

**DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA
INUNDACIÓN Y DAÑOS POR AVENIDA EN
CAUCE DE DOMINIO PÚBLICO A SU PASO
POR LA URBANIZACIÓN LA JULIANA.
T.M. BOLLULOS DE LA MITACIÓN (SEVILLA)**

PROPIEDAD:

**ENTIDAD URBANÍSTICA COLABORADORA DE CONSERVACIÓN
PINAR DE LA JULIANA**

MARZO 2023

DOCUMENTO TÉCNICO RELATIVO A LA INUNDACIÓN Y DAÑOS POR AVENIDA EN CAUCE DE DOMINIO PÚBLICO A SU PASO POR LA URBANIZACIÓN LA JULIANA. T.M. BOLLULOS DE LA MITACIÓN (SEVILLA)

CONTROL DEL DISEÑO							
Nombre archivo:							
Edición	Redactado		Revisado		Aprobado		Descripción
	Iniciales	Fecha	Iniciales	Fecha	Iniciales	Fecha	
01	MSB	26/08/2022	FHA	30/08/2022	FHA	31/08/2022	
02	MSB	20/09/2022	FHA	21/09/2022	FHA	26/09/2022	
03	MSB	09/03/2023	FHA	09/03/2023	FHA	09/03/2023	

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. ORDEN DE ENCARGO	8
3. OBJETO	8
4. SITUACIÓN ACTUAL	9
5. DESCRIPCIÓN DE HECHOS ACONTECIDOS	12
6. CARACTERIZACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL ARROYO DE LA NORIETA A SU PASO POR LA URBANIZACIÓN LA JULIANA	28
7. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE LAS INUNDACIONES PRODUCIDAS EN LA URBANIZACIÓN LA JULIANA	32
7.1. INTENSAS PRECIPITACIONES EN CORTO PERIODO DE TIEMPO	32
7.2. ESTRUCTURA ACTUAL DEFICITARIA DE RECOGIDA DE AGUAS.....	32
7.3. AUSENCIA DE MANTENIMIENTO DEL CAUCE DEL ARROYO INNOMINADO QUE DISCURRE PARALELO AL OESTE DE LA URBANIZACIÓN LA JULIANA.	36
7.4. MODIFICACIONES DEL TERRENO EN LA PLANTACIÓN DE OLIVAR EXISTE AL NORTE DE LA URBANIZACIÓN. POLÍGONO 20 PARCELA 6 DE BOLLULLOS DE LA MITACIÓN.....	39
7.5. CONCLUSIONES	42
8. ACTUACIONES DE LIMPIEZA ACOMETIDAS	44
9. PROPUESTA DE ACTUACIONES	47
10. VALORACIÓN DE DAÑOS	48
11. CONCLUSIONES	49

LISTADO DE FIGURA

Figura 1. Situación urbanización La Juliana	7
Figura 2. Linde oeste de la urbanización La Juliana. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.....	9
Figura 3. Identificación cauce arroyo innominado (azul) y cauce arroyo de la Norieta (verde)..	10
Figura 4. Identificación de la obra de paso del arroyo de la Norieta con camino de la Colada de Gelo	11
Figura 5. Precipitaciones por hora registradas en la estación meteorológica del Club Zaudín para los días 22, 23 y 24 de diciembre de 2022. Fuente AEMET. El eje Y refleja mm de precipitación recogida y el eje X los 24 periodos, uno por cada hora, de cada uno de los 3 días.	12
Figura 6. Recorrido del agua hasta su canalización definitiva a través del canal (punto de encuentro puente de la calle Acebuche sobre canal). Fuente de la ortofoto: I.G.N. Año 2019..	13
Figura 7. Imágenes cámaras de seguridad edificación calle Abeto nº17. Abajo orientación de toma de ambas imágenes desde la edificación	14
Figura 8. Identificación del cauce del arroyo innominado identificado al oeste de la Colada de Gelo (camino).....	15
Figura 9. Cuneta perimetral existente al norte de la urbanización La Juliana	16
Figura 10. Cuneta perimetral existente al oeste de la urbanización La Juliana	16

Figura 11. Identificación del trazado de las cunetas perimetrales al norte y oeste (en amarillo)	17
Figura 12. Vista hacia aguas arriba de la cuneta de la Colada de Gelo a la que conecta el cauce de arroyo innominado, tras su limpieza y acopio de material junto a la parcela 19 del polígono 20. El agua se desbordó de la cuneta, pasó sobre el camino, y discurrió por la parcela 6 del polígono 20 hasta la urbanización La Juliana. Derecha en la imagen la parcela 19 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, a la izquierda de la imagen camino (Colada de Gelo) y parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación.	18
Figura 13. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en las avenidas.	18
Figura 14. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.	19
Figura 15. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.	19
Figura 16. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.	20
Figura 17. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.	20
Figura 18. Camino y cuneta junto a plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de la erosión generada en la última avenida del arroyo innominado existente	21
Figura 19. Cuneta perimetral de hormigón junto al cerramiento de la urbanización, en la linde noreste. Se observa que ha sido limpiada recientemente.	21
Figura 20. Vivienda de la parcela con dirección c/Jaranda nº4. Inundación de la planta baja...	23
Figura 21. Inicio del encauzamiento hormigonado del arroyo de la Norieta dañado por efectos de la erosión	24
Figura 22. Cauce del arroyo de la Norieta, aguas arriba del encauzamiento hormigonado dañado por efectos de la erosión	24
Figura 23. Parcela inundada de la urbanización La Juliana por la avenida procedente del arroyo de la Norieta y del arroyo innominado	25
Figura 24. Parcela inundada de la urbanización La Juliana por la avenida procedente del arroyo de la Norieta y del arroyo innominado	25
Figura 25. Vista del arroyo de la Norieta a su paso por la urbanización La Juliana. Restos de material decantado en el cauce	26
Figura 26. Vista del arroyo de la Norieta a su paso por la urbanización La Juliana. Restos de material decantado en el cauce	26
Figura 27. Daños en parque infantil de la urbanización La Juliana	27
Figura 28. Evolución de la superficie que delimita la subcuenca del arroyo de la Norieta de norte a último punto de paso por la Urbanización La Juliana. Elaboración propia por tratamiento	

de datos Lidar años 2020 y 2014 y modelo de elevaciones del año 2008 I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional).....	28
Figura 29. Confluencia de los cursos fluviales en la linde noroeste de la urbanización. Fuente: Visor Instituto Geográfico Nacional.....	29
Figura 30. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474, punto 0), hasta A49. <i>Longitud</i> cercana a los 5 kms. lineales.	29
Figura 31. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474) hasta A-49. La gráfica muestra % de <i>pendiente</i> , con rotura acentuada del perfil entre los 620 m lineales y los 1.200 metros (tramo que comprende el inicio canal hasta el siguiente puente del arroyo dirección Norte.	30
Figura 32. Perfil longitudinal del terreno en las parcelas situadas al norte de la urbanización La Juliana. La cota de la parcela de la dirección c/ Jaranda 4 es la 73 y la cota de la parcela de la dirección c/ Jaranda 10 más occidental es la 71	33
Figura 33. Estado actual del canal de desagüe noroeste que linda con la parcela con referencia catastral 41016A02000006ZA.....	34
Figura 34. Cuneta perimetral revestida de hormigón que discurre por el perímetro norte de la urbanización, paralela a camino y a la parcela 6 polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifica que la cota del camino es más alta que la cota de la cuneta hacia la cual está inclinada, y que la cota del camino es más alta que la cota de las parcelas de la urbanización	34
Figura 35. Cuneta perimetral de hormigón que discurre por el perímetro norte de la urbanización, paralela a camino y a la parcela 6 polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifica una diferencia de cota entre el camino hacia la cuneta de hormigón y las parcelas urbanas de la linde noroeste, las cuales está más bajas	35
Figura 36. Trabajos de limpieza de la cuneta perimetral de la urbanización La Juliana, tras la avenida de agua que provoco la inundación de la misma	35
Figura 37. Trabajos de limpieza de la cuneta perimetral de la urbanización La Juliana, tras la avenida de agua que provoco la inundación de la misma	36
Figura 38. Trabajos de limpieza realizados sobre el curso de agua más al noroeste y ubicación de los mismos sobre ortofoto.	37
Figura 39. Principales cursos de agua según modelo de elevaciones 2008 que vierten al canal de entrada a la urbanización del arroyo La Norieta desde la vía de comunicación SE-3306	38
Figura 40. Selección de superficie ocupada por los cursos principales que vierten a la urbanización	38
Figura 41. Plantación de olivar al noroeste de la urbanización, de 7,33 has y parte de la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación	40
Figura 42. Proyección 3D de la situación del olivar lindero al norte en 2014 y 2020. Fuente: Red REDIAM Consejería de Medio Ambiente.....	40

Figura 43. Modelo Digital de Superficie (suelo) de la superficie de olivar al noroeste de la urbanización. Años 2014 (izquierda) y 2020 (derecha). 42

Figura 44. Vial de la urbanización limpiado, en el cual se limpió fango y restos de material de la inundación 44

Figura 45. Situación actual del canal a su paso por el puente sobre calle Acebuche. 45

Figura 46. Limpieza de la cuneta perimetral existente en el norte de la urbanización 45

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de dirección y referencia catastral de parcelas inundadas por la avenida 22

Tabla 2. Variación entre 2014 y 2020 de la superficie identificada en la categoría de vegetación en la zona norte que linda con la urbanización La Juliana en general (tabla primera), y específicamente en los 2 cursos principales de agua que vierten al canal de La Norieta desde la carretera SE-3306 (tabla segunda). 39

APÉNDICES

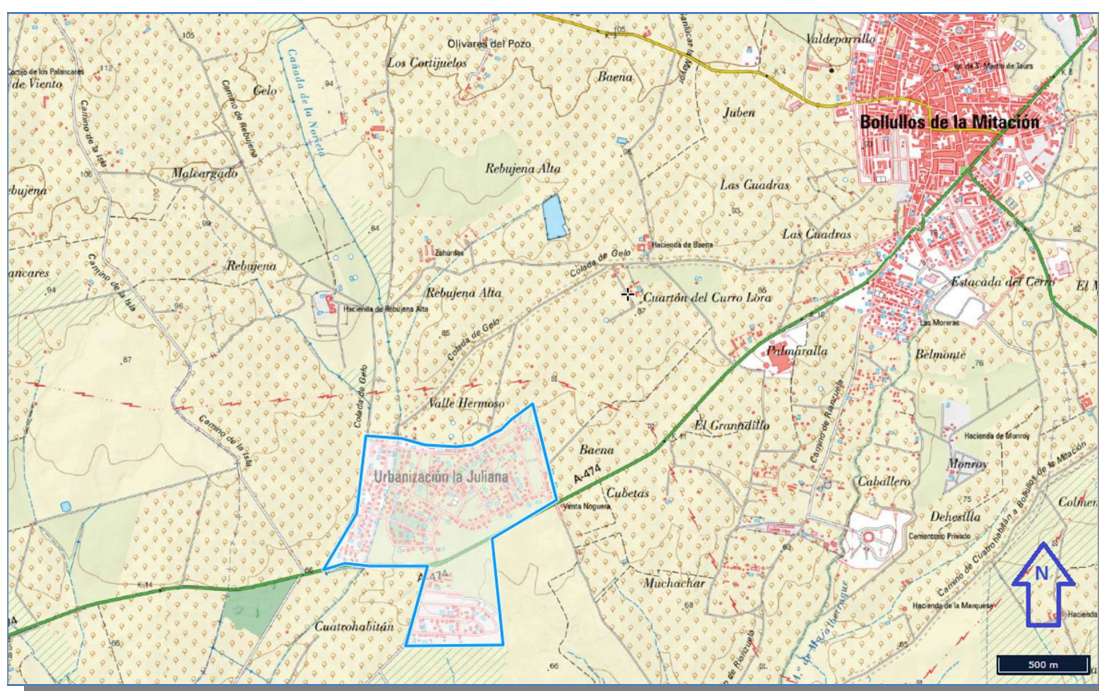
Apéndice 1. Facturas de trabajos de limpieza.

1. INTRODUCCIÓN

La urbanización La Juliana se sitúa al suroeste del núcleo urbano de Bollullos de la Mitación (Sevilla), lindando al norte con el paraje “Valle Hermoso”, al sur con la finca de labor “Hacienda Monasterejo”, al este con finca de olivar de verdeo “Baena” y al oeste con la finca “Cuatrovititas”, de igual orientación a la anterior. Cuenta con una superficie aproximada de 92,04 ha, siendo atravesada por la carretera Autonómica A-474, que la vertebra en una zona norte en la que se distinguen edificaciones, una zona común de pinar, y una zona sur que cuenta con zonas verdes, colegio y parcelas urbanas.

Tanto por el norte como por el oeste, se identifica la existencia de sendos caminos de firme granular. El situado al oeste se conoce como colada de Gelo, y el situado al norte es innominado.

Figura 1. Situación urbanización La Juliana



En diciembre de año 2021 acontecieron dos episodios de inundaciones que provocaron daños en la zona oeste de la urbanización. Dichas inundaciones fueron producidas por el desbordamiento de cauces cercanos, en concreto, por el cauce del arroyo de la Norieta, aguas arriba al norte de la urbanización, y por el cauce del arroyo innominado que discurre próximo a la urbanización (al oeste de la misma).

2. ORDEN DE ENCARGO

La redacción del presente documento técnico ha sido encargada por ENTIDAD URBANÍSTICA COLABORADORA DE CONSERVACIÓN PINAR DE LA JULIANA a la empresa **Wats Técnicas de Ingeniería, S.L.** con dirección C/Las Cruzadas, nº7 bajo derecha, C.P. 41.004, Sevilla. Telf: 955 11 44 01.

3. OBJETO

El objeto del presente documento es realizar una valoración técnica y económica de las consecuencias provocadas por los **dos episodios de inundación** acontecidos en el año 2021, que afectaron a la zona oeste de la urbanización La Juliana, procediendo en primer lugar a identificar el **origen** de los mismos, los **daños generados**, la **suficiencia de las medidas adoptadas** para evitar a futuro reincidencias y la definición de posible adopción de **alternativas** válidas para incrementar el intervalo temporal sin sucesos.

Se elaborará el presente documento técnico, en el cual se incluirá:

- Descripción de la situación actual.
- Identificación de los hechos acontecidos. Identificación de daños.
- Identificación de motivos y causas que generaron la avenida y la inundación generada.
- Identificación de los daños acontecidos en la urbanización La Juliana, por el desbordamiento de los cauces cercanos.

4. SITUACIÓN ACTUAL

En cuanto a la distribución de la superficie de la urbanización, en función de su uso y destino, se identifica principalmente el residencial, con aún cierto porcentaje de parcelas urbanas no edificadas como zonas verdes, colegio y el club social, situado en el punto geodésico más alto de la misma, con Z igual a 80,67 metros según vuelo de puntos LiDAR elaborado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía azul en su vuelo de 2014.

El cauce del arroyo de la Norieta discurre de norte a sur, cruzando la urbanización. El tramo de este cauce en el cruce de ésta, presenta una sección trapezoidal revestida de hormigón. Este cauce, divide la urbanización, identificándose un área de parcelas urbanas de aproximadamente 12,25 ha y que cuenta con un porcentaje considerable de edificaciones al oeste del mismo. Tal y como muestra la figura anterior, el IGN (Instituto Geográfico Nacional) recoge en su mapa topográfico (escala 1:50.000 hasta una resolución de 5,04 m/píxel) el recorrido del curso fluvial denominado “cañada de la Norieta”.

Figura 2. Linde oeste de la urbanización La Juliana. Fuente: Instituto Geográfico Nacional



Al norte de la urbanización, el cauce del arroyo de la Norieta presenta una obra de paso con el cruce del camino de la colada de Gelo. Este paso del arroyo bajo la colada está junto al extremo norte de la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación.

Por otro lado, al oeste de la urbanización se distingue, en el plano 1:10.000 del IGN (Instituto Geográfico Nacional), el cauce de un arroyo sin nombre, arroyo innominado que conecta, a la altura de la urbanización, con la cuneta de la Colada de Gelo.

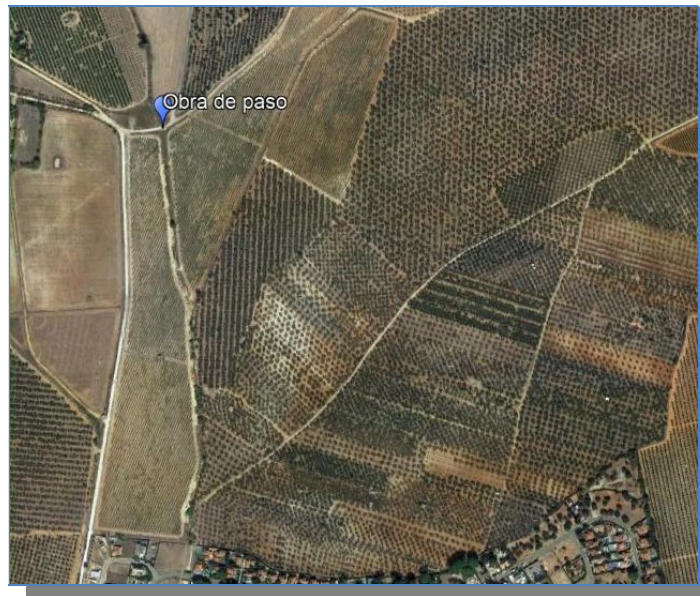
Figura 3. Identificación cauce arroyo innominado (azul) y cauce arroyo de la Norieta (verde)



Se identifican dos zonas del cauce del arroyo innominado existente, que discurre al oeste de la Colada de Gelo:

- **Un tramo** antes de la urbanización La Juliana. Discurre en la linde entre dos fincas al noreste de la urbanización. Su profundidad es escasa, no teniendo prácticamente capacidad de transporte de agua.
- **Otro tramo** que conecta con la cuneta de la Colada de Gelo, al oeste de la urbanización. Su profundidad es escasa, no teniendo prácticamente capacidad de transporte de agua.

Figura 4. Identificación de la obra de paso del arroyo de la Norieta con camino de la Colada de Gelo



La figura anterior muestra con mayor detalle la urbanización en su límite oeste. Si bien los episodios torrenciales afectaron a otras zonas de la urbanización, **este estudio técnico centrará su análisis en esta área debido a que presentó la mayor siniestralidad** por ambos episodios torrenciales en forma de riada. Pudiera recogerse en el informe daños provocados en otras zonas de la urbanización en el capítulo de valoración, recomendando al promotor del informe, un desglose de los mismos.

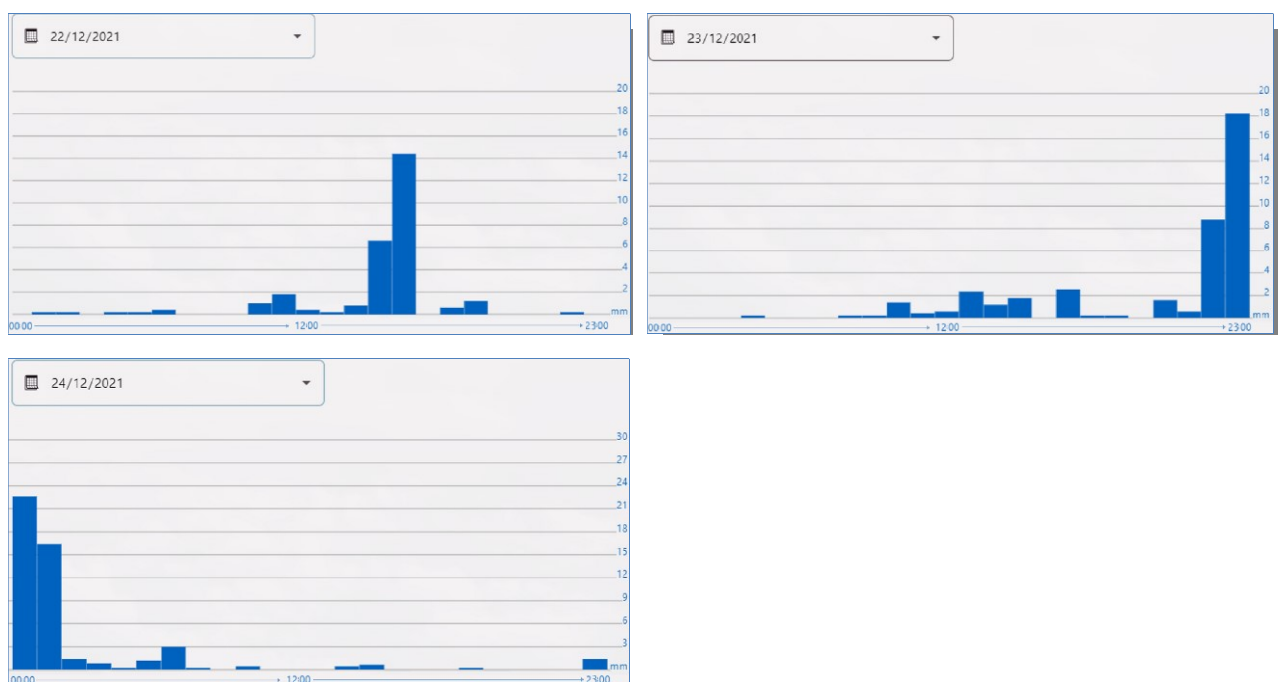
5. DESCRIPCIÓN DE HECHOS ACONTECIDOS

En los días **22, 23 y 24 de diciembre de 2021** se produjeron episodios pluviométricos atípicos y concentrados en breve periodo de tiempo. Consultado al promotor del encargo del presente informe, y revisado material gráfico remitido, se constatan 2 sucesos particulares, de fuerte precipitación y similar comportamiento en cuanto a daño:

1. Entre las 14:00 horas y las 15:00 horas de 22/12/2021.
2. Entre las 23:00 horas de 23/12/2021 y las 02:00 horas de 24/12/2021.

Se reflejan, a continuación, los datos abiertos de la estación más cercana, si bien GEOPORTAL constata más cercanía de otras estaciones meteorológicas cuyos datos pluviométricos exactos han sido solicitados a la AEMET.

Figura 5. Precipitaciones por hora registradas en la estación meteorológica del Club Zaudín para los días 22, 23 y 24 de diciembre de 2022. Fuente AEMET. El eje Y refleja mm de precipitación recogida y el eje X los 24 periodos, uno por cada hora, de cada uno de los 3 días.



Tal y como puede observarse, la pluviometría acumulada en 2 horas del primer episodio se sitúa en **20 mm/m²hora**, siendo el segundo episodio de mayor intensidad: **56,8 mm/m² en 3 horas**.

Ambos episodios generaron fenómenos de riada por la zona oeste de la urbanización, provocando que la circulación del agua no discurriera por los cauces. La figura siguiente muestra en **color azul la circulación ordinaria del agua por el canal de hormigón del arroyo de la Norieta** y en **rojo el recorrido que la corriente no encauzada siguió en ambos**

episodios. Destacar en este punto que, durante los fenómenos de las riadas, el canal de la Norieta presentó un calado pequeño y anormal en comparación con los sucesos que acontecieron.

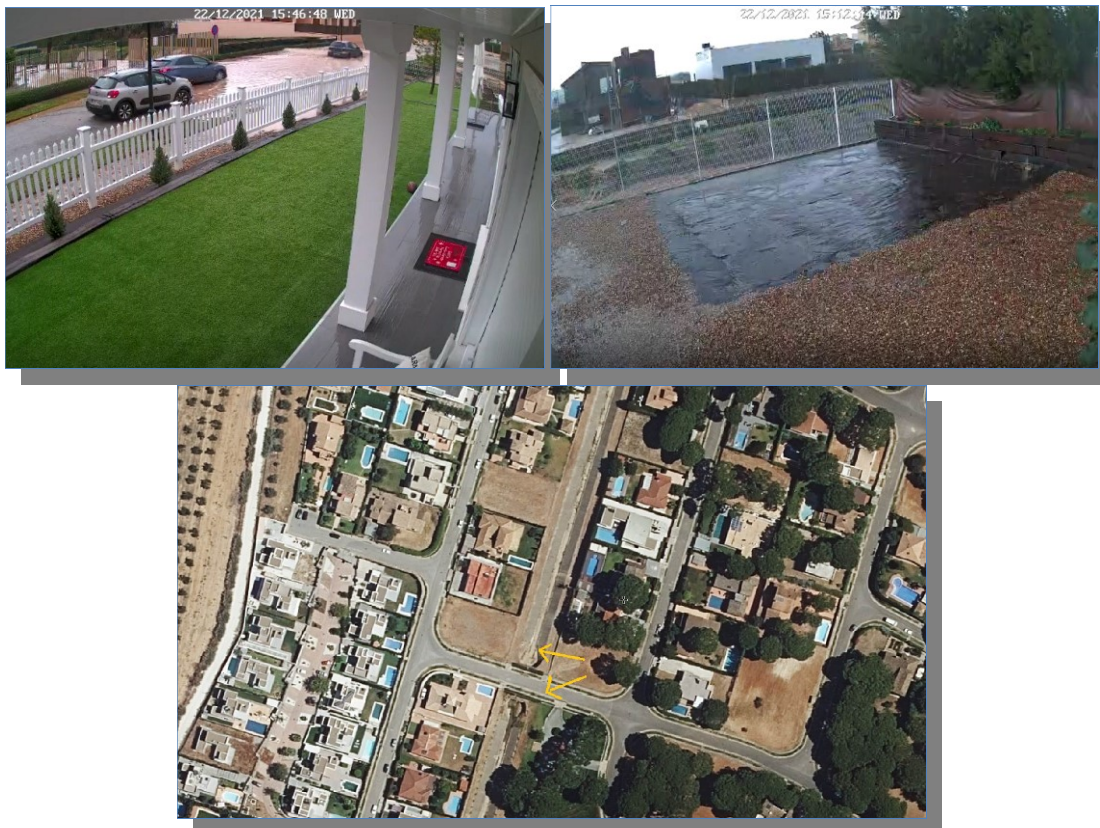
Ambas corrientes, una a través del encauzamiento de hormigón del arroyo de la Norieta, y otra que irrumpió por numerosas viviendas y que circuló por la calle Cedro, confluyeron en el punto de **color naranja que describe la figura y que se sitúa en el puente de la calle Acebuche sobre el canal** de la Norieta.

Figura 6. Recorrido del agua hasta su canalización definitiva a través del canal (punto de encuentro puente de la calle Acebuche sobre canal). Fuente de la ortofoto: I.G.N. Año 2019.



La figura siguiente muestra, esta confluencia de corrientes de agua sobre el citado puente. Se constata que el desagüe existente sobre este punto está diseñado además, para recoger aguas pluviales procedentes de la cota máxima de la urbanización (calle Acebuche hacia oeste y desde club Social), generando la **confluencia de estas 3 corrientes de agua** y un fenómeno de atasco sobre esta zona, desaguando con lentitud a ambos lados del puente hasta “normalizar” la evacuación a través del encauzamiento hormigonado del arroyo de la Norieta. Ambas figuras utilizan imágenes tomadas desde cámara de seguridad de la edificación sita en calle Abeto nº17 durante el primer episodio, con idéntico comportamiento durante el segundo episodio y con la particularidad de ser parte de 2 vídeos. La figura nº7B muestra como **la altura de la corriente de agua que discurre encauzada por el canal no llega, en absoluto a saturarlo** y crece en altura conforme se acerca a la confluencia de las 3 corrientes bajo el puente.

Figura 7. Imágenes cámaras de seguridad edificación calle Abeto nº17. Abajo orientación de toma de ambas imágenes desde la edificación



Con fecha **10 de agosto de 2022**, se realizó una visita a la zona afectada por las inundaciones, y se comprobó en terreno, la existencia del **cauce de un arroyo innominado** que discurre próximo a la urbanización La Juliana, al oeste de la misma.

Como se ha indicado anteriormente, para la elaboración del presente documento técnico, se propone dividir en dos tramos el cauce del arroyo innominado identificado, en la zona de estudio.

Figura 8. Identificación del cauce del arroyo innominado identificado al oeste de la Colada de Gelo (camino)



Por otro lado, se identificó la existencia de una cuneta perimetral **exterior y paralela al cerramiento de la urbanización La Juliana**, revestida de hormigón con las siguientes dimensiones:

- Sección trapezoidal.
- Ancho inferior 0,30 m.
- Ancho superior 0,75 m.
- Altura interior 0,83 m.

Figura 9. Cuneta perimetral existente al norte de la urbanización La Juliana



Figura 10. Cuneta perimetral existente al oeste de la urbanización La Juliana



Figura 11. Identificación del trazado de las cunetas perimetrales al norte y oeste (en amarillo)



En la visita realizada, se inspeccionó la zona inundada, identificándose las consecuencias de las inundaciones:

- Zonas erosionadas por el discurrir de las aguas, en la plantación de olivar existente al norte de la urbanización (parcela 6 polígono 20 de Bollullos de la Mitación).
- Restos de materiales arrastrados (vegetación, palos, sedimentos).
- Ejecución de actuaciones de limpieza en cunetas y cauce del arroyo innominado:
 - Limpieza de un tramo de la cuneta de la Colada del Gelo a la que conecta el cauce del arroyo innominado, acopiando el material en la margen derecha de la cuneta.
 - Limpieza de la cuneta de la Colada del Gelo que linda con la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, en el tramo más próximo a la urbanización.
 - Limpieza de las cunetas de hormigón perimetrales al cerramiento, en el norte y oeste de la urbanización.

Por otro lado, en los días posteriores a las riadas, se identificaron por la propiedad, movimientos de tierra ejecutados al norte de la parcela 6 del polígono 20, en el límite exterior de la misma junto a la colada, con el objetivo de materializar una cuneta con motas de protección que dirigiesen el agua de escorrentía hacia el cauce del arroyo Norieta. El objetivo de esos movimientos de tierras era generar una defensa frente a nuevas riadas.

Figura 12. Vista hacia aguas arriba de la cuneta de la Colada de Gelo a la que conecta el cauce de arroyo innominado, tras su limpieza y acopio de material junto a la parcela 19 del polígono 20. El agua se desbordó de la cuneta, pasó sobre el camino, y discurrió por la parcela 6 del polígono 20 hasta la urbanización La Juliana. Derecha en la imagen la parcela 19 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, a la izquierda de la imagen camino (Colada de Gelo) y parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación.



Figura 13. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en las avenidas.



Figura 14. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.



Figura 15. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.



Figura 16. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.



Figura 17. Plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de material arrastrado en el desbordamiento del arroyo innominado.



Figura 18. Camino y cuneta junto a plantación de olivar en parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifican restos de la erosión generada en la última avenida del arroyo innominado existente



Figura 19. Cuneta perimetral de hormigón junto al cerramiento de la urbanización, en la linde noreste. Se observa que ha sido limpiada recientemente.



La zona oeste de la urbanización La Juliana se inundó, en dos ocasiones en diciembre de 2021, por el desbordamiento de cauces cercanos; en concreto:

- Desbordamiento del cauce del **arroyo de la Norieta**, en la sección de la obra de paso existente, bajo la Colada del Gelo, aguas arriba de la urbanización. Las aguas saltaron la obra y discurrieron desviadas por la plantación de olivar de la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación (Sevilla) hasta alcanzar al cerramiento noroeste de la urbanización.
- Desbordamiento del **arroyo innominado** existente al oeste de la Colada de Gelo. En la zona aguas arriba de la urbanización el cauce se desbordó, siendo desviadas las aguas de escorrentía a través de la citada plantación de olivar de la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación (Sevilla), hacia el cerramiento noroeste de la urbanización.

La cuneta perimetral de la urbanización no fue capaz de **canalizar** el caudal de la avenida de agua que discurrió campo a través desde la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, procedente del cauce del arroyo innominado identificado y del arroyo de la Norieta.

La citada parcela catastral, presentaba consecuencias de aquellas inundaciones, el día (10/08/2022) de la visita a terreno llevada a cabo para la elaboración del presente informe.

La avenida generada entró en la urbanización La Juliana, inundando las siguientes parcelas:

Tabla 1. Identificación de dirección y referencia catastral de parcelas inundadas por la avenida

Dirección	Referencia catastral
CL JACARANDA 10	0442970QB5304S0001ZD
CL JACARANDA 8	0442969QB5304S0001HD
CL JACARANDA 12	0442924QB5304S0001KD
CL JACARANDA 6	0442918QB5304S0001FD
CL JACARANDA 4	0442919QB5304S0001MD
CL JACARANDA 2	0442906QB5304S0001WD
CL JACARANDA 3	0442915QB5304S0001PD
CL JACARANDA 14	0442925QB5304S0001RD
CL JACARANDA 1	0442907QB5304S0001AD
CL JACARANDA 5	0442922QB5304S0001MD
CL JACARANDA 9	0442930QB5304S0001XD
CL JACARANDA 11	0442908QB5304S0001BD
CL CEDRO 58	0442929QB5304S0001JD
CL CEDRO 60	0442909QB5304S0001YD
CL CEDRO 62	0442971QB5304S0001UD
CL CEDRO 64	0442974QB5304S0001AD
CL CEDRO 66	0442932QB5304S0001JD
CL CEDRO 68	0442910QB5304S0001AD
CL CEDRO 70	0442923QB5304S0001OD
CL CEDRO 72	0442905QB5304S0001HD
CL CEDRO 74	0442904QB5304S0001UD
CL CEDRO 76	0442920QB5304S0001TD

Dirección	Referencia catastral
CL CEDRO 78	0442911QB5304S0001BD
CL CEDRO 80	0442912QB5304S0001YD
CL CEDRO 82	0442913QB5304S0001GD
CL CEDRO 84	0442914QB5304S0001QD
CL MAGNOLIA 2	0442933QB5304S0001ED
CL MAGNOLIA 4	0442934QB5304S0001SD
CL MAGNOLIA 6	0442989QB5304S0001R
CL MAGNOLIA 3	0442935QB5304S0001ZD
CL MAGNOLIA 1	0442936QB5304S0001UD
CL ROBLE 2	0442937QB5304S0001HD

La propiedad ha aportado fotografías de las inundaciones que acontecieron en diciembre de 2021, en las cuales se puede identificar la gravedad de las consecuencias en las viviendas y parcelas:

Figura 20. Vivienda de la parcela con dirección c/Jaranda nº4. Inundación de la planta baja



Figura 21. Inicio del encauzamiento hormigonado del arroyo de la Norieta dañado por efectos de la erosión



Figura 22. Cauce del arroyo de la Norieta, aguas arriba del encauzamiento hormigonado dañado por efectos de la erosión



Figura 23. Parcela inundada de la urbanización La Juliana por la avenida procedente del arroyo de la Norieta y del arroyo innominado



Figura 24. Parcela inundada de la urbanización La Juliana por la avenida procedente del arroyo de la Norieta y del arroyo innominado



Figura 25. Vista del arroyo de la Norieta a su paso por la urbanización La Juliana. Restos de material decantado en el cauce



Figura 26. Vista del arroyo de la Norieta a su paso por la urbanización La Juliana. Restos de material decantado en el cauce



Figura 27. Daños en parque infantil de la urbanización La Juliana

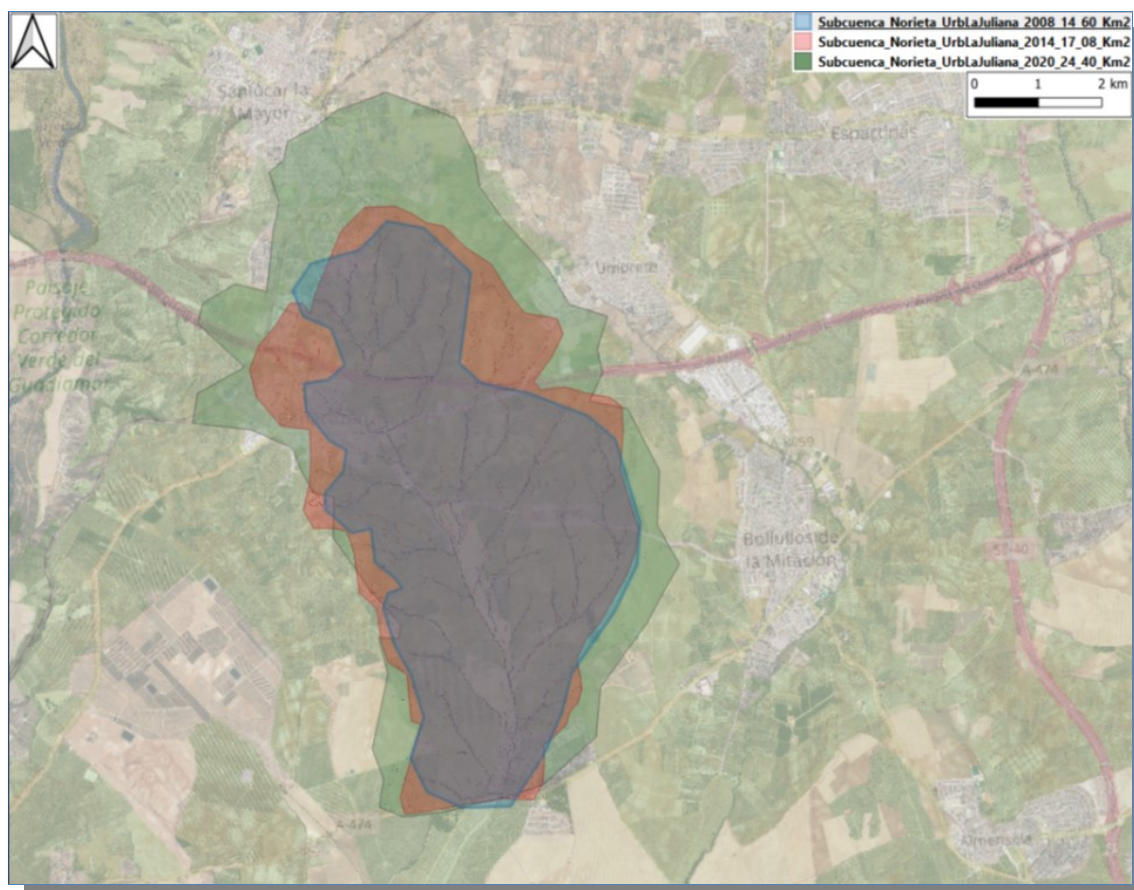


6. CARACTERIZACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DEL ARROYO DE LA NORIETA A SU PASO POR LA URBANIZACIÓN LA JULIANA

Se ha procedido, en este apartado, a definir y caracterizar la evolución temporal de las distintas subcuencas del arroyo de La Norieta a su paso por la urbanización La Juliana.

La metodología seguida para elaborar la figura siguiente representación se basa en utilizar los datos de vuelo LiDAR de los años 2020 y 2014, así como el modelo de elevación del año 2008, fuente I.G.N.

Figura 28. Evolución de la superficie que delimita la subcuenca del arroyo de la Norieta de norte a último punto de paso por la Urbanización La Juliana. Elaboración propia por tratamiento de datos Lidar años 2020 y 2014 y modelo de elevaciones del año 2008 I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional).



Gracias a esta información, es posible aplicar algoritmos de cálculo que identifiquen la subcuenca del arroyo de la Norieta, definida por el punto de desagüe (salida) del cauce al final de la urbanización de La Juliana. Una vez tratados los datos del I.G.N., eliminados los valores incoherentes, realizados los cálculos de pendientes y zonas de inundación, se generan los llamados “segmentos de dirección” de los numerosos cursos fluviales, diseñando una superficie de “subcuenca” del arroyo de La Norieta para los tres escenarios temporales considerados, que se muestran en la figura: la verde ofrece el área de recogida obtenida por tratamiento de datos LiDAR de 2020; la roja la obtenida a partir de datos 2014 y finalmente la azul la de 2008. Si

bien las resoluciones de la información de partida difieren, se puede concluir un **aumento considerable del área de recogida de aguas en el periodo 2008 - 2020**, de 14,60 km² aproximadamente, hasta los 24,40 km² del último vuelo.

Figura 29. Confluencia de los cursos fluviales en la linde noroeste de la urbanización. Fuente: Visor Instituto Geográfico Nacional

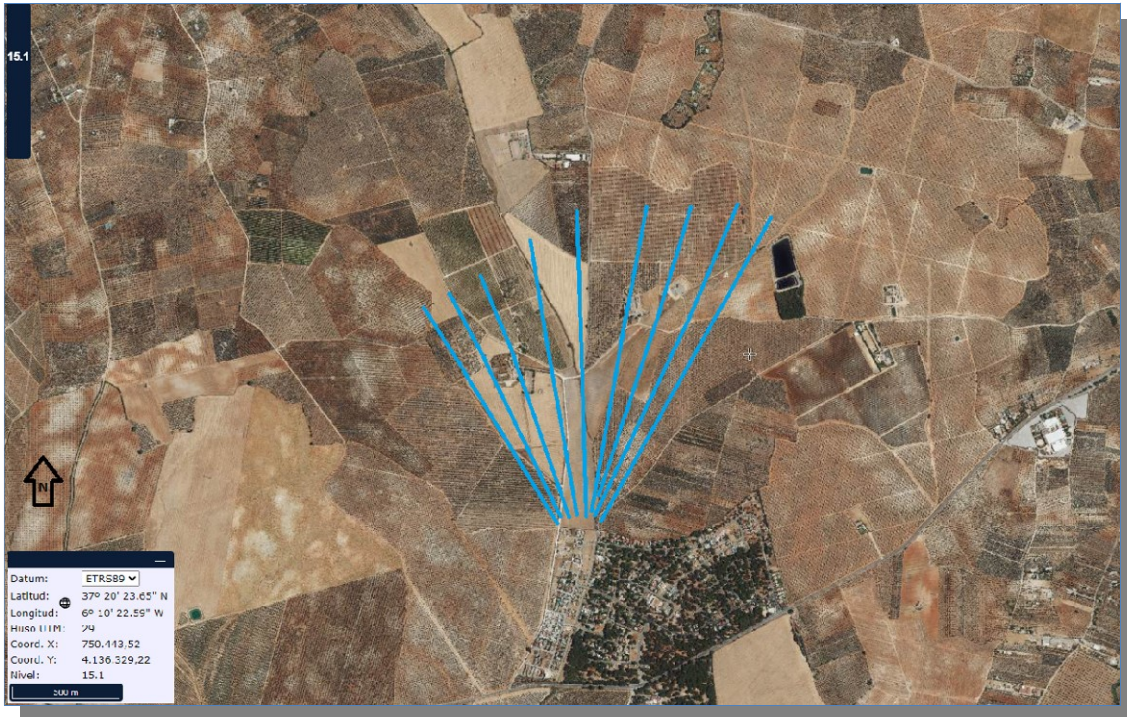


Figura 30. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474, punto 0), hasta A49. Longitud cercana a los 5 kms. lineales.

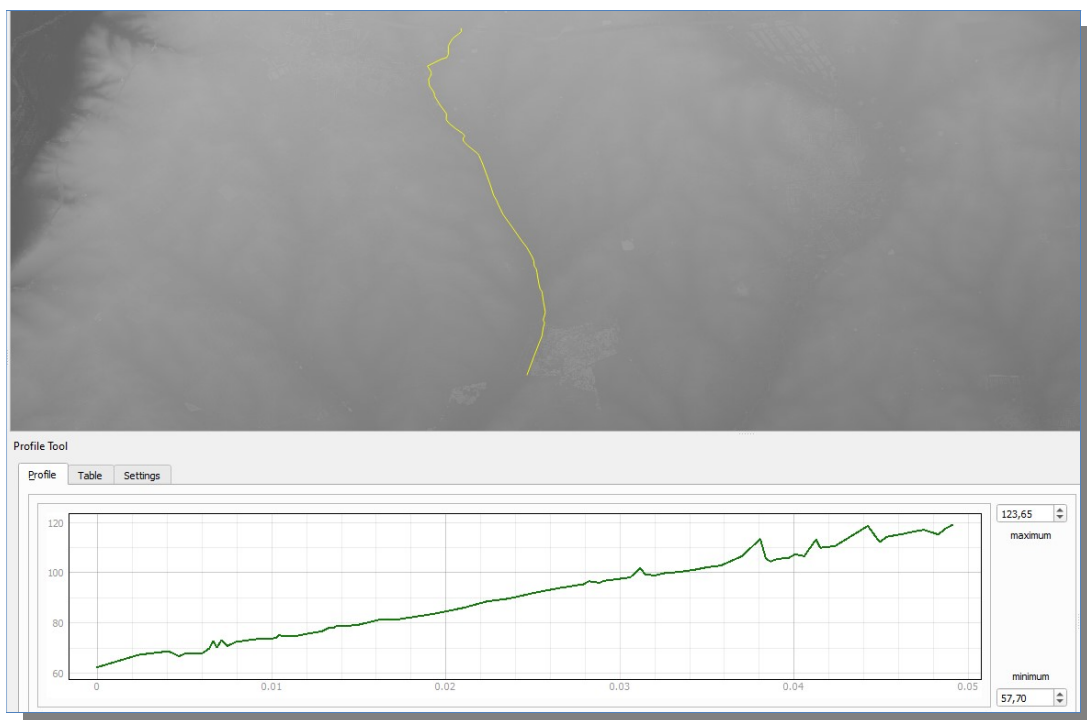


Figura 31. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474) hasta A-49. La gráfica muestra % de pendiente, con rotura acentuada del perfil entre los 620 m lineales y los 1.200 metros (tramo que comprende el inicio canal hasta el siguiente puente del arroyo dirección Norte).



La **Figura 30. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474, punto 0), hasta A49. Longitud cercana a los 5 kms. lineales.**, y la **Figura 31. Perfil longitudinal del arroyo de La Norieta desde último punto de desagüe del canal en urbanización La Juliana (bajo carretera regional A-474) hasta A-49.** La gráfica muestra % de pendiente, con rotura acentuada del perfil entre los 620 m lineales y los 1.200 metros (tramo que comprende el inicio canal hasta el siguiente puente del arroyo dirección Norte.), muestran el perfil longitudinal y la pendiente del curso principal del arroyo de la Norieta, desde el tramo que se inicia en el punto último de desagüe del canal de hormigón de la urbanización, hasta la vía de comunicación A-49. Por su parte, la **Figura 29. Confluencia de los cursos fluviales en la linde noroeste de la urbanización. Fuente: Visor Instituto Geográfico Nacional**, muestra, de forma gráfica y sobre ortofoto, el “colector” natural en forma de “cuña” que describe la red fluvial al noroeste de la urbanización.

El régimen torrencial de la red describe una rotura de pendiente muy acusada en los metros anteriores a la entrada del agua en el encauzamiento hormigonado del arroyo de la Norieta. A ello se une la confluencia de varios cursos de agua en esta zona noroeste, siendo un **área crítica** para el control de redes fluviales y para la captación pluvial la ocupada por la **cabecera**

del encauzamiento hormigonado y por toda la superficie de la linde noroeste con la parcela catastral con referencia 41016A02000006ZA.

7. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE LAS INUNDACIONES PRODUCIDAS EN LA URBANIZACIÓN LA JULIANA

Tras el análisis de los datos de precipitación, del modelo digital del terreno, y de la visita a terreno realizada el día 10 de agosto de 2022, se establecen como origen y causas de las inundaciones que se generaron en la urbanización La Juliana, las siguientes:

- Intensas precipitaciones en corto periodo de tiempo.
- Capacidad limitada de transporte de agua del cauce del arroyo innominado.
- Ausencia de mantenimiento del cauce del arroyo innominado, así como de la cuneta de la Colada del Gelo a la que conecta, en el oeste de la urbanización La Juliana.
- Ausencia de mantenimiento del cauce del arroyo de la Norieta, el cual presenta vertidos incontrolados de material, y vegetación abundante que reducen la capacidad del cauce, siendo un punto crítico es este aspecto la obra de paso del arroyo bajo la Colada de Gelo.
- Modificación de la pendiente natural del terreno en la parcela 6 del polígono 20 del término municipal de Bollullos de la Mitación (Sevilla), en la cual existe una plantación de olivar, alterando parcialmente el discurrir natural de las aguas superficiales. La modificación de la pendiente natural de esta parcela, favoreció que el agua no discurriera hacia el cauce del arroyo de la Norieta, creándose un punto bajo en la esquina suroeste de dicha parcela, que propició y potenció la inundación de la urbanización

Se procede a justificar y acreditar cada una de las causas citadas.

7.1. INTESAS PRECIPITACIONES EN CORTO PERIODO DE TIEMPO

Tras el análisis de los datos de lluvia, se concluye que en los días **22, 23 y 24 de diciembre de 2021** se produjeron episodios pluviométricos atípicos y concentrados en breve periodo de tiempo, tal y como se expone con anterioridad en el documento técnico.

7.2. ESTRUCTURA ACTUAL DEFICITARIA DE RECOGIDA DE AGUAS

La cabecera del tramo de hormigón del cauce del arroyo de la Norieta, se caracteriza por presentar una capacidad deficiente para la recogida de aguas de la propia cuenca, **que pudieran generarse en episodios de fuerte pluviometría procedentes de otros cursos existente al noroeste de la urbanización La Juliana.**

Los algoritmos de cálculo utilizados identifican la cabecera del canal de hormigón como un punto crítico de inundación.

En relación con las parcelas situadas el norte de la urbanización, se observa que la cota de la superficie va descendiendo hacia el oeste, por lo que en caso de avenidas que discurran campo a través, están afectando a la urbanización entrando por las parcelas del extremo más occidental, tal y como ocurrió en las inundaciones acontecidas en el año 2021, al ser la zona más baja del perímetro norte y, además, existir una zona alta que influyó más todavía en la entrada de agua por dicho punto.

En la siguiente figura, se identifica un perfil longitudinal del terreno observándose que hay una parcela a la cota 73 en la zona central, y que la cota del terreno va descendiendo hasta la cota 71 en la parcela del extremo más occidental.

Figura 32. Perfil longitudinal del terreno en las parcelas situadas al norte de la urbanización La Juliana. La cota de la parcela de la dirección c/ Jaranda 4 es la 73 y la cota de la parcela de la dirección c/ Jaranda 10 más occidental es la 71



La cuneta perimetral de hormigón que recorre la linde noroeste de la urbanización, protegiéndola de avenidas externas, desde la cabecera del cauce del arroyo de la Norieta hacia el oeste, y por la linde sur de la parcela catastral polígono 20 parcela 6 de Bollulos de la Mitación, debe mantenerse limpio y acondicionado, y debiera ser **revisada en cuanto a dimensiones para ser funcional e independiente** ante cambios de la tipología de cultivos de linderos, movimientos de tierra asociados, falta de mantenimiento/colmatación de cursos principales o aumento de episodios de lluvias torrenciales.

Se identifica en la vista que la cuneta perimetral existente se encuentra en adecuado estado de conservación y limpia en toda su sección. En los episodios de inundación esta cuneta quedó completamente colmatada.

Figura 33. Estado actual del canal de desagüe noroeste que linda con la parcela con referencia catastral 41016A0200006ZA.



Figura 34. Cuneta perimetral revestida de hormigón que discurre por el perímetro norte de la urbanización, paralela a camino y a la parcela 6 polígono 20 de Bollulos de la Mitación. Se identifica que la cota del camino es más alta que la cota de la cuneta hacia la cual está inclinada, y que la cota del camino es más alta que la cota de las parcelas de la urbanización



Figura 35. Cuneta perimetral de hormigón que discurre por el perímetro norte de la urbanización, paralelo a camino y a la parcela 6 polígono 20 de Bollullos de la Mitación. Se identifica una diferencia de cota entre el camino hacia la cuneta de hormigón y las parcelas urbanas de la linde noroeste, las cuales está más bajas



Las fotografías siguientes recogen imágenes de trabajos de limpieza y reparación, realizados sobre las cunetas existentes a lo largo de todo el límite oeste de la urbanización, así como el tramo que lo conecta en su parte noroeste con la cabecera del cauce del arroyo de la Norieta. Estas cunetas quedaron completamente obstruidas, sin posibilidad de recogida alguna de agua.

Figura 36. Trabajos de limpieza de la cuneta perimetral de la urbanización La Juliana, tras la avenida de agua que provocó la inundación de la misma



Figura 37. Trabajos de limpieza de la cuneta perimetral de la urbanización La Juliana, tras la avenida de agua que provocó la inundación de la misma



7.3. AUSENCIA DE MANTENIMIENTO DEL CAUCE DEL ARROYO INNOMINADO QUE DISCURRE PARALELO AL OESTE DE LA URBANIZACIÓN LA JULIANA.

Durante la visita a campo se identificaron trabajos de limpieza para la adecuación del curso del arroyo innominado existente al oeste de la urbanización La Juliana, tras los episodios de desbordamientos sucedidos.

En la situación actual, el cauce del arroyo innominado se encuentra conectado con la cuneta de la Colada del Gelo, resultando en caso de desbordamiento del cauce, que el agua, discurra a través de la parcela 6 del polígono 20 de Bollulos de la Mitación, hasta el cerramiento de la urbanización. Se observa, en la visita de campo, la falta de mantenimiento de la cuneta de la Colada del Gelo, que no ha sido acondicionada tras los episodios de desbordamientos acontecidos.

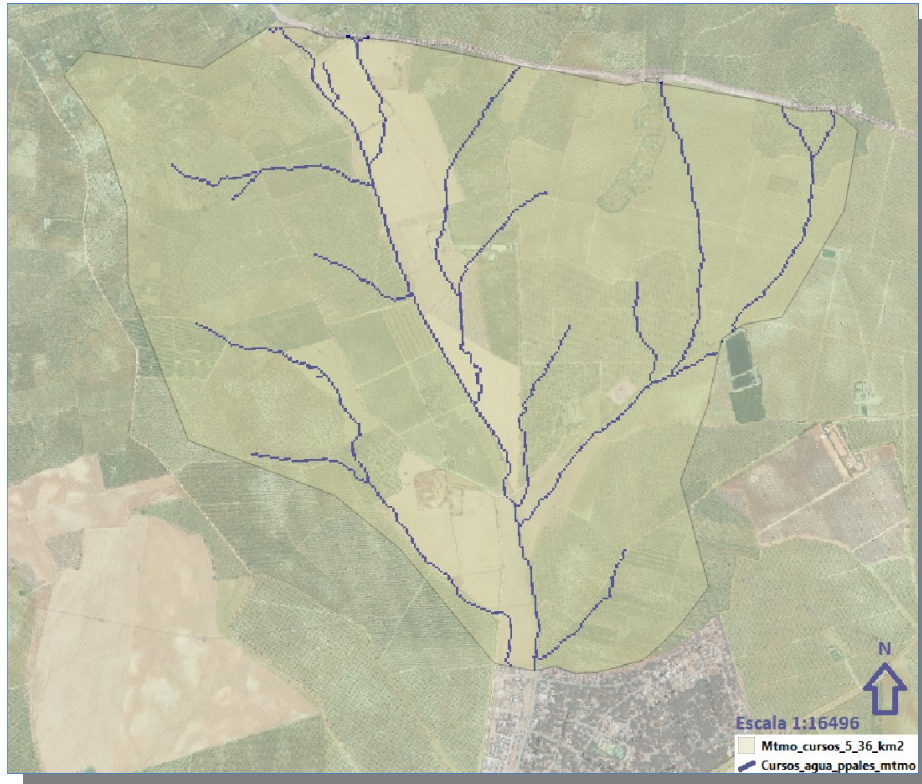
Figura 38. Trabajos de limpieza realizados sobre el curso de agua más al noroeste y ubicación de los mismos sobre ortofoto.



La información gráfica aportada por el promotor y la observada en campo constatan la evidente falta de mantenimiento que existía antes de los episodios de riada, en el cauce del arroyo innominado identificado al oeste de la urbanización La Juliana. No obstante, además de esta información cualitativa, las técnicas a partir de información SIG y su consiguiente cálculo mediante algoritmos matemáticos, permiten ratificar esta evidencia.

La metodología ha consistido en acotar un área de estudio de 5,36 km². La figura siguiente muestra los principales cursos tributarios que se unen al arroyo de la Norieta, aguas arriba al conectando con el tramo del encauzamiento hormigonado que atraviesa la urbanización. Se ha elaborado simplificando los segmentos de dirección que describe el agua en esta subcuenca, con datos del modelo de elevación del terreno de 2008 y reflejando en el fondo ortofotografía del año 2019, junto a mapa de comunicaciones y parajes de la linde noroeste de la urbanización. Se centra la misma en el espacio acotado entre el norte por la vía de comunicación SE-3306 y el sur con la urbanización de La Juliana.

Figura 39. Principales cursos de agua según modelo de elevaciones 2008 que vierten al canal de entrada a la urbanización del arroyo La Norieta desde la vía de comunicación SE-3306



Definida el área de estudio, se ha procedido a comparar las nubes de puntos LiDAR de los vuelos de 2014 y 2020, tanto para el total de la superficie acotada como para una **delimitación de los 2 principales cursos fluviales que finalizan en la cabecera del encauzamiento hormigonado** (arroyo noroeste y la Norieta). En la siguiente figura se identifican los cauces de agua según modelo de elevaciones del año 2008

Figura 40. Selección de superficie ocupada por los cursos principales que vierten a la urbanización

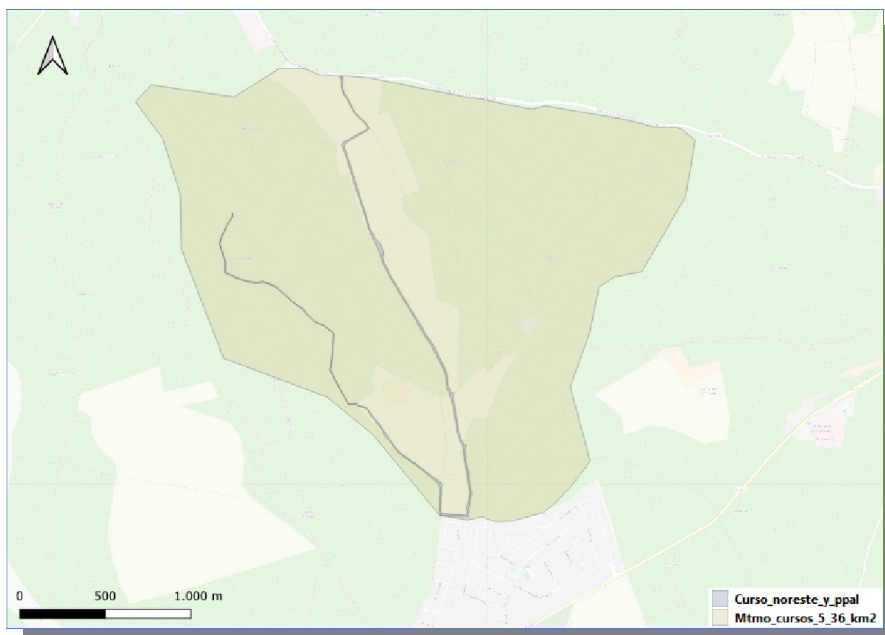


Tabla 2. Variación entre 2014 y 2020 de la superficie identificada en la categoría de vegetación en la zona norte que linda con la urbanización La Juliana en general (tabla primera), y específicamente en los 2 cursos principales de agua que vierten al canal de La Norieta desde la carretera SE-3306 (tabla segunda).

Cambios de superficie por categoría entre 2014 y 2020 en la **subcuenca** La Norieta (SE-3306 --> La Juliana)

Categoría LiDAR	Descripción	Vuelo 2014		Vuelo 2020		Veg. 2014	Veg. 2020
		nº de puntos	% Superficie	nº de puntos	% Superficie		
1	No asignado	0	0	115.431	0,84%		
2	Terreno	1.979.715	46,62%	5.825.846	42,32%		
3	Vegetación baja	310.511	7,31%	1.783.884	12,96%		
4	Vegetación media	600.494	14,14%	1.500.123	10,90%	29,04%	29,20%
5	Vegetación alta	322.308	7,59%	735.201	5,34%		
6	Edificio	26.582	0,63%	22.207	0,16%		
7	Ruido	130.391	3,07%	3.545	0,03%		
9	Agua	0	0,00%	1.145	0,01%		
12	Reservado	876.493	20,64%	3.777.520	27,44%		
		4.246.494	100,00%	13.764.902	100,00%		

Cambios de superficie por categoría entre 2014 y 2020 en los 2 **cursos principales** La Norieta (SE-3306 --> La Juliana)

Categoría LiDAR	Descripción	Vuelo 2014		Vuelo 2020		Veg. 2014	Veg. 2020
		nº de puntos	% Superficie	nº de puntos	% Superficie		
1	No asignado	0	0,00%	911	1,07%		
2	Terreno	12.737	30,94%	37.549	44,22%		
3	Vegetación baja	9.191	22,33%	22.881	26,95%		
4	Vegetación media	1.754	4,26%	8.678	10,22%	30,07%	43,26%
5	Vegetación alta	1.432	3,48%	5.170	6,09%		
6	Edificio	374	0,91%	148	0,17%		
7	Ruido	553	1,34%	11	0,01%		
9	Agua	0	0,00%	719	0,85%		
12	Reservado	15.126	36,74%	8.839	10,41%		
		41.167	100,00%	84.906	100,00%		

Las tablas anteriores de resultados muestran como el porcentaje de superficie ocupado por vegetación baja, media o alta en los 2 cursos principales de agua ha experimentado un aumento considerable, dato representativo que **ratifica la falta de mantenimiento en este periodo de tiempo.**

7.4. MODIFICACIONES DEL TERRENO EN LA PLANTACIÓN DE OLIVAR EXISTE AL NORTE DE LA URBANIZACIÓN. POLÍGONO 20 PARCELA 6 DE BOLLULLOS DE LA MITACIÓN

Al noroeste de la urbanización La Juliana, se sitúa la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación (Sevilla), en la cual existe una plantación de olivar. Esta plantación tiene una edad entorno a los 2-3 años aproximadamente, dedicándose antes a cultivos herbáceos.

En la siguiente figura se muestra una superficie de 7,33 ha plantadas, en torno a los años 2019/2020, de olivar en marco superintensivo al noroeste de la urbanización de La Juliana. Esta plantación linda al sur con la urbanización y al oeste con la Colada del Gelo. Dicha parcela es colindante al este, con el arroyo de La Norieta, siendo muy relevante cualquier

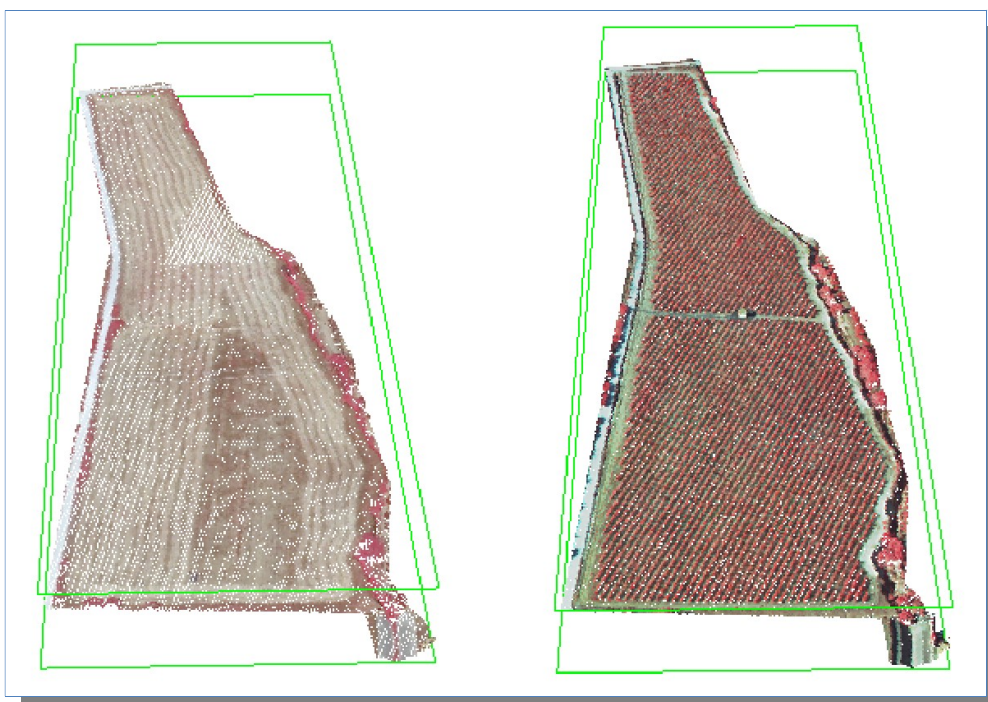
cambio o actuación sobre la superficie de la parcela de cara a garantizar el correcto funcionamiento de la estructura existente para desagüe de las aguas pluviales.

Figura 41. Plantación de olivar al noroeste de la urbanización, de 7,33 has y parte de la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación



La siguiente figura muestra una proyección 3D de la nube de puntos LiDAR que **ratifica el cambio de cultivo herbáceo en tierra de labor a plantación de olivar** acontecido entre **2014 y 2020**. El color rojizo se asocia a la vegetación, el marrón a suelo, otros tonos más oscuros se asocian a cursos de agua y, más cercanos al blanco, se asocian a caminos y suelo improductivo.

Figura 42. Proyección 3D de la situación del olivar lindero al norte en 2014 y 2020. Fuente: Red REDIAM Consejería de Medio Ambiente.



Observando las figuras, resulta evidente el cambio de orientación productiva según muestran los modelos digitales del terreno para 2014 y 2020. La metodología seguida ha descontado los puntos correspondientes a vegetación, edificios y otras categorías, reflejando la altitud de los elementos del terreno (MDT), constatando que un amplio porcentaje de la superficie no ha sufrido alteraciones significativas de elevación e identificando las zonas con **colorimetría rojiza a cotas más bajas** (límite inferior en la cabecera del canal a 68,45 m.s.n.m.) y las **zonas cercanas al azul con cotas más altas** (81,26 m.s.n.m.).

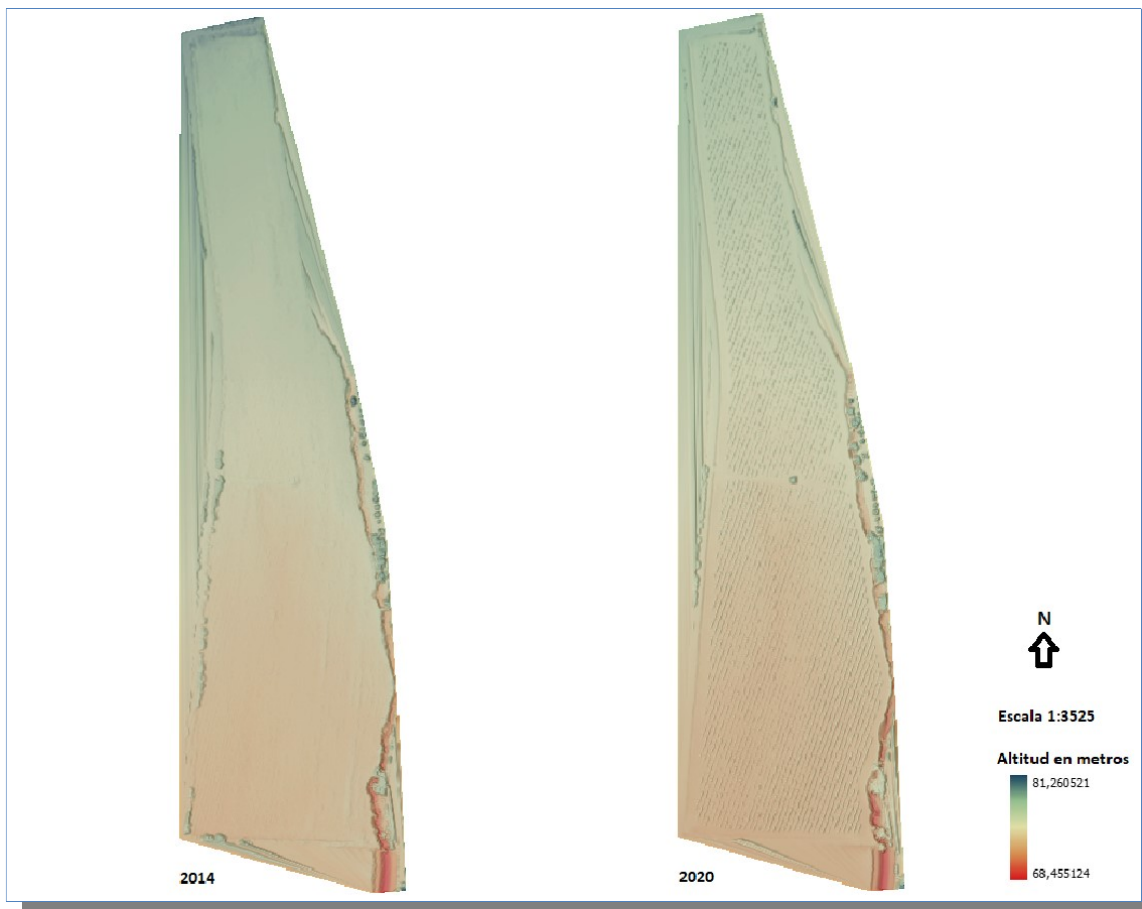
En la **Figura 42. Proyección 3D de la situación del olivar lindero al norte en 2014 y 2020.**

Fuente: Red REDIAM Consejería de Medio Ambiente. se detectan también cambios en cota del terreno en el extremo norte de la parcela lo que justifica que se haya desprotegido, tanto la parcela como nuestra urbanización, de un desbordamiento del cauce del arroyo Norieta. Esto apoya y redonda en el motivo de que el agua desbordada del arroyo de la Norieta, entrara por este punto

Aún con pocas variaciones generales sí se aprecia, un ligero descenso de altitud en la mitad inferior de la parcela, aunque pocos cambios de altitud respecto al arroyo de la Norieta, cuyo curso a lo largo del este de la plantación permanece relativamente invariable. No obstante, un análisis de las proyecciones 3D muestra **2 cambios sustanciales entre ambos modelos de elevación del terreno:**

- Ampliando el detalle del MDT de 2020 se observa el trabajo de movimiento de tierras efectuado **trazando las calles de la plantación**. De noreste a suroeste discurren las diferentes calles de olivar, con desnivel suficiente para **facilitar el escurrimiento de agua, en la dirección a los líneas de cultivo, desembocando en la zona suroeste de la urbanización**. El agua que se recoja al norte y al noroeste de la parcela es derivada por la plantación hacia el extremo más al noroeste de la urbanización.
- Se evidencian movimientos de suelo realizados en este periodo que han **eliminado elementos al sur y al oeste de la actual plantación** y que en 2014 contaban con considerable altitud (más de 76,14 m.s.n. y representados con simbología verde oscuro). El área ocupada por estos elementos pasa a tener una altitud similar al resto de la superficie colindante: 72 m.s.n.m. aproximadamente. Se perjudica, por tanto, la protección que ofrecían estos elementos a la urbanización ante corrientes de agua y compromete la circulación de escorrentía que en 2014 se realizaba por la superficie de labor hasta conducirla a zonas de menor altitud. Esta superficie al suroeste de la actual plantación, cuenta con una diferencia significativa de cota respecto a la de las parcelas de la urbanización.

Figura 43. Modelo Digital de Superficie (suelo) de la superficie de olivar al noroeste de la urbanización. Años 2014 (izquierda) y 2020 (derecha).



7.5. CONCLUSIONES

Como conclusión a todo lo expuesto se determina:

- Que las intensas precipitaciones en corto periodo de tiempo durante los varios días de diciembre de 2021, generaron unos importantes caudales en los distintos cauces de la zona.
- Tanto el desbordamiento del arroyo de La Norieta como del arroyo innominado, generaron una avenida de agua que se concentró en el punto bajo situado en el extremo suroeste de la parcela 6 polígono 20, sin conexión con el cauce del arroyo Norieta, inundando el agua la urbanización.
- El desbordamiento del cauce del arroyo innominado existente al oeste de la Urbanización La Juliana, por ausencia de mantenimiento del mismo y sus escasas dimensiones, provocó que la avenida de agua discurriese campo a través por la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, cuyas pendientes naturales fueron modificadas puntualmente para ejecutar la plantación de olivar existente. Lo

anterior favoreció que el agua no discurriera hacia el arroyo de la Norieta, y se dirigiera hacia la urbanización.

- El desbordamiento del cauce del arroyo Norieta en uno o varios puntos, por ausencia de mantenimiento del mismo y claramente en la estructura de paso del arroyo bajo la colada del Gelo, generó una avenida que discurrió campo a través por la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, cuyas pendientes naturales fueron modificadas puntualmente para ejecutar la plantación de olivar existente. Lo anterior favoreció que el agua no discurriera hacia el arroyo de la Norieta y se dirigiera hacia la urbanización.
- La ejecución de una plantación de olivar en la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, ha supuesto la modificación de la pendiente natural del terreno, en la zona sur del misma principalmente. Siendo esta variación en cuanto cota relativamente pequeña, influye en el discurrir superficial de las aguas en caso de escorrentía superficial, favoreciendo el avance del agua hacia la urbanización en lugar de hacia el cauce del arroyo de la Norieta.

8. ACTUACIONES DE LIMPIEZA ACOMETIDAS

Las actuaciones llevadas a cabo tras las inundaciones consistieron en **limpiar el cauce del arroyo innominado que finaliza al noroeste de la urbanización**, y que debiera haber conectado con la cabecera del encauzamiento hormigonado del arroyo de la Norieta.

Además, se limpió la cuneta perimetral que discurre el norte y oeste de la urbanización.

Se realizaron labores de limpieza de canalizaciones del viario dentro de la urbanización, de viviendas y parcelas urbanas por los vecinos, y extracción de material, fango y otros restos de sótanos de viviendas (vecinos, cuerpos de seguridad privada y pública, bomberos, etc).

Figura 44. Vial de la urbanización limpiado, en el cual se limpió fango y restos de material de la inundación



Dentro de la urbanización, y bajo el puente de la calle acebuche, se realizó limpieza de vegetación de los 2 ojos de la estructura. Imágenes recientes **muestran restos de la riada y nueva vegetación sobre el material arrastrado que colapsan parte del paso de uno de ellos y grietas sobre los mismos.**

Figura 45. Situación actual del canal a su paso por el puente sobre calle Acebuche.



Figura 46. Limpieza de la cuneta perimetral existente en el norte de la urbanización



Las actuaciones realizadas tras las riadas suponen un **trabajo necesario de mantenimiento** de la infraestructura existente y **que debe ser desarrollado con recurrencia**. Aunque, no se antojan suficientes ni deben ser contempladas dentro de un diseño competente válido para la recogida de aguas generadas por episodios de intensas precipitaciones, en un horizonte temporal suficiente. **Fenómenos meteorológicos** que causen repetición de episodios como los acontecidos; **derrumbes de taludes de arroyo o en conexiones excavadas sobre suelo** o la **falta de limpieza de cursos y canales**, pueden derivar en nuevas riadas por agua de libre circulación.

No se constata limpieza o acondicionamiento del cauce del arroyo de la Norieta en el tramo situado aguas arriba del inicio del tramo de encauzamiento que está hormigonado.

Existe riesgo evidente de derrumbe de los taludes del cauce antes del citado tramo hormigonado, así como riesgo de afección a la estabilidad de la sección de hormigón al inicio del mismo, pudiendo provocar el colapso de la circulación del agua e incluso daños en parcelas urbanas próximas.

El **arrastre** de cantos y materiales, sin que exista filtrado previo de considerables dimensiones en tramos de cabecera, **puede provocar daños en el encauzamiento hormigonado y sus puentes**. Se aprecia bloqueo de alguno de los ojos bajo puentes debido a este material que puede provocar daños de mayor intensidad ante la velocidad y turbulencia del agua en este tipo de episodios.

Aunque se ha llevado a cabo limpieza de la cuneta perimetral que discurre al norte de la urbanización y que conecta con el cauce del arroyo de la Norieta, se **hace necesario verificar, tras el cálculo oportuno, las dimensiones de recogida de agua en esta linde** e incluso valorar la protección las parcelas urbanas existentes con muros de contención de hormigón armado.

En definitiva, es necesario dotar a la red de captación fluvial de adaptaciones a las nuevas circunstancias meteorológicas, que la hagan independiente y capaz de evitar daños por riadas e inundaciones futuras, a las parcelas de la urbanización La Juliana.

9. PROPUESTA DE ACTUACIONES

Se proponen las siguientes alternativas:

- **Realizar un estudio hidrológico e hidráulico** (estudio de inundabilidad) que determinen los elementos necesarios con sus dimensiones concretas a ejecutar para la protección de la urbanización, debido a que la superficie de la cuenca se ha incrementado considerablemente respecto al momento en el que se construyó la urbanización
- Mientras se realicen los cálculos y como medidas provisionales:
 - Limpieza de la cuneta oeste de la colada, que conecta actualmente con el cauce innominado, hasta llegar a la carretera.
 - Ejecución de una gavia o desagüe en el punto bajo de la parcela 6 del polígono 20 que conecte con el cauce del arroyo de la Norieta.
 - Limpieza del cauce del arroyo de la Norieta y en especial la estructura de cruce bajo la colada del Gelo.
 - Mantenimiento y limpieza de las cunetas perimetrales de hormigón de la urbanización
- Se debe considerar la posibilidad de ejecutar un muro de contención de hormigón armado como cerramiento de las parcelas situadas más al oeste, que tenga capacidad para contener y desviar una avenida de agua, en concreto al norte de las parcelas con dirección calle Jaranda nº10, nº8, nº6, nº4 y nº2.

En el caso de la parcela con dirección c/Jacaranda nº10, también habría que ejecutarlo en su lateral oeste.

- Adecuar y acondicionar la zona de inicio del encauzamiento de hormigón del arroyo la Notiera, realizando **labores de limpieza 50 metros arriba del curso**. Considerar el revestimiento del cauce en un tramo aguas arriba, para favorecer una mejor transición y evitar las fenómenos de erosión intensos de los taludes del cauce..
- Instalación de algún elemento tipo reja, al inicio del tramo hormigonado del cauce del arroyo de la Norieta, para favorecer el filtrado de material, y que pueda ser eliminado con más facilidad en labores de mantenimiento.

- Limpieza del cauce (aguas bajas) de otros tramos del arroyo de la Norieta, situados aguas arriba de la urbanización La Juliana, analizando la suficiencia actual de los pasos bajo puente y posibles trabajos de suavizado del curso. Se evitaría libre circulación por derrame, reduciendo turbidez y velocidad de las aguas torrenciales.

10. VALORACIÓN DE DAÑOS

En el presente apartado, se expone:

- Coste de los trabajos efectuados por la Entidad Urbanística de Conservación y el ente público (servicios de emergencia, limpieza de viario, restauración, medidas preventivas).

En base a las facturas aportadas por la propiedad, así como otros datos, se ha determinado el coste de los trabajos para la limpieza y arreglos en zonas comunes de la urbanización. En el anexo 1 se aportan las facturas de la empresa que desarrollo los trabajos de limpieza, ascendiendo estos a dieciocho mil quinientos cincuneta y seis euros con cincuneta y seis céntimos (18.556,56 €) IVA incluido.

11. CONCLUSIONES

De la lectura del presente documento, se extraen las siguientes características:

- ✓ En los días **22, 23 y 24 de diciembre de 2021** se produjeron episodios pluviométricos atípicos y concentrados en breve periodo de tiempo, en el entorno y proximidades de la urbanización La Juliana, que provocaron desbordamientos de los cauces cercanos.
- ✓ El desbordamiento del cauce del arroyo innominado existente al oeste de la Urbanización La Juliana, por ausencia de mantenimiento del mismo y sus escasas dimensiones, provocó que la avenida de agua discurriese campo a través por la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, cuyas pendientes naturales fueron modificadas puntualmente para ejecutar la plantación de olivar existente. Lo anterior favoreció que el agua no discurriera hacia el arroyo de la Norieta, y se dirigiera hacia la urbanización.
- ✓ El desbordamiento del cauce del arroyo Norieta en uno o varios puntos, por ausencia de mantenimiento del mismo y claramente en la estructura de paso del arroyo bajo la colada del Gelo, generó una avenida que discurrió campo a través por la parcela 6 del polígono 20 de Bollullos de la Mitación, cuyas pendientes naturales fueron modificadas puntualmente para ejecutar la plantación de olivar existente. Lo anterior favoreció que el agua no discurriera hacia el arroyo de la Norieta y se dirigiera hacia la urbanización.
- ✓ Tanto el desbordamiento del arroyo de La Norieta como del arroyo innominado, generaron una avenida de agua que se concentró en el punto bajo situado en el extremo suroeste de la parcela 6 polígono 20, sin conexión con el cauce del arroyo Norieta, inundando el agua la urbanización.
- ✓ La parcela 6 del polígono 20 de Bollulos de la Mitación, se sitúa al norte de la urbanización La Juliana. Esta parcela ha estado hasta hace tres años con tierra calma, dedicándose a cultivos herbáceos. Hace 3 años, se ejecutó una plantación de olivar superintensivo, modificándose previamente en algunas zonas la pendiente natural del terreno, lo cual se identifica sobre todo en la superficie que linda con el camino existente entre dicha parcela y la urbanización. La modificación de la pendiente de esta parcela, ha influido en el discurrir de las aguas superficiales, ya que parte de ellas fueron desviadas hacia la urbanización en lugar de dirigirse hacia el cauce del arroyo de la Norieta.
- ✓ La urbanización dispone de una cuneta perimetral exterior revestida de hormigón, que discurre por la linde noroeste, desde la Colada del Gelo hasta el arroyo de La Norieta, y oeste. Dichas cunetas quedaron colmatadas de material tras la inundación.

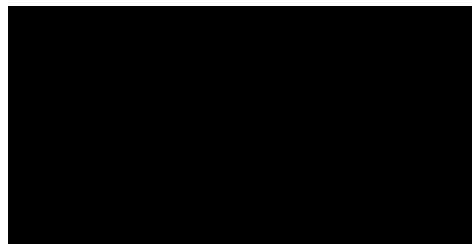
✓ La propiedad tuvo que acometer distintos trabajos de limpieza y reparación de daños que fueron asumidos con recursos propios. En cuanto a las viviendas, ha sido el Consorcio de Seguros quién ha contribuido en sufragar los costes de reparación y limpieza.

✓ Para intentar evitar episodios como el acontecido, se proponen las siguientes medidas:

- Realizar un estudio hidrológico e hidráulico y estudio de inundabilidad, que determine los elementos necesarios con sus dimensiones concretas a ejecutar para la protección de la urbanización, debido a que la superficie de la cuenca se ha incrementado considerablemente respecto al momento en el que se construyó la urbanización.
- Mientras se realicen los cálculos y como medidas provisionales:
 - Limpieza de la cuneta oeste de la colada, que conecta actualmente con el cauce innominado, hasta llegar a la carretera.
 - Ejecución de una gavia o desagüe en el punto bajo de la parcela 6 del polígono 20 que conecte con el cauce del arroyo de la Norieta.
 - Limpieza del cauce del arroyo de la Norieta y en especial la estructura de cruce bajo la colada del Gelo.
 - Mantenimiento y limpieza de las cunetas perimetrales de hormigón de la urbanización.
 - Adecuar y acondicionar la zona de inicio del encauzamiento de hormigón del arroyo la Notiera, realizando **labores de limpieza 50 metros arriba del curso**. Considerar el revestimiento del cauce en un tramo aguas arriba, para favorecer una mejor transición y evitar los fenómenos de erosión intensos de los taludes del cauce.
 - Limpieza del cauce (aguas bajas) de otros tramos del arroyo de la Norieta, situados aguas arriba de la urbanización La Juliana, analizando la suficiencia actual de los pasos bajo puente y posibles trabajos de suavizado del curso. Se evitaría libre circulación por derrame, reduciendo turbidez y velocidad de las aguas torrenciales.
- Instalación de algún elemento tipo reja, al inicio del tramo hormigonado del cauce del arroyo de la Norieta, para favorecer el filtrado de material, y que pueda ser eliminado con más facilidad en labores de mantenimiento.

- Considerar la posibilidad de ejecutar un muro de contención de hormigón armado como cerramiento de las parcelas situadas más al oeste, que tenga capacidad para contener y desviar una avenida de agua, en concreto al norte de las parcelas con dirección calle Jaranda nº10, nº8, nº6, nº4 y nº2. En el caso de la parcela con dirección c/Jacaranda nº10, también habría que ejecutarlo en su lateral oeste.

Sevilla, marzo de 2023



Colegiado número [REDACTED]
COIAA

**APÉNDICE 1. FACTURAS DE TRABAJOS DE
LIMPIEZA.**

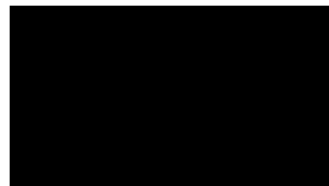


ESTIBA
paisajismo

B902765

ESTIBA PAISAJISMO, S.L.

B90276536



Nº Factura



Fecha 31/12/2021

Obra **MANTENIMIENTO DE ZONAS COMUNES.**

E.U.C.C. PINAR DE LA JULIANA

C/ ALCORNOQUE, S/N.

BOLLULLOS DE LA MITACION

SEVILLA

41110

V91016279

Página Nº:1

Cantidad	Ud	Concepto	Precio	Dto	Importe
1,00	UD	Trabajos de limpieza a los días 23, 24, 27 y 28 (albarán 0068) de viales públicos debido a riadas del 22 y 23 de diciembre en calles: - Jacaranda. - Cedro. - Magnolia. - Roble. - Laurel. - Acacia.	1.311,0	0,00	1.311,00

Importe Bruto	Dto	00,0 %	Base Imponible	I.V.A	21,0 %	TOTAL FACTURA	1.586,31
1.311,00		0,00	1.311,00		275,31		

Vencimiento:

31/12/2021



E S T I B A

paisajismo

CLIENTE
DIRECCIÓN
POBLACIÓN

ALBARÁN Nº

0068

FECHA

30 de diciembre de 2021

EUCC PINAR DE LA JULIANA
C/ ALCORNOQUE, S/N.
BOLLULLOS DE LA MITACIÓN , SEVILLA.

CIF: V91016279

CANTIDAD	UD	CONCEPTO-REFERENCIA	PRECIO	IMPORTE
diciembre		TRABAJOS DE LIMPIEZA EN VIALES POR RIADA		
18	H	JOSÉ ANTONIO JIMÉNEZ CALERO	14,50	261,00
21	H	NOÉ PINTO FERNÁNDEZ	12,50	262,50
18	UD	JUAN CARLOS LÓPEZ SÁNCHEZ	12,50	225,00
27	UD	DIEGO SANTOS SANTANA	12,50	337,50
18	H	SALVADOR PINTO RUIZ	12,50	225,00
TOTAL				1.311,00

CONFORME CLIENTE

OBSERVACIONES



ESTIBA
paisajismo

ESTIBA PAISAJISMO, S.L.

B90276536



B90276

Nº Factura



Fecha 31/12/2021

Obra **MANTENIMIENTO DE ZONAS COMUNES.**

E.U.C.C. PINAR DE LA JULIANA

C/ ALCORNOQUE, S/N.

BOLLULLOS DE LA MITACION

SEVILLA

41110

V91016279

Página Nº:1

Cantidad	Ud	Concepto	Precio	Dto	Importe
1,00	UD	Trabajos de limpieza y retirada de lodos y resto sólidos por riada de 22 y 23 de diciembre en las acequias limítrofes a la urbanización en de Colada de Gelo y Camino de Rebujena. según albarán 0069 adjunto	3.420,0	0,00	3.420,00

Importe	Dto 00,0 %	Base Imponible	I.V.A 21,0 %	TOTAL	4.138,20
3.420,00	0,00	3.420,00	718,20		

Vencimiento:

30/01/2022



E S T I B A

paisajismo

CLIENTE
DIRECCIÓN
POBLACIÓN

ALBARÁN Nº

0069

FECHA

31 DE DICIEMBRE 2021

EUCC PINAR DE LA JULIANA
C/ ALCORNOQUE, S/N.
BOLLULLOS DE LA MITACIÓN , SEVILLA.

CIF: V91016279

CANTIDAD	UD	CONCEPTO-REFERENCIA	PRECIO	IMPORTE
		LIMPIEZA DE ACEQUIAS EXTERIORES POR RIADA COLADA DE GELO, CAMINO DE REBUJENA		
60,00	H	MINI-RETROEXCAVADORA	27,00	1620,00
60,00	H	DUMPER	23,00	1380,00
2	UD	BAÑERA RETIRADA LODOS, RESTOS SÓLIDOS, RESTOS VEGETALES	210,00	420,00
TOTAL				3.420,00

CONFORME CLIENTE

OBSERVACIONES



ESTIBA
paisajismo

ESTIBA PAISAJISMO, S.L.

B90276536



B90276

Nº Factura



Fecha 31/07/2022

Obra TRABAJOS EXTRAS MANTENIMIENTO

E.U.C.C. PINAR DE LA JULIANA

C/ ALCORNOQUE, S/N.

BOLLULLOS DE LA MITACION

SEVILLA

41110

V91016279

Página Nº:1

Cantidad	Ud	Concepto	Precio	Dto	Importe
1,00	UD	Limpieza de canal perimetral en camino de Rebujena de medidas 780 ml x 0,50 ml x 0,80 ml, Retirada por medios mecánicos y manuales, mediante retroexcavadora y miniretroexcavadora y herramientas de mano de tierras compactadas por riada, raices de arbolado y arbustos, restos vegetales, Desbroce manual de la zona afectada. Carga en camión basculante de 36 Tm y transporte a vertedero autorizado.	8.320,0	0,00	8.320,00
1,00	UD	Apertura y tapado de zanja de recogida de aguas en finca colindante a Colada de Gelo.	945,00	0,00	945,00
1,00	UD	Limpieza de marco de hormigón prefabricado de paso de en camino de Colada de Gelo, previa retirada de tapa y marco con camión grua. Limpieza, carga y transporte a vertedero autorizado de restos.	1.340,0	0,00	1.340,00

Importe	Dto 00,0 %	Base Imponible	I.V.A 21,0 %	TOTAL	12.832,05
10.605,00	0,00	10.605,00	2.227,05		



Vencimiento:

31/07/2022