10 años	Estimación Población afectada lámina 100 años	Estimación población afectada lámina 500 años
Huelva	2.708	257.426	6.618	14.099	17.847
Cádiz	9.305	834.127	8.401	12.568	30.984
Málaga	14.139	1.242.668	14.696	29.782	43.278
Granada	851	126.492	964	8.003	8.807
Almería	4.442	508.359	7.990	22.078	29.991
Murcia	5.727	397.637	13.824	34.935	48.130
Alicante	30.190	1.070.066	12.441	50.119	62.868
Valencia	12.960	1.572.306	126.943	154.137	253.917
Castellón	7.801	452.785	10.129	38.072	66.359
Tarragona	8.642	572.861	19.196	25.484	30.535
Barcelona	16.728	3.587.130	27.358	84.113	84.113
Girona	6.357	283.981	28.904	54.815	73.131
Baleares	15.451	963.308	6.643	56.846	56.846
Guipúzcoa	3.211	463.058	10.499	18.734	35.435
Vizcaya	4.576	570.490	9.638	23.790	45.522
Cantabria	4.056	477.292	2.390	2.391	19.861
Asturias	3.942	518.391	13.122	35.221	55.772
Lugo	1.804	64.741	265	364	451
A Coruña	13.661	807.832	3.581	5.352	5.352
Pontevedra	10.766	749.017	4.740	7.060	8.008
<b>Andalucía</b>	<b>31.444</b>	<b>2.969.072</b>	<b>38.669</b>	<b>86.530</b>	<b>130.907</b>
Murcia	5.727	397.637	13.824	34.935	48.130
<b>C. Valenciana</b>	<b>50.951</b>	<b>3.095.157</b>	<b>149.512</b>	<b>242.327</b>	<b>383.144</b>
Cataluña	31.727	4.443.972	75.457	164.411	187.779
Baleares	15.451	963.308	6.643	56.846	56.846
País Vasco	7.786	1.033.548	20.137	42.523	80.957
Cantabria	4.056	477.292	2.390	2.391	19.861
Asturias	3.942	518.391	13.122	35.221	55.772
Galicia	26.231	1.621.590	8.586	12.776	13.811
<b>Costa cálida</b>	<b>135.301</b>	<b>11.869.146</b>	<b>284.105</b>	<b>585.049</b>	<b>806.806</b>
<b>Costa fría</b>	<b>42.015</b>	<b>3.650.821</b>	<b>44.235</b>	<b>92.912</b>	<b>170.402</b>
<b>TOTALES</b>	<b>177.316</b>	<b>15.519.967</b>	<b>328.340</b>	<b>677.960</b>	<b>977.208</b>

*Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.*

- El aumento estimado de la población en estas áreas se puede suponer que es proporcional al registrado por los habitantes en el total de las áreas costeras, calculado en un 11%
- Las superficies artificiales situadas en áreas con riesgo de inundación son 7.100 has para la lámina de 10 años, 20.386 para la de 100 años; y 26.863 para la de 500 años. (para poner en perspectiva estas cifras se puede citar que la superficie artificial costera de la conurbación de Barcelona, son unas 17.000 hectáreas)
- Ninguna provincia costera del Mediterráneo o Atlántico sur puede considerar que su exposición al riesgo de inundación es reducido en términos de extensión de superficie antrópica afectada. Solo las provincias costeras gallegas pueden “presumir” de tener una baja exposición superficial de las superficies artificiales a las inundaciones, para las láminas con los diferentes periodos de retorno.
- En la costa cálida, la mayor parte de las áreas artificiales en riesgo de inundación son consecuencia de la construcción impulsada por el sector turístico inmobiliario, mientras que, en la costa norte, las superficies con alto riesgo se sitúan en áreas urbanas históricas mucho más consolidadas, y tradicionalmente asentadas en el fondo de valles fluviales.
- El 2,35% de la superficie artificial de la franja costera de la España peninsular y Baleares se encuentra en la lámina de inundación con periodo de retorno de 10 años. El 2,56% de dicha superficie de la costa cálida (Mediterráneo y Atlántico sur) y el 1,79% de la costa norte. En la lámina de 500 años los porcentajes respectivos son 8,91%; 10,47%; y el 4,63%.
- Valencia es la provincia con mayor riesgo de impacto sobre las superficies artificiales en términos porcentuales. Está en el primer puesto en términos relativos para las láminas de 100 y 500 años, y en el tercero para 10 años
- En cuanto a afección en superficies absolutas, las provincias más afectadas son Valencia, Barcelona, Alicante, Málaga y Tarragona.
- El tramo con mayor acumulación de riesgo sobre las áreas urbanizadas costeras se extiende entre el sur de la ciudad de Valencia y el Cabo de la Nao, con más de 1.500 hectáreas de superficie artificial situadas sobre láminas de inundación en un tramo de costa de unos 100 km.
- Se diferencian hasta 14 áreas en la costa con un elevado riesgo de inundación a áreas artificiales. A continuación, se resumen los datos en cada uno de estos puntos (hot-spot), por las láminas de inundación:

Hot-spot	Superficie artificial inundable (ha)			
	Periodo de retorno 10 años	Periodo de retorno 50 años	Periodo de retorno 100 años	Periodo de retorno 500 años
Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)	136,81	sin datos	208,20	250,47
Palmones-Guadarranque (Cádiz)	139,74	226,26	258,51	354,40
Bajo Guadalhorce (Málaga)	75,34	161,71	664,75	785,36
Bajo Andarax (Almería)	26,01	48,61	120,34	151,88
Cartagena (Murcia)	22,92	44,92	100,91	190,27
San Javier-Los Alcázares (Murcia)	197,39	347,95	448,62	569,74

Hot-spot	Superficie artificial inundable (ha)			
	Periodo de retorno 10 años	Periodo de retorno 50 años	Periodo de retorno 100 años	Periodo de retorno 500 años
Costa de Marina Alta (Alicante)	366,40	796,52	920,58	1.107,14
Gandía-Oliva (Valencia)	56,52	86,26	120,79	144,91
Xirivella-Catarroja (Valencia)	9,42	81,30	114,73	176,78
Vinaroz-Peñíscola (Castellón)	53,12	283,17	381,04	494,42
Empuribrava-Santa Margarida (Girona)	391,53	sin datos	467,24	505,23
Palma de Mallorca (Balears)	30,41	sin datos	882,96	882,96
Gijón (Asturias)	286,16	76,08	471,64	589,44
Bajo Urumea (Guipúzcoa)	114,19	sin datos	114,18	279,32

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

En respuesta al aumento de la incidencia de inundaciones, la UE aprobó en 2007 la Directiva sobre inundaciones que ha tenido efectos positivos, pero que necesita un importante esfuerzo en lo referente a información a los ciudadanos, especialmente sobre el incremento del riesgo por efecto del cambio climático, la importancia de los seguros como herramienta compensatoria de los efectos socioeconómicos de las inundaciones y la necesidad de considerar las inundaciones en la ordenación territorial. Con el cambio del clima, en la UE se producen precipitaciones más intensas, tormentas más severas y sube el nivel del mar. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, como consecuencia del aumento local y regional en la intensidad y la frecuencia de las inundaciones, se agravarán las inundaciones fluviales, pluviales y costeras en Europa. Entre otras investigaciones, las del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) indican la probabilidad de que las precipitaciones se vuelvan más intensas y aumente el nivel del mar en toda Europa. Según algunos estudios, los daños provocados por las inundaciones podrían elevarse a 20.000 millones de euros anuales en la década de 2020, a 46.000 millones de euros anuales en la década de 2050, y a 98.000 millones de euros anuales en la década de 2080.

## RECOMENDACIONES

1. Se debe priorizar inmediatamente la **transmisión de la información a la población afectada por el riesgo para conocer cuál el riesgo exacto** que se da en cada una de sus propiedades y viviendas. En la misma línea es de gran importancia mantener una red de alerta rápida al objeto de evitar situaciones críticas que se repiten periódicamente todos los años.
2. Esta información debe producirse también de **una forma preventiva** y por supuesto para aplicar dicho condicionante en su planeamiento urbano. Todo propietario de viviendas, naves industriales, otro tipo de construcción o cultivos agrícolas en áreas con riesgo de inundación, ha de estar adecuadamente informado de la naturaleza exacta de los riesgos asociados a su propiedad, su posible magnitud y la realidad geográfica concreta a fin de que tome las medidas precisas.
3. Se plantea una propuesta de etiqueta de calificación de edificaciones frente al riesgo de inundaciones del edificio ya existente

**CALIFICACION FRENTE A RIESGO DE INUNDACIONES DEL EDIFICIO YA EXISTENTE**

OBSERVATORIO SOSTENIBILIDAD

**DATOS DEL EDIFICIO**

Normativa vigente: construcción / rehabilitación

Referencia/s catastrales

Tipo de edificio

Dirección

Municipio

C.P.

C. Autónoma

ESCALA DE RIESGO DE INUNDACIONES	TIPO DE CONSTRUCCION	PERIODO DE RECURRENCIA
<b>A</b> RIESGO		PRACTICAMENTE NULA
<b>B</b>		MUY ESCASA
<b>C</b>		500 AÑOS
<b>D</b>		100 AÑOS
<b>E</b>		50 AÑOS
<b>F</b>		10 AÑOS
<b>G</b> MAYOR RIESGO		10 AÑOS + ZONA COSTERA

REGISTRO

Válido hasta ddmmaaaa

Fuente: Observatorio Sostenibilidad.2019.

- Es obligatorio, especialmente en puntos de riesgo muy elevado, a **la retracción de la superficie urbanizada, sobre todo en áreas urbanizadas ilegal o irregularmente**. Los ríos deben recuperar su espacio, siempre que sea viable.
- Es precisa la **revisión de planes de urbanización ya aprobados**, para minimizar el peligro en las zonas ya construidas. En estos lugares las recomendaciones han de centrarse en tratar de amortiguar y prevenir los daños y por supuesto prohibir la construcción en zonas de riesgo elevado. Se deben revisar los emplazamientos y por supuesto **evitar asimismo situar en zonas inundables, infraestructuras críticas**.
- El diseño y explotación de infraestructuras** como, vías de comunicación, redes de transporte de energía o alcantarillado, debe estar adaptado a la potencial incidencia de las inundaciones de acuerdo con sus periodos de retorno. Es especialmente importante revisar la adecuación del drenaje de las infraestructuras lineales más antiguas.
- Es necesario el análisis detallado de la **implantación soluciones de una forma urgente en las poblaciones y en los sectores de la sociedad más vulnerables**. Siguen existiendo campings en zonas de riesgo, o que barrios enteros se encuentran en las zonas más expuestas de las ciudades.
- Es necesario iniciar la **implantación de soluciones basadas en la naturaleza** sobre todo aguas arriba de los puntos críticos de impacto sobre las áreas urbanas, incluyendo la recuperación de las lagunas de inundación, meandros abandonados, aumentando la dimensión de los cauces y sacando a la luz y renaturalizando los ríos.

9. Es necesario que el estado, las comunidades autónomas y los gobiernos municipales **mejoren la rendición de cuentas en las políticas públicas implantadas**
10. Es necesario **identificar fuentes de financiación para cubrir las necesidades derivadas de los planes de gestión del riesgo de inundación** y establecen el correspondiente calendario con publicación de los principales hitos de los proyectos.
11. Es necesario incluir medidas para mejorar el conocimiento y las herramientas necesarias para comprender **el impacto del cambio climático en las inundaciones**, de las inundaciones repentinas y de la subida del nivel del mar.

## INTRODUCCION

El Observatorio de a la Sostenibilidad sigue analizando aspectos cruciales de la sostenibilidad en España, empezando por la crisis climática. Por ello, este año ha realizado los informes

- evolución de temperaturas,
- evolución de precipitaciones y ahora presenta este informe
- INUNDACIONES EN ESPAÑA EN LA FRANJA DE LOS PRIMEROS 10 KILÓMETROS DE COSTA

Según la Real Academia Española de la Lengua: una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta; por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros.

Las inundaciones fluviales son fenómenos naturales que se producen periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, vegas y riberas, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura.

En las zonas costeras los embates del mar han modelado las costas y creado zonas pantanosas como albuferas y lagunas que, tras su ocupación antrópica, se han convertido en zonas vulnerables.

A causa de la ocupación antrópica de suelos sometidos periódicamente a inundaciones estas **se traducen en demasiadas ocasiones en cuantiosos daños económicos y humanos**. Por ejemplo, en todo el mundo, se estima que el daño anual por inundaciones es de más de 90 mil millones de euros. Además, dicha cifra se espera que continúe aumentando debido al crecimiento económico, los procesos de urbanización y el cambio climático.

Las inundaciones son la catástrofe natural que más daños genera en España. De hecho, según el Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico y Minero de España, se estima los daños que estas provocan cuestan unos 800 millones de euros de media al año.

Además, los efectos del cambio climático provocarán cambios notables en los flujos de lluvia, lo que podría derivar en unas inundaciones mucho más torrenciales.

## METODOLOGÍA

EL objetivo del presente estudios es cuantificar y localizar las áreas donde las inundaciones tienen más impacto directo sobre la actividad humana. Se trata pues de **evaluar la extensión territorial de las áreas que de acuerdo con la geografía y meteorología experimentan inundaciones con diferente regularidad, y su ocupación por superficies artificiales**; una de las dimensiones a evaluar en el riesgo de inundación, su extensión territorial. **No se evalúan en este estudio otros aspectos, como la fuerza o caudal de las riadas**, que puede dar lugar a mayor o menores daños catastróficos.

Para el objetivo del estudio se recurre a cruzar dos tipos de capas de información geográfica del territorio español y analizar su intersección para valorar el riesgo de inundación. Por una parte, las superficies inundables a 10, 100 y 500 años, (las de 50 años se han obviado por no contar todo el país con esa información) y por otra parte la determinación de la superficie artificial según el IGN. Sobre estas capas se ha calculado la población potencialmente afectada.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona la cartografía temática más precisa de toda la geografía nacional, el **Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE)**, cuya **última edición corresponde a la imagen del año 2014**. Esta cartografía identifica la superficie artificial dentro del código 800 que incluye todas las superficies correspondientes a casco urbano, suelo industrial, suelo artificial de uso agropecuario, usos terciarios, equipamientos, e infraestructuras<sup>2</sup>.

Por otra parte el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ofrece la información cartográfica de las **láminas de inundación correspondientes a las precipitaciones calculadas con periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años**<sup>3</sup>. Es decir las superficies que deberían inundarse en función de las máximas lluvias esperables en los referidos plazos temporales. A estas cartografías les falta la cobertura de algunos territorios como los correspondientes a las cuencas internas de Cataluña, y algunas otras provincias en el periodo correspondiente a 50 años. Para cubrir el hueco de las cuencas interiores de Cataluña, se recurre a la Agència Catalana de l'Aigua, que ofrece las láminas de inundación correspondientes a periodos de retorno de 10, 100 y 500 años<sup>4</sup>, usando para la superficie incluida en la cuenca del Ebro, las cartografías, del Ministerio.

Para obtener los resultados se ha realizado mediante aplicación SIG (QGIS y ESRI) de cada una de las coberturas disponibles para cada periodo de retorno con las coberturas de código 800, de SIOSE 2014, lo que nos ofrece la información de localización y superficie de las superficies artificiales que se encuentran dentro de la lámina de inundación de cada periodo. Es decir, la extensión de las superficies artificiales, donde se encuentran y con qué frecuencia se inundarán (al menos una vez, cada, 10, 100 y 500 años).

---

<sup>2</sup><http://www.siose.es/>

<sup>3</sup><https://www.miteco.gob.es/en/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zi-lamina.aspx>

<sup>4</sup><http://aca.gencat.cat/ca/laigua/consulta-de-dades/descarrega-cartografica/>

Es preciso realizar varias aclaraciones:

1. Habida cuenta de las lagunas de información para el periodo de 50 años en toda España, se ha optado por no considerar estas láminas y centrar el análisis cartográfico para los periodos de 10, 100 y 500 años.
2. Los polígonos que ofrece la cartografía de SIOSE, especifican un porcentaje de ocupación para cada código. No siempre el 100% de la superficie de cada polígono corresponde a un solo uso (aunque así sea en muchos casos). Por ello los resultados de la superficie artificial ocupada, ha de entenderse que no corresponden a toda la superficie de los polígonos del código 800 que intersectan con las láminas de inundación, sino solo con la efectivamente ocupada por superficies artificiales.
3. No se han considerado los fenómenos coincidentes e inundaciones producidas por lluvias a la vez que se producen tormentas y aumento del nivel del mar. Por ello de debe considerar que los datos que aquí se presentan en zonas cercanas a la línea del mar son muy conservadores.

A los efectos de este informe se definen:

**Zona inundable:** Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión.

**Periodo de retorno:** inverso de la probabilidad de que en un año se presente un evento de intensidad superior a un valor dado (artículo 3. del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación)

La legislación relativa se encuentra en el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación que transpone la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

## RESULTADOS

Es importante interpretar correctamente los resultados en términos de potencial destructivo. Esta metodología nos ofrece resultados de cobertura horizontal, no da información sobre la altura del agua en las inundaciones, ni sobre la capacidad destructiva. Para conocer esta información, habría que comprobar en cada punto de la lámina la diferencia de cota de dicho punto con la cota de la lámina, lo cual excede la ambición de este estudio. En cualquier caso, siempre ha de considerarse que las inundaciones con un periodo de retorno más largo, es decir las de 500 años, son las más destructivas, sobre todo en las áreas donde se superponen a láminas de inundación de menor frecuencia, pues son áreas de mayor diferencia de cota. Es allí donde se pueden prever mayores riesgos.

En el extremo contrario está la situación de la lámina de 10 años, donde el manejo del terreno debería ser de forma consuetudinaria consciente de las inundaciones frecuentes, pero no siempre es así, especialmente como consecuencia en las costas más cálidas, del explosivo desarrollo inmobiliario desde los años 60 del siglo XX, que ha reorientado a usos turísticos residenciales áreas donde tradicionalmente nadie construía, por razón de las frecuentes riadas (y que en muchos casos suponían un fuerte potencial agrícola) o incluso en humedales (donde el periodo de retorno de la precipitación que genera inundación se puede considerar diario). Ejemplos claros de esto los podemos ver en las playas al sur de Roses (Girona), y de Oliva (Valencia).

En resumen, no debe perderse de vista en la interpretación de los resultados, que se trata de una revisión de la extensión de las superficies potencialmente afectadas por inundaciones con diferentes periodos de retorno.

Las superficies correspondientes a cada periodo de inundación, pueden interpretarse como las áreas que se deberían inundar con una frecuencia estadística de diez años. Debe entenderse que las inundaciones no siempre se producen de forma catastrófica, y en muchos casos los núcleos urbanos asentados en estas áreas, pueden tener un cierto nivel de adaptación a dicha circunstancia, especialmente los asentamientos más antiguos. Las inundaciones no se producen necesariamente de forma catastrófica. Lo cierto es que en muchos casos se trata de humedales con asentamientos agropecuarios. En cualquier caso, la evolución del urbanismo costero en las últimas décadas ha impulsado el desarrollo de nuevos núcleos urbanos, incluso en áreas tan poco adecuadas como las ocupadas por la lámina de 10 años, y existen abundantes ejemplos de ello en toda la costa, que se describen en muchos de los hot-spots definidos en el presente trabajo.

A continuación, se repasan los resultados obtenidos de la intersección de las láminas de inundación para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años con las superficies artificiales (SIOSE 2014) y se comentan las circunstancias de las provincias con mayor afección

## IMPACTO SOBRE LA POBLACIÓN

### Estimación de la población por provincias a partir de la cesión censal

Cuantificar la población afectada directamente por su situación sobre alguna de las láminas de inundación para los periodos de tiempo referidos, supone una gran complejidad, de manera que en lugar de una cifra “exacta”, hemos de contentarnos con una estimación indirecta que proporciona una imagen de la magnitud del problema, pero ha de ser considerada solo como una mera aproximación.

No hay ninguna base de datos que vincule directamente la cartografía SIOSE, que es la base del presente estudio (junto a las láminas de inundación), con la población efectiva. Es decir no se puede conocer el número de habitantes le corresponde a cada polígono de los códigos de cobertura de superficie artificial compuesta (800).

Los citados códigos de superficie artificial recogen muy diversos tipos, de los cuales tres se corresponden con usos residenciales; 811, casco urbano consolidado; 812 ensanches urbano, y 813, urbano discontinuo. El método de estimación pasa por utilizar las superficies de estos códigos, interceptadas por las láminas y cruzarlas con alguna cobertura estadística que nos ofrezca el dato poblacional.

Una fuente estadística bastante aproximada y actualizada de población es el padrón, que es ofrecido por el Instituto Nacional de Estadística (INE) con las cifras de población año a año, detalladas por sección censal. Se puede asumir sin demasiado error, que la residencia de esta población se sitúa en los códigos 811, 812 y 813. Por tanto, conocida la población total de un municipio, y la superficie de estos códigos, se puede estimar que población reside en los códigos interceptados por las láminas de inundación.

Lo ideal sería conocer la densidad de habitación en el territorio más pequeño posible, para a partir de ahí calcular dicha densidad y poder realizar la extrapolación posible para los territorios inundables. Dicho territorio mínimo es la sección censal<sup>5</sup>. Aquí resulta muy importante comprender que este método es solo una estimación que busca dar una aproximación a las magnitudes de la ciudadanía afectada, pero no debe considerarse un censo exhaustivo ni darle un valor de precisión excesivo por una limitación fundamental: La densidad de la población entre los diferentes códigos, y aún entre diferentes superficies del mismo código puede ser bastante variable.

En cada término municipal hay superficies de los tres códigos residenciales, de modo que determinar la población media por unidad de superficie de dichos códigos es un tanto impreciso, pero es la mayor aproximación posible. La metodología para el cálculo de población consiste en determinar en los municipios costeros de cada provincia (intersectados por la franja de 10 km) la densidad media de habitantes por unidad de superficie de los códigos 811, 812 y 813 en su conjunto. Una vez determinada esta densidad media, puede realizarse un simple cálculo con las superficies de dichos códigos interceptados por las láminas en cada provincia, de forma que se

---

<sup>5</sup> Hay una cobertura geográfica que ofrece un dato referido a una superficie menor. El Censo de población y viviendas del INE ofrece el dato de población desagregado por cuadrículas utm de 1x1 km, pero se ha descartado debido a que su último dato disponible es de una fecha algo lejana, el año 2011. Además la aproximación con cuadrículas no es probable que modifique demasiado la aproximación de sección censal.

consigue una cifra de población aproximada en cada provincia para cada lámina, con las limitaciones antes citadas.

Figura 1 Estimación población y superficie en la franja de 10 km en las tres láminas de 10, 100 y 500 años.

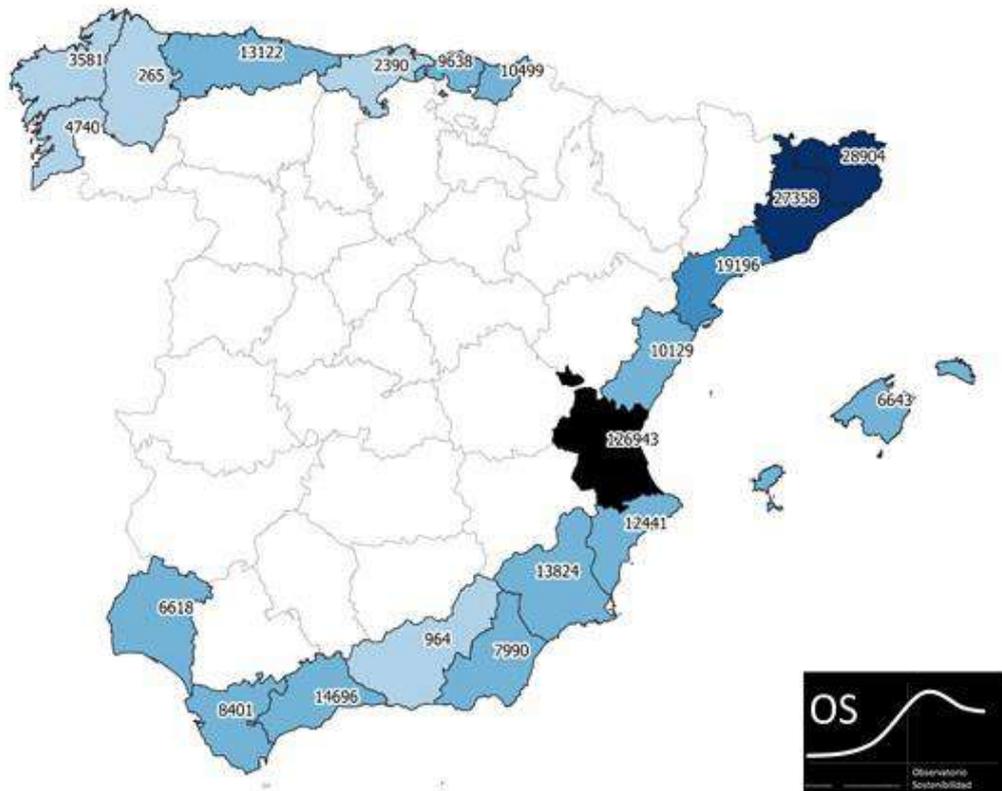
Provincia	Superficie 811-12-813 secciones censales costa (ha)	Población secciones censales costeras	Estimación población afectada lámina 10 años	Estimación Población afectada lámina 100 años	Estimación población afectada lámina 500 años
Huelva	2.708	257.426	6.618	14.099	17.847
Cádiz	9.305	834.127	8.401	12.568	30.984
Málaga	14.139	1.242.668	14.696	29.782	43.278
Granada	851	126.492	964	8.003	8.807
Almería	4.442	508.359	7.990	22.078	29.991
Murcia	5.727	397.637	13.824	34.935	48.130
Alicante	30.190	1.070.066	12.441	50.119	62.868
Valencia	12.960	1.572.306	126.943	154.137	253.917
Castellón	7.801	452.785	10.129	38.072	66.359
Tarragona	8.642	572.861	19.196	25.484	30.535
Barcelona	16.728	3.587.130	27.358	84.113	84.113
Girona	6.357	283.981	28.904	54.815	73.131
Baleares	15.451	963.308	6.643	56.846	56.846
Guipúzcoa	3.211	463.058	10.499	18.734	35.435
Vizcaya	4.576	570.490	9.638	23.790	45.522
Cantabria	4.056	477.292	2.390	2.391	19.861
Asturias	3.942	518.391	13.122	35.221	55.772
Lugo	1.804	64.741	265	364	451
A Coruña	13.661	807.832	3.581	5.352	5.352
Pontevedra	10.766	749.017	4.740	7.060	8.008
<b>Andalucía</b>	<b>31.444</b>	<b>2.969.072</b>	<b>38.669</b>	<b>86.530</b>	<b>130.907</b>
Murcia	5.727	397.637	13.824	34.935	48.130
<b>C. Valenciana</b>	<b>50.951</b>	<b>3.095.157</b>	<b>149.512</b>	<b>242.327</b>	<b>383.144</b>
Cataluña	31.727	4.443.972	75.457	164.411	187.779
Baleares	15.451	963.308	6.643	56.846	56.846
<b>País Vasco</b>	<b>7.786</b>	<b>1.033.548</b>	<b>20.137</b>	<b>42.523</b>	<b>80.957</b>
Cantabria	4.056	477.292	2.390	2.391	19.861
Asturias	3.942	518.391	13.122	35.221	55.772
<b>Galicia</b>	<b>26.231</b>	<b>1.621.590</b>	<b>8.586</b>	<b>12.776</b>	<b>13.811</b>
<b>Costa cálida</b>	<b>135.301</b>	<b>11.869.146</b>	<b>284.105</b>	<b>585.049</b>	<b>806.806</b>
<b>Costa fría</b>	<b>42.015</b>	<b>3.650.821</b>	<b>44.235</b>	<b>92.912</b>	<b>170.402</b>
<b>TOTALES</b>	<b>177.316</b>	<b>15.519.967</b>	<b>328.340</b>	<b>677.960</b>	<b>977.208</b>

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Dependiendo de la lámina considerada el resultado es una población afectada entre 370 mil y cerca de un millón de habitantes, siendo Valencia, con casi un cuarto de millón de habitantes en la lámina de 500 años, y más de 100.000 habitantes en la de diez, la provincia con mayor exposición para su población.

Figura 2. Estimación de la población afectada por inundaciones con un periodo de retorno de 10 años en la franja de 10 km de costa

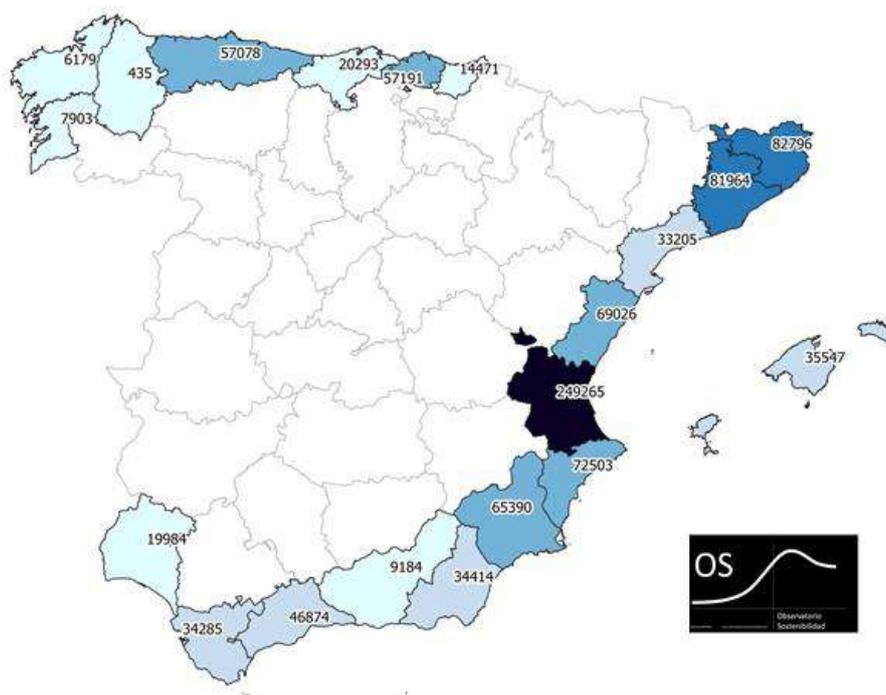
## ESTIMACIÓN POBLACIÓN AFECTADA POR INUNDACIONES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS EN LA FRANJA DE 10 KM DE COSTA



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Figura 3. Estimación de la población afectada por inundaciones con un periodo de retorno de 500 años en la franja de 10 km de costa

### ESTIMACIÓN POBLACIÓN AFECTADA POR INUNDACIONES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS EN LA FRANJA DE 10 KM DE COSTA



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

### Estimación de la población flotante en las zonas potencialmente afectadas

La franja costera española, especialmente la mediterránea está muy condicionada por el turismo, lo que ha determinado una fuerte presencia de población flotante tanto nacional como extranjera, que se ve por ello sometida al riesgo de sufrir los efectos de las inundaciones. El INE ofrece datos estadísticos de los viajeros en 46 áreas turísticas, de las cuales 30 corresponde a la franja costera peninsular. El siguiente cuadro resume dichas estadísticas, sobre los viajeros alejados en hoteles en la franja costera los últimos 12 meses; y en el periodo de mayor riesgo de inundaciones (agosto, septiembre y octubre).

Tramo costero	Viajeros españoles en hotel últimos 12 meses	Viajeros españoles en hotel trimestre máximo riesgo	Viajeros foráneos en hotel últimos 12 meses	Viajeros foráneos en hotel trimestre máximo riesgo
Costa fría	3.069.544	1.060.823	1.184.573	423.526
Costa cálida	17.436.654	5.468.934	32.627.837	11.691.247
<b>Total península y Baleares</b>	<b>20.506.198</b>	<b>6.529.757</b>	<b>33.812.410</b>	<b>12.114.773</b>

Para conocer toda la población flotante también hay que añadir a los viajeros que se alojan en apartamentos turísticos, para los que el INE aporta los mismos datos.

Tramo costero	Viajeros españoles en apartamentos últimos 12 meses	Viajeros españoles en apartamentos trimestre máximo riesgo	Viajeros foráneos en apartamentos últimos 12 meses	Viajeros foráneos en apartamentos trimestre máximo riesgo
Costa fría	137.995	54.929	63.197	23.539
Costa cálida	1.843.514	697.719	2.939.224	1.085.264
<b>Total península y Baleares</b>	<b>1.981.501</b>	<b>752.648</b>	<b>3.002.421</b>	<b>1.108.803</b>

El total de ambas tablas proporcionan el dato de la población flotante en las áreas turísticas costeras, que vienen a sumar aproximadamente 20 millones y medio en el periodo de mayor riesgo de inundaciones. Es una estimación de impacto humano a sumar a la de la estimación de población residente.

### Estimación de la población extranjera potencialmente afectada por inundaciones en periodos de 10 y 500 años.

Se ha realizado una primera estimación de la población potencialmente afectada de residentes extranjeros por inundaciones. Esta población de residentes extranjeros, tanto trabajadores activos, como jubilados, que suponen un 11,17% del total. De Acuerdo con las cifras porcentuales del INE de cada provincia, la estimación total de residentes extranjeros expuesta al riesgo de inundación es de casi 40.000 personas para el periodo de retorno de diez años, y 120.000 personas para 500 años".

### IMPACTO SOBRE LAS SUPERFICIES

#### Ranking por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km).

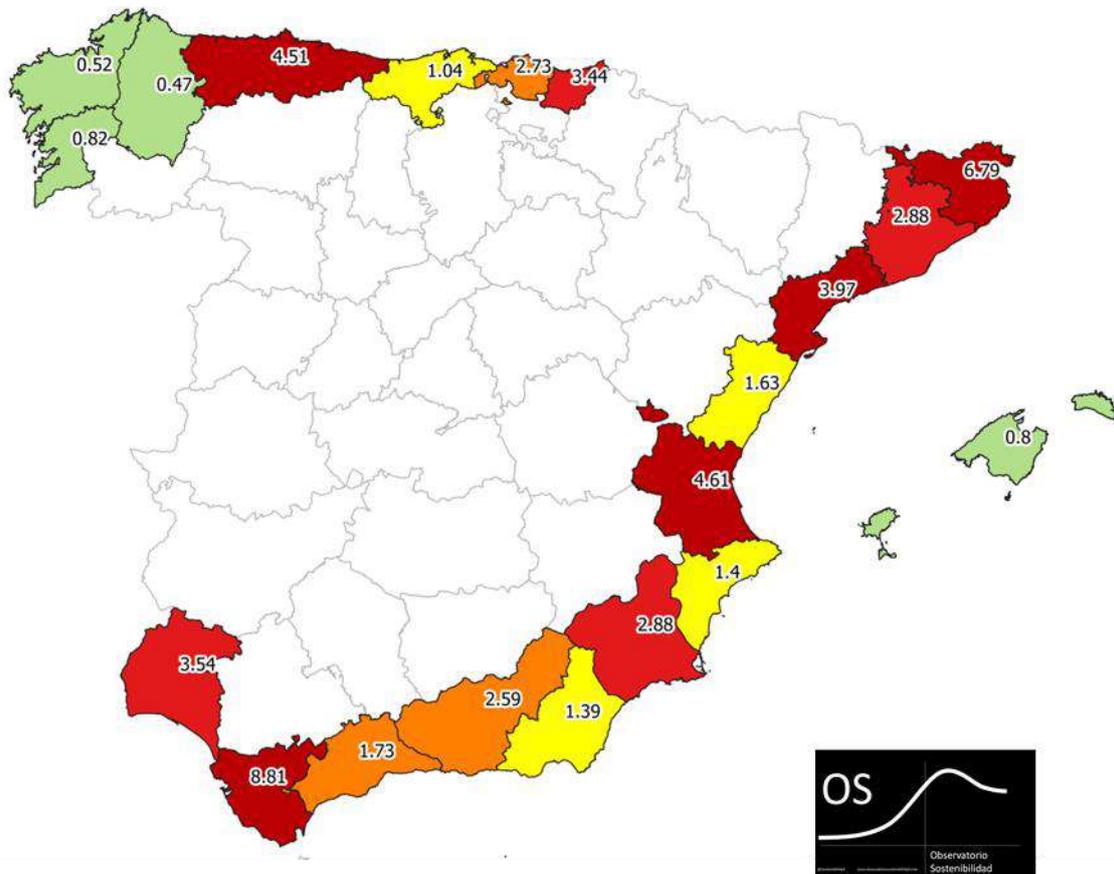
Figura 4 Ranking por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km).

Comunidad autónoma	Provincia	Superficie artificial total (ha)	Superficie artificial en lámina de inundación (ha)	% de la superficie artificial en lámina de inundación
Andalucía	Cádiz	5.099	449	8,81%
Cataluña	Girona	9.534	647	6,79%
Com.Valenciana	Valencia	22.793	1.051	4,61%
Asturias	Asturias	13.078	589	4,51%
Cataluña	Tarragona	19.345	769	3,97%
Andalucía	Huelva	6.441	228	3,54%
País Vasco	Gipuzkoa	7.288	251	3,44%
Cataluña	Barcelona	32.385	933	2,88%
Murcia	Murcia	12.397	357	2,88%
País Vasco	Bizkaia	8.650	236	2,73%

Comunidad autónoma	Provincia	Superficie artificial total (ha)	Superficie artificial en lámina de inundación (ha)	% de la superficie artificial en lámina de inundación
Andalucía	Granada	2.165	56	2,59%
Andalucía	Málaga	24.237	418	1,73%
Com.Valenciana	Castellón	13.988	229	1,63%
Com. Valenciana	Alicante	38.837	544	1,40%
Andalucía	Almería	9.764	136	1,39%
Cantabria	Cantabria	9.258	96	1,04%
Galicia	Pontevedra	16.539	135	0,82%
Baleares	Baleares	23.871	192	0,80%
Galicia	A Coruña	22.493	116	0,52%
Galicia	Lugo	3.313	16	0,47%
	costa fría	<b>80.620</b>	<b>1.440</b>	<b>1,79%</b>
	costa cálida	<b>220.858</b>	<b>6.008</b>	<b>2,72%</b>
	<b>total península</b>	<b>301.478</b>	<b>7.448</b>	<b>2,47%</b>
Andalucía		47.708	1.287	2,70%
Murcia		12.397	357	2,88%
Com.Valenciana		75.618	1.823	2,41%
Cataluña		61.264	2.349	3,84%
Baleares		23.871	192	0,80%
Galicia		42.345	268	0,63%
Asturias		13.078	589	4,51%
Cantabria		9.258	96	1,04%
País Vasco		15.938	487	3,06%

Fuente: Observatorio Sostenibilidad.2019.

Figura 5 Mapa por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Representación cartográfica del ranking por provincias con periodo de retorno de 10 años (franja costera de 10 km). Se rotula el % de superficie artificial en la lámina de inundación.

## Ranking por provincias con periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km).

Figura 6 Ranking por provincias con periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km).

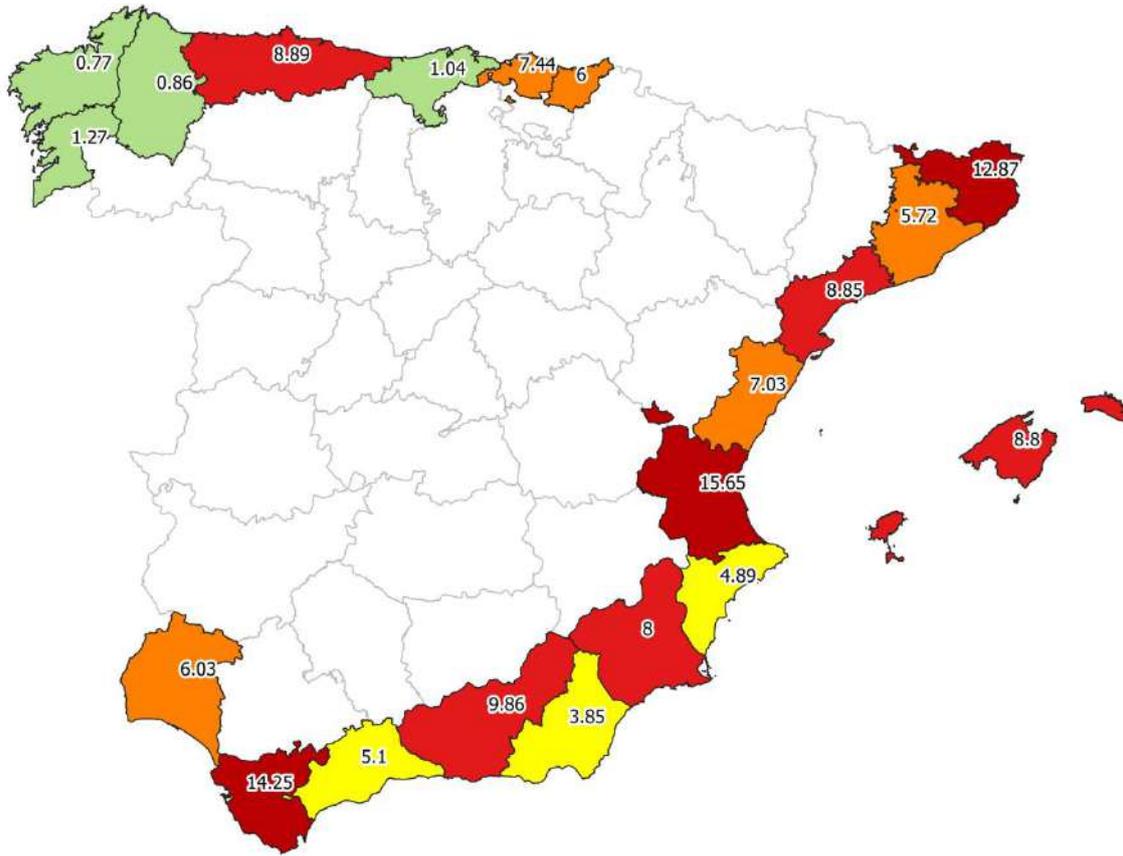
Comunidad autónoma	Provincia	Superficie artificial total (ha)	Superficie artificial en lámina de inundación (ha)	% de la superficie artificial en lámina de inundación
Com.Valenciana	Valencia	22.793	3.567	15,65%
Andalucía	Cádiz	5.099	727	14,25%
Cataluña	Girona	9.534	1.227	12,87%
Andalucía	Granada	2.165	213	9,86%
Asturias	Asturias	13.078	1.162	8,89%
Cataluña	Tarragona	19.345	1.712	8,85%
Baleares	Baleares	23.871	2.102	8,80%
Murcia	Murcia	12.397	992	8,00%
País Vasco	Bizkaia	8.650	643	7,44%
Com.Valenciana	Castellón	13.988	984	7,03%
Andalucía	Huelva	6.441	388	6,03%
País Vasco	Gipuzkoa	7.288	438	6,00%
Cataluña	Barcelona	32.385	1.853	5,72%
Andalucía	Málaga	24.237	1.236	5,10%
Com.Valenciana	Alicante	38.837	1.899	4,89%
Andalucía	Almería	9.764	376	3,85%
Galicia	Pontevedra	16.539	211	1,27%
Cantabria	Cantabria	9.258	96	1,04%
Galicia	Lugo	3.313	29	0,86%
Galicia	A Coruña	22.493	173	0,77%
	<b>costa fría</b>	<b>80.620</b>	<b>2.752</b>	<b>3,41%</b>
	<b>costa cálida</b>	<b>220.858</b>	<b>17.276</b>	<b>7,82%</b>
	<b>total península</b>	<b>301.478</b>	<b>20.028</b>	<b>6,64%</b>
Andalucía		47.708	2.940	6,16%
Murcia		12.397	992	8,00%
Com.Valenciana		75.618	6.450	8,53%
Cataluña		61.264	4.792	7,82%
Baleares		23.871	2.102	8,80%
Galicia		42.345	412	0,97%
Asturias		13.078	1.162	8,89%
Cantabria		9.258	96	1,04%
País Vasco		15.938	1.081	6,78%

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Las láminas de retorno de 100 años, corresponden evidentemente a zonas que se deben inundar una vez cada siglo. Puede parecer un periodo muy largo, pero en términos de ocupación artificial del suelo es un periodo más breve de lo que parece. Es importante entender además que las inundaciones en estas áreas (y más aún en las de periodos de 500 años), suelen causar mucho más daños materiales cuando se producen, pudiendo llegar a ser de carácter catastrófico,

especialmente en las áreas más cercanas a los cauces, o en puntos donde se produce un estrechamiento en el área de inundación.

Figura 7. Mapa por provincias de la superficie artificial según un seguro periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Representación cartográfica del ranking por provincias con periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km). Se rotula el % de superficie artificial en la lámina de inundación.

Representación cartográfica del ranking por provincias con periodo de retorno de 100 años (franja costera de 10 km). Se rotula el % de superficie artificial en la lámina de inundación.

Las tres provincias con mayor impacto por la lámina de cien años, ya estaban entre las más impactadas de las láminas de 10 años, Valencia (15,65%), Cádiz (14,25%) y Girona (12,87%). Casi todo el arco de la costa cálida está impactado a un nivel elevado y se añade a los valores más elevados Baleares y Tarragona con casi un 9%. En la costa del norte solo Asturias y Bizkaia se encuentran entre los valores más elevados.

## Ranking por provincias con periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km).

Figura 8 Ranking por provincias con periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km).

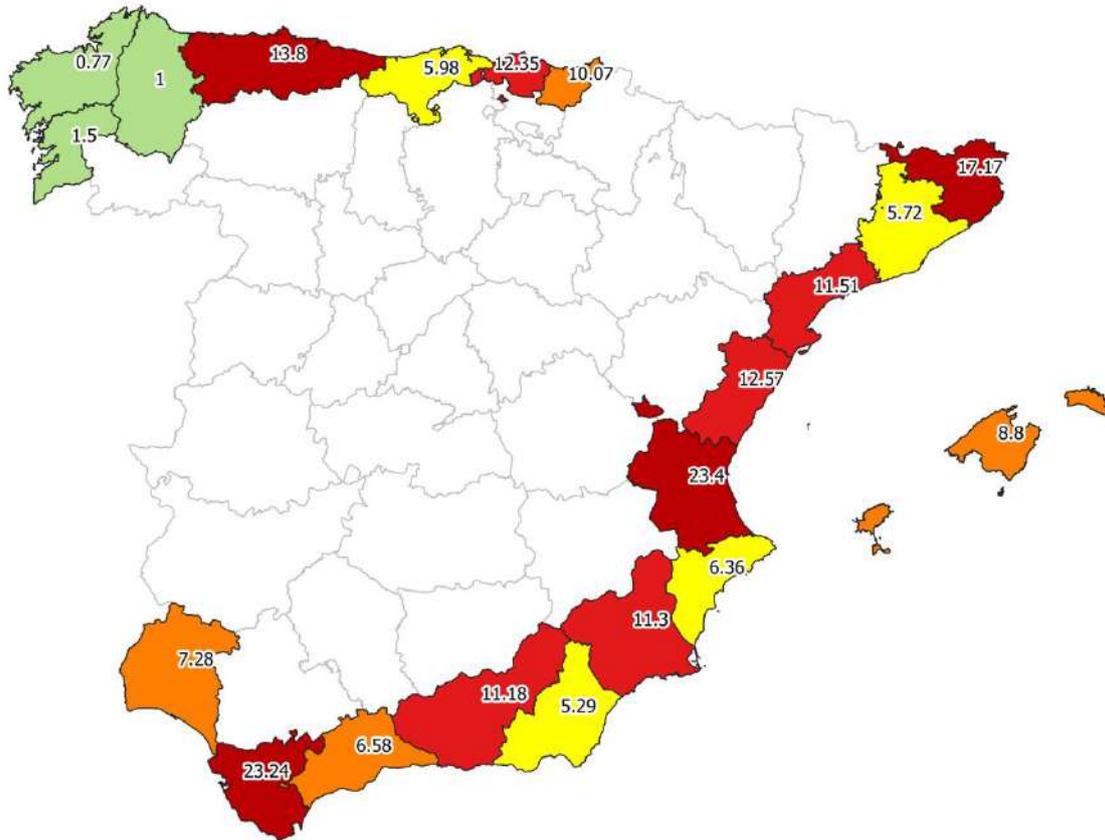
Comunidad autónoma	Provincia	Superficie artificial total (ha)	Superficie artificial en lámina de inundación (ha)	% de la superficie artificial en lámina de inundación
Com. Valenciana	Valencia	22.793	5.334	23,40%
Andalucía	Cádiz	5.099	1.185	23,24%
Cataluña	Girona	9.534	1.637	17,17%
Asturias	Asturias	13.078	1.805	13,80%
Com. Valenciana	Castellón	13.988	1.758	12,57%
País Vasco	Bizkaia	8.650	1.069	12,35%
Cataluña	Tarragona	19.345	2.227	11,51%
Murcia	Murcia	12.397	1.401	11,30%
Andalucía	Granada	2.165	242	11,18%
País Vasco	Gipuzkoa	7.288	734	10,07%
Baleares	Baleares	23.871	2.102	8,80%
Andalucía	Huelva	6.441	469	7,28%
Andalucía	Málaga	24.237	1.595	6,58%
Com. Valenciana	Alicante	38.837	2.469	6,36%
Cantabria	Cantabria	9.258	553	5,98%
Cataluña	Barcelona	32.385	1.853	5,72%
Andalucía	Almería	9.764	517	5,29%
Galicia	Pontevedra	16.539	249	1,50%
Galicia	Lugo	3.313	33	1,00%
Galicia	A Coruña	22.493	173	0,77%
	<b>costa fría</b>	<b>80.620</b>	<b>4.617</b>	<b>5,73%</b>
	<b>costa cálida</b>	<b>220.858</b>	<b>22.789</b>	<b>10,32%</b>
	<b>total península</b>	<b>301.478</b>	<b>27.046</b>	<b>9,09%</b>
Andalucía		47.708	4.008	8,40%
Murcia		12.397	1.401	11,30%
Com.Valenciana		75.618	9.561	12,64%
Cataluña		61.264	5.717	9,33%
Baleares		23.871	2.102	8,80%
Galicia		42.345	455	1,07%
Asturias		13.078	1.805	13,80%
Cantabria		9.258	553	5,98%
País Vasco		15.938	1.803	11,31%

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Al revisar los resultados de la franja de 500 años, hay que insistir en que 5 siglos parecen un periodo tan largo que fácilmente se pierden las referencias históricas sobre cuando se produjo la última inundación, pero se debe insistir en dos cuestiones. Las inundaciones se producen y se producirán. Cuanto más tiempo haya pasado desde la última y menos se recuerde, más cerca estadísticamente esta su repetición. Además, lo importante en esta lámina es que corresponde

con las inundaciones de efectos más violentos, especialmente en los puntos de menor cota de la lámina, donde la altura de las aguas puede ser muy grande, y por ello los efectos catastróficos.

Figura 9 Estimación de la superficie afectada en un periodo de retorno de 500 años (franja costera de 10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Un primer vistazo a la distribución provincial, señala claramente que **no hay ninguna provincia con escasa afección en el Mediterráneo y Atlántico sur**, que concentra porcentajes bastante elevados, pero lo cierto es que en Atlántico norte también hay valores bastante elevados en algunas provincias, salvo en **Galicia, que es claramente el territorio con menor superficie afectada potencialmente**. No obstante, la génesis de estos riesgos es muy diferente. **En la llamada costa cálida, la mayor parte de las áreas artificiales en riesgo de inundación son consecuencia de la construcción impulsada por el sector turístico inmobiliario**, ocupando amplias extensiones cercanas a la línea de costa, que en muchas ocasiones irrumpen en las áreas de inundación de cursos muy irregulares. **En el norte, sin embargo, las superficies con alto riesgo se sitúan en áreas urbanas históricas mucho más consolidadas, que tradicionalmente se han situado siempre en los cursos bajos de los ríos**. Esta es la causa de los altos valores de algunas provincias. La causa es la posición histórica en la desembocadura de los principales ríos de ciudades como San Sebastián, Bilbao o el triángulo asturiano de Gijón-Avilés-Oviedo. Se observarán ejemplos claros de ello en la descripción detallada de hot-spots.

## HOTSPOTS

Es importante definir cuáles son los puntos más destacados respecto a la población y superficie expuestas a un mayor riesgo de inundación. A pesar de ser una acción relativamente subjetiva, como corresponde a la interpretación de la cartografía, en relación a la frecuencia de la recurrencia de las inundaciones. En cualquier caso, es importante comprender que no se debe interpretar que fuera de estos hot-spots no hay riesgos claros y fuertes, sino que su extensión no sea tan evidente. De hecho algunos de los episodios de inundaciones costeras del pasado han sucedido fuera de esta selección (inundaciones del este de Mallorca en 2018). Que la escasa entidad superficie de un área de riesgo no conlleve su inclusión en este listado, no implica la no existencia de riesgo alto, sino que este riesgo tiene menor extensión superficial.

Se resumen los datos de superficie artificial afectada en cada hot-spot, por las láminas de inundación disponibles en la siguiente tabla.

*Figura 10. Estimación de la población afectada por las láminas de inundación en periodos de 10, 100 y 500 años en los hot spots*

Hot spots	Población de las secciones del hot spot	est. Pob. Afectada q10	est. Pob. Afectada q100	est. Pob. Afectada q500
Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)	22.915	3.943	7.678	9.975
Palmones-Guadarranque (Cádiz)	35.492	3.312	7.119	9.930
Bajo Guadalhorce (Málaga)	10.887	15	3.086	3.471
Bajo Andarax (Almería)	31.185	1.062	5.514	6.591
Cartagena (Murcia)	64.048	2.667	13.571	22.823
San Javier-Los Alcázares (Murcia)	54.969	4.779	9.483	12.333
Costa de Marina Alta (Alicante)	63.100	4.189	10.798	12.682
Gandía-Oliva (Valencia)	58.754	14.089	31.200	36.019
Xirivella-Catarroja (Valencia)	167.772	928	37.513	68.031
Vinaroz-Peñíscola (Castellón)	53.711	2.543	14.559	18.481
Empuriabrava-Santa Margarida (Girona)	26.967	12.106	14.581	15.057
Palma de Mallorca (Baleares)	130.723	918	48.992	48.992
Gijón (Asturias)	42.899	748	2.780	4.775
Bajo Urumea (Gipuzkoa)	35.594	2.798	4.812	6.992
<b>Total</b>	<b>803.106</b>	<b>54.096</b>	<b>211.689</b>	<b>276.152</b>

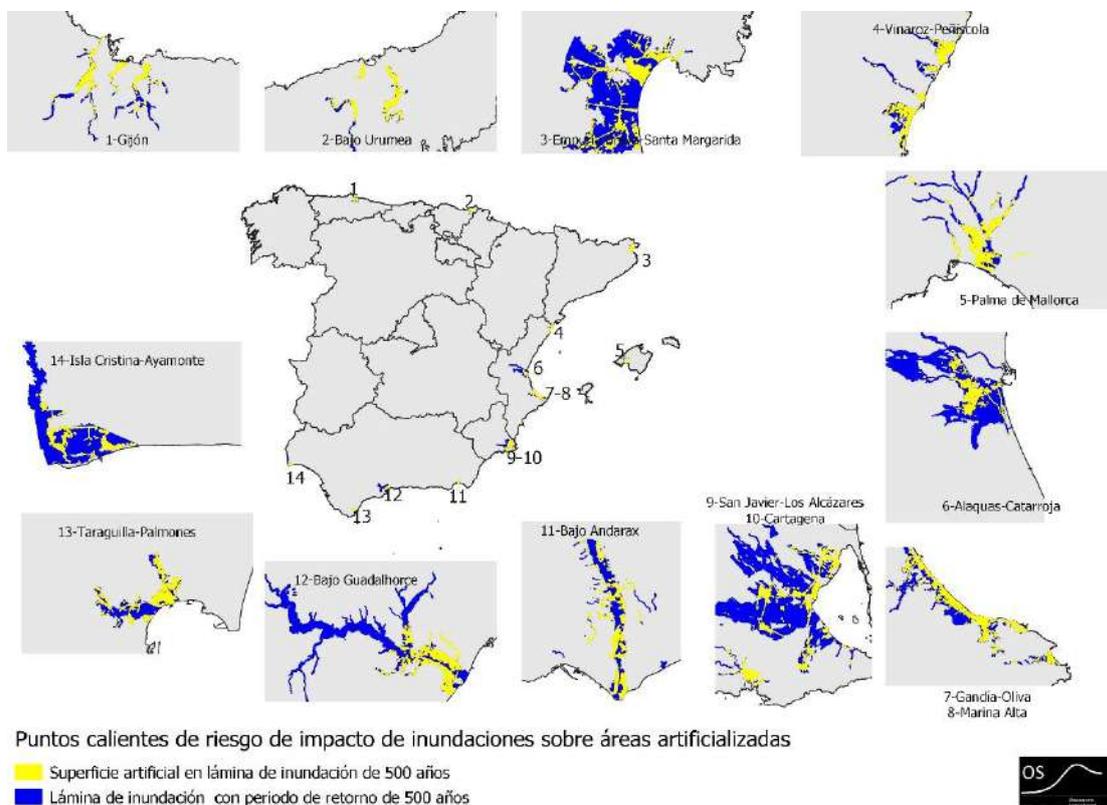
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Figura 11. Superficie artificial afectada por las láminas de inundación en 10, 50, 100 y 500 años en los hot spot

Hot-spot	Superficie artificial inundable (ha)			
	Periodo de retorno 10 años	Periodo de retorno 50 años	Periodo de retorno 100 años	Periodo de retorno 500 años
Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)	136,81	sin datos	208,20	250,47
Palmones-Guadarranque (Cádiz)	139,74	226,26	258,51	354,40
Bajo Guadalhorce (Málaga)	75,34	161,71	664,75	785,36
Bajo Andarax (Almería)	26,01	48,61	120,34	151,88
Cartagena (Murcia)	22,92	44,92	100,91	190,27
San Javier-Los Alcázares (Murcia)	197,39	347,95	448,62	569,74
Costa de Marina Alta (Alicante)	366,40	796,52	920,58	1.107,14
Gandía-Oliva (Valencia)	56,52	86,26	120,79	144,91
Alaquas-Catarroja (Valencia)	9,42	81,30	114,73	176,78
Vinaroz-Peñíscola (Castellón)	53,12	283,17	381,04	494,42
Empuribrava-Santa Margarida (Girona)	391,53	sin datos	467,24	505,23
Palma de Mallorca (Balears)	30,41	sin datos	882,96	882,96
Gijón (Asturias)	286,16	76,08	471,64	589,44
Bajo Urumea (Gipuzkoa)	114,19	sin datos	114,18	279,32

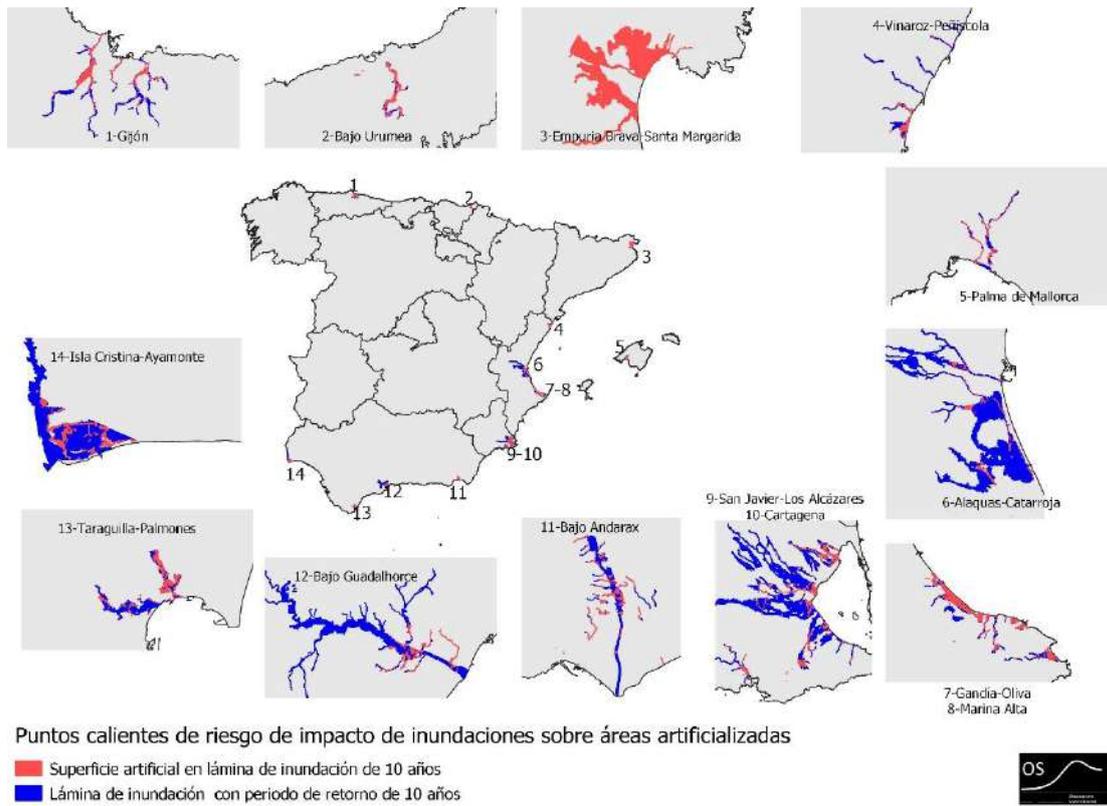
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Figura 12 Localización de los hot-spots con las láminas de retorno de 100 años (franja costera de 10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Figura 13. Localización de los hot-spots con las láminas de retorno de 500 años (franja costera de 10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

## RECOMENDACIONES

1. Se debe priorizar la **transmisión de la información sobre la exposición al riesgo de inundación a la población afectada por el riesgo para que cada ciudadano conozca y comprenda cuál es la exposición exacta** que se da en cada una de sus propiedades y viviendas. En la misma línea es de gran importancia mantener una red de alerta rápida al objeto de evitar situaciones críticas que se repiten periódicamente todos los años. Por ello, las administraciones territoriales, municipios y mancomunidades, más próximas en su gestión a la población han de recibir esta información y proporcionarla a los ciudadanos para mantenerse bien informadas de cuáles son sus áreas de riesgo y del periodo de retorno en que se deben esperar inundaciones, tanto para transmitir dicha información a la población **en el momento en que pueden producirse**.
2. Esta información debe considerarse también de **una forma preventiva** como por supuesto para aplicar dicho condicionante en su planeamiento urbano. Todo propietario de viviendas, naves industriales, otro tipo de construcción o cultivos agrícolas en áreas con riesgo de inundación, ha de estar adecuadamente informado de la naturaleza exacta de los riesgos asociados a su propiedad, su posible magnitud y la realidad geográfica concreta a fin de que tome las medidas precisas, como diseño y aprovechamiento adecuado de las construcciones o contratación de seguros. En este sentido el Observatorio de la Sostenibilidad ha propuesto la siguiente etiqueta para cada uno de las edificaciones.

Figura 14 Propuesta de etiqueta de calificación de edificaciones frente al riesgo de inundaciones del edificio ya existente

**CALIFICACION FRENTE A RIESGO DE INUNDACIONES DEL EDIFICIO YA EXISTENTE** 

**DATOS DEL EDIFICIO**

Normativa vigente: construcción / rehabilitación  Tipo de edificio

Dirección

Municipio

Referencia/s catastrales  C.P.

C. Autónoma

ESCALA DE RIESGO DE INUNDACIONES	TIPO DE CONSTRUCCION	PERIODO DE RECURRENCIA
<b>A</b> RIESGO		PRACTICAMENTE NULA
<b>B</b>		MUY ESCASA
<b>C</b>		500 AÑOS
<b>D</b>		100 AÑOS
<b>E</b>		50 AÑOS
<b>F</b>		10 AÑOS
<b>G</b> MAYOR RIESGO		10 AÑOS + ZONA COSTERA

REGISTRO

Válido hasta 00/00/0000

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

3. Es obligatorio, especialmente en puntos de riesgo muy elevado, a **la retracción de la superficie urbanizada, sobre todo en áreas urbanizadas ilegal o irregularmente**. Se debe evitar el crecimiento de los núcleos urbanos en áreas donde el riesgo de inundación catastrófica sea significativo, ya que en la planificación urbana, el riesgo de inundación, debe ser tenido en cuenta como uno de los principales condicionantes a considerar sin embargo, esta recomendación, como demuestra este estudio para grandes extensiones de territorio, llega tarde como consecuencia especialmente de la explosión del urbanismo turístico desordenado desde la segunda mitad del siglo XX.
4. Es precisa la **revisión de planes de urbanización ya aprobados**, para minimizar el peligro en las zonas ya construidas. En estos lugares las recomendaciones han de centrarse en tratar de amortiguar y prevenir los daños y por supuesto seguir con la construcción en zonas de riesgo significativo. Se deben revisar los emplazamientos y por supuesto **evitar asimismo situar en zonas inundables, infraestructuras críticas** como centros educativos, hospitales, centros de salud, o infraestructuras ambientales tales como estaciones depuradoras, estaciones de residuos, y en general servicios públicos de importancia. Todo ello ya contemplado en la legislación actualmente vigente.
5. **El diseño y explotación de infraestructuras** como, vías de comunicación, redes de transporte de energía o alcantarillado, debe estar adaptado a la potencial incidencia de las inundaciones de acuerdo con sus periodos de retorno, con el fin de ser capaces de mantener minimizar la pérdida de vidas humanas y las posibles afecciones a las viviendas y negocios. Es importante el adecuado diseño de los drenajes de toda infraestructura, para que tengan un dimensionamiento adecuado a los caudales de avenida previstos. Es necesario garantizar el cumplimiento de la Directiva marco sobre el agua en la nueva infraestructura frente a inundaciones dentro de los planes de gestión del riesgo de inundación de los Estados miembros;
6. Es necesario el análisis detallado de la **implantación soluciones de una forma urgente en las poblaciones y en los sectores de la sociedad más vulnerables**. Se ha observado que los principales efectos de las inundaciones se dan en colectivos con menores recursos económicos que en muchas ocasiones están situados en las zonas con mayor riesgo. Así, se observa que sigue existiendo campings en zonas de riesgo, o que barrios enteros se encuentran en las zonas más expuestas de las ciudades. Las calidades de la edificación también en muchas ocasiones son peores en los colectivos con menores ingresos, y por ello además son más vulnerables, añadiéndose la circunstancia de que suelen tener menor cobertura aseguradora, por falta de capacidad para el pago. Por ello se recomienda actuar preferentemente sobre estas poblaciones más vulnerables.
7. Es necesario iniciar la **implantación de soluciones basadas en la naturaleza** sobre todo aguas arriba de los puntos críticos de impacto sobre las áreas urbanas, incluyendo la recuperación de las lagunas de inundación, meandros abandonados, aumentando la dimensión y sacando a la luz y renaturalizando los ríos que en muchas ocasiones están canalizados en las ciudades, recuperado al vegetación de la ribera de los ríos, permitiendo la inundación de zonas menos vulnerables como

campos de fútbol o parques urbanos, La forma más efectiva de evitar daños catastróficos está en la gestión sostenible del territorio: reforestar las cuencas, restaurar ecosistemas, recuperar la funcionalidad natural de las riberas de los ríos y de sus llanuras de inundación naturales, a fin de laminar las avenidas, reduciendo la erosión y el impacto sobre los núcleos habitados.

8. Es necesario que el estado, las comunidades autónomas y los gobiernos municipales **mejoren la rendición de cuentas en las políticas públicas implantadas** utilizando objetivos cuantificables y con un plazo de cumplimiento para las medidas relativas a inundaciones de los planes de gestión del riesgo de inundación;
9. Es necesario **identificar fuentes de financiación para cubrir las necesidades derivadas de los planes de gestión del riesgo de inundación** y establecen el correspondiente calendario con publicación de los principales hitos de los proyectos. Es necesario concienciar al público de las ventajas de una cobertura de seguros contra el riesgo de inundación con las coberturas adecuadas.
10. Es necesario que los planes de gestión del riesgo de inundación incluyan medidas para mejorar el conocimiento y las herramientas necesarias para comprender **el impacto del cambio climático en las inundaciones**, de las inundaciones repentinas y de la subida del nivel del mar, y que integran mejor los efectos del cambio climático en la gestión del riesgo de inundación.

El Observatorio de la Sostenibilidad presenta sus informes especiales al Parlamento español, al Parlamento Europeo y al Consejo de la UE, así como a otras partes interesadas, como parlamentos regionales, interlocutores del sector y representantes de la sociedad civil. La gran mayoría de las recomendaciones formuladas por el Observatorio de la Sostenibilidad en sus informes son llevadas a la práctica. Este alto nivel de aceptación demuestra los beneficios que el trabajo del Observatorio de la Sostenibilidad aporta a los ciudadanos.

## ANEXO I. ANÁLISIS PROVINCIAL

Se repasan algunos resultados de las provincias con mayor afección.

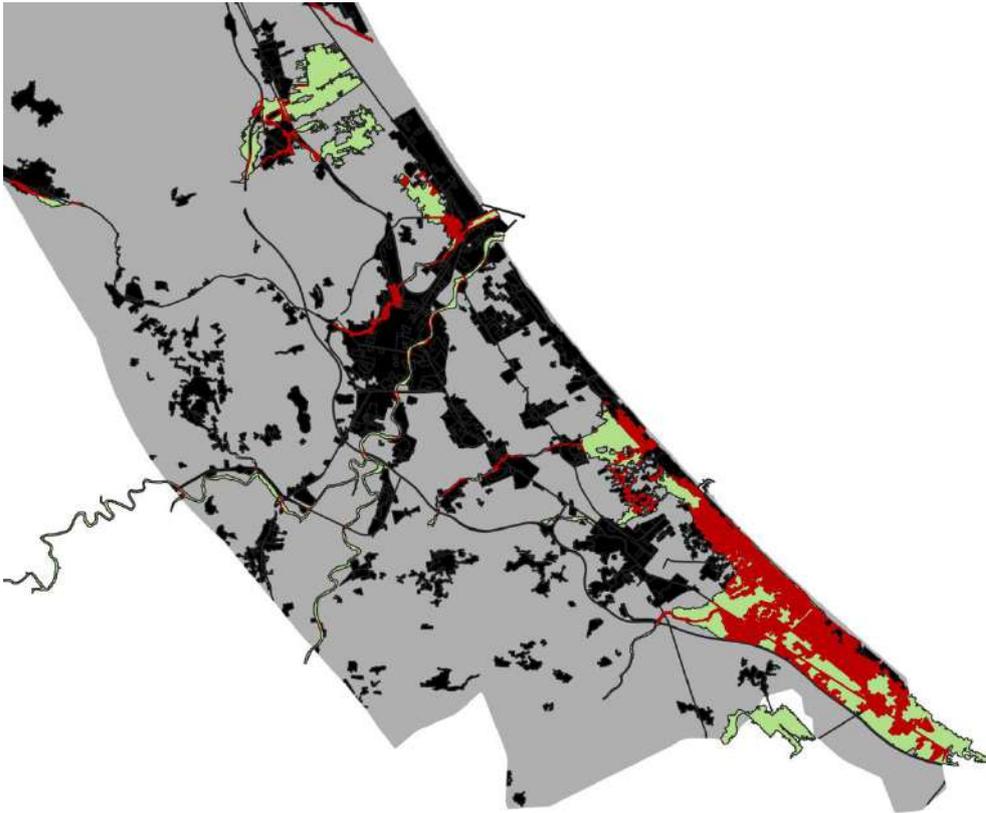
Atendiendo a las superficies en términos absolutos, localizamos 8 provincias con valores superiores a las mil hectáreas, para el periodo de 100 años: Valencia, Tarragona, Baleares, Alicante, Barcelona, Girona, Málaga y Asturias.

Repasando las que tienen mayor afección en términos absolutos para el periodo de 500 años, al margen de Valencia, que siempre encabeza todos los rankings., en este caso con más de 5.000 has. Por encima de las 2.000 has de afección encontramos a Tarragona, Alicante y Baleares.

### Valencia

**Valencia es probablemente la provincia con mayor riesgo de impacto sobre las superficies artificiales de forma conjunta.** Aunque está en el tercer puesto del ranking para la lámina de 10 años, está en el primer puesto en términos relativos para las láminas de 100 y 500 años, y en términos absolutos es la provincia con más superficie artificial en lámina de inundación para todos los periodos de retorno. Concretamente para la lámina de 10 años, las mayores incidencias se producen en el extremo meridional de la provincia, al sur del Río Sérpis, entre Gandía y la provincia de Alicante, donde las áreas de inundación, totalmente vinculadas a la línea litoral, entran en conflicto con una primera línea de costa muy urbanizada.

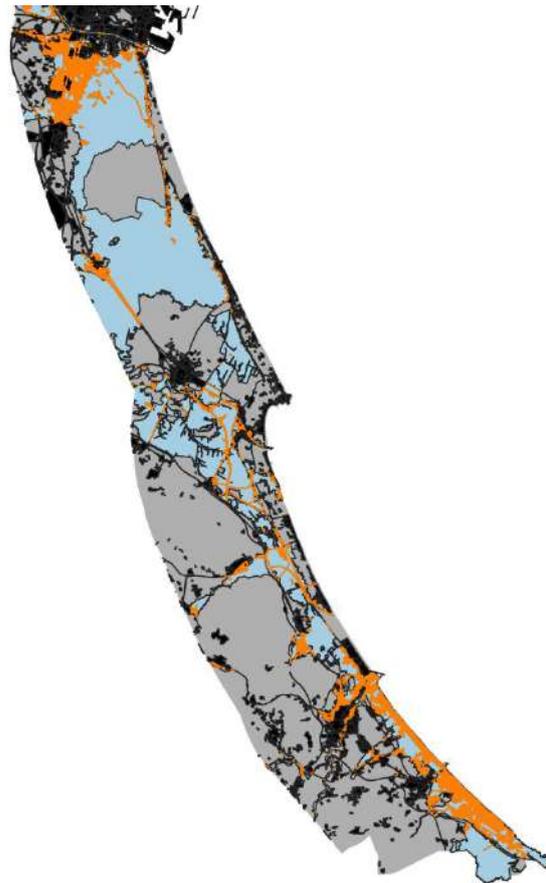
Figura 15. Detalle del extremo de la costa sur de Valencia de zonas artificiales e inundables para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación. Se observa el impacto sobre las urbanizaciones turísticas costeras de La Safor. Aquí también se ha definido uno de los dos hot-spots de Valencia.

Revisando la lámina de 100 años se comprueba que, en Valencia de cada seis unidades de superficie construidas, una está en la lámina de inundación de 100 años. El principal incremento procede del área situada al sur de la capital provincial, y al noroeste de la Albufera, especialmente al oeste de la autovía V-31, por donde se extienden un cordón urbano casi ininterrumpido desde el cauce nuevo del Turia, hasta Silla.

Figura 16. Detalle de la mitad sur de la costa de Valencia de zonas artificiales e inundables para un periodo de retorno de 10 años



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en celeste la lámina de inundación para un periodo de retorno de 100 años y en naranja las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación.

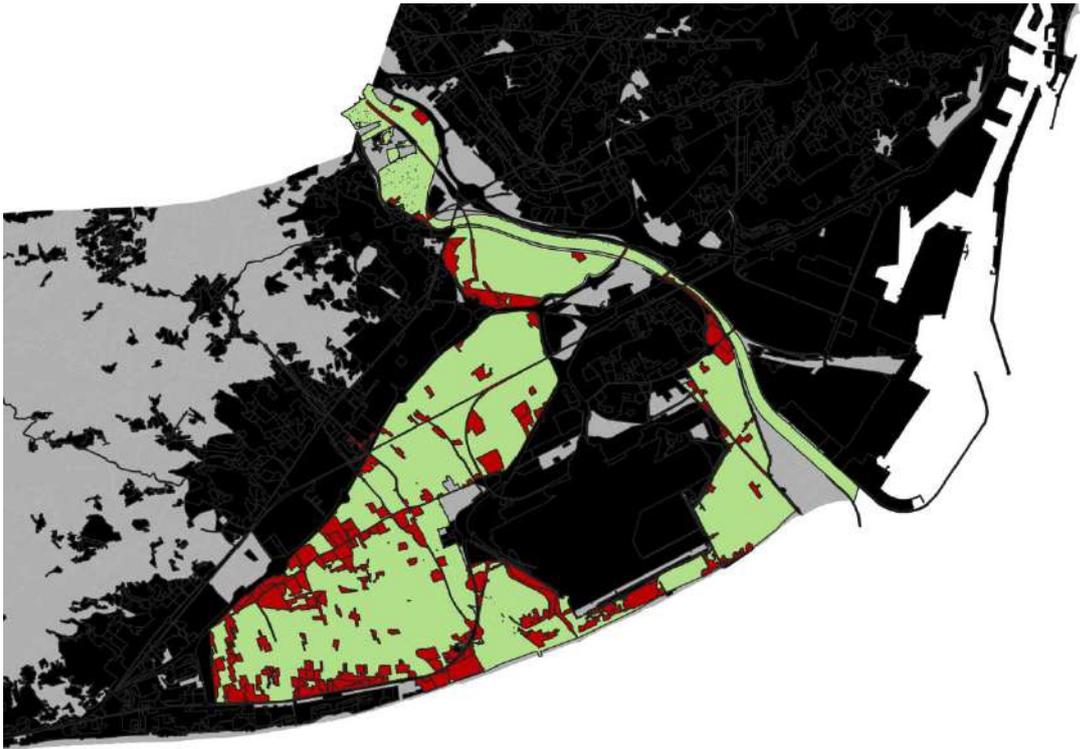
Se comprueba que gran parte de la llanura litoral entre la capital y Cullera, está incluida en la lámina de 100 años, quedando fuera las zonas más elevadas en torno a Sueca, y la Albufera, que en realidad es un área de inundación permanente. Esto determina la aparición un área artificial impactada muy extensa al sur de Valencia Capital. Asimismo se comprueba que en el sur, en el área definida como hot-spot al sur de la provincia, las urbanizaciones impactada por la lámina de 100 años extiende las inundaciones de superficie artificial más al norte.

## Barcelona

Atendiendo no a las superficies artificiales afectadas porcentuales, sino directamente a las superficies absolutas, se observa la irrupción en el segundo puesto del ranking, después de Valencia, de la provincia de **Barcelona**, con más de 900 has. La única provincia que en términos absolutos se acerca a Valencia en este periodo de retorno.

Las zonas de mayor incidencia se localizan en la desembocadura del río Llobregat, alrededor del aeropuerto, construido en una sobre-elevación de la marisma.

Figura 17. Área de desembocadura del Llobregat, al sur de Barcelona.

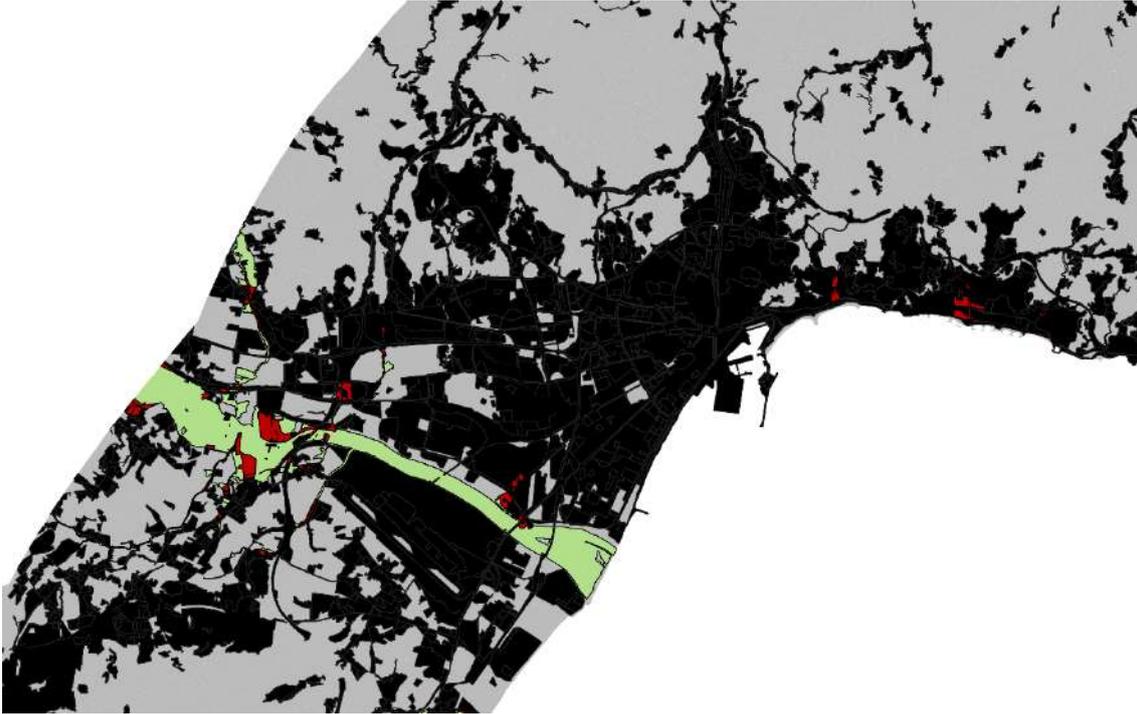


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación.

## Málaga

Los valores absolutos inundables en Málaga, para el periodo de 10 años (418 has) son bastante importantes, aunque porcentualmente es un valor que quedan disimulado como consecuencia de la enorme superficie artificial de sus costas, que están entre las tres más urbanizadas junto con Barcelona y Alicante (en cuyo porcentaje se observa el mismo efecto).

Figura 18. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



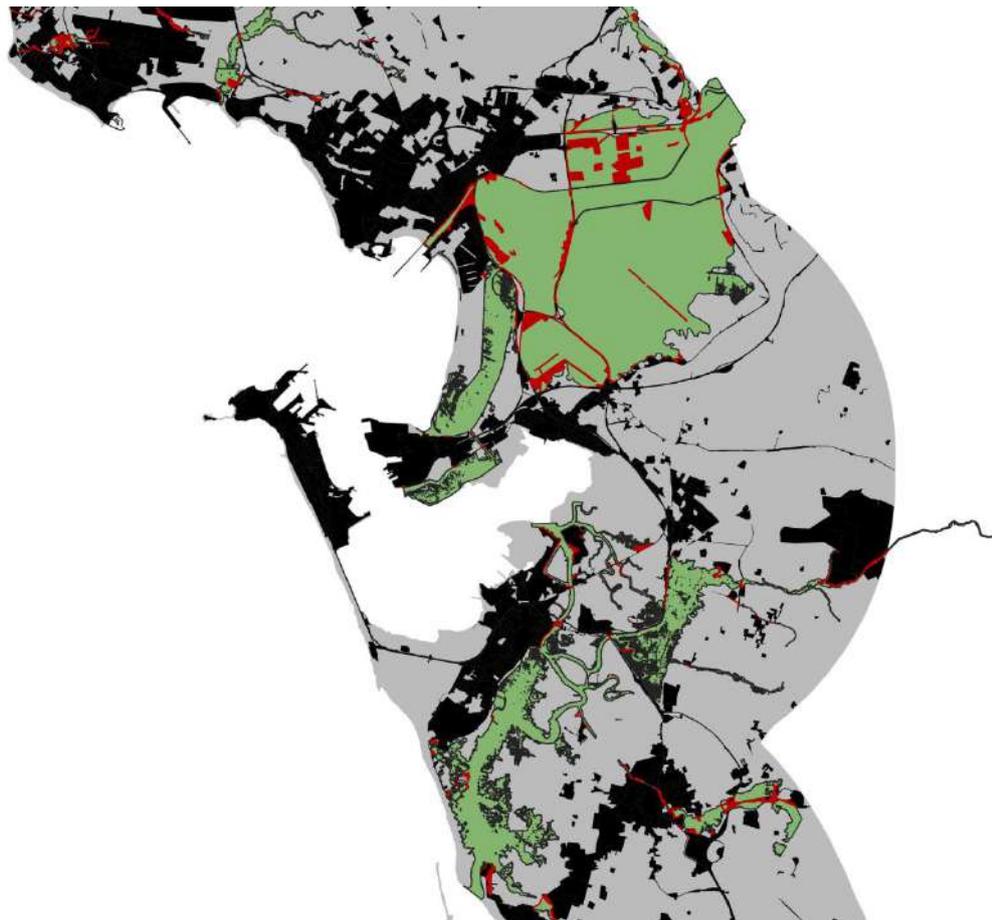
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

## Cádiz

Atendiendo al detalle del periodo de 10 años, es preocupante comprobar que aproximadamente una de cada 11 hectáreas de superficie artificial se encuentra en territorio que se inunda teóricamente (con variables consecuencias físicas), cada diez años. No significa por supuesto que cada diez años haya una catástrofe. El resultado de la inundación puede tener consecuencias leves. No obstante sus altos resultados relativos (porcentaje inundable) en **Cádiz**, estas superficies en riesgo están muy dispersas. Las láminas de inundaciones más extensas, se localizan en las cercanías de la bahía de Cádiz, en áreas de marisma poco antropizadas, donde la inundación es más bien el estado natural de las cosas, y el riesgo sobre las superficies artificiales está muy localizado, a pesar de que es una de las áreas con mayor crecimiento urbano del litoral en las últimas décadas.

Figura 19. El área de la bahía de Cádiz.

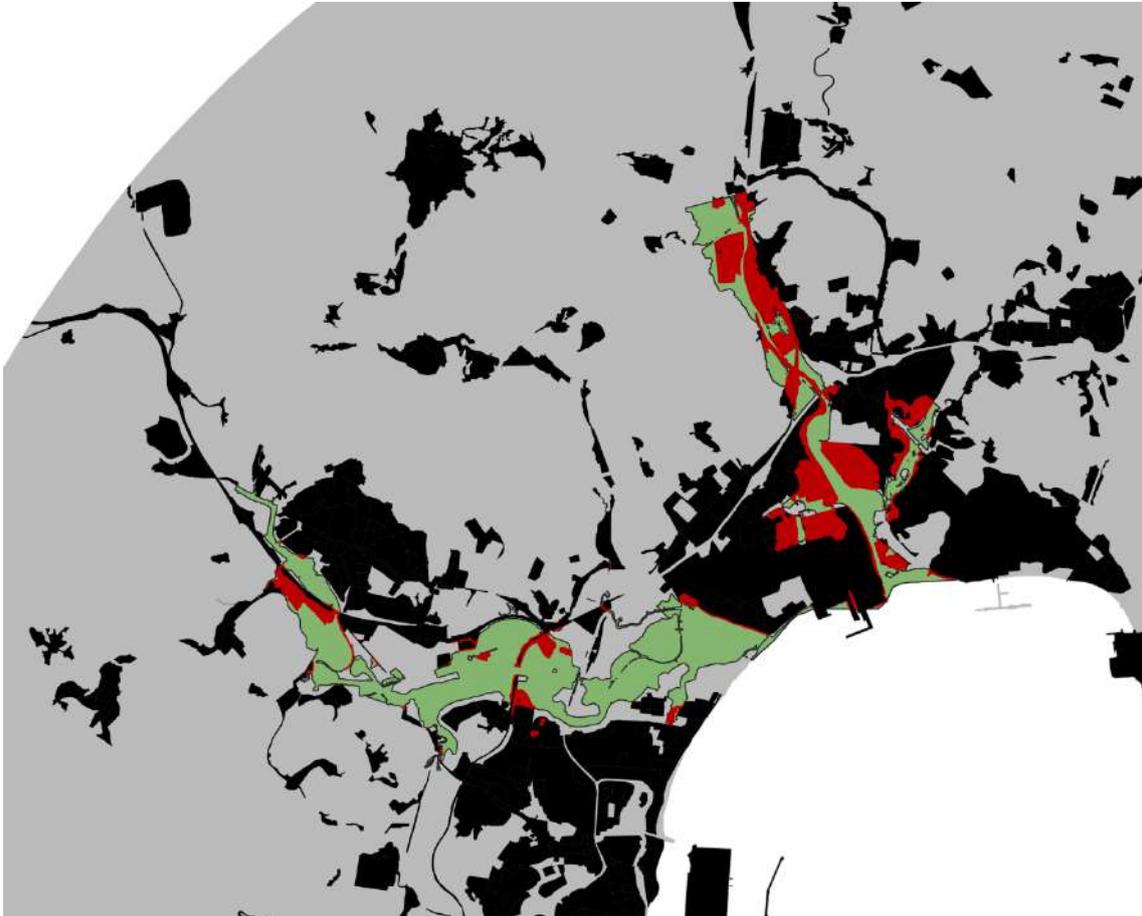


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación. Se comprueba

que el riesgo es muy localizado. En esta zona ha de prestarse la mayor atención a limitar el crecimiento urbano hacia el interior de la marisma.

El mayor riesgo efectivo de la provincia se concentra, en el norte de la bahía de Algeciras, en la desembocadura de los ríos Guadarranque y Palmones, donde se ha definido un hot-spot.

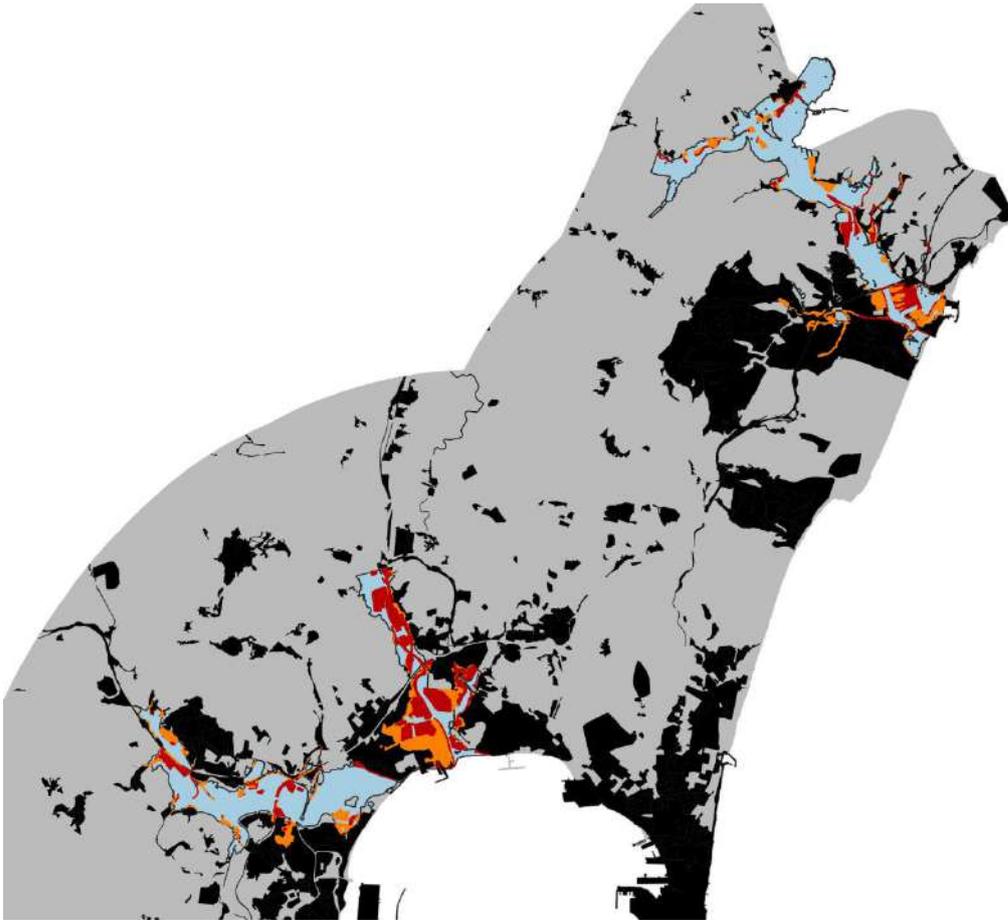
Figura 20. Área de la desembocadura de los ríos Palmones (oeste) y Guadarranque (este).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación. Esta zona es la que aporta más superficie artificial inundable a los resultados de la provincia de Cádiz

La imagen de Cádiz para 100 años es muy similar a la de los 10 años. Hay ligeros incrementos en la afección en las mismas zonas.

Figura 21. Norte de la Bahía de Algeciras y extremo oriental de la provincia de Cádiz.



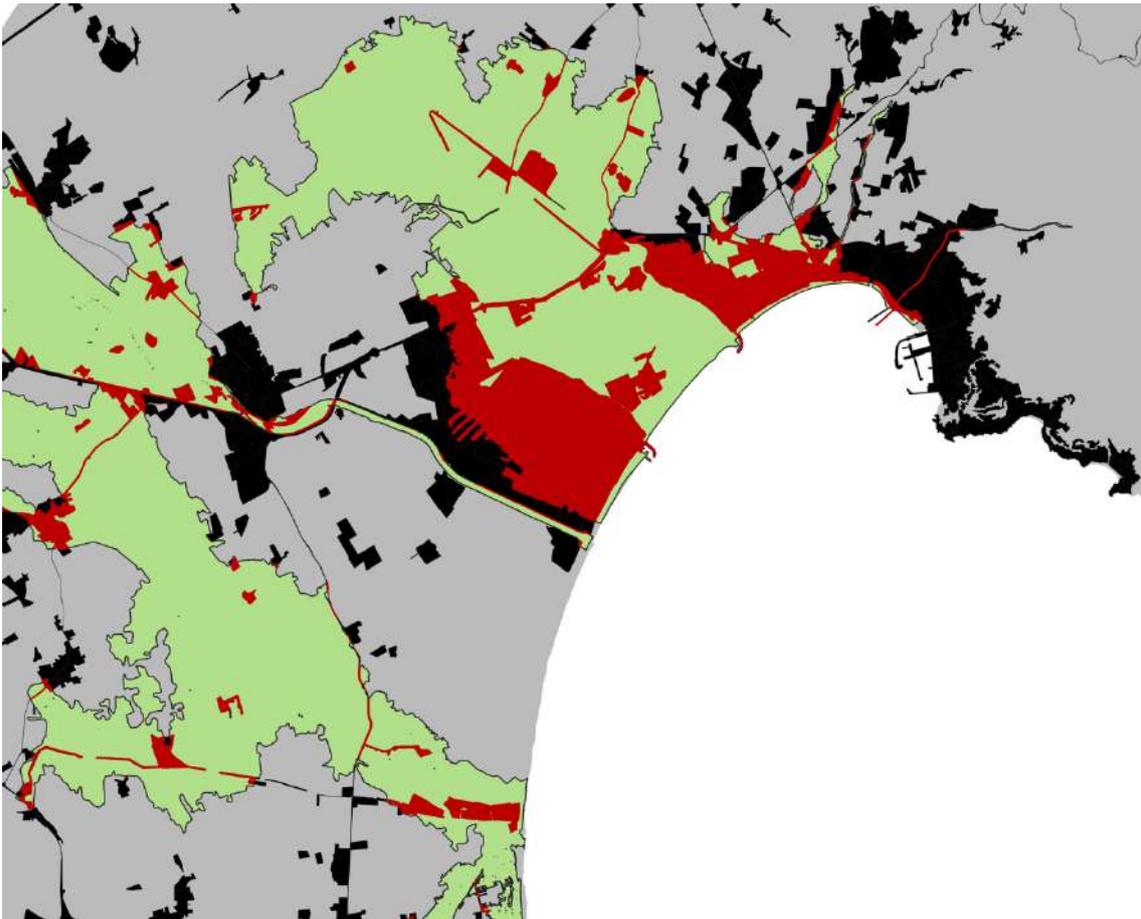
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en celeste la lámina de inundación para un periodo de retorno de 100 años y en naranja las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 100 años y en rojo la de 10 años. Se observan un claro incremento de las superficies afectadas en los ríos Palmones, Guadarranque y en el Río Guadiaro

## Girona

También destaca como Cádiz por los resultados porcentuales de la lámina de 10 años, aunque esta mucho más alejada de los resultados en términos absolutos de superficies inundables, puesto que el proceso urbanizador de la costa sufrió en esta provincia una parón anterior al resto de la costa española, aunque en los últimos años han despertado fuertes presiones urbanizadoras, en la Costa Brava. En Girona hay un incremento significativo en la llanura de inundación del río Ter, en la ribera sur sobre diversos núcleos urbanos. No obstante los elevados valores de riesgo de esta provincia son de tipo relativo (porcentual).

Las mayores incidencias se producen en el norte de la costa provincial, en los términos municipales de Roses y Castelló d'Empúries, como consecuencia de desarrollos turísticos en emplazamientos inadecuados sobre humedales. En esta zona se ha definido otro Hot-Spot.

Figura 22. Área de la costa de Roses y Castelló d'Ampúries.

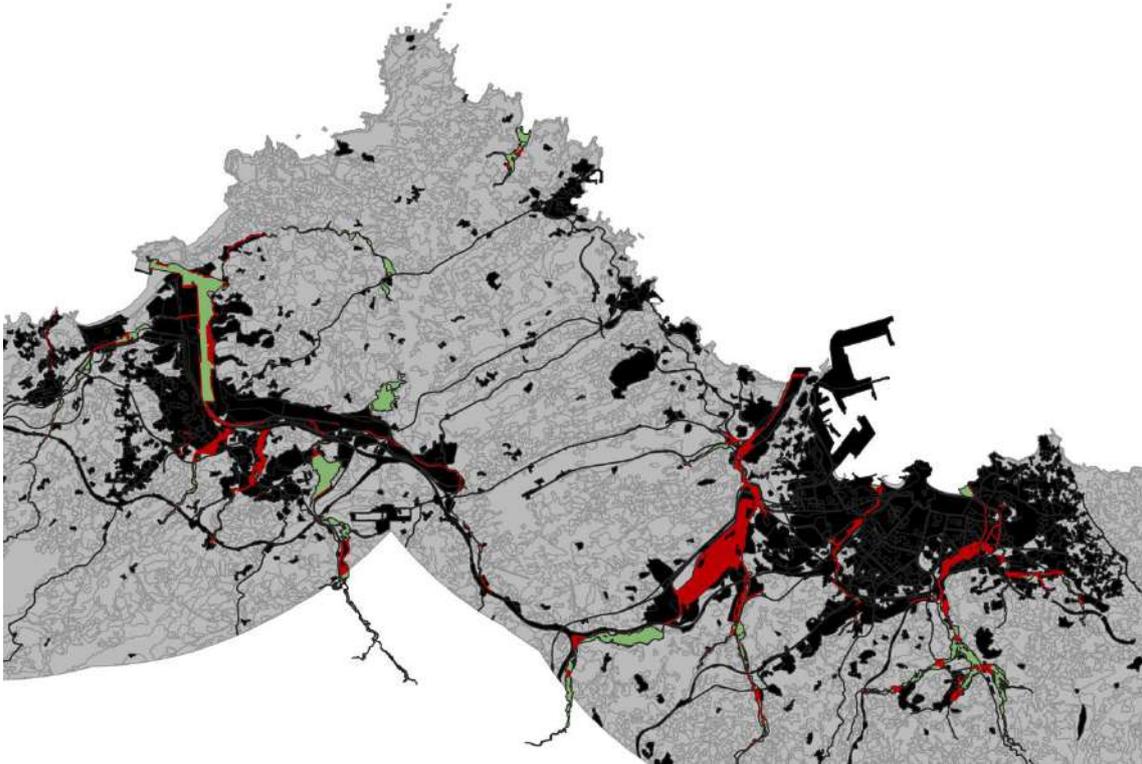


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación. Se observa claramente la localización de importantes superficies residenciales sobre el área de inundación.

## Asturias

La provincia con más riesgo de la costa norte, es un caso bastante diferente de las tres anteriores. Incluso visualmente, el mapa resultante contrasta mucho con el de Valencia, pues las áreas de interacción entre laminas de inundación y superficie artificial están muy ceñidas de forma longitudinal a los cauces, no a las playas, situándose en los puntos en que los ríos contactan con los núcleos urbanos históricos, y no con urbanizaciones de nueva planta. La mayor concentración, donde se ha definido un hot-spot, se localiza en la zona central, a lo largo de los cauces tributarios de la ría de Avilés, y los ríos y arroyo que desembocan en Gijón y su entorno inmediato.

Figura 23. Área de la central de Gijón.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en verde la lámina de inundación para un periodo de retorno de 10 años y en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación.

A lo largo del resto de la costa asturiana se observa un patrón parecido en diversos cauces, aunque con menores superficies.

## Tarragona

Los núcleos urbanos con más superficie afectada por las láminas de inundación son los situados en el interior del delta del Ebro, Deltebre y Sant Jaume d'Enveja (unas 420 has afectadas). Son núcleos urbanos de tradición agrícola, situados en un área de inundación, cuasi permanente, por razón de la alta productividad agrícola. La clave de la gestión urbana de este territorio está inevitablemente condicionada por la gestión de los embalses de la Confederación Hidrográfica del Ebro. En cualquier caso parece recomendable limitar un potencial incremento del urbanismo turístico en este punto.

Figura 24. Deltebre y Sant Jaume d'Enveja en el centro del Delta del Ebro.



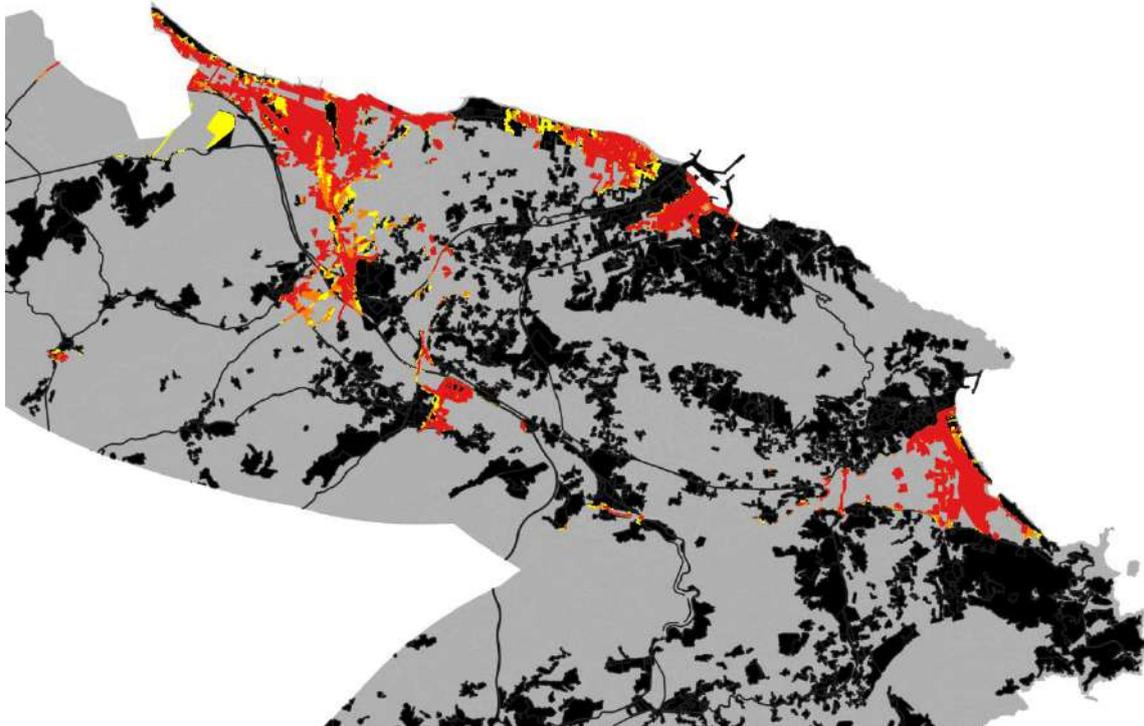
Fuente: PNOA (IGN). Ortofoto de la situación de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja en relación con el curso central del Delta del Ebro.

## Alicante

Tiene sus mayores incidencias en el norte de la provincia. De hecho plantea un hot-spot en esta zona prolongando el hot-spot del sur de la provincia de Valencia.

En términos absolutos también son muy reseñables las casi 550 has inundables para el periodo de retorno de 10 años. La quinta superficie provincial más impactada en esta lámina.

Figura 25. Costa de Alicante al norte del cabo de la Nao.



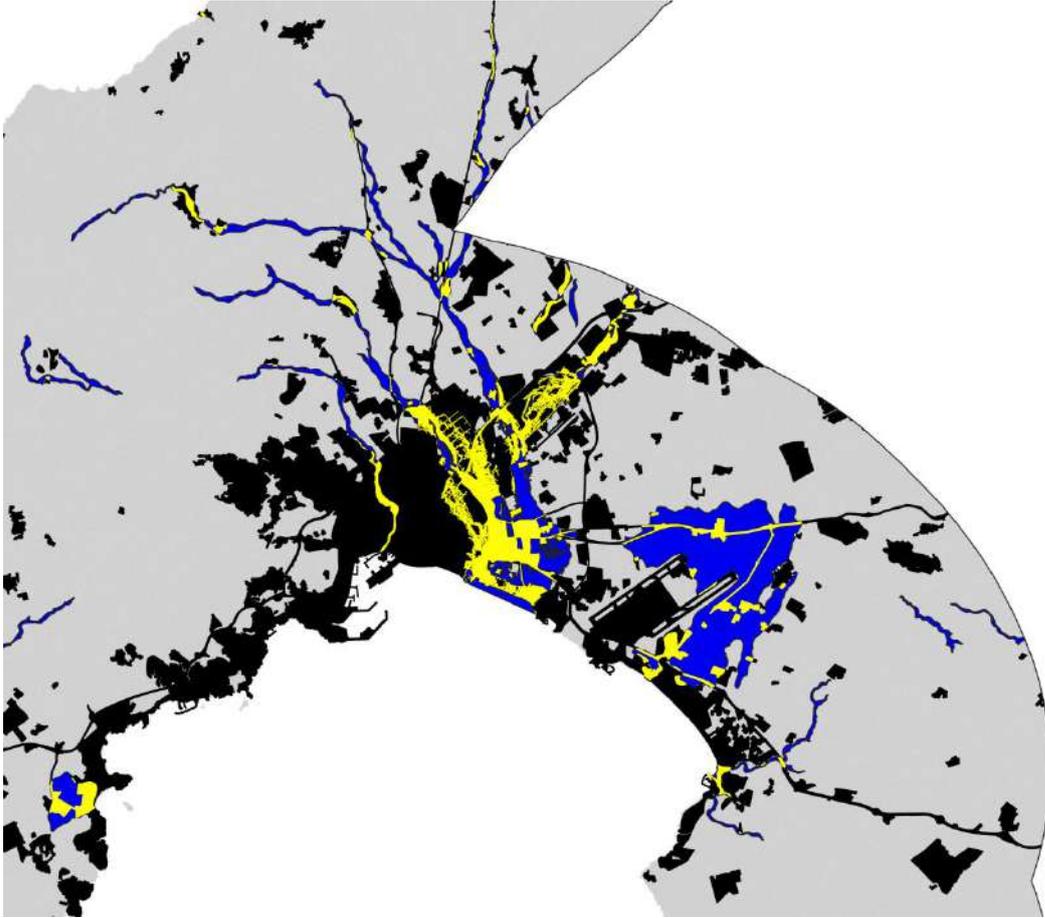
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años y en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor. Se observan que la masiva urbanización de la superficie de esta costa, no podía dejar de ser seriamente afectada por fuertes riesgos de inundación.

El mayor riesgo se concreta de forma longitudinal paralela a la playa en las urbanizaciones de la Marina Alta, especialmente al oeste de la Punta de l'Almadrava; al oeste del núcleo histórico de Denia, y en la mitad oriental de su casco urbano, y en las urbanizaciones de las playas al sur de Jávea

## Baleares

Cuenta con la principal área de riesgo en Palma de Mallorca, donde se define un hot-spot, donde se acumulan hasta 800 has de afección sobre el casco urbano de la ciudad, especialmente en el sector sudoriental.

Figura 26. Norte de Bahía de Palma de Mallorca (no se representa el interior de la isla).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. En negro las superficies artificiales, en azul lámina de inundación para un periodo de retorno de 100 y 500 años y en amarillo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 100 y 500 años (muy coincidentes en esta zona). Se observan la fuerte afección en el sector más oriental de la costa.

## ANEXO II. HOT-SPOTS O ZONAS ESPECIALMENTE CONFLICTIVAS DETECTADAS POR EL ANÁLISIS

La definición de una serie de puntos calientes o destacados, es una acción relativamente subjetiva, como corresponde a la interpretación de la cartografía aunque apoyada en ciertos criterios evidentes, principalmente la superficie afectada. En cualquier caso es importante comprender que no se debe interpretar que fuera de estos hot-spots no hay riesgos claros y fuertes, sino que su extensión no sea tan evidente. De hecho algunos de los episodios de inundaciones costeras del pasado han sucedido fuera de esta selección (inundaciones del este de Mallorca en 2018). Que la escasa entidad superficie de un área de riesgo no conlleve su inclusión en este listado, no implica la no existencia de riesgo alto, sino que este riesgo tiene menor extensión superficial.

Se resumen los datos de superficie artificial afectada en cada hot-spot, por las láminas de inundación disponibles en la siguiente tabla.

Figura 27. Estimación de la población afectada por las láminas de inundación en los hot spots en los periodos de 10, 100 y 500 años

Hot spots	Población de las secciones del hot spot	est. Pob. Afectada q10	est. Pob. Afectada q100	est. Pob. Afectada q500
Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)	22.915	3.943	7.678	9.975
Palmones-Guadarranque (Cádiz)	35.492	3.312	7.119	9.930
Bajo Guadalhorce (Málaga)	10.887	15	3.086	3.471
Bajo Andarax (Almería)	31.185	1.062	5.514	6.591
Cartagena (Murcia)	64.048	2.667	13.571	22.823
San Javier-Los Alcázares (Murcia)	54.969	4.779	9.483	12.333
Costa de Marina Alta (Alicante)	63.100	4.189	10.798	12.682
Gandía-Oliva (Valencia)	58.754	14.089	31.200	36.019
Xirivella-Catarroja (Valencia)	167.772	928	37.513	68.031
Vinaroz-Peñíscola (Castellón)	53.711	2.543	14.559	18.481
Empuriabrava-Santa Margarida (Girona)	26.967	12.106	14.581	15.057
Palma de Mallorca (Baleares)	130.723	918	48.992	48.992
Gijón (Asturias)	42.899	748	2.780	4.775
Bajo Urumea (Gipuzkoa)	35.594	2.798	4.812	6.992
<b>Total</b>	<b>803.106</b>	<b>54.096</b>	<b>211.689</b>	<b>276.152</b>

Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Figura 28. Superficie artificial afectada por las láminas de inundación en 10, 50, 100 y 500 años en cada hot spot

Hot-spot	Superficie artificial inundable (ha) Periodo de retorno 10 años	Superficie artificial inundable (ha) Periodo de retorno 50 años	Superficie artificial inundable (ha) Periodo de retorno 100 años	Superficie artificial inundable (ha) Periodo de retorno 500 años
----------	--	--	---	---

<b>Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)</b>	136,81	sin datos	208,20	250,47
<b>Palmones-Guadarranque (Cádiz)</b>	139,74	226,26	258,51	354,40
<b>Bajo Guadalhorce (Málaga)</b>	75,34	161,71	664,75	785,36
<b>Bajo Andarax (Almería)</b>	26,01	48,61	120,34	151,88
<b>Cartagena (Murcia)</b>	22,92	44,92	100,91	190,27
<b>San Javier-Los Alcázares (Murcia)</b>	197,39	347,95	448,62	569,74
<b>Costa de Marina Alta (Alicante )</b>	366,40	796,52	920,58	1.107,14
<b>Gandía-Oliva (Valencia)</b>	56,52	86,26	120,79	144,91
<b>Xirivella-Catarroja (Valencia)</b>	9,42	81,30	114,73	176,78
<b>Vinaroz-Peñíscola (Castellón)</b>	53,12	283,17	381,04	494,42
<b>Empuribrava-Santa Margarida (Girona)</b>	391,53	sin datos	467,24	505,23
<b>Palma de Mallorca (Baleares)</b>	30,41	sin datos	882,96	882,96
<b>Gijón (Asturias)</b>	286,16	76,08	471,64	589,44
<b>Bajo Urumea (Gipuzkoa)</b>	114,19	sin datos	114,18	279,32

*Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.*

## Isla Cristina-Ayamonte (Huelva)

Figura 29. Ortofoto de detalle de las láminas de inundación en isla Cristina-Ayamonte para 10, 100 y 500 años.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Área entre Isla Cristina (este), Ayamonte (noroeste) y desembocadura del Guadiana (Sudoeste). En rojo las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años y en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor. El centro de la imagen está ocupado por el Paraje Natural de las Marismas de Isla Cristina.

Entre Isla Cristina y la desembocadura del Guadiana, los desarrollos turístico-residenciales han invadiendo importantes superficies de las marismas costeras, principalmente desde los núcleos originales de Isla Cristina y Ayamonte. Ambas áreas están definidas como ARPSIS por el MITECO.

Al oeste, en Ayamonte, la imagen es muy clara, pues su núcleo original está situado al norte del cauce del regajo del Arroyito, que desemboca en el Guadiana por su margen izquierda y marca el límite del área de marismas por el norte. Y sobre él, se ha construido la carretera N-431. Históricamente esta línea ha marcado el límite de la ciudad Ayamonte por el sur, pero el turismo ha determinado el desarrollo urbano de la ribera del Guadiana, hasta Isla Canela, e incluso hacia el interior con un club de golf que se interna en el estero de San Bruno. Toda esta zona está incluida en un área con fuerte solape con todas las láminas de inundación. En definitiva, la querencia de las aguas por parte del turismo y la residencia de ocio a determinado el desarrollo inmobiliario de importantes superficies inundables entre la desembocadura del Guadiana y la salinas al sur de Ayamonte, el Barrio del Salón de Santa Gadea y toda el área recreativa de lujo de Isla Canela. Son zonas que deberían haber quedado vedadas a la urbanización, y que en caso de un episodio meteorológico intenso puede quedar inundadas por las aguas del Guadiana y los Esteros de la Rivera y De Canela.

Figura 30. Detalle del núcleo de Ayamonte. En sombreado azul, la lámina de inundación de periodo de retorno de 500 años



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboracion propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Detalle del núcleo de Ayamonte. En sombreado azul, la lámina de inundación de periodo de retorno de 500 años, y en sombreado amarillo, las áreas artificiales afectadas por dicha lámina. (las láminas de 10 y 100 años no se representan para facilitar la visualización, pero cubren una superficie muy similar).

Figura 31. Detalle del núcleo de Isla Cristina.



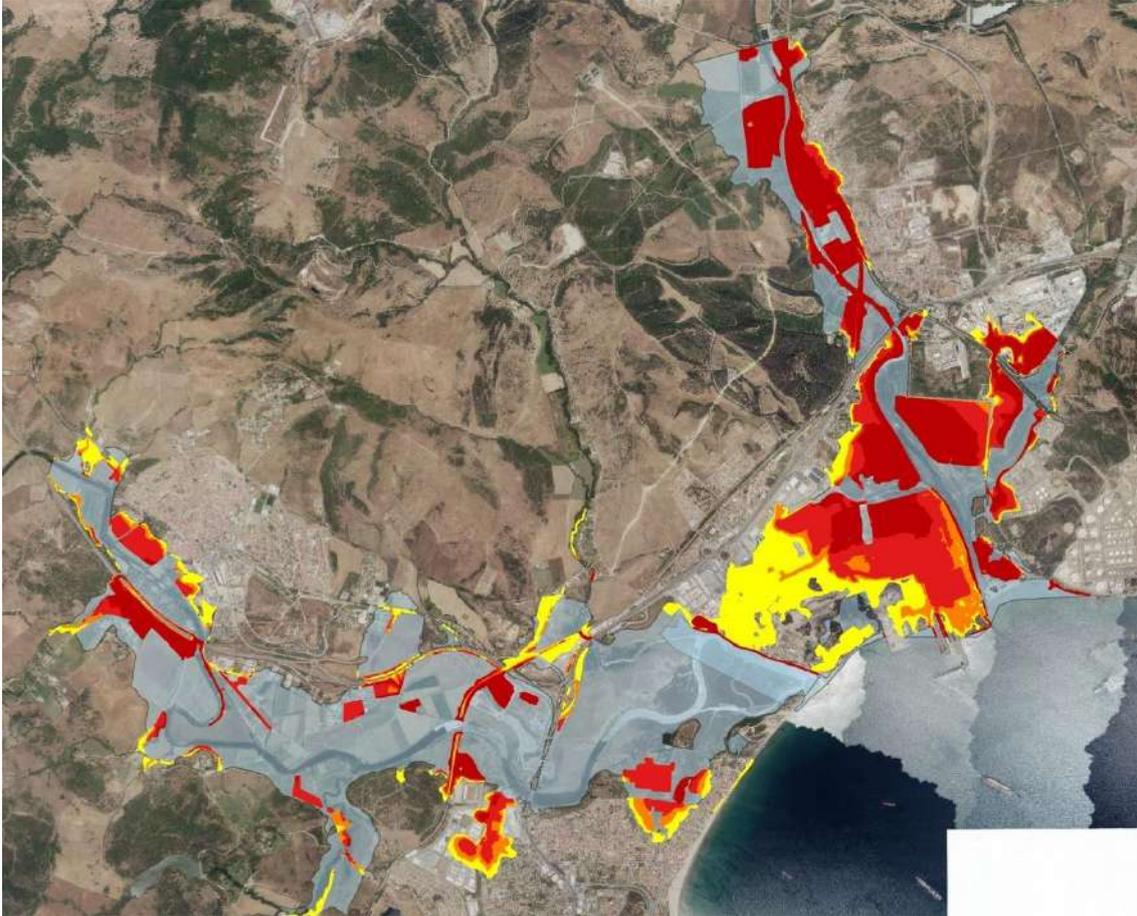
*Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Detalle del núcleo de Isla Cristina. En sombreado azul, la lámina de inundación de periodo de retorno de 500 años, y en sombreado amarillo, las áreas artificiales afectadas por dicha lámina. (las láminas de 10 y 100 años no se representan para facilitar la visualización, pero cubren una superficie muy similar).*

La práctica totalidad de la población de Isla Cristina se encuentra dentro de una Isleta dentro del humedal (explicar los ríos del humedal) unida a tierra firme por un estrecho istmo al este. Esta posición que la hace muy deseable para el turismo de sol y playa obvia totalmente el carácter inundable de la misma. A excepción del extremo sudoccidental de la población y una par de pequeñas “isletas” al norte, casi todo el núcleo de esta población está situado en una lámina de inundación, siendo especialmente problemática la situación de los barrios más céntricos, al norte de la Avenida del Carnaval, situados en la lámina de 10 años. El manejo artificial de los flujos de las aguas en todo el espacio mantiene fuera del agua a esta población, que en caso de un episodio extremo puede resultar catastrófico.

Se comprueba que la mayor parte de Isla Cristina está cubierta por las láminas de inundación, por lo que es un área de alto riesgo. Se da la situación además de que gran parte de su núcleo urbano esta una zona indultada del cumplimiento de la ley de costas en lo relativo al DMPT, y el Golfo de Cádiz es un área de grave exposición a la embestida de un maremoto como el históricamente conocido del siglo XVIII como terremoto de Lisboa y que en realidad tuvo un fuerte impacto sobre esta zona de la costa, entonces muy poco habitada. Según la comunidad de la sismología, la repetición de un evento catastrófico como el de hace casi 300 años es un simple cuestión de tiempo.

## Palmones y Guadarranque (Cádiz)

Figura 32. Desembocadura de los ríos Palmones (oeste) y Guadarranque (nordeste).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor.

La mayor parte del impacto se produce en la desembocadura del Guadarranque. Se describen con más detalle, algunos puntos de esta zona.

Figura 33. Desembocadura del río Guadarranque en 2006 y en la actualidad.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. A partir de PNOA (IGN). Detalle de la desembocadura del río Guadarranque en 2006 y en la actualidad.

Se observa la construcción de un huerto solar de Endesa que ocupa una parcela incluida en su casi totalidad en la lámina de inundación con un periodo de 10 años, en la margen izquierda. La tipología de instalación corresponde además a pequeños paneles con apenas medio metro de altura sobre el suelo, lo cual a priori no parece lo más adecuado en un terreno como este. Desconocemos si se han adoptado medidas correctoras o preventivas en este caso.

En la margen derecha se observa una extensa superficie industrial al sur, y residencial unifamiliar, al norte, en su mayor parte cubiertas por las diferentes láminas de inundación. Parece especialmente preocupante el caso del área residencial denominada Pueblo Sur, del término de los Barrios, donde las viviendas se han extendido hasta la misma ribera del río, con escaso respeto por el Dominio Público Hidráulico, (con varios embarcaderos privados), se encuentra dentro de la lámina de diez años. El peligro, es que la mayor parte de este desarrollo urbano, está también en lámina de 50 años, para la cual probablemente estos muretes no sean de utilidad. El peligro vendrá cuando llegue una DANA en esta zona es muy evidente. Todo el río Guadarranques es ARSPIS desde el el puente de la carretera CA-9203, hasta la desembocadura.

Figura 34. Representación tridimensional en Google Earth de la ribera derecha del Guadarranque de la urbanización de Pueblo Sur.

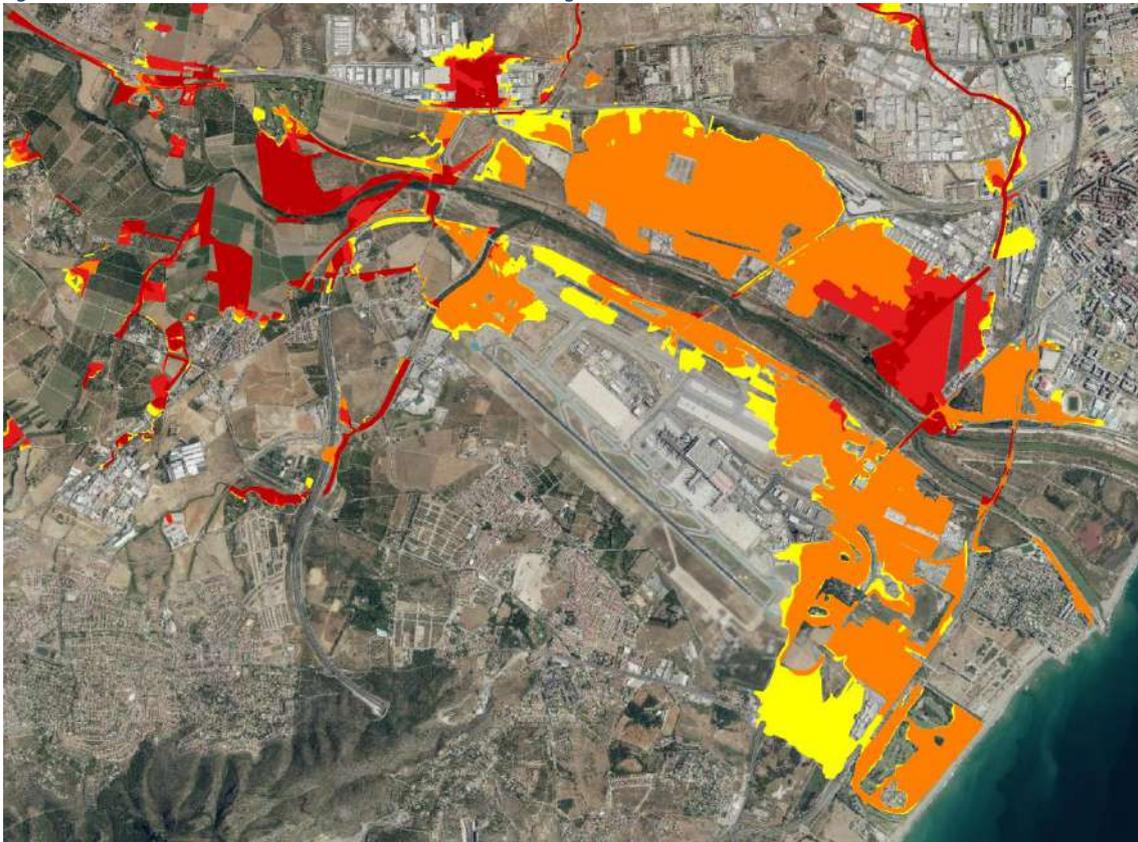


Fuente. GOOGLE EARTH. Representación tridimensional en Google Earth de la ribera derecha del Guadarranque de la urbanización de Pueblo Sur.

También es ARPSIS el río Palmones aguas abajo del Polígono del Aserradero, en el área residencial de Benharás, en la margen derecha del Palmones; y al norte de la ciudad de Algeciras en el Barrio de el Rinconcillo.

## Bajo Guadalhorce (Málaga)

Figura 35. Desembocadura del río Guadiaro al sur de Málaga



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor.

Siendo Málaga una de las tres costas provinciales más urbanizadas de España, aunque su afección no sea en términos porcentuales de las más altas, en términos de superficie absoluta, es inevitable que se localice aquí una de las áreas con mayor afección superficial del riesgo de inundación. Concretamente en la desembocadura del río Guadiaro al sur de la capital provincial. En la imagen anterior se observa una clara incidencia en las áreas de ambos márgenes, ocupadas por los polígonos industriales del Tarajal, Santa Teresa Guadalhorce, Haza de la Cruz, la Concha de Málaga, e incluso el Pabellón deportivo Martín Carpena por la margen izquierda; y el Aeropuerto de Málaga, los polígonos industriales de la CN-340, Villa Rosa y la Urbanización de la Loma de San Julián por la derecha. Su riesgo en términos temporales, puede parecer no muy elevado, pero en realidad estar en la lámina de 100 años, asegura una inundación de efectos bastante serios en el futuro, especialmente en la margen izquierda. No tanto en el aeropuerto donde parece afectar a las pistas al norte, pero no a las del sur, ni a las terminales. Afortunadamente la afección a núcleos residenciales parece menor, salvo la mencionada urbanización de la Loma de San Julián.

Toda la red fluvial principal del Río Guadiaro está clasificado como ARPSIS desde más de 35 km aguas arriba de la desembocadura.

Figura 36. Detalle de las instalaciones deportivas en la margen izquierda del Río Guadiaro

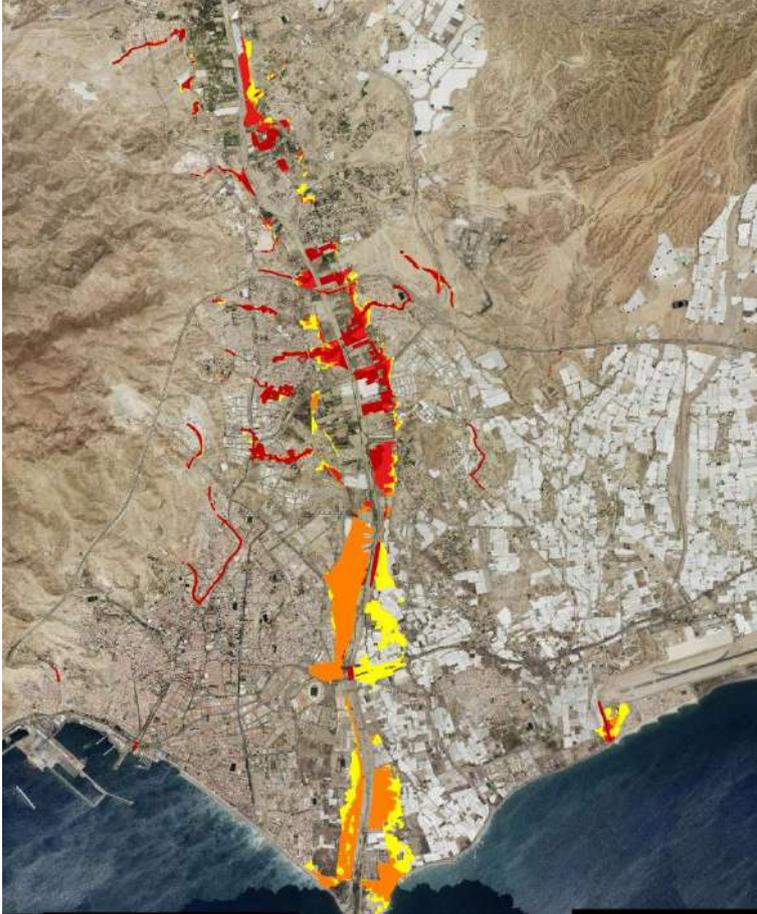


Fuente. GOOGLE EARTH. Representación tridimensional en Google Earth.

El Pavellón Martín Carpena, uno de las principales sedes de la ACB, está situado en la lámina de inundación con periodo de retorno de 50 años. No ocurre así en el caso del estadio de atletismo situado a la izquierda de la imagen.

### Bajo Andarax (Almería)

Figura 37. Curso bajo y delta del Andarax.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor.

Situada desde hace más de mil años en la margen izquierda del delta del Andarax, cauce muy irregular y por ello proclive a las fuertes avenidas, el núcleo histórico de la ciudad, construido alrededor de la Alcazaba, se encontraba fuera del área de riesgo, pero la evolución típica de la costa mediterránea en el siglo XX, ha conducido su crecimiento a una expansión hacia el norte y el este, provocando un cambio de usos sobre superficies agrícolas que antaño se beneficiaban de la proximidad al Andarax.

Todo el curso el Andarax está clasificado como ARPIS desde más de 20 km aguas arriba de su desembocadura.

En la zona más meridional de este cauce, con periodos de retorno más espaciados, la afección es sobre todo a instalaciones agrícolas en la margen izquierda y a equipamientos y nuevas áreas urbanizadas en la derecha, en el Barrio de El Puche, y el Polígono industrial Sector T-20. Remontando el cauce hacia el norte, se comprueba que la afección, es sobre todo a instalaciones agrícolas, aunque los periodos de retorno son mucho más cortos. En conjunto la afección a áreas residenciales en Almería no parece excesivamente importante y el ensanche moderno de la ciudad parece bastante resguardado, a pesar de situarse sobre un delta, pero en el desarrollo futuro de la ciudad, parece evidente, que deben limitarse los cambios de uso del suelo a residencial en los puntos más cercanos al cauce del Andarax.

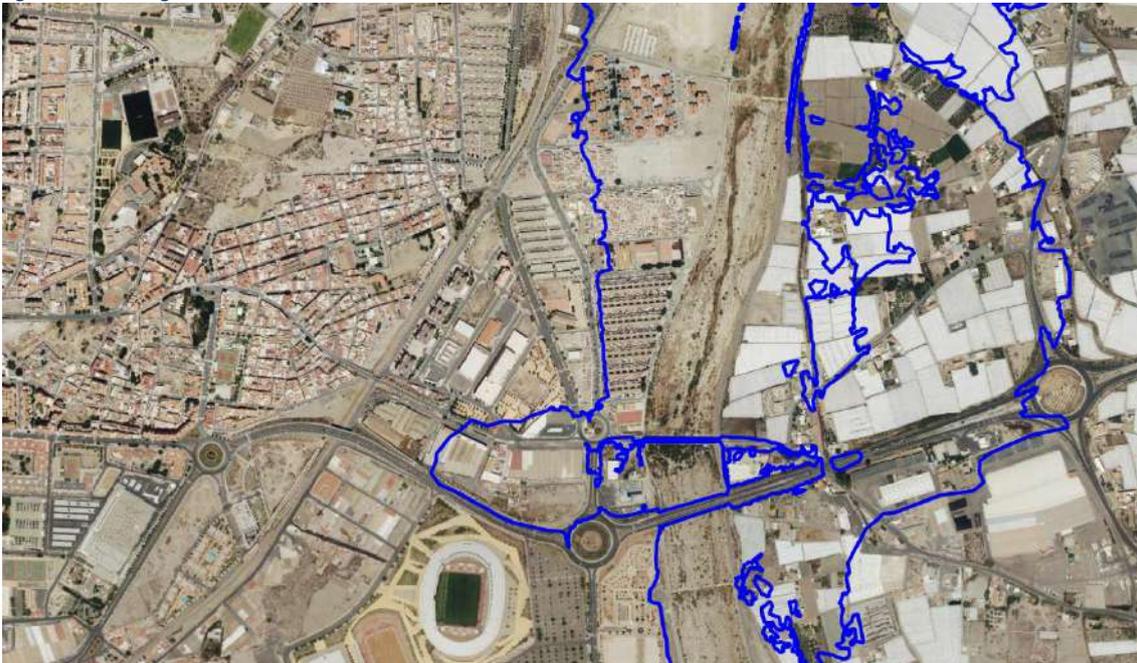
Figura 38. Detalle de la lámina de inundación de 500 años (transparencia azul) en relación con la ciudad de Almería.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN.

Hasta la fecha la ciudad parece haberse contenido bastante en su expansión, sin demasiada afección a áreas residenciales. Es una tendencia que se ha de mantener en el futuro.

Figura 39. la margen derecha del cauce del Andarax



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Las líneas azules marcan el límite del área de inundación de 500 años.

El punto más delicado del casco urbano se sitúa en la margen derecha del cauce del Andarax, un poco al norte de la altura del estadio, donde la lámina de 500 años afecta a un área de naves industriales entre el ferrocarril y la avenida Mare Nostrum, y el barrio residencial de El Puche.

*Figura 40. Vista del Barrio El Puche desde la margen contraria del Guadarranque.*

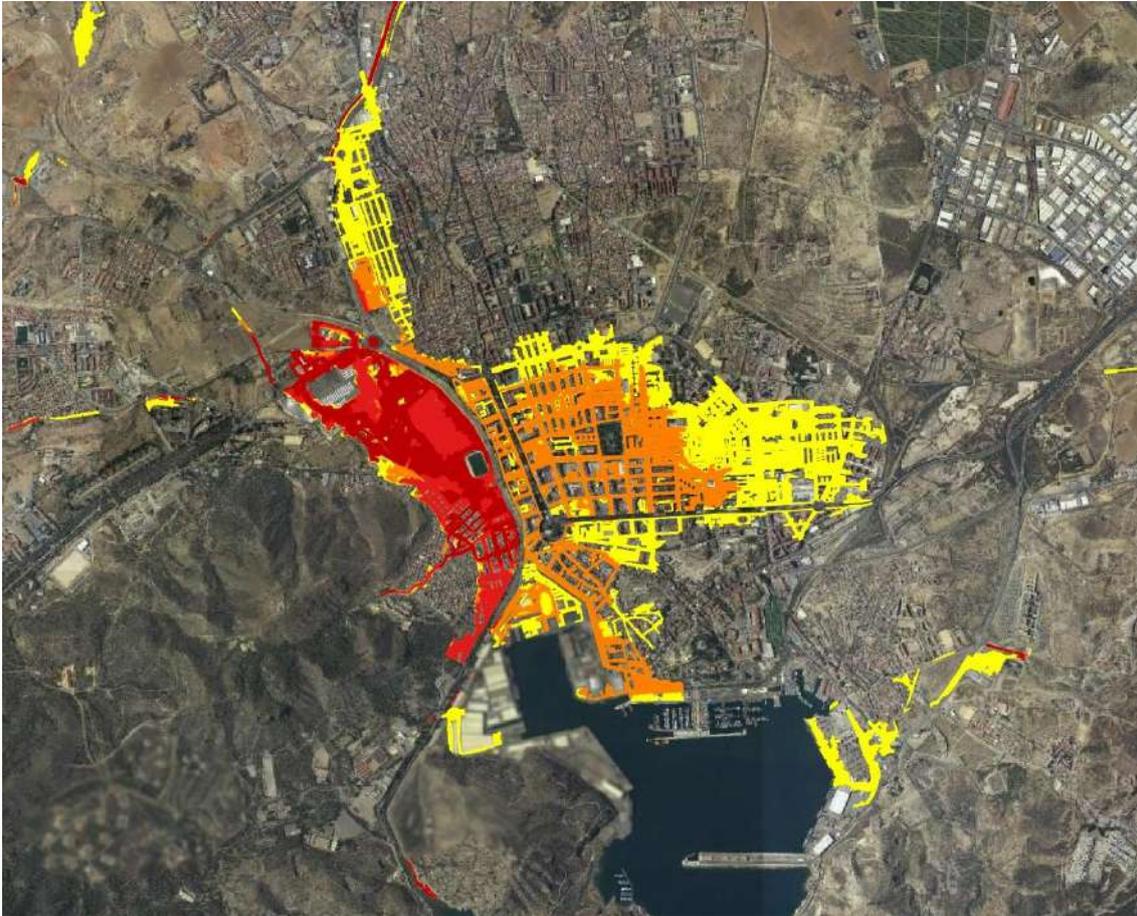


*Fuente. Google Earth.*

Todas estas viviendas se encuentran en el área de inundación para el periodo de 500 años.

## Cartagena (Murcia)

Figura 41. Ciudad de Cartagena.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor.

Construida hace más de milenios por Cartago, en un pequeño promontorio rodeado por marismas, es evidente que el riesgo de inundación es un claro condicionante de la moderna ciudad, que se extiende por las citadas marismas desecadas. Por ello no ha de sorprender que gran parte de la ciudad este ocupada por las láminas de inundación, especialmente en el centro, casi totalmente ocupado, salvo el área portuarias por las láminas de 100 y 500 años, sobre una superficie de uso principalmente residencial. Toda el área la norte del PSaeo de Alfonso XI y en el entorno de la Plaza de España, que conforman el cenro comercial y social de la ciudad, está muy afectada por las láminas de 100 y 500 años.

Con todo el área más amenazada se situa al este de la Rambla de Benipila, clasificada como ARPSIS en todo su recorrido por Cartagena, desde su confluencia con la rambla del Ladrillar. En su margen derecha se extiende un área ocupada por láminas de inundación de bajo periodo de retorno, con un área de menor densidad de edificación al norte, pero bastante poblada al sur, el barrio de la Concepción (3.870 habitantes), muy afectado en su mitad oriental.

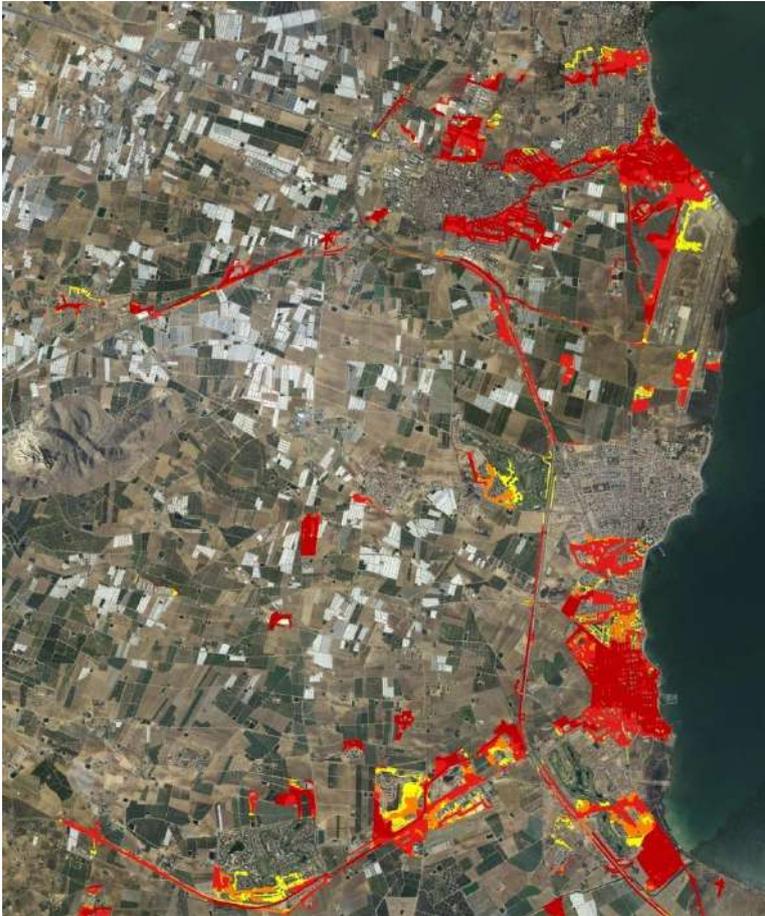
Figura 42. Barrio de Benipila. Cartagena



Fuente. PNOA (IGN) Barrio de la Concepción, al oeste de la rambla de Benipila, la zona residencial afectada con menor periodo de retorno.

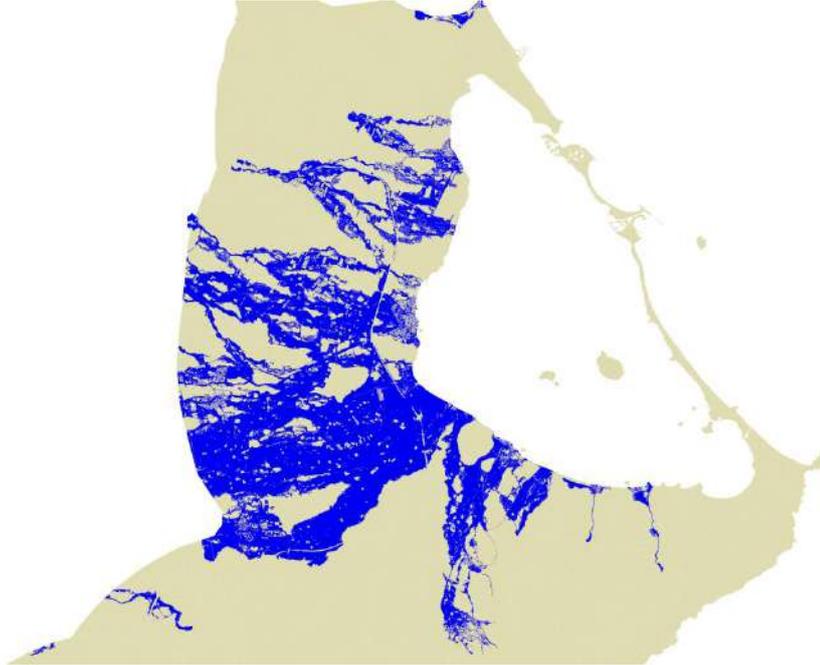
## San Javier-Los Alcázares (Murcia)

Figura 43. Ribera norte interior del Mar Menor.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Ribera norte interior del Mar Menor. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor. Imagen con el norte ligeramente desplazado a la izquierda.

Figura 44. Lámina de inundación asociada al periodo de 500 años, en la cuenca del Mar Menor (azul).



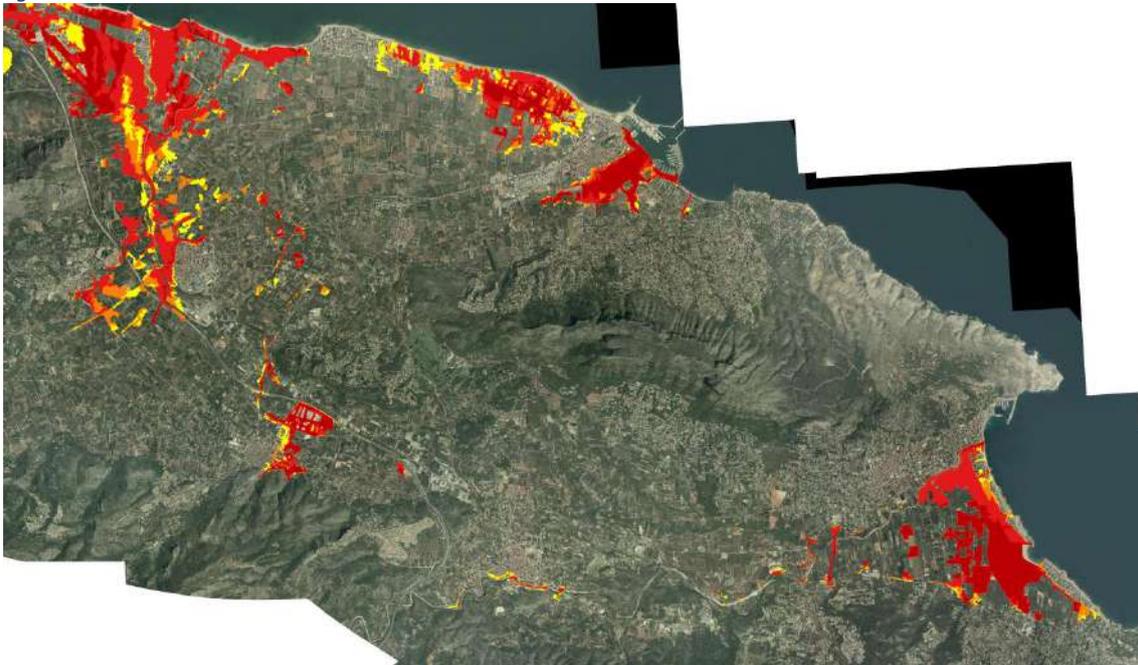
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO. Lámina de inundación asociada al periodo de 500 años, en la cuenca del Mar Menor (azul).

Por diferentes motivos, contaminación agrícola difusa de las aguas y el aire, vertidos no depurados, super-urbanización en una barra de arenas poco estable. El Mar Menor es uno de los enclaves de España menos sostenibles. En la ribera interior se añaden los riesgos de avenidas propios del sudeste, en un área densamente urbanizada por la turistificación, siendo la zona norte, la más afectada en términos de superficie. Ello se debe al simple hecho de que esa la zona que acumula más superficie urbanizada, pero en realidad toda la ribera interior del Mar Menor es un área muy afectada por las diferentes láminas de inundación que han de evacuar las avenidas que periódicamente han de llegar de la cuenca de la huerta murciana. A lo largo de la ribera interior norte del Mar Menor se localizan tres cauces principales clasificados como ARPSIS: la rambla de Cobatillas, en el término municipales de San Javier; la Rambla de la Maraña, en Torre-Pacheco y Los Alcázares, La rambla del Albuñón en el límite entre Los Alcázares y Cartagena. Algo más al interior, también se clasifican como ARPSIS, los cursos irregulares en el término de Torre-Pacheco.

Al sur, a lo largo de la carretera RM-30, que conecta la costa la ribera con Torre Pacheco, se identifica otro eje secundario de urbanización con riesgo de inundación. Esta área conformada por los términos de Torre-Pacheco y Los Alcázares, ha sufrido el mes de septiembre de 2019 los fuertes efecto de una DANA sobre los que se realiza un contraste en el último anexo del estudio.

## Marina Alta (Alicante)

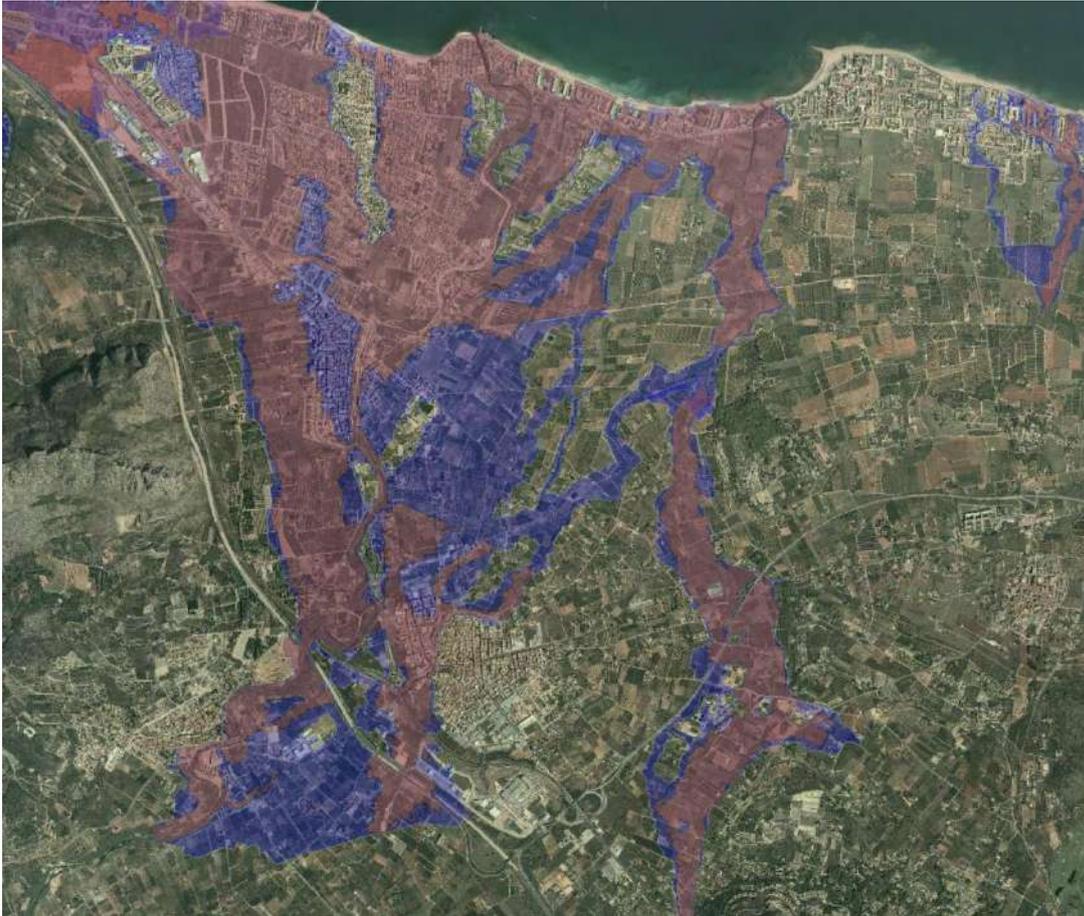
Figura 45. Costa de la Marina Alta.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Costa de la Marina Alta. En rojo oscuro las áreas artificiales afectadas por la lámina de inundación de 10 años, en rojo claro la de 50 años, en naranja la de 100 años y en amarillo la de 500. Las láminas de mayor periodo de retorno contienen a las de menor.

El área entre el límite provincial con Valencia y Jávea es una de las más intensamente urbanizadas de la de por sí muy turistificada provincia de Alicante. La zona al oeste de Denia, de hecho es un área en la que se extiende una amplia llanura de inundación, como se observa en la siguiente imagen.

Figura 46. Superficies de inundación al oeste de Punta dels Molins.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Superficies de inundación al oeste de Punta dels Molins. En sombreado violeta, la lámina de 10 años, y en azul el añadido de la lámina de 500 años.

El núcleo histórico de Deniase sitúa al oeste, alrededor de una colina donde se alza el castillo, entre dos llanuras ocupadas por las áreas de las láminas de 100 y 500 años.

Figura 47. Superficies de inundación en Denia.



Fuente: *Observatorio Sostenibilidad*. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Superficies de inundación en Denia. En sombreado violeta, la lámina de 10 años, y en azul el añadido de la lámina de 500 años.

La segunda mitad del siglo XX ha determinado la transformación de importantes áreas ribereñas de uso agrícola a usos principalmente residenciales, que entran en conflicto con el siesgo de avenidas.

Figura 48. Jávea



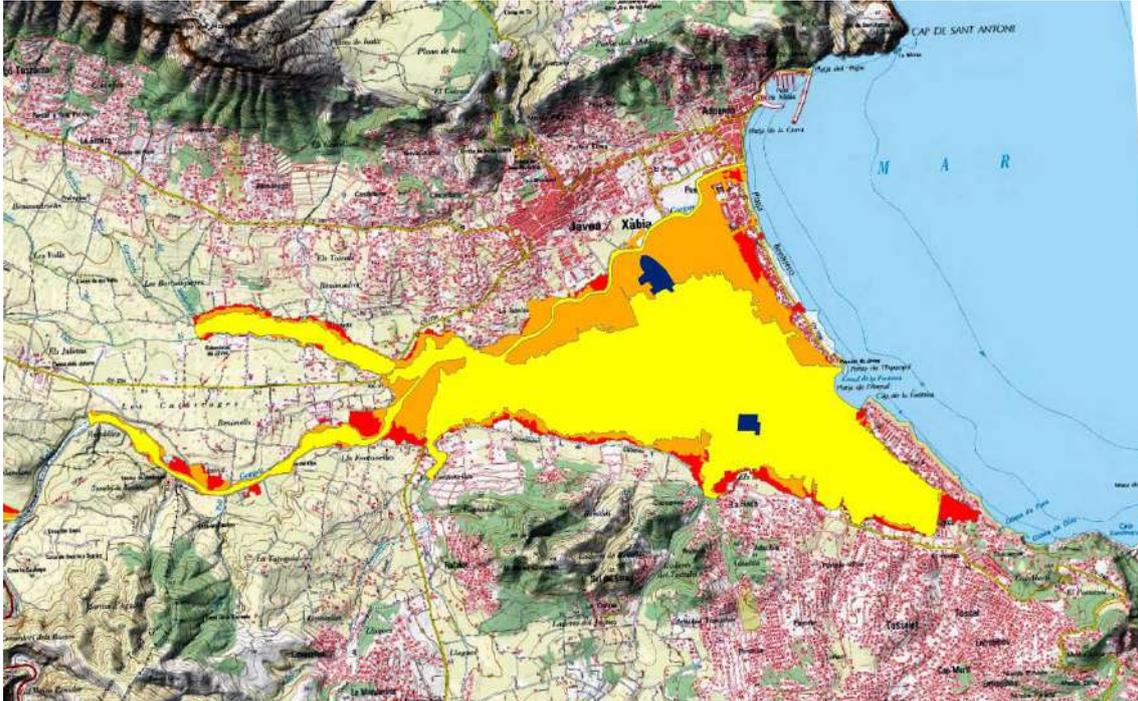
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Superficies de inundación en Denia.

Jávea muestra claramente un modelo de crecimiento urbano turístico demasiado común en la costa del Mediterráneo español. En la imagen se observa a arriba a la izquierda en núcleo original de la población, en una ladera fuera de la zona de inundación (sombreado azul celeste) de aprovechamiento agrícola. En sombreado amarillo se muestran las áreas urbanizadas como consecuencia del boom turístico costero, que ha interceptado la lámina de inundación a acercarse a la playa. Se muestra solo lámina de 500 años, para facilitar la visión, pero en realidad las láminas de 100 y 10 años son muy similares.

En el área de la Marina Alta, MITECO clasifica hasta 7 cursos principales como ARPSIS, de norte a sur: Barranco de Portelles, Río Girona, Barranc de l'Alberca y su afluente el Barranc de la Fusta, Barranco de la Coll de Pous, y el Río Gorgós, que desemboca al sur de Jávea.

Además, se puede aprovechar Jávea para comentar un ejemplo sobre las una de las ocupaciones del suelo más frágiles en caso de avenidas, los campings. En la franja de costera de 10 km se localizan 37 campings, de los cuales, 24 están situados dentro de las láminas de inundación (En la provincia de Valencia son 21 de 21).

Figura 49. Campings e inundaciones en Jávea



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y cartografía IGN. Campings (según SIOSE 2014) en azul oscuro. En amarillo la lámina de inundación de periodo de retorno de 10 años. En naranja la de 50 años y en rojo la de 500 años.

Se observan dos campings. El peor situado está al sur, el camping de “El Naranjal” se sitúa plenamente dentro de la lámina de inundación de 10 años de retorno.

Figura 50. Camping del Naranjal



Fuente: Google Earth.

Imagen tridimensional según Google Earth, del camping del naranjal, situado en un área agrícola adyacente al núcleo urbano turístico de Arenal, también situado en el área inundable.

Al norte del anterior se encuentra el Camping Jávea, en la ribera derecha (sur) del río Gorgós. Este camping se encuentra en su casi totalidad en la lámina de inundación de 50 años.

Figura 51. Camping Jávea



Fuente. Google Earth.

Imagen tridimensional según Google Earth, del camping Jávea, al sur del núcleo histórico de Jávea, donde comienza el área agrícola sobre la llanura de inundación que se extiende hasta Tossalet.

## Gandía-Oliva (Valencia)

Figura 52. Costa sur de Valencia.

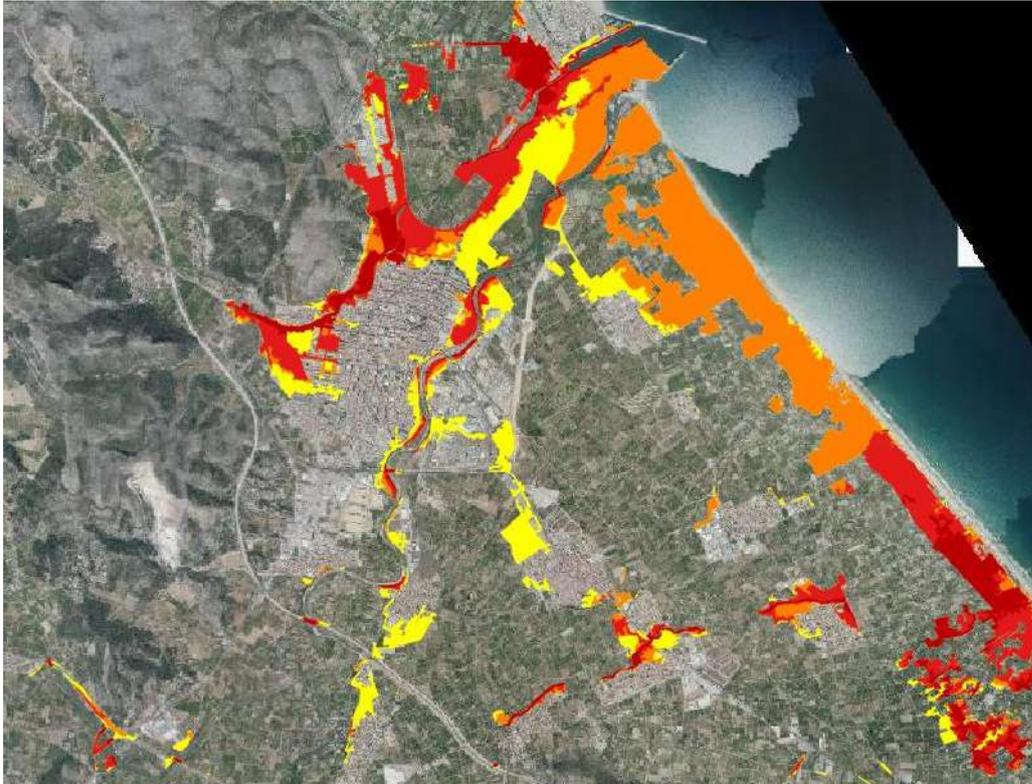


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 50 años, en naranja, 100 años; y en amarillo 500 años. (el oeste se representa hacia arriba).

Este Hot-spot, es en realidad una prolongación hacia el norte del anterior, en la que constituye, probablemente la zona más expuesta a inundaciones, en términos de superficie de la costa española; entre Gandía y el Cabo de la Nao. Al sur de la provincia de Valencia se define una muy extensa área de inundación longitudinal a lo largo de la costa que impacta directamente sobre un largo cordón urbano costero que va desde la playa de la Devesa, en Oliva, por el sur; hasta el puerto de Gandía por el norte. Un área con gran riesgo de inundación, especialmente en el sector meridional, donde se extiende mucho el impacto de la lámina de 10 años, y que en el norte penetra en el núcleo de Gandía, situado en la llanura de inundación del Sérpis.

Este sector está atravesado por hasta 6 cursos clasificados como ARPSIS: Barranco de Beniopa, Río Sérpis, Barranco de La Palmera, Barranco de Las Fuentes, Rambla de Gallinera y río del Vedat.

Figura 53. Detalle del impacto de las 4 láminas de inundación en Gandía.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 50 años, en naranja, 100 años; y en amarillo 500 años.

Casi todas las urbanizaciones de la playa al sur se encuentran en lámina de 100 años. Por otro lado los cauces del Sèrpis por el sur, y la Rambla de Sant Nicolau, por el norte, enmarcan el núcleo urbano histórico de Gandía. Esta última tiene una seria incidencia en los ensanches más modernos de Gandía al oeste, en el Polígono industrial de Alcodar, al norte; y especialmente, en un barrio de construcción relativamente reciente en el Grao de Gandía (Alquería de López). La superficie entre los dos cauces, aguas debajo de Gandía pueblo, también se halla extensamente impactada.

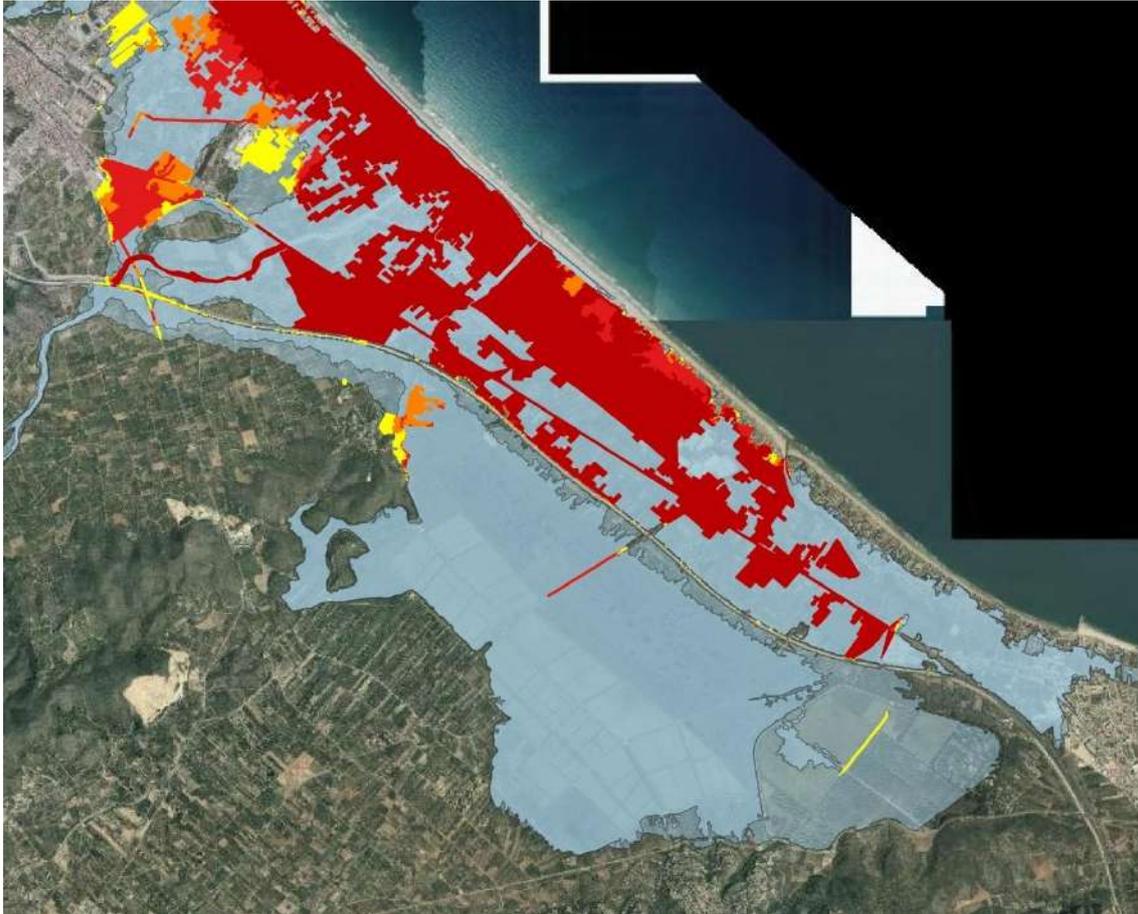
Figura 54. Alquería de López.



Fuente. PNOA (IGN) Alquería de López.

El barrio a la derecha de las dos rotondas, está íntegramente en la lámina de inundación de 10 años.

Figura 55. Extremo meridional costero de la provincia de Valencia.

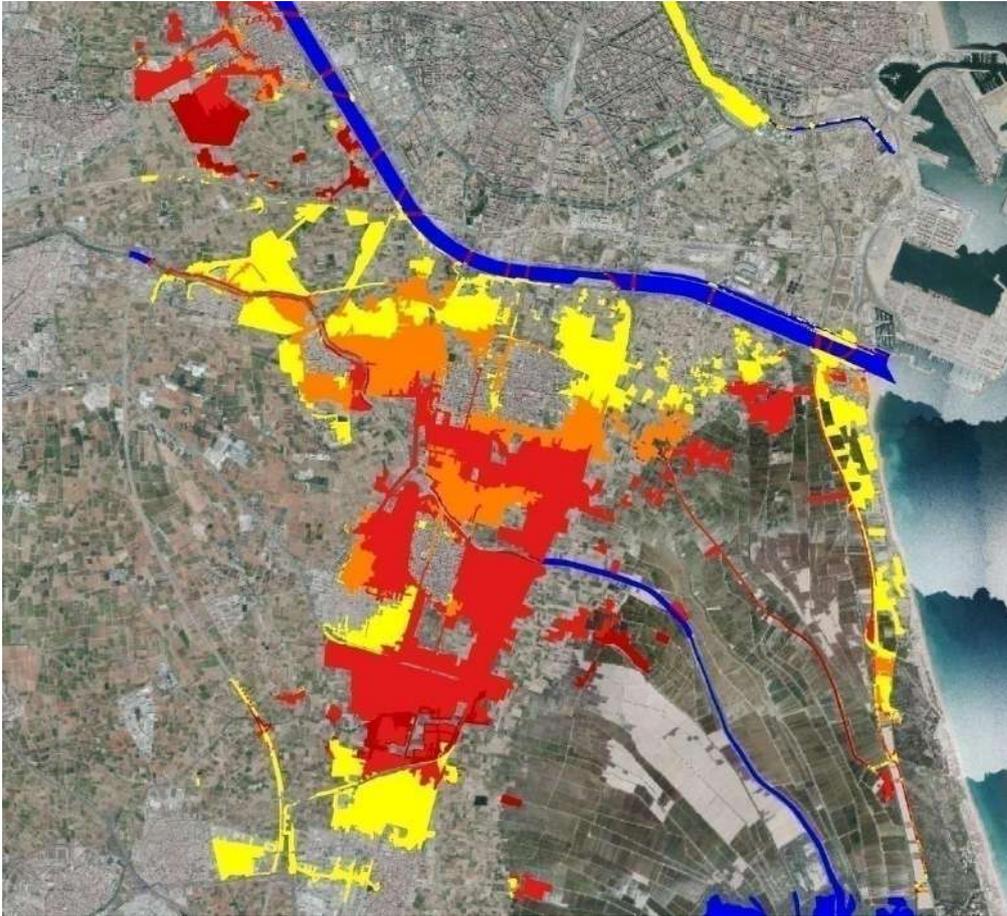


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN.

Extremo meridional costero de la provincia de Valencia. Se representa en azul celeste transparente las láminas de inundación de 100 y 500 años, y sobre ellos las áreas artificiales afectadas para los 4 periodos de retorno considerados. Se observa que la mayor parte de la urbanización turística, se ha localizado en lo que en realidad es un humedal costero, que en su parte más interior dispone actualmente de la protección del Parque Natural del Marjal de Pego-Oliva.

## Xirivella-Catarroja (Valencia)

Figura 56. Sur de Valencia capital.

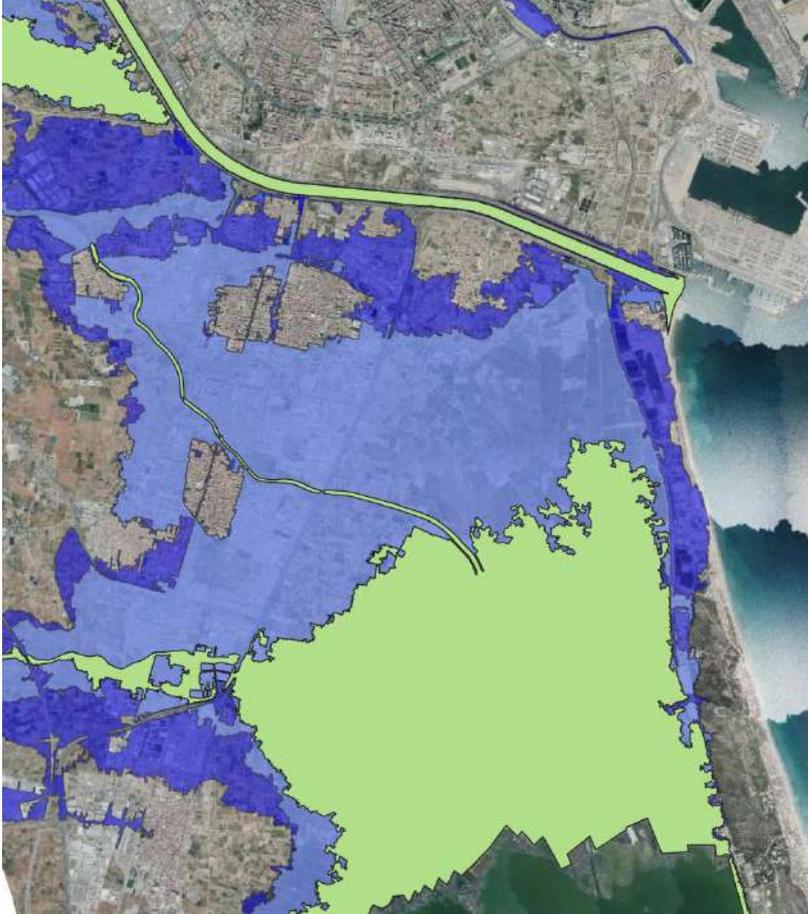


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN.

Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 50 años, en naranja, 100 años; y en amarillo 500 años. En azul los principales cauces.

Al oeste de la autovía V-31, entre el Cauce del Turia y Silla, se extiende un denso cordón urbano residencial e industrial, al borde de la Albufera, que es atravesado por los Barrancos de Cavalls, y Picassent, clasificados como ARPSIS junto al cauce nuevo del Turias; y una larga colección de cauces menores y acequias que desaguan en la Albufera. Estos cauces determinan la aparición de una amplia superficie de inundación con 100 y 500 años que ocupa esta llanura litoral, que se ha antropizado muy intensamente desde la segunda mitad del siglo XX. Estas superficies han pasado en un proceso muy conocido rápidamente de ser huerta a ser ciudad o polígono industrial, en una localización de evidente riesgo, especialmente por las láminas de 50 y 100 años.

Figura 57. Láminas de inundación del entorno de la albufera y el sur de Valencia capital



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. En verde 10 años, sombreado azul claro 100 años y en sombreado azul oscuro 500 años.

Se comprueba que la lámina de corto periodo de retorno se circunscribe a la propia albufera y sus marjales anexos, y el propio cauce artificial del Turia. El problema está en las láminas de largo periodo de recurrencia que pueden enmascarar situaciones de peligro. Una nueva razón para limitar el proceso de transformación urbana de la Huerta.

## Vinaroz-Peñíscola (Castellón)

Figura 58. Costa norte de Castellón



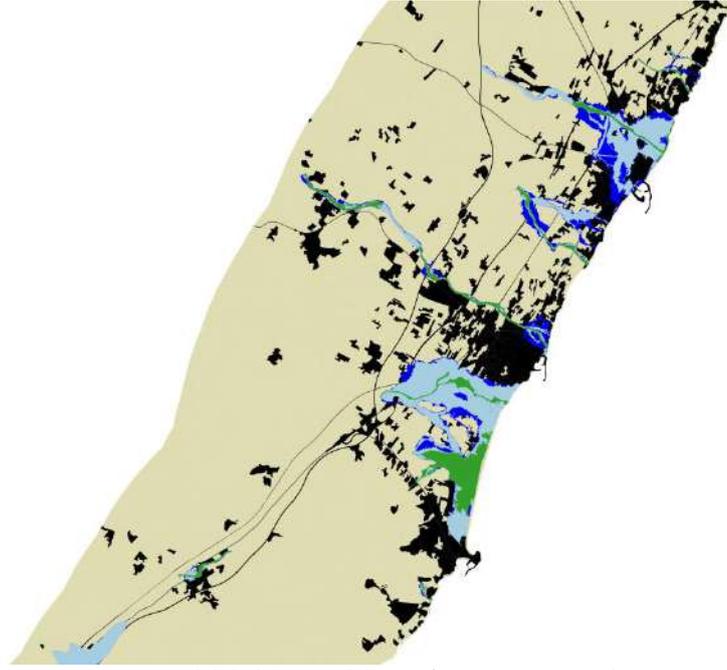
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 50 años, en naranja, 100 años; y en amarillo 500 años. En azul los principales cauces. (el oeste se representa hacia arriba)

El norte de Castellón es una de las zonas más intensamente transformadas del mediterráneo en el pasado más reciente. El resultado es la aparición de una zona de riesgo bastante intenso, en áreas de periodo de retorno corto, en un tramo de apenas 16 km entre Vinaróz y Peñíscola.

Los núcleos urbanos de Vinaróz, Benicarló y Peñíscola, situados fuera de las áreas de inundación están relativamente menos afectados por el riesgo de inundación, pero el desarrollo de las urbanizaciones litorales, que ha irrumpido en el área ribereña agrícola inundable, de manera que entre las poblaciones antiguas se encuentran importantes superficies urbana con un grave riesgo de inundación.

Resulta interesante que en este Hot-Spot solo se identifica un curso clasificado como Arpsis, los últimos 4,5 km de la Rambla d'Alcalá, en Peñíscola

Figura 59. Franja costera de Vinaróz (norte), Benicarló (centro) y Peñíscola (sur)



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. *Elaboración propia a partir de MITECO. En negro las superficies artificiales, en verde lámina de inundación para un períodos de retorno de 10 años, celeste 100 y azul oscuro 500 años, correspondientes a los ríos Cérvol, Barranc del l'Aigua Oliva, Río Seco y Rambla d'Alcalà . Las láminas con mayor periodo contienen a las de menor.*

## Empuriabrava-Santa Margarida (Girona)

Figura 60. Empuriabrava-Santa Margarida (Girona)



Fuente. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 100 años; y en amarillo 500 años.

Este tramo de costa muestra una imagen muy contundente de la capacidad transformadora del litoral de, del sector turístico inmobiliario. La imagen de dos núcleos residenciales de nueva planta, en lo que en realidad era un humedal de aprovechamiento agrícola, es muy clara. Al menos se conserva un área agrícola, entre ambas superficies, que superan con mucho la del núcleo original de Roses

Figura 61. Núcleo turístico de Santa Margarida



Fuente: PNOA (IGN)

El desarrollo del núcleo turístico de Santa Margarida a partir de Roses ilustra muy bien la obcecación del sector turístico-residencial por explotar las áreas aparentemente más atractivas para el cliente, sin prestar ninguna atención a otros aspectos. El núcleo histórico de Roses, se sitúa al oeste del la ciudadela militar, no por casualidad, sino por ser la única zona fuera del área de la lámina de inundaciones frecuentes. De hecho toda el área entre este punto y el cauce del Muga, al sudoeste, configuraba un humedal continuo. La gestión de este territorio desde los años setenta, ha sido dirigida por un vector de transformación urbanizador empeñado en ofrecer amarres a pie de chalet, tanto en Santa Margarida, como más al sur en Empuriabrava, donde no se ha respetado el dominio público, hasta el punto de haber sido indultado del cumplimiento de la normativa respecto al DPMT en la última reforma de la ley de costas.

Figura 62. Empuriabrava-Santa Margarida (Girona)



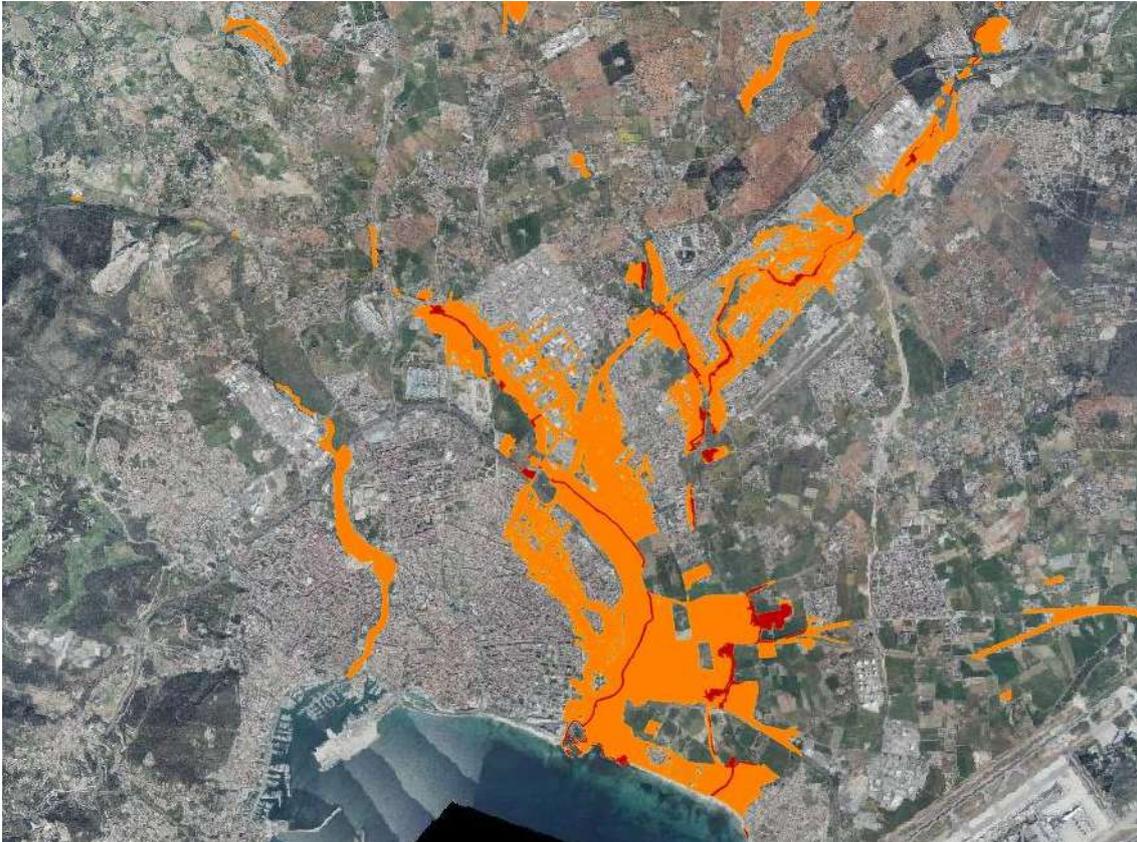
Fuente: Imagen PNOA (IGN).

Se observa el cerco del humedal costero al sur y al norte por los usos turísticos. Toda esta zona está completamente cubierta por las láminas de inundación de 100 y 500 años, salvo el núcleo histórico de Roses. Afortunadamente, en la actualidad el humedal dispone de la protección legal del Parque Natural de l'Aiguamolls de l'Empordà.

Los dos cauces que enmarcan las áreas turísticas de la imagen anterior, tramos medio y Bajo de la Muga, se clasifican como ARPSIS.

## Palma de Mallorca (Baleares)

Figura 63. Palma de Mallorca (Baleares)



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años; en rojo claro, 100 años. La lámina de 500 años es prácticamente coincidente.

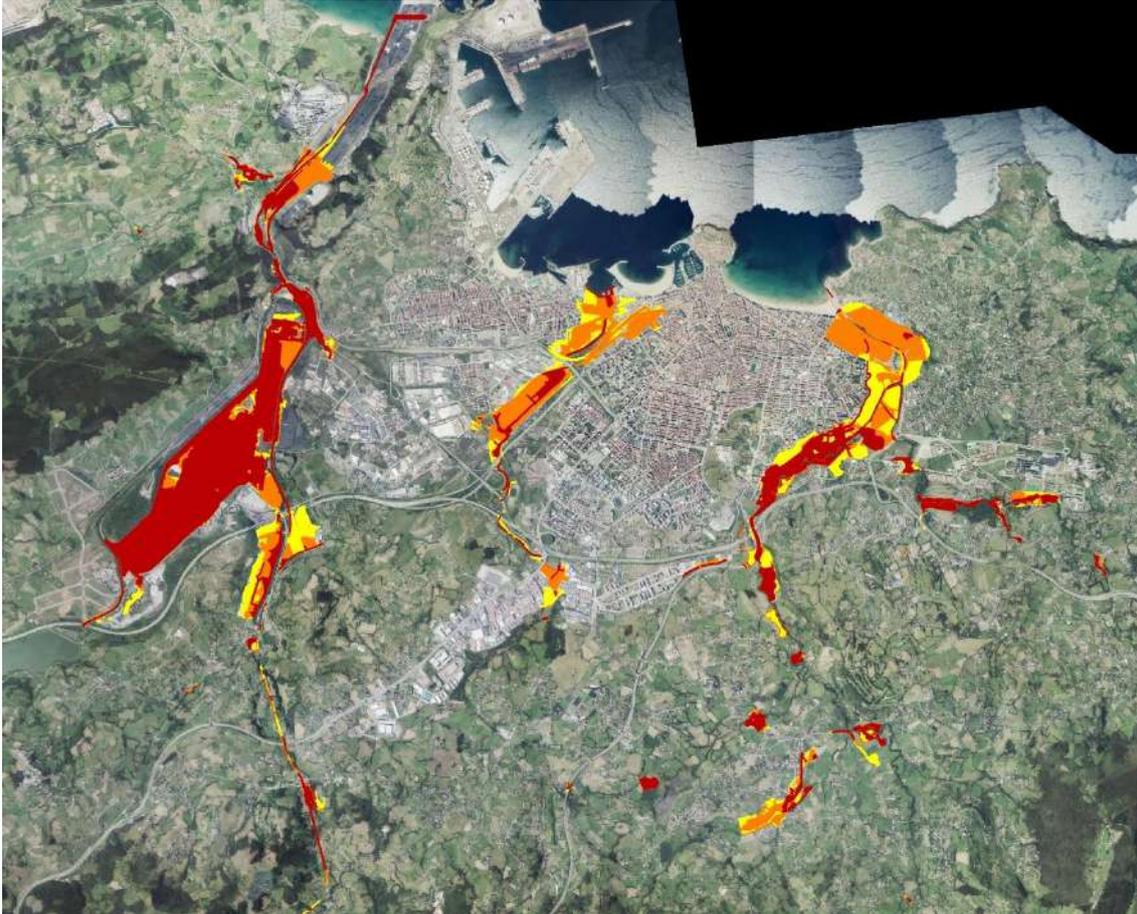
El Torrent Gros, tiene un área de inundación que afecta a gran parte del área urbana palmeña con periodos de retorno bastante cortos, sobre todo en los barrios de Rafal, Can Capes, Son Gotleu, La Soletat, Es Molinar y el polígono industrial de Llevant, y fuera del término de Palma, los núcleos de Son Ferriol y Ses Palmeres, donde alcanza la playa. La mayor parte corresponde a ensanches residenciales, aunque más al norte la afección es sobre todo al extenso polígono industrial de Son Castelló.

En el oeste, el Canal de Sa Riera atraviesa la ciudad separando el casco antiguo, del ensanche occidental. Su lámina de inundación parece bastante respetada. Aunque a la altura de San Cotoner en la superficie de inundación no hay ocupaciones residenciales, si hay bastantes equipamientos deportivos y ajardinamientos.

Los citados cauces están clasificados como ARPSIS

## Gijón (Asturias)

Figura 64. Gijón (Asturias)



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años, en rojo claro 50, en naranja 100 años; y en amarillo 500 años.

Se observa una fuerte incidencia sobre todo en los ríos Pinzales, La Pedrera y Piles (todos ARPSIS), que atraviesan Gijón, y están bastante encauzados artificialmente. El mayor impacto superficial se produce en el río Pinzales sobre el terreno ocupado por una factoría siderúrgica y algo más abajo sobre la central térmica. Lo más llamativo es que se encuentran en áreas ocupadas por las láminas con periodo de retorno de 10 y 100 años. El arroyo de La Pedrera tiene bastante incidencia sobre el barrio portuario y el sector occidental de la ciudad, y finalmente el río Piles acumula el mayor riesgo entre la playa de San Lorenzo y la autovía A-8.

Figura 65. Gijón (Asturias) Ortofoto

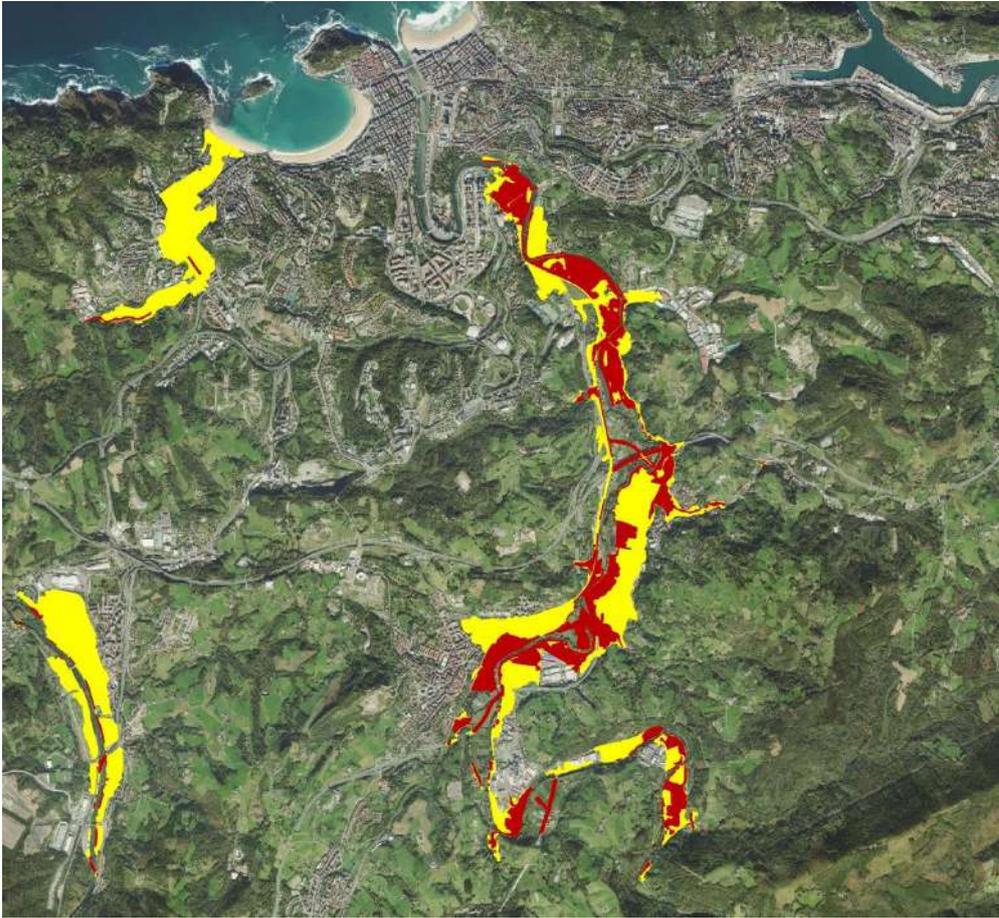


Fuente. PNOA (IGN). 2019.

En esta zona el río Piles marca el límite oriental del centro de Gijón, extendiéndose al este áreas residenciales de menor densidad. El río ha marcado evidentemente, una frontera en el crecimiento urbano de alta densidad por el este, pero a lo largo del siglo XX este límite se ha visto muy difuminado localizándose aquí instalaciones deportivas, parques y equipamientos, resultando todo ello en un área urbana con densidad residencial media. La correcta gestión de este suelo urbano es fundamental para evitar disgustos futuros.

## Bajo Urumea. San Sebastián.

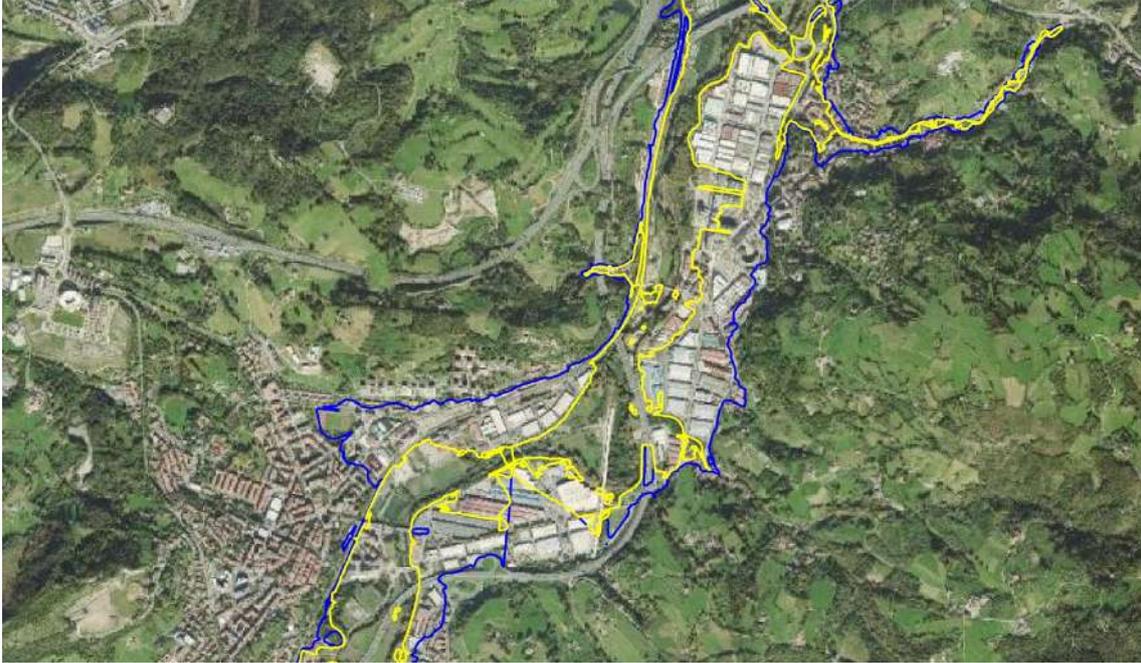
Figura 66. Bajo Urumea.



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Representación de la incidencia de las láminas de inundación sobre la superficie artificial según SIOSE 2014. En rojo oscuro incidencia de la lámina de 10 años, en naranja 100 años (muy coincidente con la de 10 años); y en amarillo 500 años.

El río Urumea tiene un valle y una llanura de inundación muy definida, que tienen cierta incidencia en áreas artificiales situadas aguas arriba de San Sebastián, en cuyo casco urbano la incidencia es menor. El riesgo se concentra sobre todo en las áreas industriales desde Epele hasta Loiola, afectado a los términos de Astigarranga, Hernani, y San Sebastián, tanto en láminas de corto como largo retorno, con la mayor incidencia entre los polígonos industriales de Eziago y Bidebitarte.

Figura 67. Tramo del Urumea entre los polígonos de Eziago (norte) y Bidebitarte (sur)



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. A partir de MITECO y ortofoto IGN. La lámina de 10 años se representa con línea amarilla y la de 500 años en azul.

Más al oeste, los cauces del Oria, y Astigarraga tienen una extensa incidencia sobre Lasarte y Ondarreta con sus láminas de inundación de 500 años.

Figura 68. El área de Ondarreta, en la desembocadura del Astigarraga



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. A partir de MITECO y ortofoto IGN.

El área de Ondarreta, en la desembocadura del Astigarraga, el riesgo de inundación afecta a un área muy urbanizada. En transparencia azul, la lámina de 500 años.

Por supuesto tanto el Urumea como el Oria, y el Astigarraga, están clasificados como ARPSIS.

## ANEXO III. Mapas de incidencia de las láminas de inundación por provincia.

### Huelva

Figura 69. Huelva. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 70. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 71. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).

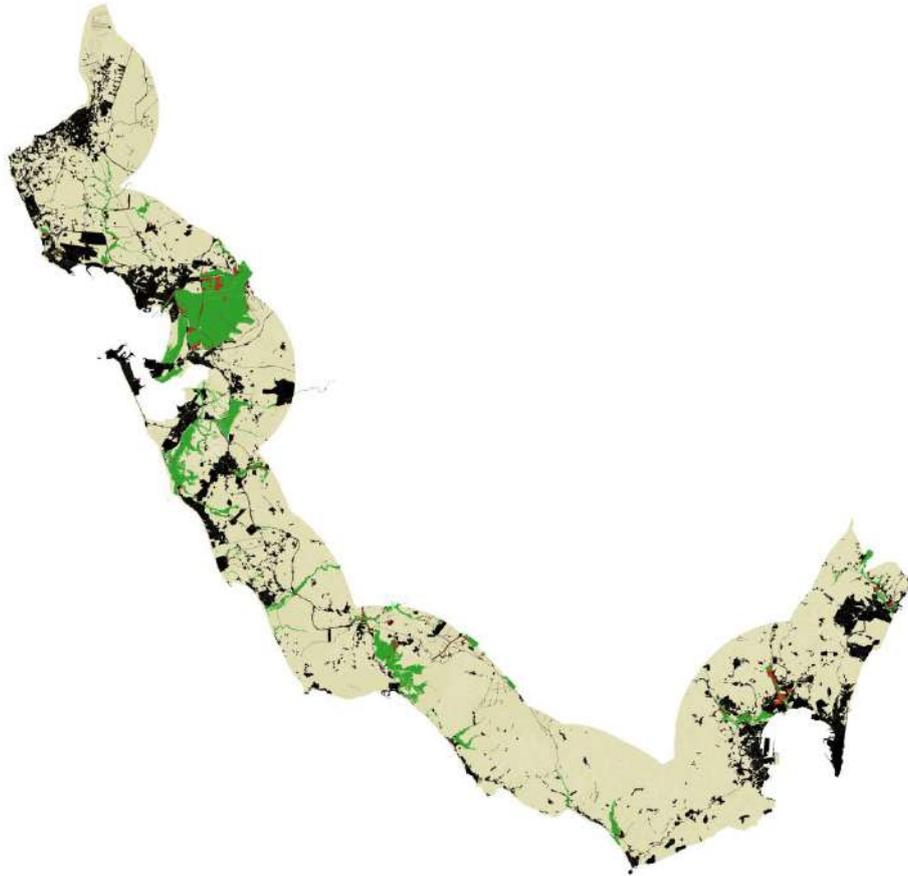


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Cádiz

Figura 72. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidenca de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

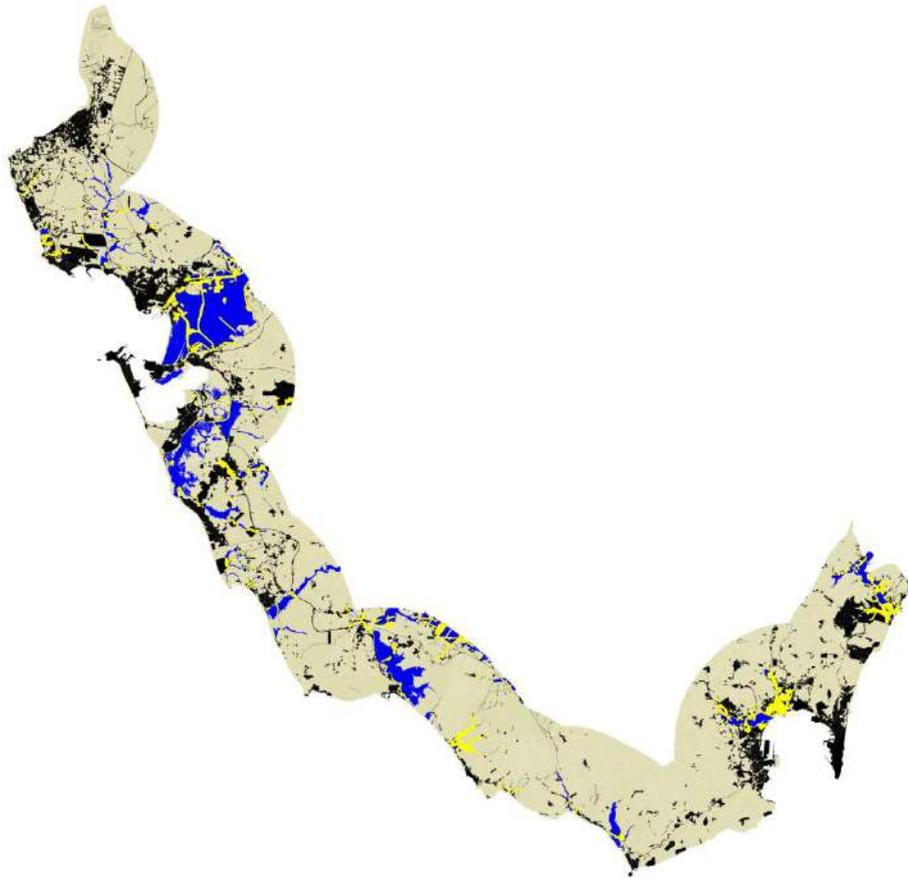
Figura 73. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 74. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).

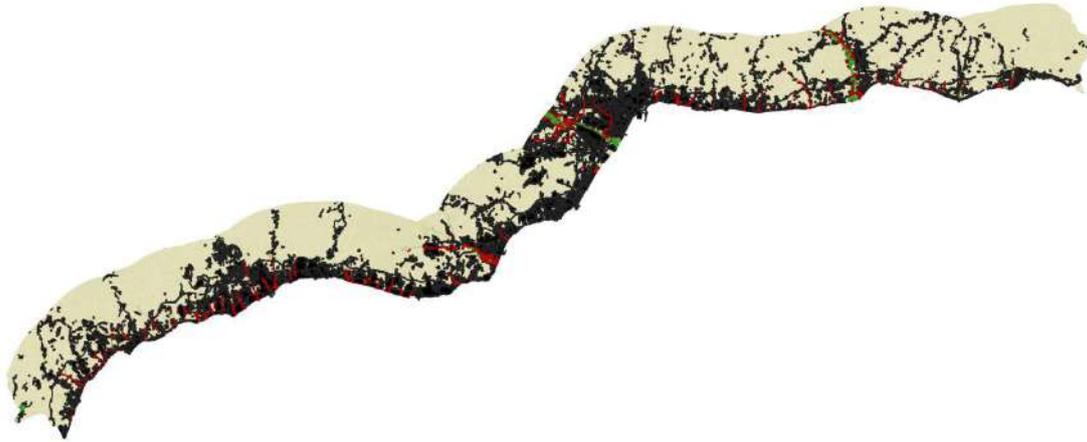


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Málaga

Figura 75. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidenca de la lámina de inundación de periodo de 10años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 76. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 77. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).

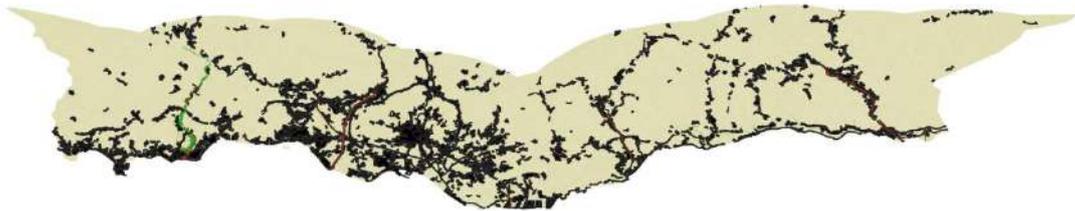


Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Granada

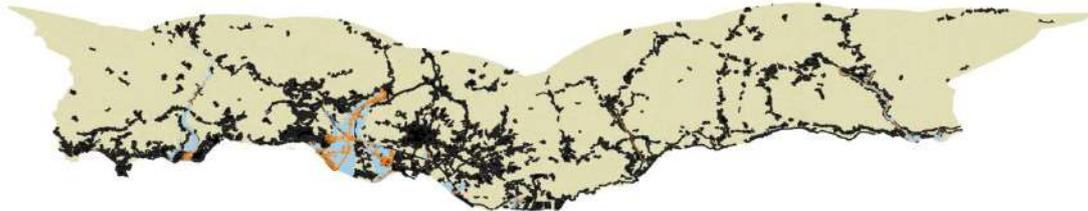
Figura 78. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km)..



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

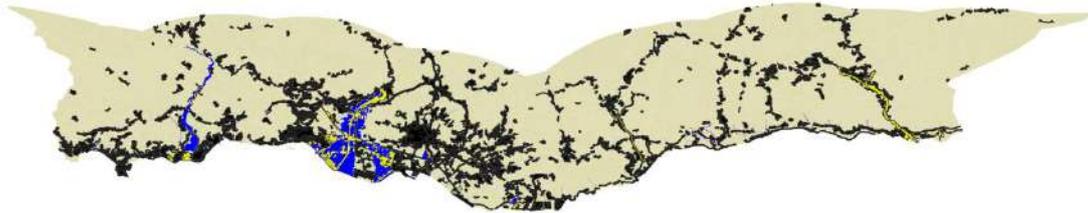
Figura 79. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 80. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Almería

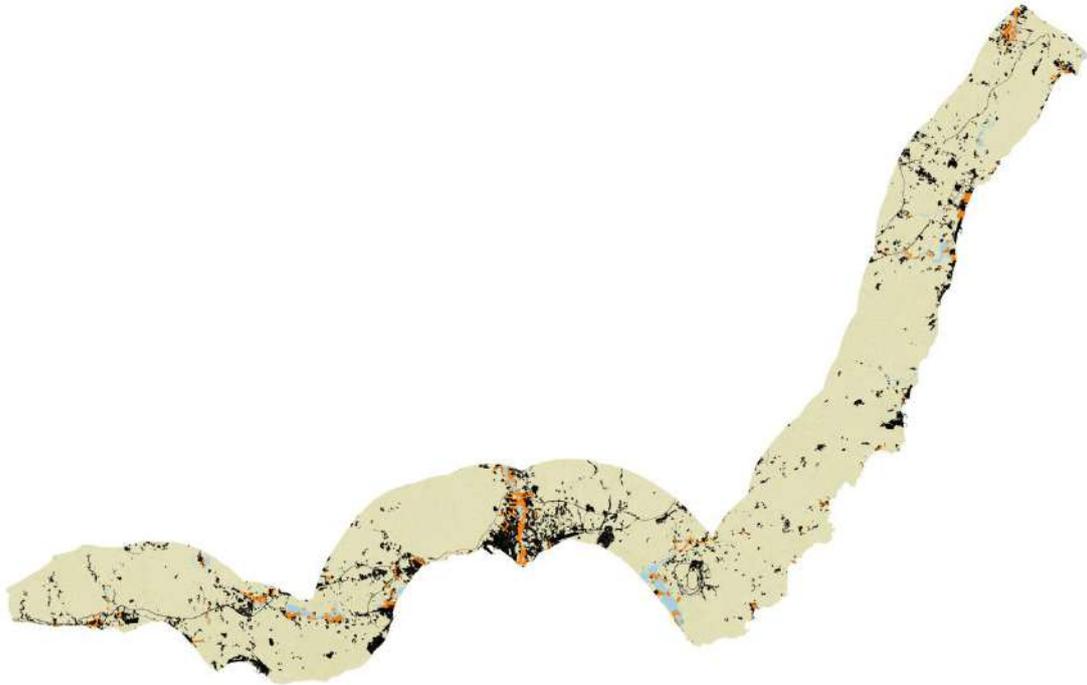
Figura 81. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

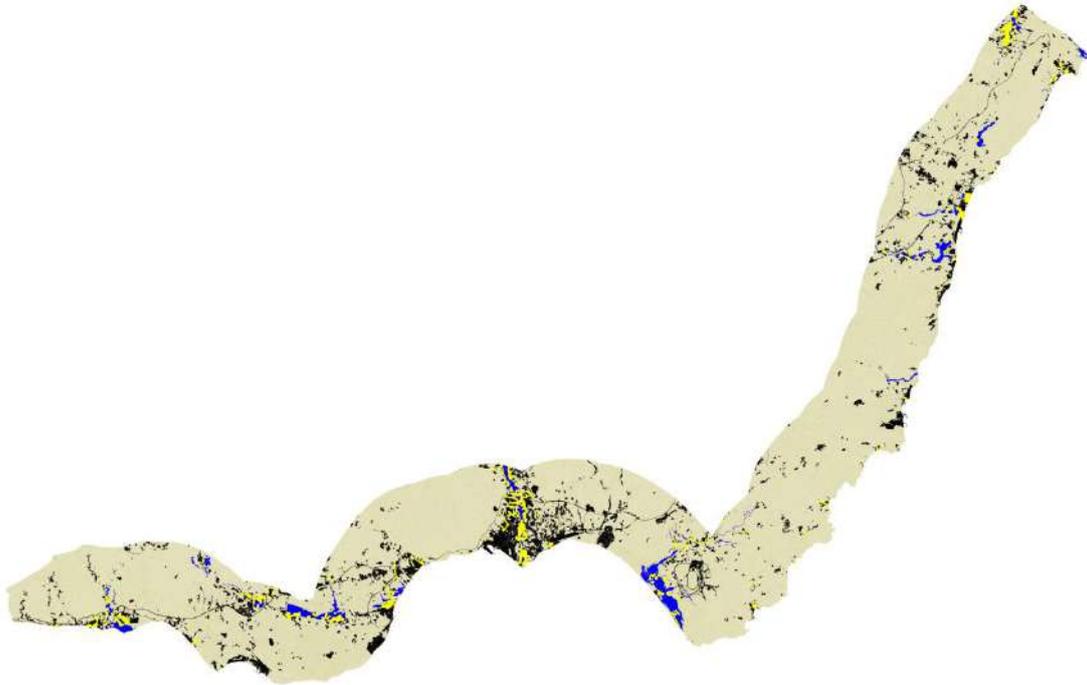
Figura 82. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

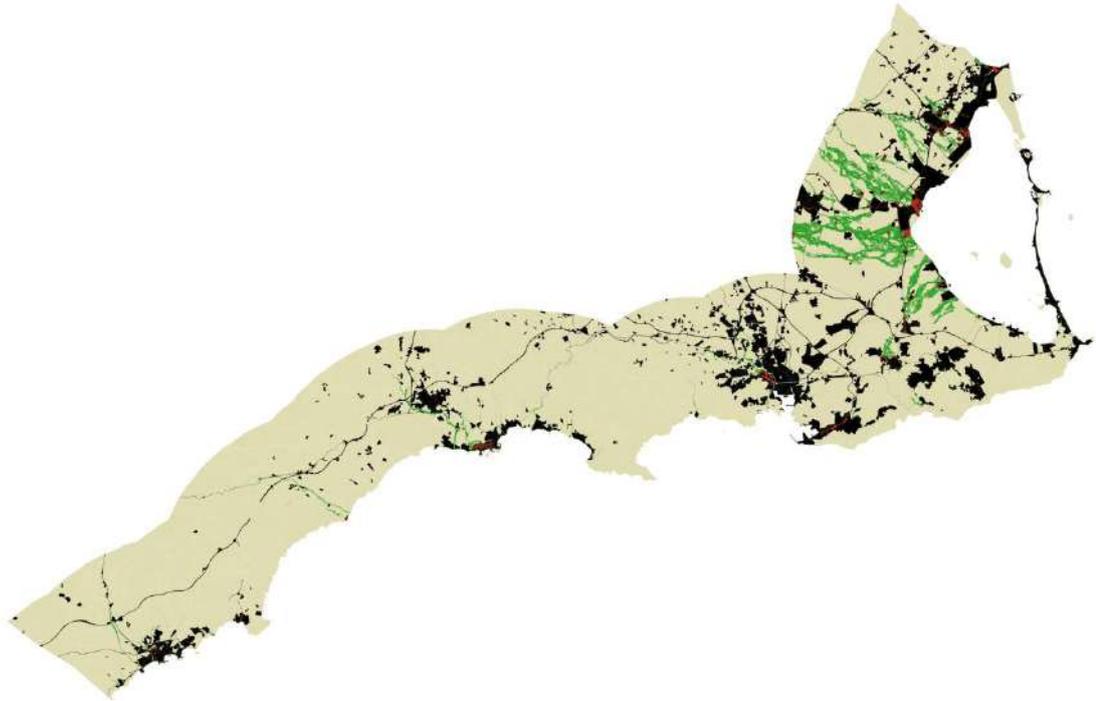
Figura 83. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Murcia

Figura 84. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



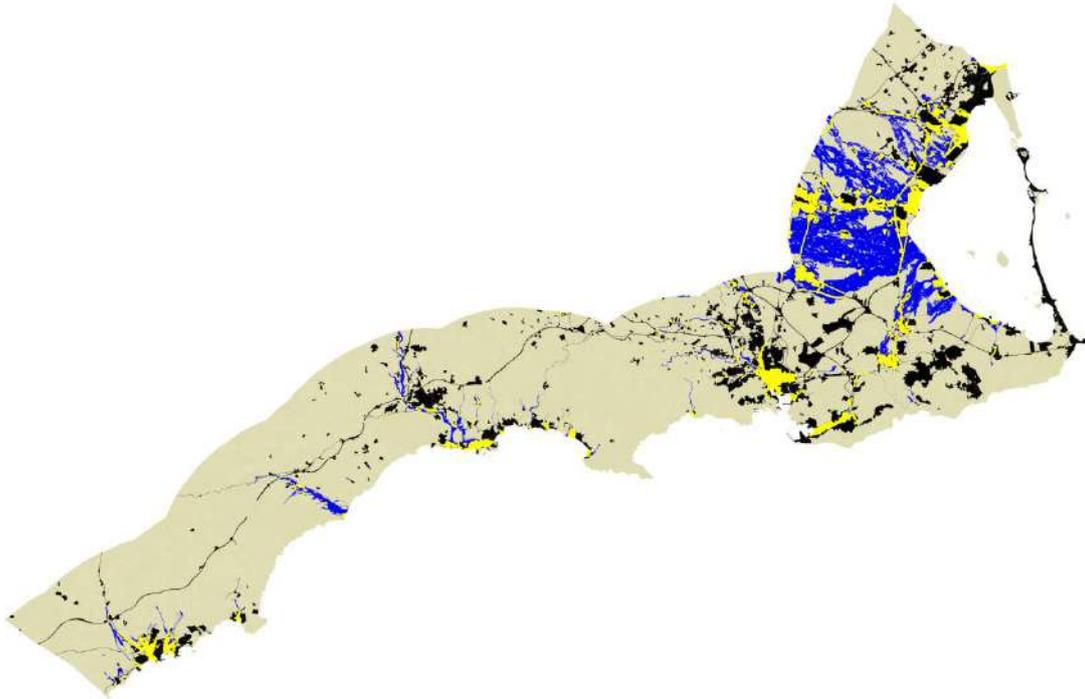
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 85. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 86. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Alicante

Figura 87. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



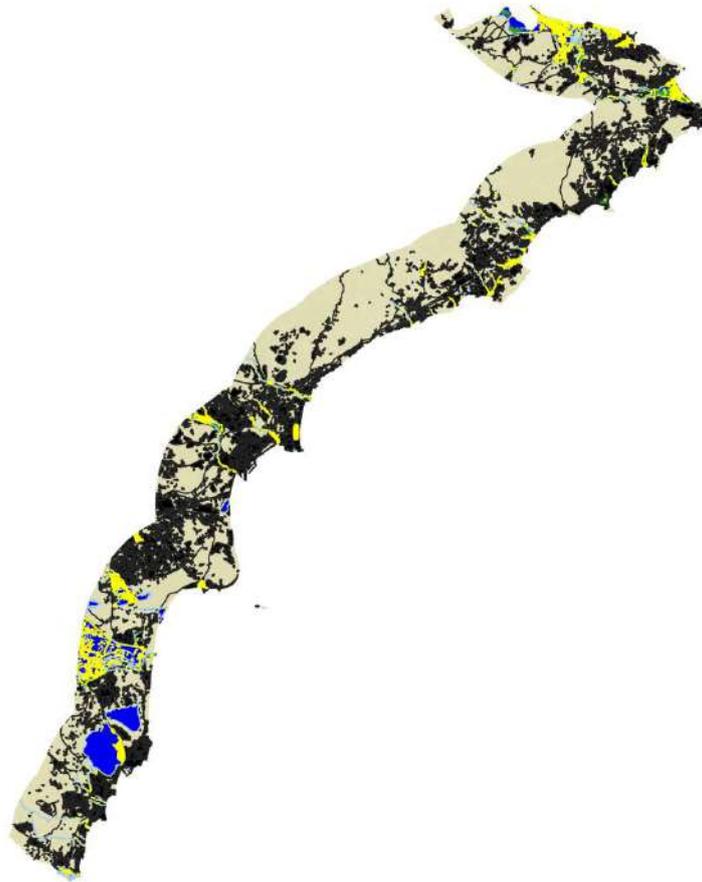
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 88. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 89. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: *Observatorio Sostenibilidad. 2019.* Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Valencia

Figura 90. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: *Observatorio Sostenibilidad. 2019.* Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 91. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 92. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Castellón

Figura 93. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



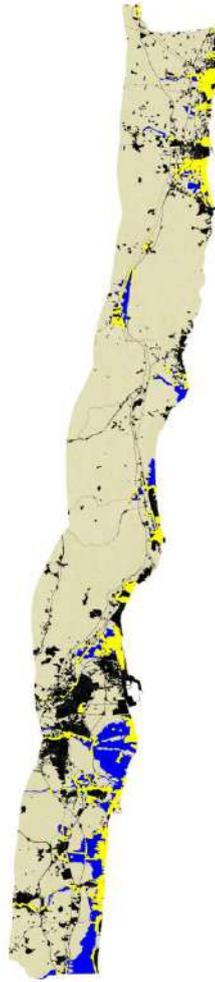
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 94. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 95. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

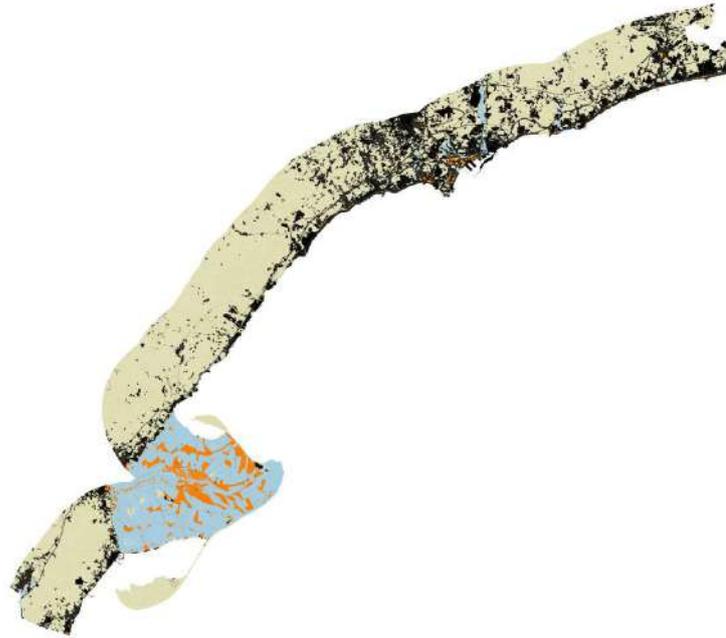
## Tarragona

Figura 96. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



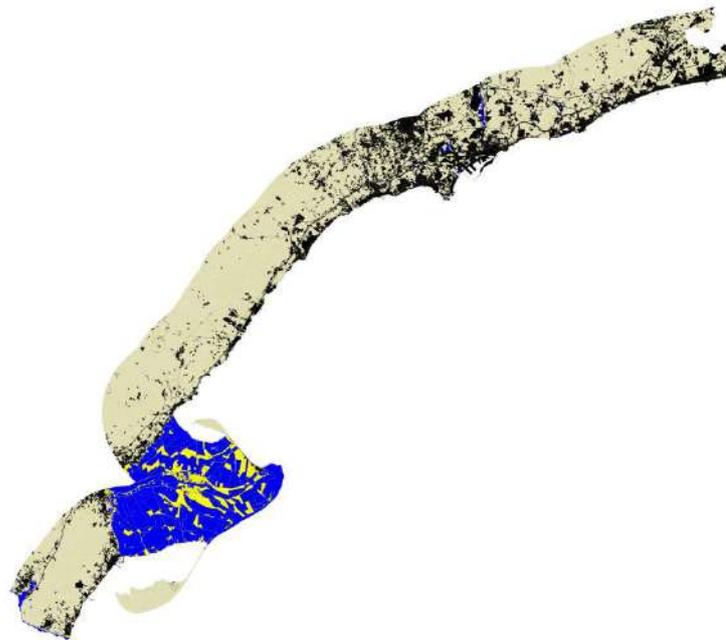
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 97. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 98. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Barcelona

Figura 99. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



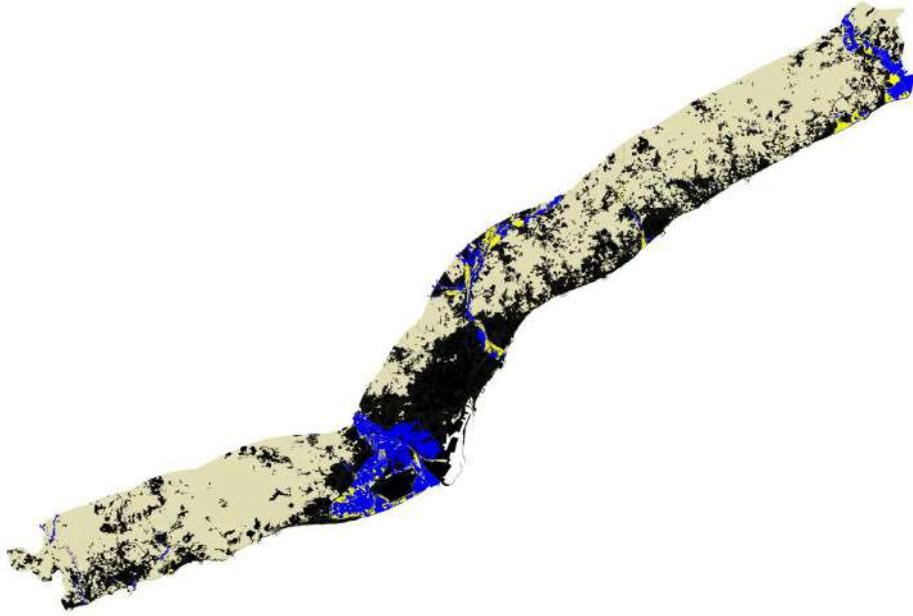
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 100. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

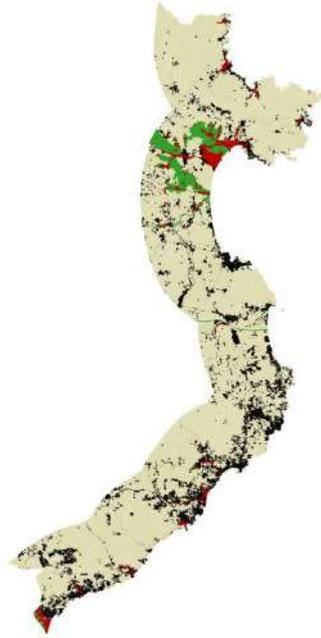
Figura 101. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

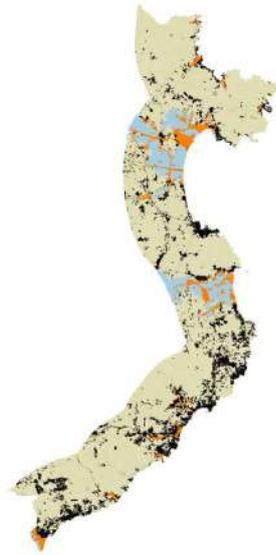
## Girona

Figura 102. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



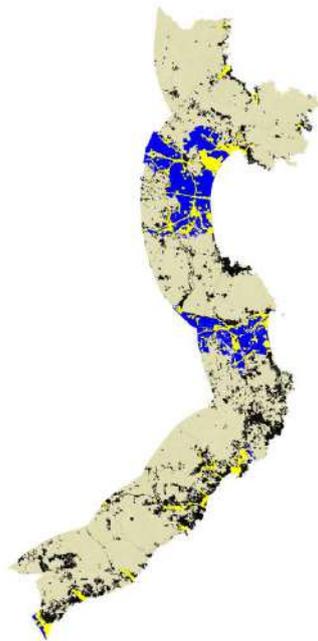
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 103. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

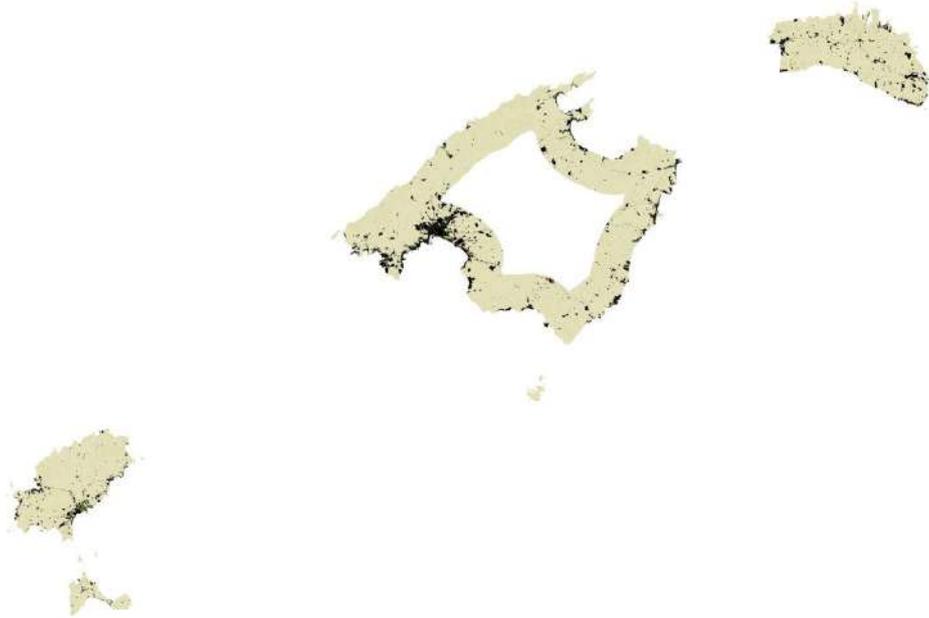
Figura 104. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

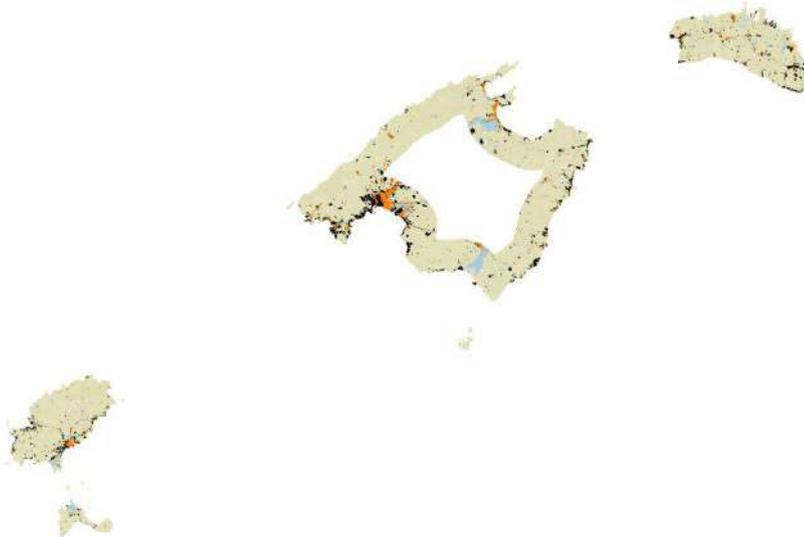
## Baleares

Figura 105. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



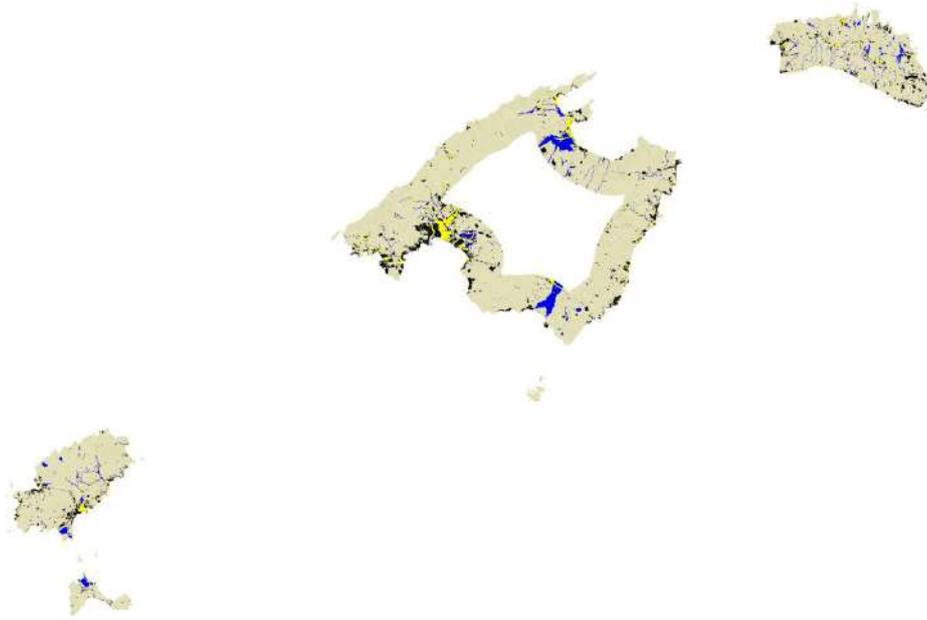
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 106. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 107. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Pontevedra

Figura 108. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 109. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

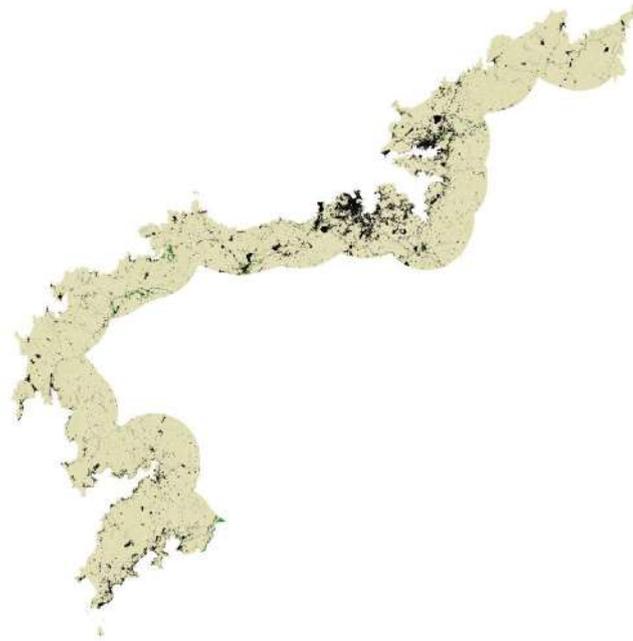
Figura 110. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## A Coruña

Figura 111. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



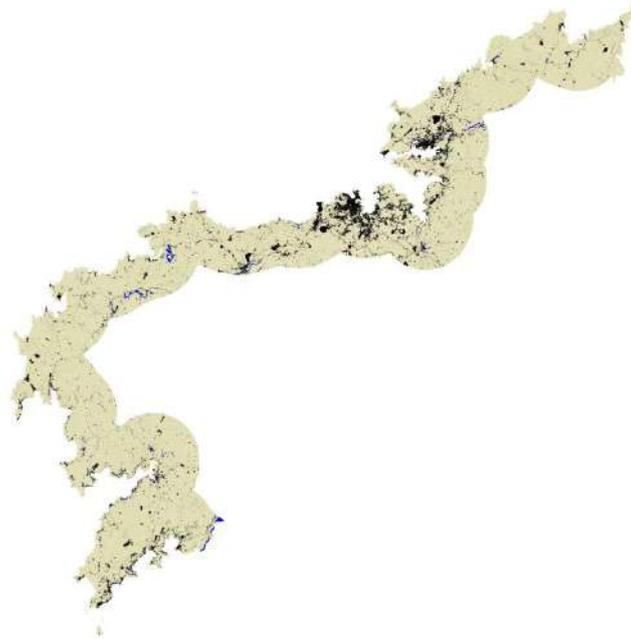
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 112. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

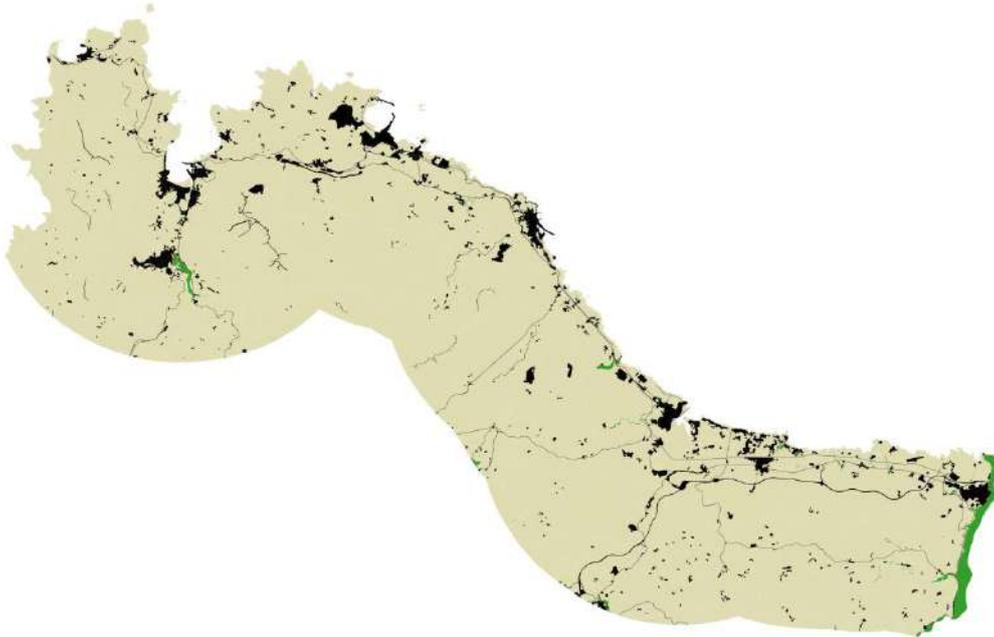
Figura 113. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Lugo

Figura 114. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



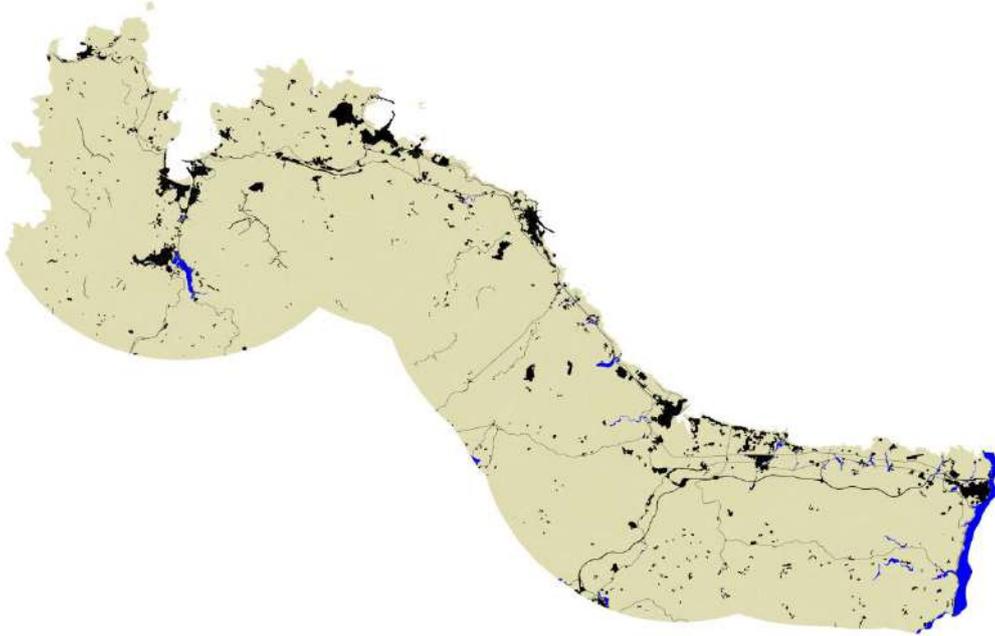
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 115. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 116. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## Asturias

Figura 117. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



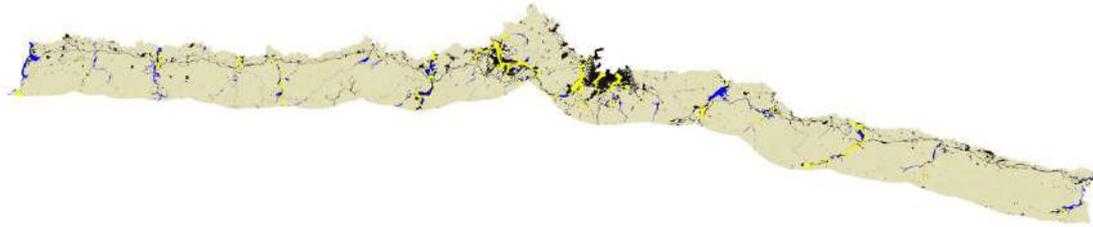
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 118. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

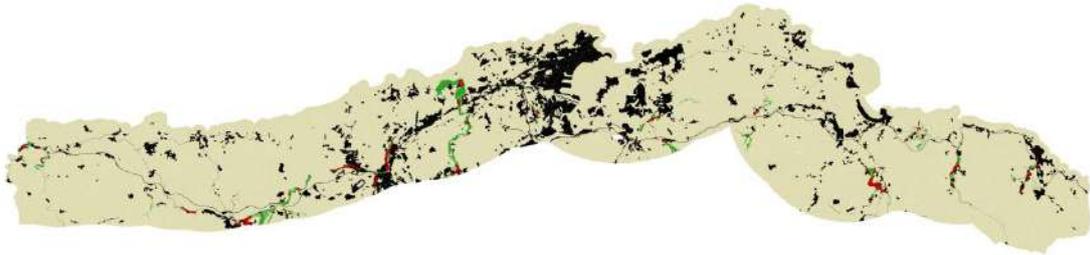
Figura 119. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

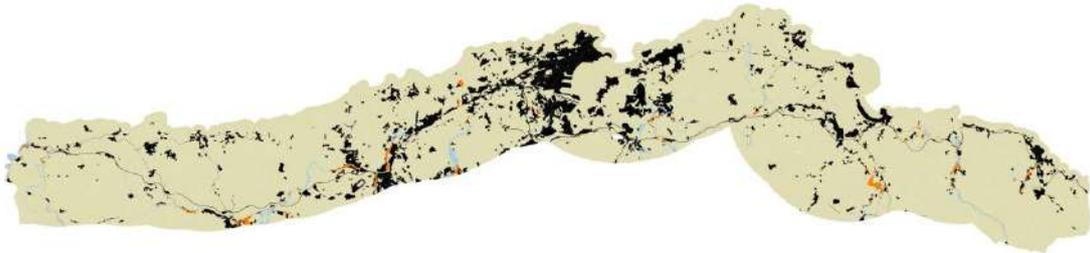
## Cantabria

Figura 120. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



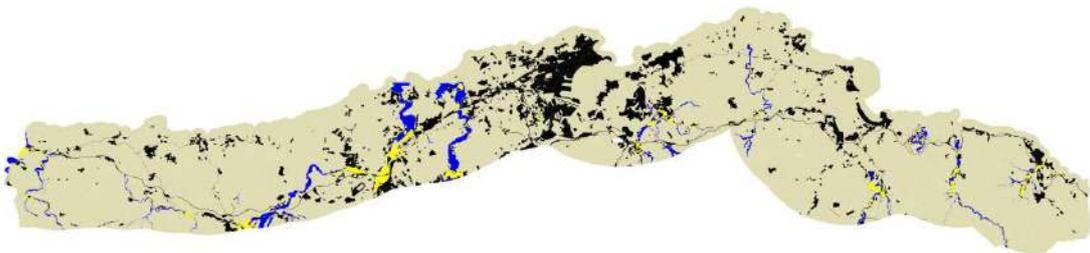
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 121. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

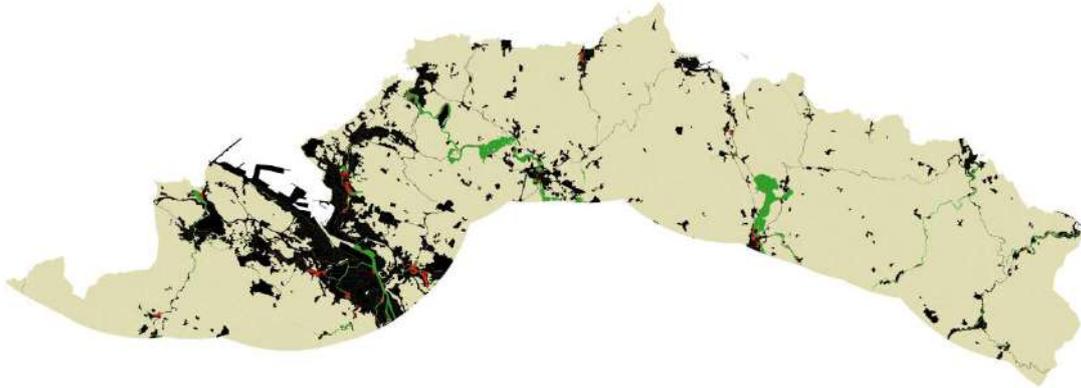
Figura 122. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

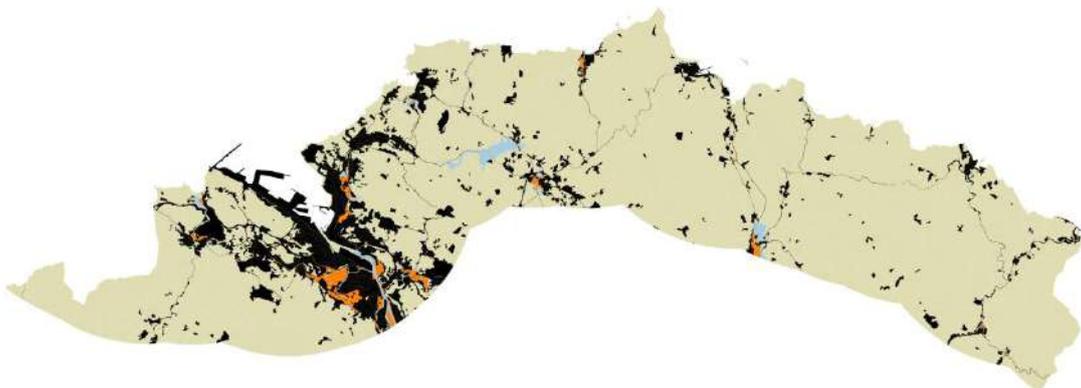
## Bizkaia

Figura 123. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

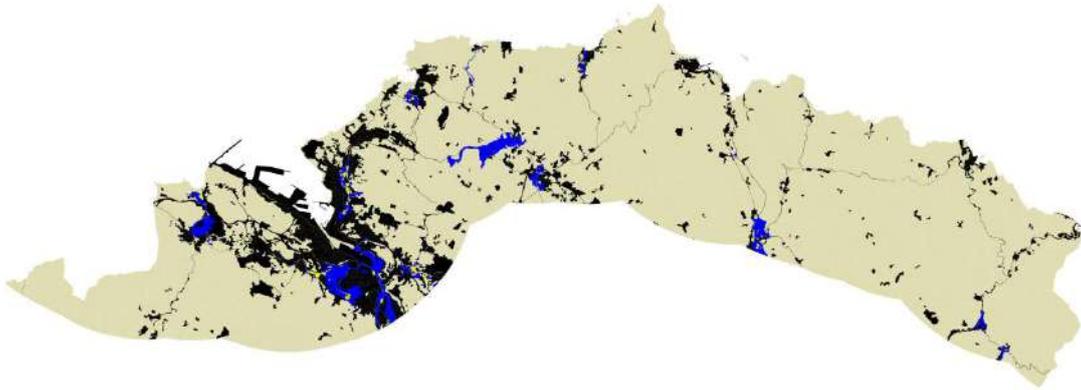
Figura 124. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019.

Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

*Figura 125. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).*



*Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.*

## Gipuzkoa

Figura 126. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km).



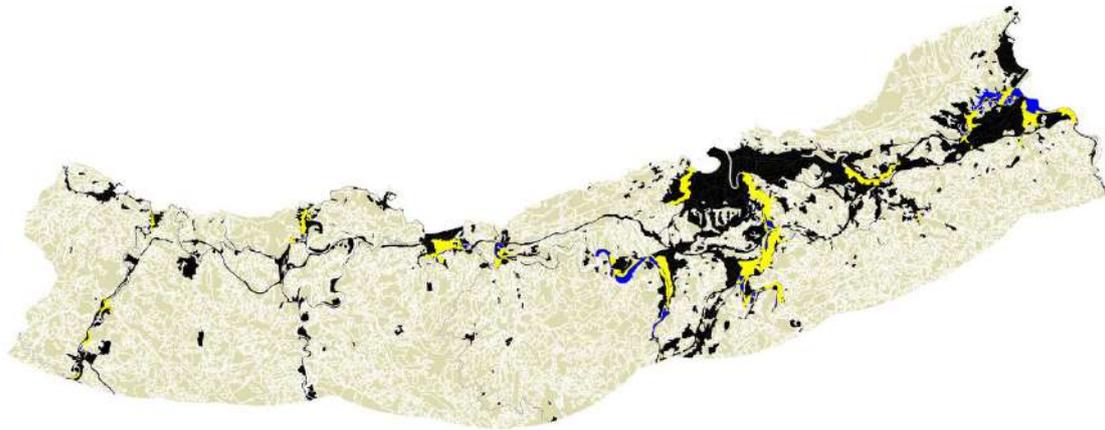
Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 10 años (verde) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en rojo.

Figura 127. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 100 años (celeste) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en naranja.

Figura 128. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km).



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Incidencia de la lámina de inundación de periodo de 500 años (azul) en la franja costera (10 km). Superficie artificial, según código 800 de SIOSE 2014 en negro. Intersección superficie artificial, lámina de 10 años en amarillo.

## ANEXO IV. REVISION DE LOS ULTIMOS EPISODIOS DE INUNDACION EN SETIEMBRE-OCTUBRE 2019 RESPECTO A PREVISIONES DEL OBSERVATORIO DE SOSTENIBILIDAD

### Comparación zonas afectadas por inundaciones en España en los dos últimos meses y previsiones del Observatorio de Sostenibilidad

En el informe del Observatorio de Sostenibilidad del 13 de setiembre sobre inundaciones en España se detallaban 14 zonas con mayor riesgo de inundación. Este informe se realizó contrastando las láminas de inundación a 10, 100 y 500 años con las áreas artificiales construidas (tanto zonas urbanas como infraestructuras). En menos de dos meses desde la presentación se observa como en cinco de estas áreas ya se han sufrido inundaciones severas.

Se trata de las zonas de San Javier- los Alcázares, Cartagena, Gijón, Bajo Andarax, Marina Alta. En estas cinco zonas se han producido inundaciones en las últimas semanas.

Una vez más y a la vista de las enormes pérdidas producidas incluso de vidas humanas se comprueba que es mucho mejor prevenir que posteriormente reparar y por ello se proponen una serie de medidas preventivas para disminuir la probabilidad y magnitud de los daños en posteriores inundaciones, que sin lugar a dudas y más en un escenario de cambio climático se seguirán produciendo.

A continuación, se detallan las 5 zonas en las que se habían previsto las inundaciones respecto a las 14 enunciadas.

1. San Javier- los Alcázares,
2. Cartagena,
3. Gijón,
4. Bajo Andarax,
5. Marina Alta

### Efectos de la DANA

La DANA que afectó al sudeste peninsular a principios de septiembre, es probablemente la más destructiva del año en España. Los principales daños se produjeron en el entorno de Orihuela (Alicante), ligeramente por fuera de la franja de los 10 km de la costa) en la desembocadura del Segura; en el nordeste de Almería, también en la cuenca del Segura, en un área interior; y en el entorno de la ribera interior del Mar Menor en los términos municipales de Torre-Pacheco y Los Alcázares, en la provincia de Murcia. En Estos dos términos, que se encuentran de lleno en uno de los hot spots costeros, el episodio afectó a 5.238,8 has entre los dos términos municipales, según el servicio de información COPERNICUS (<https://emergency.copernicus.eu>). Dicha fuente no confirma la población directamente impactada, pero si cifra la población de los núcleos afectados en 49.725 habitantes.

El impacto en las infraestructuras de Torre-Pacheco fue muy considerable, afectando a 8 puentes y pasos elevados, 14,3km de autovía, 27,5 km de carreteras nacionales y comarcales, 171,8 km de carreteras locales y casi 100 km de caminos.

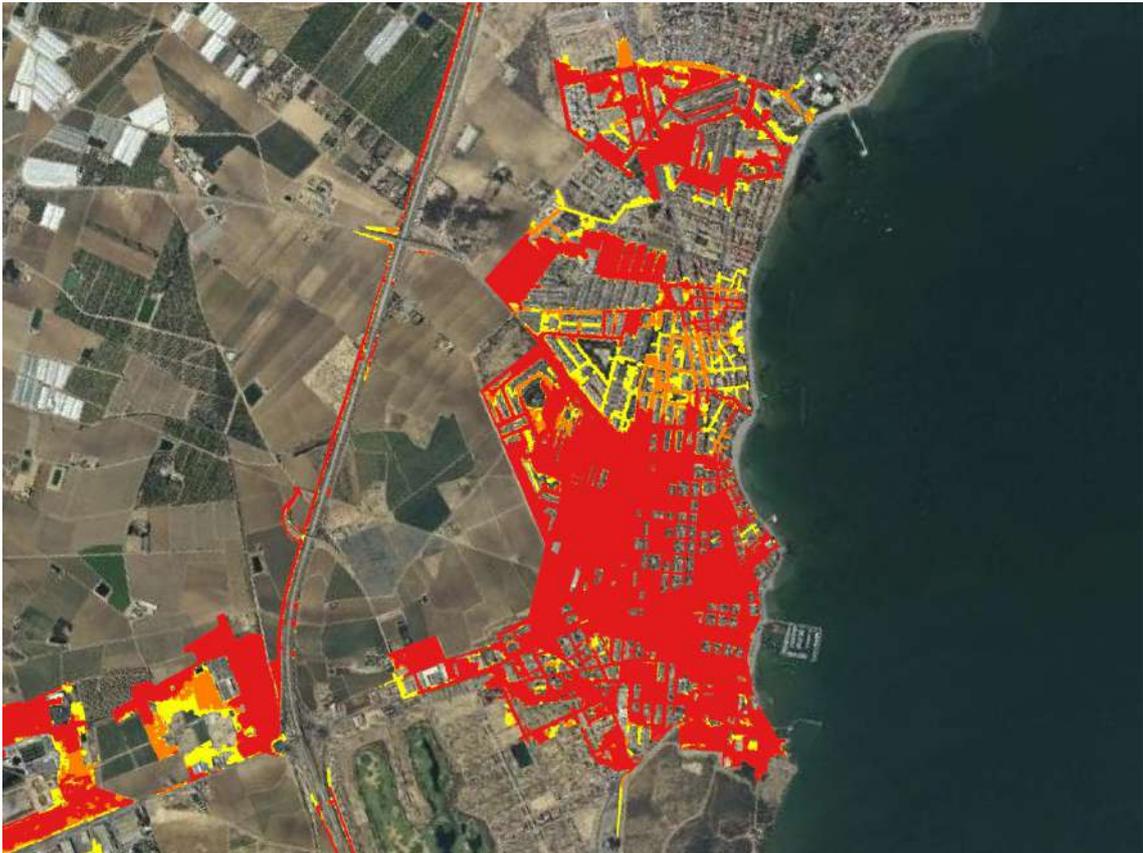
Asimismo, en impacto sobre el parque inmobiliario se cifra en la afección a 5.894 inmuebles residenciales, 2 industriales, 169 de tipo no residencial y un edificio religioso.

Figura 129. Imagen de Torre-Pacheco de COPERNICUS.



Fuente. Copernicus. Las áreas afectadas por la inundación en el núcleo urbano se observan en amarillo y naranja.

Figura 130. Imagen Áreas artificiales de afección previsible por las láminas de inundación en la misma zona de Los Alcázares



Fuente: Observatorio Sostenibilidad. 2019. Elaboración propia a partir de MITECO y ortofoto IGN. Lámina de 10 años (rojo), 100 años naranja y 500 años en amarillo.

Se comprueba la evidente similitud de ambas imágenes.

- Otras afecciones del año 2019 sobre hot-spots costeros recogidos por Copernicus.

Otros eventos acaecidos sobre los hot spots, no han tenido una extensión tan importante, como para haber recabado la atención de COPERNICUS, pero no por ello no han sido menos significativos a nivel local.

A modo de muestra se refieren algunas publicaciones de prensa sobre dichos episodios coincidentes con áreas de hot spot de este estudio:

- Cartagena <https://www.laverdad.es/murcia/cartagena/inundaciones-cartagena-urruvias-20190913214234-ga.html>
- Gijón. Miércoles, 23.oct.2019 <https://www.elcomercio.es/gijon/consecuencias-inundaciones-gijon-lluvias-fuertes-20191023185359-nt.html>
- Bajo Andarax. 13.set.2019. <https://www.ideal.es/almeria/almeria/directo-temporal-lluvia-tormentas-inundaciones-almeria-20190913090322-nt.html>
- Marina Alta <https://www.lasprovincias.es/marina/marina-lluvias-gota-fria-20190911104355-nt.html>

