



**“PROGRAMAS PILOTO DE ADAPTACIÓN AL
RIESGO DE INUNDACIÓN.
LOTE 2 INSTALACIONES E INDUSTRIA”**

TAREA 5.5

**INFORME DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE
RIESGO DE INUNDACIÓN DEL MATADERO DE
ORIHUELA (ORIHUELA).**

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Objetivo	1
1.3	Situación.....	1
1.4	Normativa aplicable	2
2	ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA	3
2.1	Episodios de inundaciones	3
2.2	Situación actual a escala hidrográfica.....	7
2.3	Situación hidromorfología del cauce	9
2.4	Situación de las instalaciones frente a la inundación fluvial	12
2.5	Peligrosidad de las instalaciones frente a la inundación fluvial	12
2.5.1	Crecida ordinaria	16
3	DIAGNÓSTICO E INVENTARIO DE ELEMENTOS EN RIESGO	17
3.1	Características y descripción de la instalación.....	17
3.1.1	Accesos a las instalaciones	19
3.1.2	Cerramiento perimetral exterior	19
3.1.3	Red de saneamiento y pluviales	19
3.1.4	Red eléctrica.....	19
3.1.5	Características generales del edificio	20
3.2	Problemática de las instalaciones.....	20
3.2.1	Punto crítico: Transformador eléctrico	20
3.2.2	Punto crítico: Compresores de frío industrial	21
3.2.3	Punto crítico: Sótanos.....	21
3.2.4	Edificio de oficinas.....	22
3.2.5	Sala de calderas.....	23
3.2.6	Cuadras.....	23
3.3	Puntos de entrada de agua a las instalaciones.....	26
3.3.1	Perímetro de la parcela	26
3.3.2	Zonas con equipos claves para la producción.	26
3.3.3	Sótano	26
3.3.4	Entrada de agua en otras zonas de la instalación.....	26
4	PROPUESTA DE ADAPTACIÓN.....	27
4.1	Medidas genéricas aplicables.....	27

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

4.1.1	Proteger a las personas.....	27
4.1.2	Proteger la edificación y su equipamiento.....	28
4.1.3	Sistemas de alerta temprana	28
4.1.4	Protocolo de actuación frente a inundaciones.....	29
4.2	Medidas de mitigación a aplicar en el caso de estudio	29
4.2.1	Alternativa 1: Protección de elementos clave.....	30
4.2.2	Alternativa 2: Protección de elementos clave + Otros puntos de la planta	38
5	BENEFICO-COSTE.....	42
5.1	Daños totales en situación actual	42
5.2	Medidas de adaptación.....	43
6	PLANOS.....	47
	ANEJO DE INFORME DE INSPECCIÓN.....	51

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de situación de la zona afectada.....	2
Ilustración 2. Precipitación acumulada en Orihuela en 72 horas durante el episodio de la DANA.	3
Ilustración 3. Hidrograma aproximado de la rambla de Abanilla durante el episodio de la DANA.	4
Ilustración 4. Nivel del embalse de Santomera tras la DANA de 2019. Fuente: Murcia Confidencial.....	4
Ilustración 5. Nivel del agua en diferentes puntos de la parcela.....	5
Ilustración 6. Estado del transformador después del episodio.....	5
Ilustración 7. Interior de la recepción del edificio de oficinas.....	5
Ilustración 8. Estado de los compresores de frío (Izq) y Caldera (Drcha) después del episodio.....	6
Ilustración 9. Entrada de agua en el sótano durante el episodio (Izq) y achique de agua del sótano tras el episodio (Dcha).....	6
Ilustración 10. Muestras de carne desechada tras el episodio (Izq) y carne perdida en una de las cámaras refrigeración (Drcha).	6
Ilustración 11. Cuenca de aportación de la Rambla de Abanilla.....	7
Ilustración 12. Rambla de Abanilla aguas arriba de la A-7.	8
Ilustración 13. Imagen vuelo americano 1956-1957.....	9
Ilustración 14. Imagen aérea nacional 1997-1998.....	10
Ilustración 15. Ortofoto máxima actualidad	11
Ilustración 16. Mapa de zonas inundables	12
Ilustración 17. Zona inundable para T10.....	14
Ilustración 18. Zona inundable para T100.....	15
Ilustración 19. Zona inundable para T500.....	16
Ilustración 20. Imagen aérea del Matadero de Orihuela.....	18
Ilustración 21. Plano catastral	18
Ilustración 22. Ejemplo de acceso a las instalaciones.....	19
Ilustración 23. Detalle del cerramiento perimetral de la fábrica.	19
Ilustración 25. Plano de las instalaciones de Matadero de Orihuela.....	20

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Ilustración 26. Caseta del transformador eléctrico.	21
Ilustración 27. Caseta donde se ubican los compresores de frío industrial (izq.) y compresores de frío industrial (dcha.).....	21
Ilustración 27. Entrada al sótano desde el exterior de la nave (izq.) y Arqueta con bomba de achique (dcha.).....	22
Ilustración 29. Entrada del edificio de oficinas.....	23
Ilustración 30. Caldera de gas natural.....	23
Ilustración 31. Acceso a los establos desde la zona norte.	24
Ilustración 32. Croquis de las problemáticas en las instalaciones	25
Ilustración 33 Sistema de alerta temprana	28
Ilustración 34 Guía de protección civil para elaboración de plan de protección.....	28
Ilustración 35. Barreras temporales de paneles apilables de aluminio y croquis de ubicación.	31
Ilustración 36. Croquis de ubicación de placa temporal en ventilación.....	32
Ilustración 37. Barrera temporal modelo Floodgate.....	33
Ilustración 38. Croquis de zonas que recrecer.	33
Ilustración 39. Propuesta de murete para evitar la entrada de agua a la rampa del sótano.	34
Ilustración 40. Barrera temporal tipo Box Wall y croquis del trazado de la barrera temporal.....	35
Ilustración 41. Válvula antirretorno e instalación.	35
Ilustración 42 Medidas propuestas en Alternativa 1.	37
Ilustración 43. Barreras temporales modelo DPS 2000.....	38
Ilustración 44. Barrera temporal en puerta de oficina.....	39
Ilustración 45. Barreras temporales en acceso norte a establos.	39
Ilustración 46. Grupo electrógeno.	40
Ilustración 47. Medidas propuestas en Alternativa 2.	41
Ilustración 48 Curva de daño según calado	42

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudales de la rambla de Abanilla aguas abajo del desvío de Santomera. Fuente: SNCZI.....	8
Tabla 2. Valoración de peligrosidad según PGRI del Segura.....	13
Tabla 3. Valoración de riesgo según PGRI del Segura	13
Tabla 4. Calados máximos alcanzados en la parcela para diferentes periodos de retorno.	13
Tabla 5. Daños según el periodo de retorno.	43
Tabla 6. Costes de medidas propuestas en alternativa 1.....	44
Tabla 7. Costes de medidas propuestas en la alternativa 2.	45
Tabla 8. Resultado análisis coste/beneficio de las medidas propuestas.	46
Tabla 9. Resultado análisis coste/beneficio de las medidas propuestas.	46

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), lanzó una iniciativa con el objetivo de poner en marcha, con carácter pionero y con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos dentro del “plan de Impulso de Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España” (PIMA Adapta), la cual, contempla actuaciones en los ámbitos de las costas, el dominio público hidráulico y los Parques Nacionales.

El PIMA Adapta, es una herramienta para la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Se trata por tanto al igual de los PGRI de una iniciativa plenamente consolidada como parte de las estrategias de lucha frente al cambio climático en España.

Entre las medidas de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) aprobados se encuentran las guías de adaptación del riesgo de inundación para los distintos sectores económicos.

Los PGRI incluyen el desarrollo de medidas de mejora de la conciencia pública y aumento de la percepción del riesgo y de la autoprotección. Dentro de estas medidas, se encuentran los “programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la conciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económico”, y en particular del sector de infraestructuras e industrias.

El presente documento corresponde con la actividad número 5 “**Realización de diagnósticos sobre el riesgo de inundación en diversos casos piloto**”, del citado Programa Piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la conciencia del riesgo de inundación en el sector de infraestructuras e industrias.

Por ello, tras consultas a los mapas de riesgos de inundación, se identificó la zona industrial de Orihuela como una de las zonas más afectadas en el entorno de la Vega Baja. Centrando la búsqueda en el polígono de Puente Alto, se realizaron diversos contactos seleccionando el Matadero de Orihuela para este estudio diagnóstico.

1.2 OBJETIVO

El objetivo de este documento es realizar un análisis de la situación actual frente al riesgo de inundación existente para el Matadero de Orihuela y las posibles medidas de autoprotección que se pueden llegar a implantar para minimizar los daños provocados por las inundaciones.

1.3 SITUACIÓN

Las instalaciones del Matadero de Orihuela S.A se encuentran en el polígono de Puente Alto, perteneciente al municipio de Orihuela (Alicante), situado a unos 4 km al norte del

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

núcleo urbano de Orihuela. Se ubica en la comarca de la Vega Baja del río Segura, situados en la zona de influencia de la rambla de Abanilla.

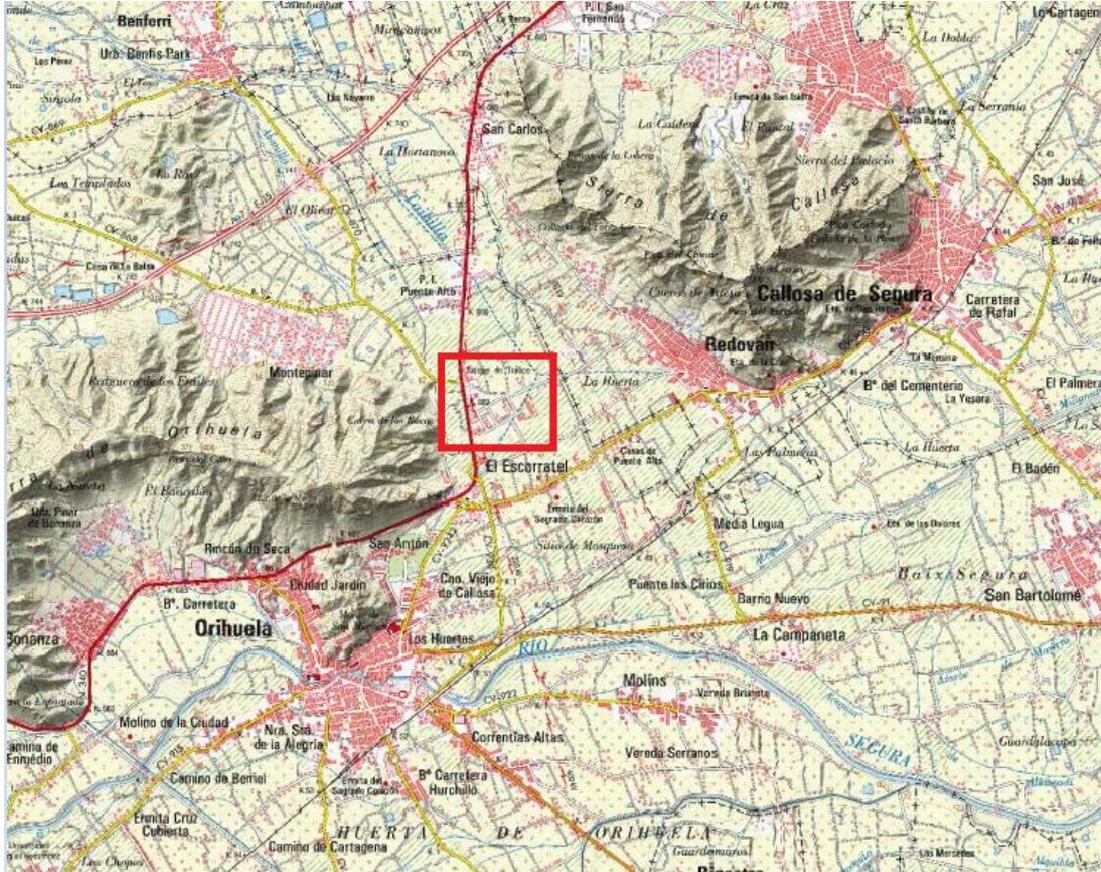


Ilustración 1. Mapa de situación de la zona afectada

1.4 NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicable al caso de estudio es:

- La directiva 2007/60/CE del parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas de la salud humana.
- El Real Decreto 903/2010 de 9 de junio de evaluación y gestión de riesgo de inundación es la transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2007/60/CE. Especifica las características generales que deberán tener los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.
- El real decreto 638/2016 de 9 de diciembre por el que se modifican entre otros el Reglamento Público Hidráulico y el Reglamento de Planificación Hidrológica.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

2 ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICA

Las instalaciones del Matadero de Orihuela sufren episodios de inundaciones de forma ocasional, producidas por las avenidas de la rambla de Abanilla o las propias precipitaciones in situ en la zona, sin sufrir graves daños.

Sin embargo, en la DANA de 2019 las inundaciones generadas por la rambla de Abanilla provocaron grandes daños a las instalaciones y la parada de la producción, generando grandes pérdidas económicas de las que actualmente aún se están recuperando.

2.1 EPISODIOS DE INUNDACIONES

Según la información proporcionada por los técnicos de planta se procede a explicar los episodios más recientes de inundaciones en la zona:

Septiembre 2019

La DANA de septiembre de 2019 (denominada Riada de Santa María) fue uno de los episodios de inundaciones más importantes producidos en España en los últimos años. Esta DANA, asoló gran parte del sureste peninsular y dio lugar a precipitaciones torrenciales en muchas regiones de la vertiente mediterránea, con 520,8 mm acumulados en Orihuela en 72h y el consiguiente desbordamiento de la rambla de Abanilla.

El registro de la precipitación que se produjo en la estación de Orihuela alcanzó los 346 mm el día 12/09/2019 y los 140 mm al día siguiente. Pero como muestra la siguiente imagen que compara la precipitación acumulada en el evento con las precipitaciones acumuladas teóricas por periodo de retorno, prácticamente todo se acumuló en 2 intervalos de gran intensidad.

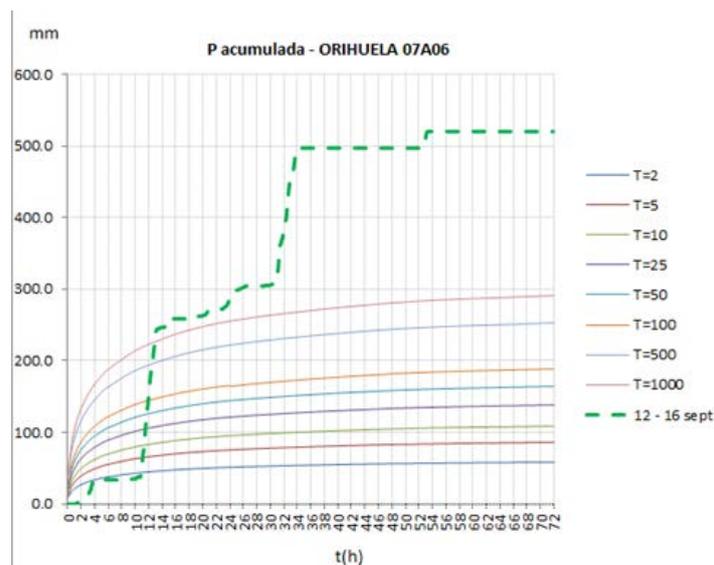


Ilustración 2. Precipitación acumulada en Orihuela en 72 horas durante el episodio de la DANA.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

A las 72 horas desde el inicio de las primeras lluvias, la estación de Orihuela alcanzó un valor acumulado del 179% del valor acumulado en el período de retorno de 1.000 años. Este valor lo alcanzó después de 2 precipitaciones muy intensas sucesivas. En la primera de ellas, en menos de 3 horas, la intensidad de la lluvia pasó de un período de retorno asociado a 2 años hasta el período de retorno de 1.000 años. En la segunda descarga, de similar intensidad, magnitud y duración, el valor acumulado sobrepasa con creces la curva de máximos de precipitación acumulada.

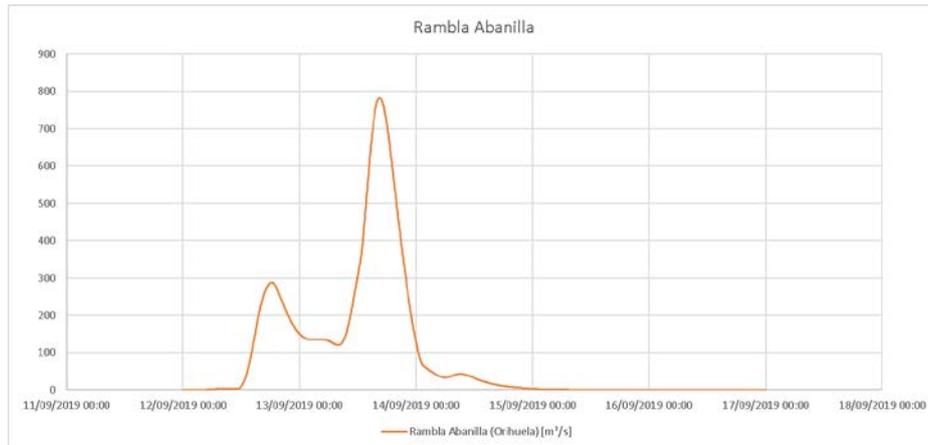


Ilustración 3. Hidrograma aproximado de la rambla de Abanilla durante el episodio de la DANA.

Debido a la magnitud de las precipitaciones comentadas, la derivación al embalse de Santomera se interrumpió cuando este alcanzó su máxima capacidad. Esto provocó que el agua recogida en la cuenca alta de Abanilla se dirigiera en su totalidad hacia la llanura donde se sitúa el Polígono industrial de Puente Alto.



Ilustración 4. Nivel del embalse de Santomera tras la DANA de 2019. Fuente: Murcia Confidencial.

El polígono industrial de Puente Alto fue afectado casi por completo, quedando más de 200 empleados atrapados en las diversas naves.

En el caso particular de las instalaciones del Matadero de Orihuela, la planta quedó totalmente rodeada por el agua. Los técnicos de planta midieron calados de hasta 2,14 metros en el interior de la parcela. La mayor parte del vallado perimetral de la instalación fue derruido por la fuerza del agua, que también arrastró vehículos y camiones.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 5. Nivel del agua en diferentes puntos de la parcela.

El agua accedió a la mayor parte de la instalación generando daños en diversos puntos. Uno de los sucesos que más afectó a la instalación fue la inundación del centro de transformación de la planta, provocando el corte del suministro y energía eléctrica. Esto unido a los daños en los compresores de frío, derivó en la pérdida de la cadena de frío de una gran cantidad de stock de carne almacenada en las cámaras de refrigeración.



Ilustración 6. Estado del transformador después del episodio.

El agua también produjo daños en otros equipos como la caldera situada en una sala específica para ellas, diversos equipos informáticos y material ubicado en el edificio de oficinas.



Ilustración 7. Interior de la recepción del edificio de oficinas.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 8. Estado de los compresores de frío (Izq) y Caldera (Drcha) después del episodio.

Otro punto de la instalación que se vio afectado por la inundación fueron los sótanos de la planta. El agua no pudo evacuarse mediante las bombas de achique ya que no contaban con suministro eléctrico debido al corte de dicho servicio.

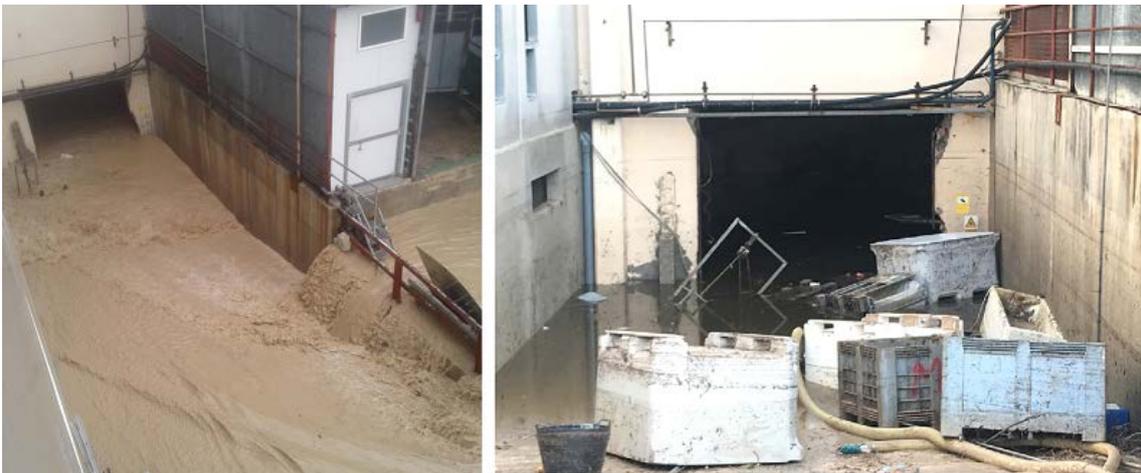


Ilustración 9. Entrada de agua en el sótano durante el episodio (Izq) y achique de agua del sótano tras el episodio (Drcha).

Por otra parte, se sufrieron pérdidas de cabezas de ganado al entrar el agua en las cuadras.



Ilustración 10. Muestras de carne desechada tras el episodio (Izq) y carne perdida en una de las cámaras refrigeración (Drcha).

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Durante los días posteriores al episodio, los técnicos del matadero alquilaron un grupo electrógeno para poder recuperar el suministro eléctrico.

En total se interrumpió la producción durante una semana aproximadamente pero no se recuperó el ritmo de producción hasta varios meses más tarde.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL A ESCALA HIDROGRÁFICA

La rambla de Abanilla, también denominada río Chícamo en su cuenca alta, presenta las características típicas de un cauce efímero con apenas caudal durante todo el año y episodios puntuales de crecidas torrenciales.

El tramo final de la rambla de Abanilla se sitúa al sur de la Sierra de Abanilla, entre las Sierras de Orihuela y Callosa, un abanico aluvial que se ha convertido en una zona altamente antropizada caracterizada por terrenos de poca pendiente y suelos de baja permeabilidad.

La cuenca de la rambla tiene una superficie aportante de 436,38 km² y se caracteriza por oscilaciones hídricas extremas. A pesar de que las avenidas generadas en la cuenca superior de la rambla están controladas por un azud de derivación y un canal de trasvase al embalse de Santomera, esta obra no evita las inundaciones cuando se producen lluvias torrenciales, y más aún cuando éstas se localizan en la zona media y baja de la cuenca. Cuando esto ocurre se producen caudales extraordinarios que circulan en muy poco tiempo por el cauce (flash-floods), ocupando todo el espacio aluvial e inundando los terrenos aledaños.



Ilustración 11. Cuenca de aportación de la Rambla de Abanilla

Esta rambla no desemboca en el río Segura, sino que gira hacia su izquierda y continúa por la Vega Baja del río Segura, margen izquierda causando daños en industria, la agricultura, cascos urbanos y zonas rurales pobladas.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 12. Rambla de Abanilla aguas arriba de la A-7.

A continuación, se presentan los caudales extraídos del SNCZI, de la rambla de Abanilla aguas arriba del polígono de Puente Alto para diferentes periodos de retorno

Cauce	T10 (m3/s)	T100 (m3/s)	T500 (m3/s)
Rambla de Abanilla	65,00	207,00	358,00

Tabla 1. Caudales de la rambla de Abanilla aguas abajo del desvío de Santomera. Fuente: SNCZI.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

2.3 SITUACIÓN HIDROMORFOLÓGIA DEL CAUCE

Como se puede observar en las siguientes imágenes, en 1956 este tramo del cauce de la rambla de Abanilla ya estaba ocupado por cultivos agrícolas, aunque aún se podía intuir la forma del abanico aluvial. Se observa que con el paso de los años estas zonas agrícolas han sido sustituidas por zonas industriales e infraestructuras como la red de carreteras que da acceso a la zona.



Ilustración 13. Imagen vuelo americano 1956-1957

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

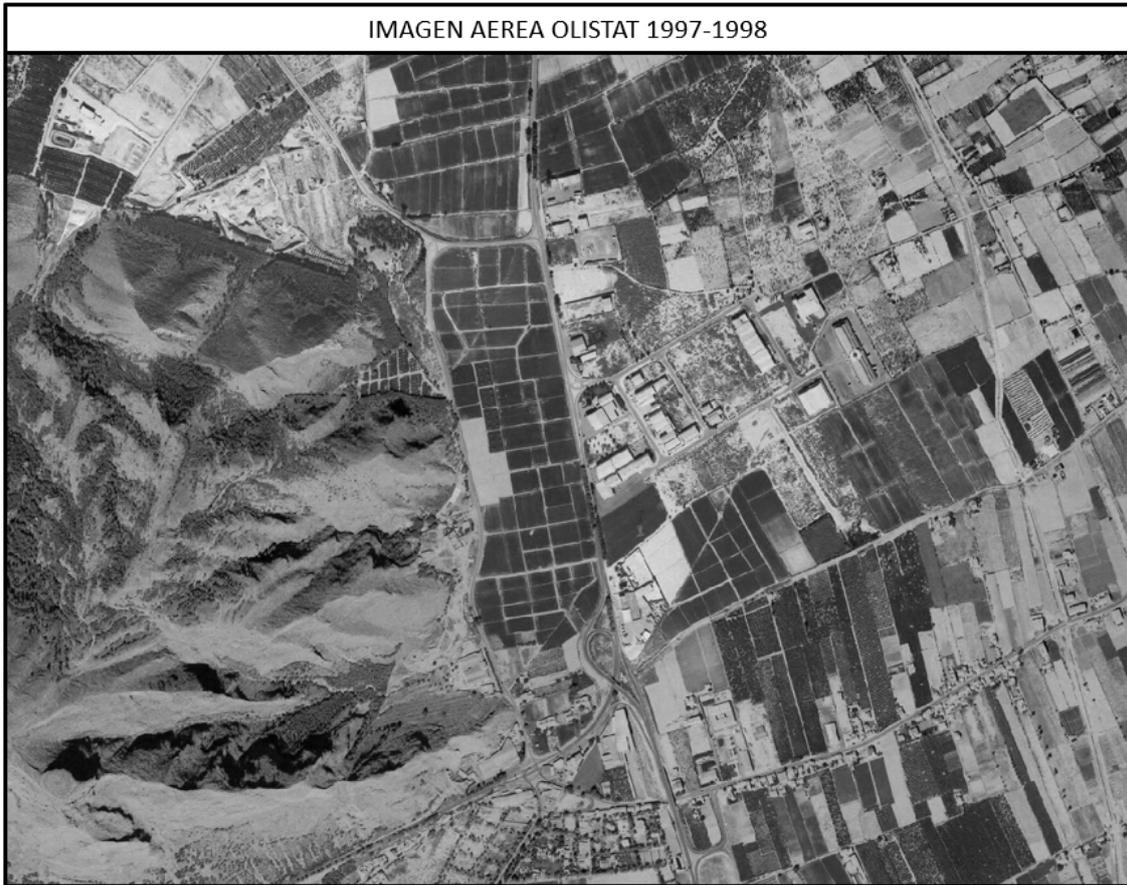


Ilustración 14. Imagen aérea nacional 1997-1998

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 15. Ortofoto máxima actualidad

En la actualidad el cauce de la rambla de Abanilla está definido aguas arriba de la autopista A-7. Sin embargo, aguas abajo de la misma, el cauce ha desaparecido.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

2.4 SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES FRENTE A LA INUNDACIÓN FLUVIAL

Tras la consulta realizada al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), la industria se encuentra dentro de la zona de peligrosidad y riesgo de inundación para una recurrencia alta (periodo de retorno de 10 años) de la rambla de Abanilla.

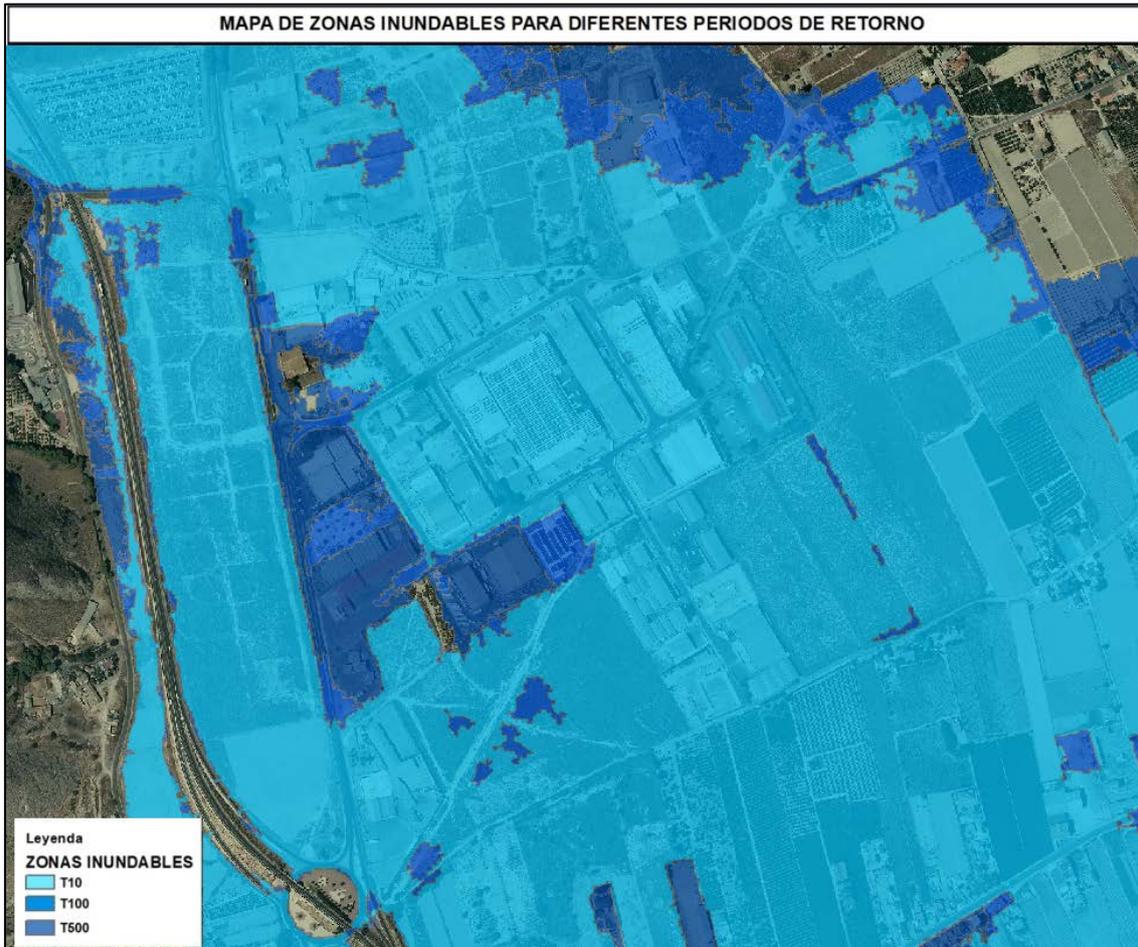


Ilustración 16. Mapa de zonas inundables

2.5 PELIGROSIDAD DE LAS INSTALACIONES FRENTE A LA INUNDACIÓN FLUVIAL

Según la consulta realizada, la zona objeto del presente estudio se encuentra catalogada como área de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) Fluvial ES070/0019-1 (Rambla de Abanilla), por ello, dispone de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, así como delimitación de dominio público hidráulico (DPH) y Zona de Flujo Preferente (ZFP).

Según la consulta realizada al PGRI del Segura, el valor general de peligrosidad para el ARPSI ES070/0019-1 es de 2,6 en un cómputo sobre 5.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Nombre ARPSI	Código ARPSI	Valoración en función a la superficie afectada	Valoración en función del calado y velocidad	Valoración en función al tiempo de respuesta	Valoración en función al transporte de sedimentos	Valoración en función de los obstáculos en el cauce	Valoración general de la peligrosidad
Rambla de Abanilla	ES070/00 19-1	3,0	2,2	2,6	2,0	1,2	2,7

Tabla 2. Valoración de peligrosidad según PGRI del Segura.

Los datos de riesgo son los siguientes

Nombre ARPSI	Código ARPSI	Población afectada	Actividades econ., superf	Actividades econ., daños	Puntos de importancia	Áreas importancia ma	Riesgo global
Rambla de Abanilla	ES070/00 19-1	3,0	3,0	2,2	5,0	1,0	2,9

Tabla 3. Valoración de riesgo según PGRI del Segura

Dentro del polígono los datos de calados más desfavorables, como se pueden observar en las imágenes posteriores, se encuentran en las calles K, B y Polígono de Puente Alto. Los calados más desfavorables alcanzados en la planta, según los mapas de peligrosidad, son los siguientes:

Periodo de retorno	Cota de agua en zona de estudio (metros)
T10	0,73
T100	1,06
T500	1,36

Tabla 4. Calados máximos alcanzados en la parcela para diferentes periodos de retorno.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

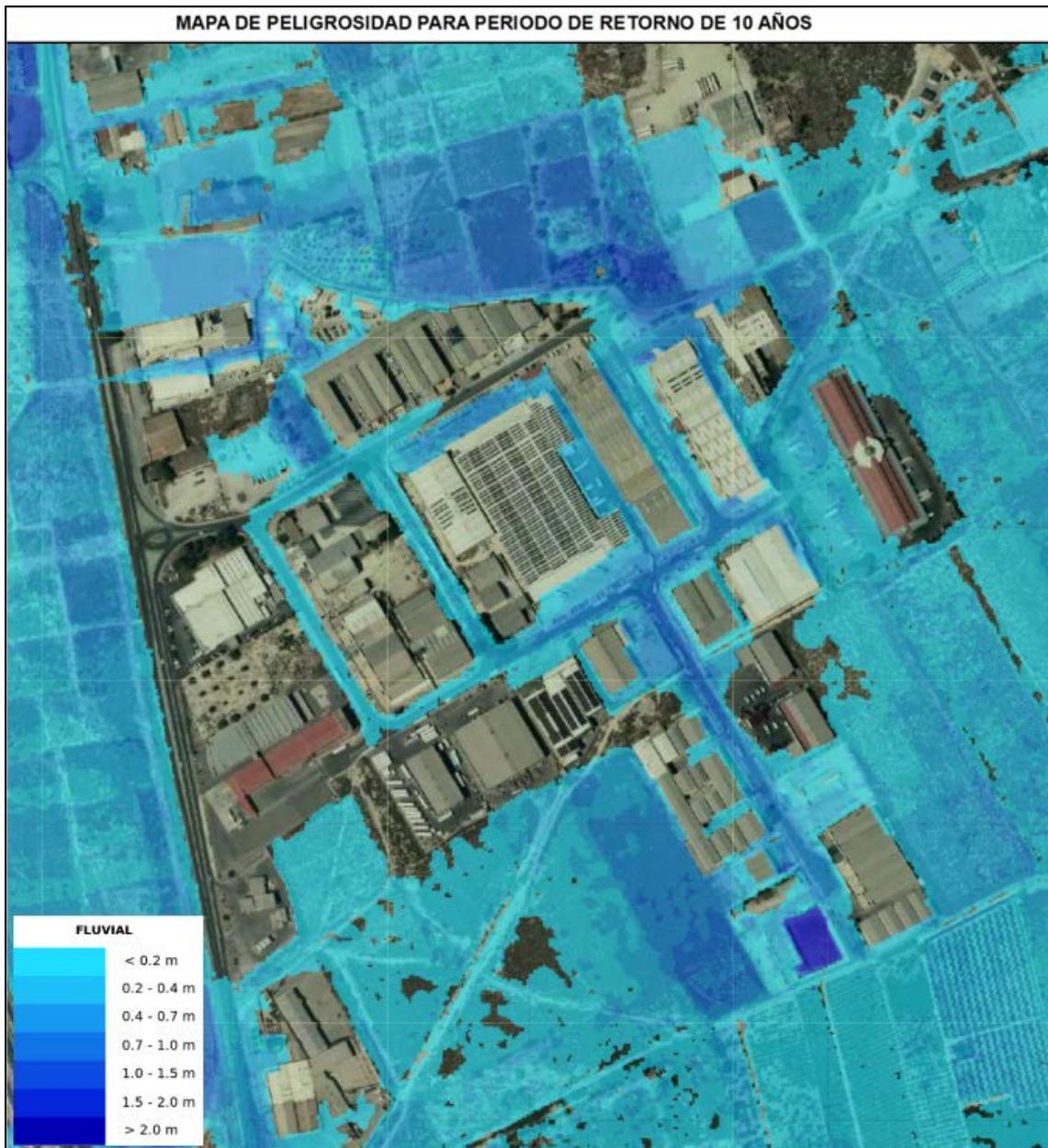


Ilustración 17. Zona inundable para T10

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

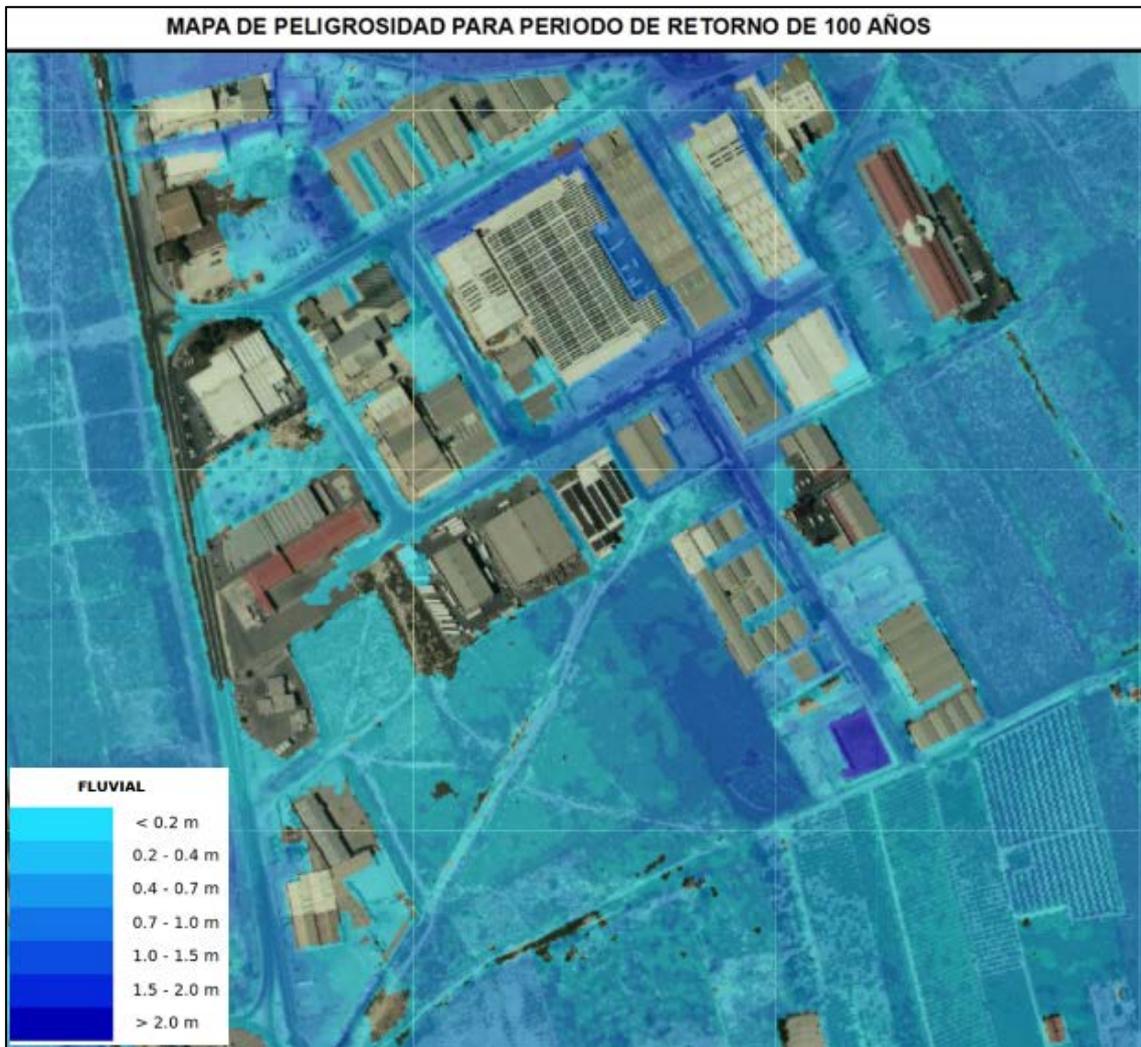


Ilustración 18. Zona inundable para T100

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

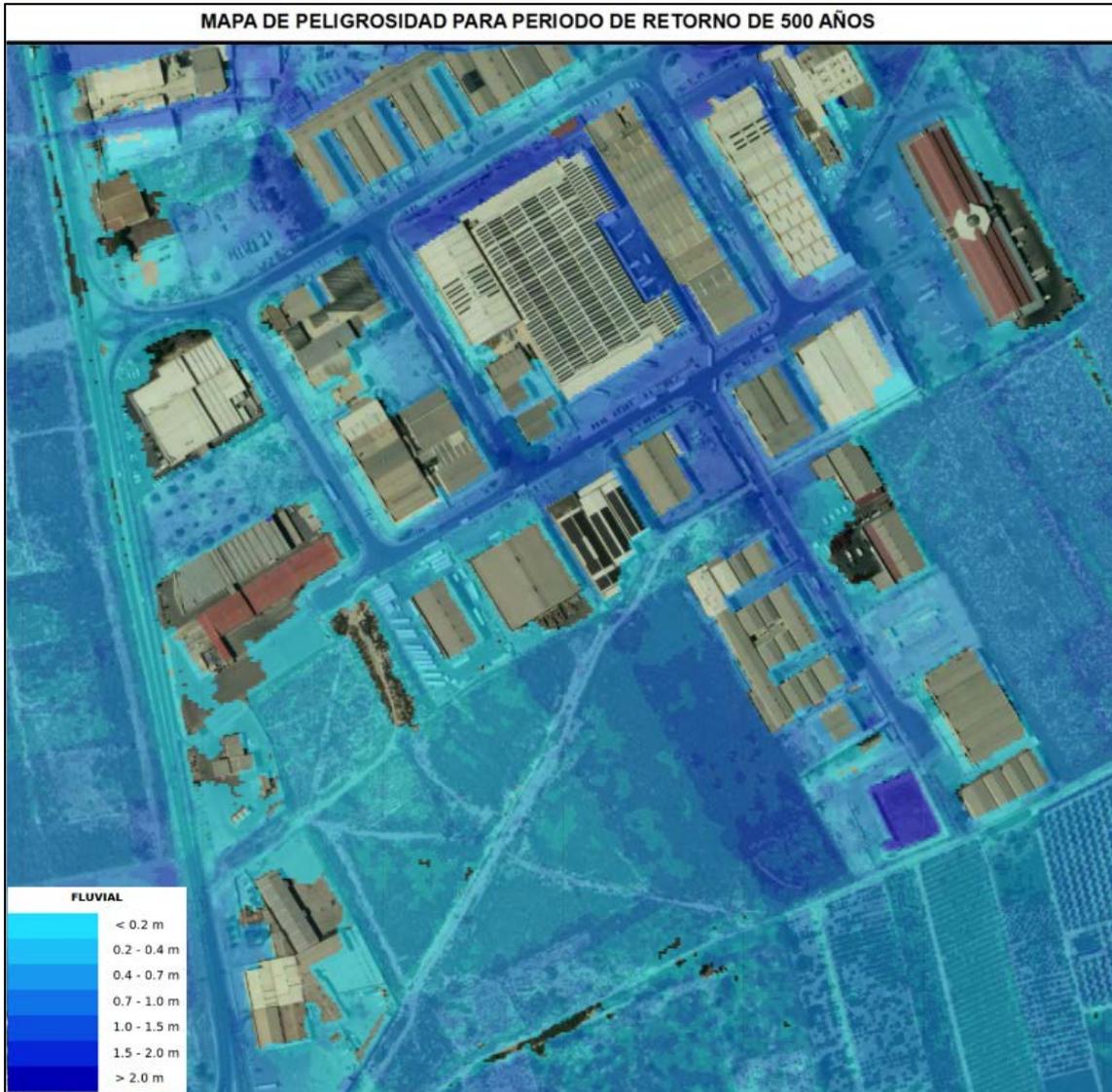


Ilustración 19. Zona inundable para T500

2.5.1 Crecida ordinaria

El Dominio Público Hidráulico cartográfico es la superficie de terreno correspondiente al álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua cubierta por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, determinada atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

El nivel de la lámina de agua para el caudal de máxima crecida ordinaria, obtenida según la diferente hipótesis, determina, en una primera aproximación, la línea del dominio público hidráulico.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

En cuanto a la zona de policía, esta superficie se obtiene a partir de un buffer de 100 metros respecto al DPH. En este caso no hay delimitada una zona de DPH asociada a la rambla de Abanilla.

3 DIAGNÓSTICO E INVENTARIO DE ELEMENTOS EN RIESGO

3.1 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La industria Matadero de Orihuela fue constituida en 1997, centrandose su actividad en el sector cárnico, dedicándose al sacrificio de animales de las especies ovino, porcino y bovino. Actualmente es de las pocas empresas que ofrecen estos servicios en la provincia de Alicante, suministrando a empresas de toda España, así como Francia y Argelia.

Sus instalaciones se encuentran enclavadas en la zona noreste del polígono de Puente Alto, con acceso desde la calle K. Su parcela dispone de una superficie total aproximada de 9.779,1 m², de los cuales 5.058,1 m² están construidos. Dentro de la parcela se encuentran subarrendadas a otras empresas cárnicas varias zonas de la planta.

La instalación está formada por un conjunto de salas e instalaciones interconectadas que se dividen según el proceso productivo:

- Edificio de oficinas
- Cantina
- Sala de sacrificio y cámaras de refrigeración
- Muelle de carga de camiones
- Sala de calderas
- Almacenes
- Sótanos
- Cuadras
- Depuradora

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 20. Imagen aérea del Matadero de Orihuela.

Actualmente el catastro de la parcela del Matadero de Orihuela no está actualizado, como se puede observar en la siguiente imagen, ya que la parcela del Matadero incluye la parcela vecina propiedad de la lonja.



Ilustración 21. Plano catastral

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

3.1.1 Accesos a las instalaciones

La instalación cuenta con 3 entradas: la entrada principal a la que se accede desde la calle K y dos accesos más en la zona de las cuadras. La tipología de las puertas son correderas de vallado metálico y permeables al paso del agua.



Ilustración 22. Ejemplo de acceso a las instalaciones.

3.1.2 Cerramiento perimetral exterior

El cerramiento de la planta consiste en un vallado metálico de simple torsión en la fachada norte y este. Al oeste la parcela es contigua a las naves de la Calle K y al sur de la misma, presenta un cerramiento de tipo murete que divide la instalación objeto del presente informe con la parcela anexa, propiedad de la lonja de frutas y verduras.



Ilustración 23. Detalle del cerramiento perimetral de la fábrica.

3.1.3 Red de saneamiento y pluviales

La planta cuenta con una red de pluviales que recoge el agua procedente de los canalones y rejillas y la red de saneamiento que recoge el agua de los aseos. Hay dos puntos de unión de las pluviales con las aguas sanitarias antes de que viertan ya mezcladas al colector municipal.

3.1.4 Red eléctrica

Debido a la potencia que requiere el funcionamiento de la planta, disponen de una acometida directa a la parcela independiente del polígono industrial.

Cuentan con un transformador de 400 kva en la entrada principal de sus instalaciones.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

3.1.5 Características generales del edificio

La instalación cuenta con un único edificio dividido según la actividad que se realiza en cada zona. La mayor parte de la parcela esta ocupada por naves y equipos para la producción, con zonas de almacenaje, carga y descarga de producto y una zona dedicada a trabajos de oficina.

De forma general, la mayoría de los accesos a la nave están elevados sobre la cota de la solera de la parcela.



Ilustración 24. Plano de las instalaciones de Matadero de Orihuela.

3.2 PROBLEMÁTICA DE LAS INSTALACIONES

Se han estudiado minuciosamente las instalaciones que se ven más expuestas a las inundaciones y que los técnicos consideran más importantes, describiéndolas en los siguientes puntos.

3.2.1 Punto crítico: Transformador eléctrico

El transformador eléctrico se sitúa en una caseta junto a la entrada principal de la instalación. Este transformador suministra energía eléctrica a toda la planta y permite el correcto funcionamiento de la actividad productiva.

La problemática principal es que, en episodios de inundaciones de un determinado calado, el agua accede al interior de la caseta afectando al transformador, y provocando la parada en el suministro eléctrico del matadero y por consiguiente, la interrupción del funcionamiento de los equipos de frío para la conservación de la materia prima. Además, afecta a equipos auxiliares como las bombas de achique, necesarias para el drenaje del agua que accede al sótano en este tipo de eventos.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 25. Caseta del transformador eléctrico.

3.2.2 Punto crítico: Compresores de frío industrial

Contigua a la caseta del transformador se encuentra la caseta donde se ubican los dos compresores de frío industrial. Esta estructura presenta grandes aberturas en las paredes, cubiertas por una reja de seguridad al igual que la puerta de acceso a la caseta.

Los compresores tienen por objeto proporcionar a la instalación el frío necesario para el correcto almacenaje de la carne en las cámaras frigoríficas y el mantenimiento del buen estado de la misma durante el proceso de despiece. Además de los compresores, la caseta cuenta con diferentes equipos eléctricos auxiliares.

Es otro de los puntos que se deben proteger ya que si se interrumpe el funcionamiento en estos equipos se producen grandes pérdidas de productos por la rotura de la cadena de frío.



Ilustración 26. Caseta donde se ubican los compresores de frío industrial (izq.) y compresores de frío industrial (dcha.).

3.2.3 Punto crítico: Sótanos

Según la información de los técnicos de planta, el Matadero de Orihuela está construido siguiendo el antiguo diseño típico de este tipo de instalación. Este consiste en una planta

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

baja donde se realiza todo el proceso de sacrificio, despiece y un sótano donde se procesan los subproductos del animal (piel, sangre, vísceras, etc.).

El sótano de esta instalación tiene un acceso directo desde el exterior en la zona sur de la planta que consiste en una rampa que se utiliza para la carga y descarga de furgones de reparto.

En el punto bajo del sótano situado en el lateral del acceso se ubica un pozo donde tienen instalada una bomba de achique a la cual le llegan las aguas procedentes de los sumideros de dicho sótano. A raíz del episodio de 2019 se ha elevado el cuadro eléctrico de accionamiento y control de dicho bombeo para evitar que sea afectado por el agua.

Este es un punto susceptible de ser afectado por el agua. Los técnicos de la planta tienen una bomba fija y portátil para estos casos, sin embargo, si se corta la energía eléctrica, estas dejan de funcionar y no se evacua el agua acumulada.

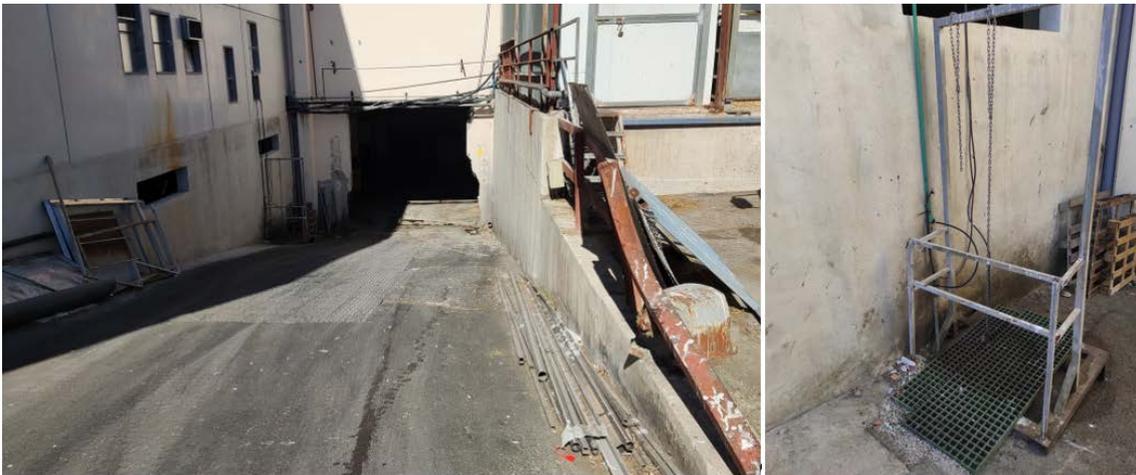


Ilustración 27. Entrada al sótano desde el exterior de la nave (izq.) y Arqueta con bomba de achique (dcha.).

3.2.4 Edificio de oficinas

El edificio de oficinas se encuentra junto a los muelles de carga. La entrada al edificio se encuentra elevada sobre la cota de solera de la parcela.

En los episodios en los que el agua alcanza el calado suficiente como para acceder por la puerta de la oficina el agua puede afectar a todo los equipos electrónicos y material de oficina.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 28. Entrada del edificio de oficinas.

3.2.5 Sala de calderas

En la parte norte de la instalación se encuentra la sala de calderas donde se ubica una caldera de gas natural, además de otros equipos auxiliares. La caldera proporciona agua caliente para los diferentes procesos productivos. Desde el exterior se accede a esta sala mediante una escalera ya que está elevada aproximadamente 1 m sobre la solera del exterior de la nave.



Ilustración 29. Caldera de gas natural.

3.2.6 Cuadras

En estas naves abiertas se agrupa a los animales como paso previo al sacrificio. Cuenta con tres entradas, dos por la zona norte y una por la zona sur. En caso de inundación, por las características de las cuadras, el agua puede acceder a la instalación provocando pérdidas de cabezas de ganado.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 30. Acceso a los establos desde la zona norte.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 31. Croquis de las problemáticas en las instalaciones

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

3.3 PUNTOS DE ENTRADA DE AGUA A LAS INSTALACIONES

Con la documentación aportada por los técnicos de la instalación y tras la visita llevada a cabo, se perciben diferentes puntos de entrada de agua.

3.3.1 Perímetro de la parcela

Como se ha comentado anteriormente, el vallado perimetral de la parcela consiste en su mayor parte en un vallado metálico de torsión simple, permeable al paso del agua, lo que permite que el agua pueda acceder a la parcela.

3.3.2 Zonas con equipos claves para la producción.

Una vez el agua accede a la parcela, el principal riesgo es que se dañen los equipos que son imprescindibles para la continuar con actividad productiva. Como se ha comentado en el anterior punto, estos equipos son el transformador eléctrico y los compresores de frío industrial.

3.3.3 Sótano

Al ser un punto bajo, en episodios de inundaciones es una de las zonas por las que accede el agua al interior de la instalación. Previamente a la rampa de acceso al sótano hay una pequeña elevación del pavimento que evita el avance del agua para pequeños calados. Sin embargo, si los calados aumentan en esta zona el agua puede acceder al interior de los sótanos. Se cuenta con pozos de bombeo accionados por corriente eléctrica, que dependen inevitablemente de un suministro de electricidad.

3.3.4 Entrada de agua en otras zonas de la instalación

Hay otros puntos de la planta en los que, como se vio en 2019, se puede producir la entrada de agua, es el caso de los establos, el edificio de oficinas o la sala de sacrificio.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

4 PROPUESTA DE ADAPTACIÓN

Existen diversos problemas de carácter irreversible, cuyo análisis requiere indicadores ambientales, económicos y sociales desde una perspectiva de gestión integrada. Como medidas generales, son recomendables:

Reordenación de usos en la zona con mayor riesgo, favoreciendo aquellos compatibles con la inundabilidad, promoviendo la mejora y conservación de los valores naturales y paisajísticos de la zona y sus usos.

Las estrategias basadas en la posible retirada o reubicación, tendrían, consecuencias económicas y sociales inasumibles para el municipio. Las estrategias basadas en la protección a través de costosas infraestructuras están sometidas a la incertidumbre derivada del cambio climático o el **tiempo de ejecución que en muchos casos es alargadísimo**. Frente a ellas, la resiliencia propone el uso de soluciones mixtas y flexibles que trabajen a favor del ecosistema, contemplando la **implantación de los sistemas de alerta temprana** y la **adaptación de las edificaciones e infraestructuras**. Se plantea un enfoque multiescalar basado en transformaciones lentas a nivel global, pero garantizando respuestas ante las alteraciones rápidas a nivel local, para las que en las condiciones actuales no existe capacidad de respuesta.

Dichas **medidas descritas a continuación son meramente propuestas teóricas y deben ser estudiadas y analizadas en un proyecto** con una base de diseño, simulación y cálculo que las sostengan.

4.1 MEDIDAS GENÉRICAS APLICABLES

En los siguientes apartados se describen medidas tanto generales como específicas para protección frente a inundaciones de las personas, equipos e instalaciones.

4.1.1 Proteger a las personas

La Norma Básica de Autoprotección define está como un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. Las siguientes actuaciones son medidas generales aplicables a todas las edificaciones situadas en zona inundable:

- I. Identificar los teléfonos de emergencia y darse de alta en servicios de alertas de inundación: Protección Civil, Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Confederación Hidrográfica del Segura, medios de comunicación, redes sociales y apps.
- II. Contratar una póliza de seguros de la propiedad, actividades y vehículos.
- III. Contar con un Plan de Autoprotección y practicar la evacuación.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

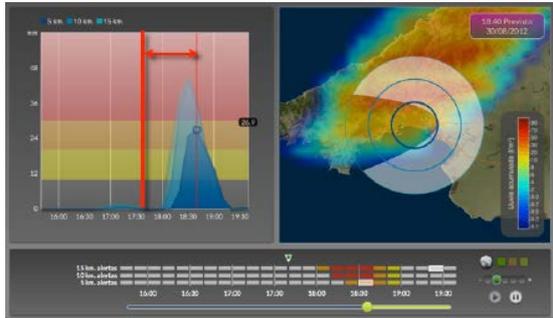


Ilustración 32 Sistema de alerta temprana



Ilustración 33 Guía de protección civil para elaboración de plan de protección

4.1.2 Proteger la edificación y su equipamiento

Para proteger los edificios y su equipamiento, el procedimiento a seguir es el siguiente:

- I. Identificar los puntos débiles del edificio por los que puede entrar el agua.
- II. Realizar el diagnóstico de daños potenciales.
- III. Identificar posibles soluciones para reducir la vulnerabilidad del edificio y su contenido.
- IV. Averiguar dónde obtener barreras temporales, sistemas antirretornos, bombas de achique y sistemas de alimentación ininterrumpida, y practicar su instalación.

¿Qué hacer si se espera una inundación en la zona y se dispone de tiempo de reacción?

- a) Estar informado de la evolución de la inundación y atento a los avisos de evacuación.
- b) Revisar las vías de evacuación evitando obstáculos.
- c) Revisar la red de drenaje evitando taponamientos.
- d) Instalar barreras temporales en las zonas por las que puede entrar el agua.
- e) Instalar sistemas antirretornos para evitar el reflujos de aguas residuales.
- f) Apagar los suministros de electricidad, agua y gas.
- g) Desconectar los equipos eléctricos y desplazarlos a zonas seguras.
- h) Colocar los productos contaminantes fuera del alcance del agua.
- i) Desplazar los coches fuera de la zona de riesgo de inundación con el primer aviso.
- j) Seguir las indicaciones de las autoridades.

4.1.3 Sistemas de alerta temprana

La torrencialidad es una característica de las inundaciones en esta zona. Es conveniente contar con un sistema que permita avisar a los técnicos de la planta, con la suficiente antelación, de un episodio para que se realicen las acciones necesarias en planta y el montaje de los elementos de autoprotección

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Uno de los principales elementos que se propone contratar o instalar en la planta, es un sistema de alerta de inundaciones eficaz y automatizado. Los sistemas de alerta no reducen el riesgo de inundaciones, pero son ideales donde hay mucho grado de torrencialidad como es el caso que nos ocupa.

Disponer de un servicio de alerta, permite dar a los usuarios más tiempo para prepararse para posibles inundaciones. Disponen de un tiempo de supervisión de 24 horas y es una medida que tiene que ir ligada con otras acciones de autoprotección.

Dicha medida podría **ser común en todo el polígono industrial de Puente Alto**, lo que supondría que todas las naves contasen con dicho sistema de aviso y además sería un ahorro económico importante para su aprovechamiento a todas las empresas pertenecientes al mismo.

4.1.4 Protocolo de actuación frente a inundaciones

Los técnicos de planta destacaron que tienen preparadas una serie de acciones para proteger puntos clave como el transformador en caso de alerta roja por lluvias. Además, han ido adaptando algunos puntos de la planta a partir de su experiencia en inundaciones pasadas.

En la línea de este tipo de acciones, se propone la redacción de un protocolo de actuación, que incluya de forma detallada los protocolos de actuación en estos episodios.

Estos protocolos son muy importantes para la correcta coordinación y preparación de las medidas temporales, como las barreras temporales, protección de equipos, cierre de accesos, uso de bombas de achique etc.

Este tipo de documento detallaría en qué momento comenzar la instalación de las barreras, el almacenamiento y mantenimiento de estos equipos, identificar al personal formado y encargado de realizar el montaje, realizar simulacros periódicos, etc.

4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN A APLICAR EN EL CASO DE ESTUDIO

Para la propuesta de posibles medidas de implantación se ha seguido especialmente las recomendaciones de la guía “Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zonas inundables”, que establece unas propuestas generales de adaptación, que se resumen en EVITAR que el agua entre en contacto con el edificio, RESISTIR el contacto con el agua en caso de que se produzca la inundación exterior, y TOLERAR la entrada de agua de manera controlada en ciertas zonas del edificio cuando no sea posible evitar y resistir, implementando medidas que minimicen los daños.

Según el análisis realizado, las medidas que se proponen principalmente van orientadas a RESISTIR y TOLERAR. En este caso, no se han propuesto medidas enfocadas a

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

EVITAR, ya que estas consistirían en hacer impermeable el vallado perimetral, medidas que no se pueden realizar en zona inundable.

Se han propuesto dos alternativas según el grado de protección que se quiera alcanzar. La Alternativa 1 busca proteger los elementos claves de la planta para un periodo de retorno de 10 años. La Alternativa 2 busca proteger los elementos clave y otros puntos de la instalación para un periodo de retorno de 100 años.

A continuación, se presentan las medidas de la Alternativa 1:

4.2.1 Alternativa 1: Protección de elementos clave

Esta alternativa está enfocada en proteger únicamente los puntos críticos que los técnicos de la planta han identificado como los más importantes para mantener su actividad productiva.

4.2.1.1 Impermeabilización de la caseta del transformador

Para la protección del transformador se proponen medidas que permitan RESISTIR el contacto del agua con la caseta del transformador, evitando la entrada de agua al interior para proteger el transformador.

En primer lugar, se propone la instalación de barreras temporales de aluminio en las dos puertas de la caseta. Este tipo de barreras solo requieren la instalación de las fijaciones, a ambos lados de la puerta, que sirven de guía para encajar e ir apilando las planchas de aluminio hasta la altura necesaria.

Estas barreras requieren disponer del tiempo suficiente para su montaje, y técnicos con conocimientos y capacidad física para su instalación. El material debe almacenarse en un lugar fácilmente accesible y conocido por los usuarios, siendo recomendable, además, la realización de pruebas de montaje con relativa frecuencia. La altura debe ser superior a la cota máxima de inundación prevista, y se deben tener en cuenta la presión hidrostática y la posibilidad de recibir impactos de los elementos arrastrados por el agua.

Hay diversas marcas que comercializan estos modelos de barrera y cuentan con diferentes alturas y anchura. En este caso se propone una barrera de 0,8 metros, protegiendo para los calados asociados a un periodo de retorno de 10 años en esta zona, según los mapas peligrosidad del SNCZI.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 34. Barreras temporales de paneles apilables de aluminio y croquis de ubicación.

La caseta cuenta con una rejilla de ventilación a baja altura, que en episodios de inundaciones podría ser otro punto de entrada de agua. Se plantea, la instalación de una placa temporal de aluminio en el exterior de la caseta para evitar la entrada en el interior del mismo. Se descarta instalarlos en el interior por la falta de espacio.

Para que se mantenga la correcta ventilación de la sala y temperatura del equipo durante un episodio de inundaciones, se propone la instalación de algún sistema de ventilación mecánico elevado que permita la circulación de aire.

Por último, se debe realizar una revisión visual para la búsqueda de posibles grietas o aberturas en los muros de la caseta que puedan suponer un riesgo de entrada de agua.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 35. Croquis de ubicación de placa temporal en ventilación.

4.2.1.2 Impermeabilización de la caseta de los compresores de frío

En este caso, los compresores ya están elevados por ello están protegidos de pequeños niveles de agua en el interior. Aun así, se observa que pueden verse dañados los equipos eléctricos auxiliares y cableado.

Seguidamente, continuando el mismo procedimiento que en el punto anterior, se proponen medidas para RESISTIR, cuando el agua alcanza la caseta, manteniendo el agua fuera de la instalación para proteger los equipos de la sala.

Por otro lado, en el caso de la reja, se propone una barrera temporal tipo Floodgate. Esta barrera no requiere instalación previa, solo hay que ajustar el marco de la puerta con el marco de acero de la barrera. Este marco está rodeado de una funda de neopreno de 7 mm de grosor que, cuando se expande, sella el mecanismo para impedir el paso del agua.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 36. Barrera temporal modelo Floodgate.

Las ventanas enrejadas están elevadas unos 0,5 metros. En este caso, se propone el recerimiento con hormigón de las bases de estos huecos hasta 1 metro sobre la solera de la sala, de forma que el agua no pueda acceder por las ventanas en caso de una lluvia recurrente de un periodo de retorno de 10 años. No se perdería la ventilación, ya que seguirían abiertas en la zona superior.

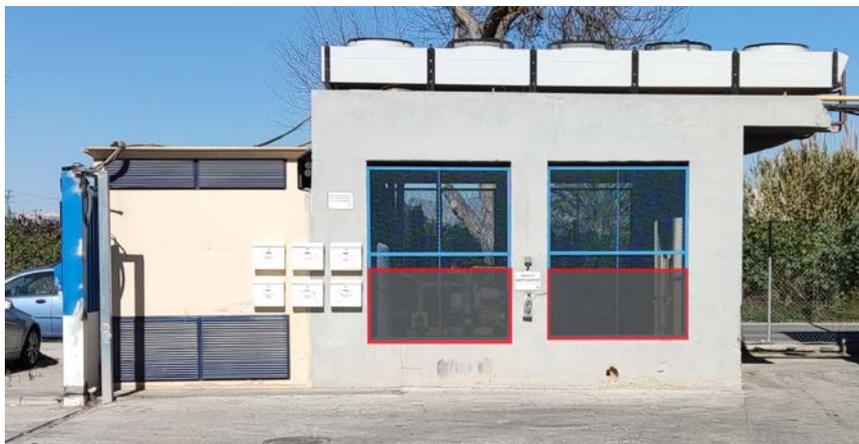


Ilustración 37. Croquis de zonas que recrecer.

Por último, al igual que el punto anterior, se debe realizar una revisión visual para la búsqueda de posibles grietas o aberturas en las paredes de la caseta que puedan suponer un riesgo de entrada de agua.

4.2.1.3 Evitar la inundación del sótano

Para proteger el acceso al sótano de una posible entrada de agua se propone un pequeño murete de hormigón de 0,4 m coronado con un pasamanos de seguridad. Se situaría en la zona derecha, concretamente donde actualmente hay un vallado. Se evitaría de esta manera, que el agua pueda llegar a la rampa del sótano desde ese lado.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 38. Propuesta de murete para evitar la entrada de agua a la rampa del sótano.

Por otra parte, justo antes de la rampa de acceso hay una pequeña elevación del pavimento, que evita el paso del agua cuando se producen lluvias de apenas unos centímetros en la zona. En casos en los que el agua alcance mayor calado, se propone una barrera temporal perimetral. Se han seleccionado el modelo Box Wall, que consiste en piezas modulares de plástico que se van uniando, formando un pequeño muro para frenar el agua.

Se propone una barrera que conecte con el muro anteriormente propuesto y cierre con el edificio pegado a la rampa, aprovechando la elevación del terreno para situar la barrera.

De forma complementaria, la empresa ya cuenta con una bomba de achique fija junto a la entrada al sótano además de bombas de achique portátiles para evacuar el agua que pudiera acceder al sótano.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 39. Barrera temporal tipo Box Wall y croquis del trazado de la barrera temporal.

4.2.1.4 Válvula antirretorno en red de saneamiento

Los técnicos de la planta no consideraron un gran problema el retorno de las aguas pluviales o de saneamiento ya que la entrada directa del agua hace que los retornos de agua por la red de saneamiento sean insignificantes en comparación.

Sin embargo, si se evita la entrada del agua, el equipo redactor considera necesario la instalación de una válvula de retorno en la red de saneamiento para impedir posibles retornos a través de váteres, sumideros etc.

La válvula se podría instalar en una arqueta de medición previa al vertido a la red de saneamiento municipal.



Ilustración 40. Válvula antirretorno e instalación.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Mitigación de daños en el equipamiento

En cada planta inundable se tendrá en cuenta:

- Garantía de estanqueidad en todas las estancias vulnerables (protección de puertas, ventanas, rejillas, patinillos, etc.) garantizando la correcta ventilación.
- Elevación de elementos de valor.
- Elevación de enchufes por encima del nivel de inundación para evitar daños en la instalación eléctrica, o protección mediante sistemas de cierre hermético que garanticen la estanqueidad.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 41 Medidas propuestas en Alternativa 1.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

4.2.2 Alternativa 2: Protección de elementos clave + Otros puntos de la planta

Esta alternativa se ha propuesto para que los técnicos de planta cuenten con una batería de medidas para proteger la mayor parte de la planta. Está enfocada en proteger los puntos críticos incluidos en la Alternativa 1, añadiendo la protección de otras zonas de la planta que los técnicos indicaron que fueron afectadas. Esta alternativa se ha propuesto para proteger para un periodo de retorno de 100 años.

4.2.2.1 Impermeabilización de la caseta del transformador

Se ha realizado el mismo planteamiento que en las medidas de la alternativa 1. Se proponen barreras temporales en las puertas de acceso a la caseta de transformación. En este caso, al aumentar el grado de protección a 100 años de periodo de retorno, se necesita un modelo de barrera con capacidad para proteger para mayores calados. En esta alternativa se propone la instalación de barreras temporales modelo DPS 2000, con una altura de 1,3 m para proteger para los calados de T100 en este punto.

Estas barreras requieren de la instalación de una placa de base a la que se atornillan bastidores de aluminio que sujetan los paneles apilables de aluminio.



Ilustración 42. Barreras temporales modelo DPS 2000.

Las medidas de instalar una placa de aluminio sobre la rejilla de ventilación y el sellado de huecos se mantienen respecto a la alternativa 1.

4.2.2.2 Impermeabilización de la caseta de los compresores de frío

Siguiendo el planteamiento de la alternativa 1, se proponen las medidas de recrecer las ventanas de la caseta y la instalación de una barrera temporal en la puerta.

En la presente alternativa, se propone ejecutar una barrera temporal modelo DPS 2000, con una altura de 1,3 m para proteger la puerta enrejada para los calados de T100 que se pueden dar en esta zona.

En los dos huecos cubiertos con rejillas que hay en ambas paredes laterales se propone el recrecimiento de las bases de estos huecos hasta 1,30 metro sobre la solera de la sala, de forma que el agua no pueda acceder por estos huecos para un periodo de retorno de 100 años. Al no quedar cerrados por completo también se puede mantener la ventilación de la sala.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Por último, al igual que el punto anterior, se debe realizar una revisión visual para la búsqueda de posibles grietas o aberturas en las paredes de la caseta que puedan suponer un riesgo de entrada de agua.

4.2.2.3 Evitar la inundación del sótano

Se mantienen las medidas propuestas en la alternativa 1.

4.2.2.4 Proteger edificio de oficinas

Como la puerta de acceso a la oficina ya está elevada, los calados producidos para un periodo de retorno de 100 años alcanzan la altura de la puerta, pero con calados no superiores a unos 0,20 m. Por tanto, se propone una barrera temporal tipo Floodgate en la puerta de acceso a la oficina. En el caso de las ventanas, están elevadas por encima de los calados de T100 por lo que no se ha actuado en las mismas.



Ilustración 43. Barrera temporal en puerta de oficina.

4.2.2.5 Proteger los establos y ganado

Al igual que en el caso anterior, los accesos al establo están elevados. Para protegerlos de la entrada de agua sería suficiente con proponer 3 barreras temporales de aluminio de unos 0,40 m. De esta forma se evita la entrada en los establos pudiendo afectar al ganado de su interior.



Ilustración 44. Barreras temporales en acceso norte a establos.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

4.2.2.6 Válvula antirretorno en red de saneamiento

Se mantiene la medida propuesta en la alternativa 1.

4.2.2.7 Fuente de energía auxiliar para emergencias

Aunque se proponen medidas para la protección de la caseta del transformador, en esta alternativa se ha decidido incluir la adquisición de un equipo electrógeno para tener una fuente de energía alternativa en caso de que el transformador quede dañado. De forma de que se mantenga el suministro a las cámaras frigoríficas y bombas de achique.

Este equipo deberá ubicarse dentro de la parcela, protegido para una avenida de 500 años de periodo de retorno.

En el caso de que el coste de la compra no sea asumible, se puede plantear la opción de ser alquilado.



Ilustración 45. Grupo electrógeno.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)



Ilustración 46. Medidas propuestas en Alternativa 2.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

5 BENEFICO-COSTE

A continuación, se presenta la estimación de los costes de realizar las medidas de autoprotección y el posible beneficio que eso supone.

Con estos condicionantes, se plantean una estrategia preventiva y su coste estimado de ejecución, y se determinan la reducción del riesgo y la relación beneficio/coste. En todos los casos, las primeras medidas serán revisar y actualizar los Planes de Autoprotección y asegurar los edificios, con el fin de salvaguardar al máximo la seguridad de las personas, los bienes más sensibles y la capacidad de recuperación.

5.1 DAÑOS TOTALES EN SITUACIÓN ACTUAL

Para obtener los daños producidos por la inundación en los diferentes periodos de retorno, se ha empleado una guía metodológica de análisis coste-beneficio de actuaciones estructurales de defensa frente a inundaciones del CEDEX, donde es necesario conocer el valor catastral de la parcela, el uso de la misma (almacenaje o fabricación) y la curva de Tebodin 2000, que relaciona % de daño en función del calado.

Para el cálculo se ha realizado una consulta del valor catastral de la parcela. Se ha otorgado el calado que según los técnicos y los datos de los mapas de peligrosidad ha podido alcanzar el agua, y se ha relacionado con un porcentaje de daños según las curvas de Tebodin 2000.

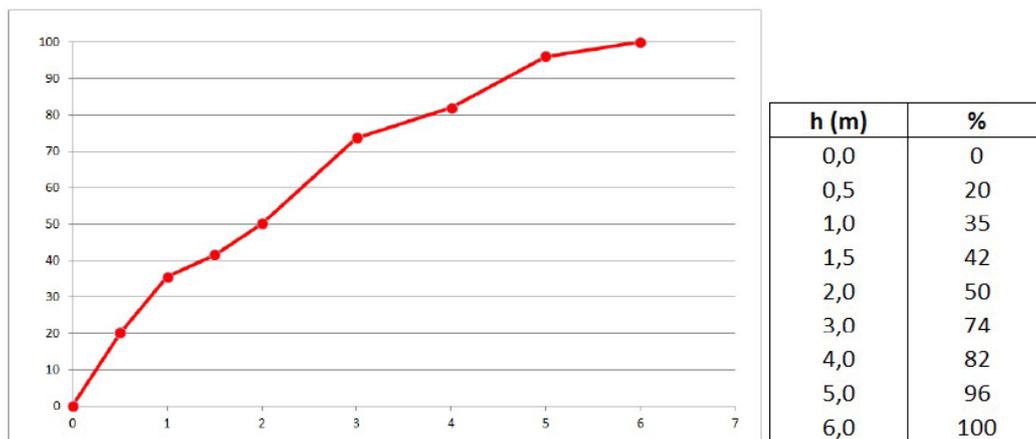


Ilustración 47 Curva de daño según calado

Se ha llevado a cabo un análisis teórico del daño máximo siendo:

- Fabricación: Daño máximo (€/m²) = Valor catastral de construcción (€/m²) x 1,74

Posterior a la obtención del daño máximo se ha calculado el daño total de cada una de las parcelas obtenido por el producto:

- Daño (€) = Coeficiente de daño (función del calado) x Daño máximo (€/m²) x Superficie (m²)

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Los resultados obtenidos para cada uno de los periodos de retorno son:

RC	SUP	Daños T10	Daños T100	Daños T500
1900103XH8210S	9.607,04 m ²	300.143,04 €	590.906,62 €	649.997,28 €

Tabla 5. Daños según el periodo de retorno.

5.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Se obtiene el coste total de las posibles medidas a implantar, aunque cabe destacar que estos valores son estimados y en fase de proyecto se deberá llevar a cabo un estudio de coste particular para cada una de dichas medidas.

Alternativa 1		Ud	Unidad	€ Unitario	€ totales
Sistema de detección	Sistema de alerta temprana	1	Ud	2.000,00 €	2.000,00 €
Plan de emergencia	Redacción de un protocolo de actuación	1	Ud	3.000,00 €	3.000,00 €
Caseta del transformador	Barrera temporal de paneles de aluminio (H= 0,8 m, Ancho 1,5 m)	2,4	m ²	1.723,00 €	4.135,20 €
	Panel temporal de aluminio en ventilación (H= 0,8 m, Ancho 1,6 m)	1,28	m ²	1.723,00 €	2.205,44 €
	Sellado de grietas y huecos en las paredes	6	m ²	20,00 €	120,00 €
Caseta compresores de frío industrial	Rellenado de ventanas en las paredes laterales	0,65	m ³	372,00 €	241,80 €
	Barrera temporal modelo Floodgate en puerta (H= 0,68 m)	1	Ud	1.989,00 €	1.989,00 €
	Sellado de grietas y huecos en las paredes	8	m ²	20,00 €	160,00 €
Acceso a sótano	Murete en el lateral de la rampa (H=0,5 m y L=8 m)	1,2	m ³	372,00 €	297,00 €
	Barandilla de seguridad de acero sobre murete	8	ml	42,00 €	366,00 €

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Alternativa 1		Ud	Unidad	€ Unitario	€ totales
	Barrera temporal modelo Box Wall (H =0,4 m y L=11 m)	11	ml	100,70 €	1.107,70 €
Red de saneamiento	Válvula antirretorno en saneamiento	1	Ud	600,00 €	600,00 €
Coste total					16,341.54 €

Tabla 6. Costes de medidas propuestas en alternativa 1.

Alternativa 2		Ud	Unidad	€ Unitario	€ totales
Sistema de detección	Sistema de alerta temprana	1	Ud	2.000,00 €	2.000,00 €
Plan de emergencia	Redacción de un protocolo de actuación	1	Uds	3.000,00 €	3.000,00 €
Caseta del transformador	Barrera temporal modelo DPS 2000 (H= 1,3 m, Ancho 1,5 m)	3,9	m2	2.441,00 €	9.519,90 €
	Panel temporal de aluminio en ventilación (H= 0,8 m, Ancho 1,6 m)	1,28	m2	1.723,00 €	2.205,44 €
	Sellado de grietas y huecos en las paredes	6	m2	20,00 €	120,00 €
Caseta compresores de frío industrial	Rellenado de ventanas en las paredes laterales	1,43	m3	372,00 €	531,96 €
	Barrera temporal modelo DPS 2000 en puerta (H= 1,20 m Ancho =1 m)	1,2	Ud	2.441,00 €	2.929,00 €
	Sellado de grietas y huecos en las paredes	8	m2	20,00 €	160,00
Acceso a sótano	Murete en el lateral de la rampa (H=0,5 m y L=8 m)	1,2	m3	372,00 €	446,00 €
	Barandilla de seguridad de acero sobre murete	8	ml	42,00 €	366,00 €

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Alternativa 2		Ud	Unidad	€ Unitario	€ totales
	Barrera temporal modelo Box Wall (0,4 y L=11 m)	11	ml	100,70 €	1.107,70 €
Red de saneamiento	Válvula antirretorno en saneamiento	1	Ud	600,00 €	600,00 €
Edificio de Oficinas	Barrera floodgate en puerta	1	Ud	890,00 €	890,00 €
Establos	Puertas carga y descarga de ganado	2,4	m2	1.723,00 €	4.135,20 €
Grupo electrógeno		1	Ud	9.000,00 €	9.000,00 €
Coste total					36.981,80 €

Tabla 7. Costes de medidas propuestas en la alternativa 2.

La relación coste beneficio calcula el cociente entre los valores actualizados de los beneficios y los costes de las actuaciones. El daño evitado por la actuación se considera equivalente al beneficio.

Para calcular dicha relación, en primer lugar, se calcula el daño anual medio esperado por avenidas a partir de la probabilidad de los sucesos y los daños que se producirían, considerando el valor estimado de los daños en función de la altura alcanzada por el agua. De este modo se obtienen las pérdidas potenciales durante un periodo de 30 años.

Para la Alternativa 1 la reducción teórica del riesgo se ha estimado en un 70 % para T10, considerando que se evita la parada de producción por corte de energía al proteger el transformador y la protección de los sótanos. Para periodos de retorno de 100 y 500 años no se ha estimado ninguna mejora.

Para la alternativa 2 también se ha supuesto una reducción del riesgo de un 70% para T10. considerando que se evita la parada de producción por corte de energía y la protección de los sótanos. Para T100, la reducción se estima en un 50%.

Daños totales Alternativa 1	Periodo de retorno		
	T10	T100	T500
Altura de agua (m)	0,73	1,06	1,36
Probabilidad anual	0,1	0,01	0,002

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Daños totales Alternativa 1	Periodo de retorno		
	T10	T100	T500
Daño	300.143,0 €	590.906,6 €	649.997,3 €
Daño incremental	15.007,2 €	40.097,2 €	4.963,6 €
Daño anual medio	15.007,2 €	55.104,4 €	60.068,0 €
Daño acumulado en 30 años	450.214,6 €	1.653.131,6 €	1.802.040,1 €
Reducción teórica del riesgo	70%	0%	0%
Beneficio/Coste	19.29	0.00	0.00

Tabla 8. Resultado análisis coste/beneficio de las medidas propuestas.

Daños totales Alternativa 2	Periodo de retorno		
	T10	T100	T500
Altura de agua (m)	0.73	1.06	1.36
Probabilidad anual	0.1	0.01	0.002
Daño	300.143,0 €	590.906,6 €	649.997,3 €
Daño incremental	15.007,2 €	40.097,2 €	4.963,6 €
Daño anual medio	15.007,2 €	55.104,4 €	60.068,0 €
Daño acumulado en 30 años	450.214,6 €	1.653.131,6 €	1.802.040,1 €
Reducción teórica del riesgo	70%	50%	0%
Beneficio/Coste	8.85	23.22	0.00

Tabla 9. Resultado análisis coste/beneficio de las medidas propuestas.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

6 PLANOS

N.º	PLANO	TÍTULO	HOJA
1	Plano fotográfico	Reportaje Fotográfico	1 de 1
2	Plano diagnóstico	Problemática	1 de 1
3	Plano de medidas	Alternativa 1	1 de 2
4	Plano de medidas	Alternativa 2	2 de 2





TRANSFORMADOR
Y COMPRESORES

SALA DE CALDERA

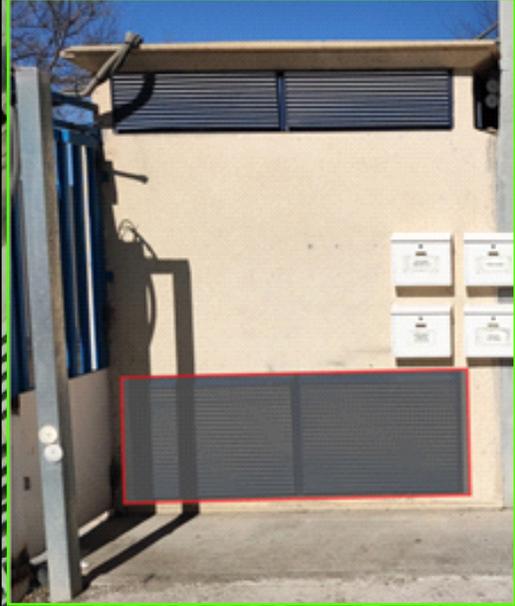
CUADRAS

EDIFICIO DE OFICINAS

ENTRADA AL SÓTANO

1

- BARRERA TEMPORAL EN CASETA DE TRANSFORMADOR
- PLACA TEMPORAL EN REJILLA DE VENTILACIÓN
- SELLADO DE HUECOS Y GRIETAS



3

MURETE LATERAL Y BARRERA TEMPORAL EN SÓTANO



1 2

3

OTRAS MEDIDAS:
- VÁLVULA ANTIRETORNO EN RED DE SANEAMIENTO

2

- RECRECIMIENTO DE VENTANAS EN CASETA DE COMPRESORES
- BARRERA TEMPORAL EN PUERTA
- SELLADO DE HUECOS Y GRIETAS



4 - BARRERA TEMPORAL EN PUERTAS DE ESTABLO



3 MURETE LATERAL Y BARRERA TEMPORAL EN SÓTANO



1

- BARRERA TEMPORAL EN CASETA DE TRANSFORMADOR
- PLACA TEMPORAL EN REJILLA DE VENTILACIÓN
- SELLADO DE HUECOS Y GRIETAS



1 2

2 - RECRECIMIENTO DE VENTANAS EN CASETA DE COMPRESORES
- BARRERA TEMPORAL EN PUERTA
- SELLADO DE HUECOS Y GRIETAS



5

- BARRERA TEMPORAL EN PUERTA DE OFICINA



OTRAS MEDIDAS:
- VÁLVULA ANTIRETORNO EN RED DE SANEAMIENTO
- GRUPO ELECTRÓGENO

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Anexo de ficha de inspección

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Información general	
Nombre de la instalación	Matadero de Orihuela
Tipología de industria o infraestructura	Industria cárnica
Titular	
Municipio	Orihuela
Dirección	Pol. Ind. Puente Alto, C. K, 1, 03300 Orihuela
CCAA	Comunidad Valenciana
Datos de contacto	Antonio Narejos Carrascosa
Referencia catastral	1900103XH8210S
Demarcación hidrográfica	Segura
ARPSI (en el caso de estar en él)	ES070/0019-1 (Rambla de Abanilla)

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Información del riesgo de inundación de la parcela		
Existe estudio de peligrosidad de la zona		Sí
Calado T10	Calado T100	Calado T500
0,73 m	1,06 m	1,36 m
¿Dispone de sistema de aviso o alerta temprana? (AEMET, SAIH, otro privado)		Sí (SAIH)
Inundaciones históricas	diciembre 2019	
¿Existe protocolo de prevención contra inundaciones?		Cuentas con acciones preparadas en casos de alerta roja por lluvias
Cota aproximada de inundación		Zonas de 2,14 metros en el episodio de 2019
¿Existe en la instalación algún lugar en que estén señalados los niveles de inundación alcanzados en cada uno de esos episodios? (SI/NO e indicar cuál)		Si, en la entrada principal y otra marca en la entrada a la oficina
Zona más dañada	Caseta de transformador, caseta del compresor y sótano	
Naves, edificios dañados	Edificio principal de oficinas	
Otros datos relevantes como estudios previos o medidas de protección tomadas	Se han realizado medias para reducir el riesgo en determinados equipos.	

Elementos que puedan sufrir daños	
Horario de trabajo	Sin datos
Nº de personas que trabajan en la instalación	40 personas en el Matadero. Contando empresas que están subarrendadas aproximadamente 100

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Elementos que puedan sufrir daños	
Nº de instalaciones dañadas por las inundaciones	Sin datos
Nº de plantas o sótanos por debajo de la rasante natural de la explanada (donde se encuentran cada uno)	2 (Matadero a doble altura, zona superior para el proceso con la carne y sótanos para el proceso de los subproductos)
Zonas de acceso a las instalaciones con riesgo	Todos los accesos a la instalación están en zona inundable.
Zona de acceso a las instalaciones en zona inundable (anotar si hay acceso o salidas alternativo)	Todos los accesos de la instalación se encuentran en zona inundable

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Suministro eléctrico	
Situación de acometida eléctrica ¿se encuentra afectada por inundación?	Junto a la entrada principal. Si
¿Hay fallos de suministro en episodios de lluvias?	Si. En episodios de fuertes precipitaciones se puede ver afectado el transformador.
Descripción de instalaciones interiores	No hay datos
¿dispone de suministro de emergencia	No
Suministro gas	
Situación de acometida gas ¿se encuentra afectada por inundación?	No hay datos
Descripción de instalación	No hay datos
Suministro agua potable	
Situación de acometida de agua potable ¿se encuentra afectada por inundación?	Municipal No
Descripción de tipo de instalación (acometida municipal o pozo propio)	No hay datos
Agua residual	
Vierte a DPH o a colector municipal	Vertidos al colector municipal las aguas sanitarias y pluviales Agua de proceso también se vierte al colector municipal previo tratamiento en la depuradora.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Se ve afectadas las conducciones de aguas residuales ¿Entran en carga?	Si, la red de saneamiento sufre retornos en el edificio de oficinas No
Descripción de las conducciones ¿posibilidad de plano?	Red de pluviales y saneamiento que se unen en dos puntos de la planta y se vierten al colector municipal
Dispone de EDAR propia	Si
Se ve afectada la EDAR en épocas de lluvias	Si
Descripción de tipo de EDAR y cotas hidráulicas	No hay datos
Comunicaciones	
Situación de acometida de comunicación ¿se encuentra afectada por inundación?	Sin datos
Descripción de tipo de instalación	Sin datos

Análisis de estanqueidad y seguridad de los edificios	
Existe murete perimetral exterior a la parcela	No
Altura de lámina de agua en la nave según mapas de inundación	Hasta 1,75 metros para T500 en las zonas de acceso a las instalaciones. En el episodio de 2019 se midieron calados de hasta 2,14 metros.

Caseta del transformador

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Puertas	
<p>Puntos de entrada a la caseta</p> 	<p>Estructura a cota de acera la cual está ligeramente elevada respecto al asfalto.</p> <p>Acceso a caseta mediante dos puertas. En el interior hay una verja metálica que divide el interior de la caseta en dos. Cada puerta da acceso a una parte.</p>
<p>Cota de puertas de acceso y medidas del mismo</p>	<p>Ras de la acera. Unos 0,20 metros sobre el asfalto</p>
<p>Son estancas</p>	<p>No</p>
Ventanas	
<p>Puntos de entrada en nave (número de ventanas y tipología y situación de ellas sobre croquis) (Fotos)</p>	<p>Sin ventanas.</p>
Cerramiento	
<p>Tipología de cerramiento</p>	<p>Hormigón</p>
<p>Cerramiento impermeable (vulnerabilidad de materiales)</p>	<p>Sin constancia</p>
<p>¿Constancia de inundación en el interior?</p>	<p>Sí</p>
<p>Tipología de suelo en interior</p>	<p>hormigón</p>
<p>Presencia de grietas o desperfectos en el exterior</p>	<p>No a una altura en la que suponga riesgo de entrada de agua.</p>

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Aperturas de tipo de ventilación en forma de rejillas o similar	Cuenta con rejillas de ventilación. Una de ellas a cota de la solera, las demás elevadas cerca del techo.	
Inventario de materiales en el interior de las instalaciones que se pueden ver dañados		
	Transformador eléctrico	Equipos críticos para la parada de actividad de la planta.

Caseta de compresores de frío industrial	
Puertas	
Puntos de entrada a la sala (número de puertas y tipología de ellas)	Una puerta permeable tipo enrejada.
Cota de puertas de acceso y medidas del mismo	Acceso a cota de la solera de la planta
Son estancas	No
Ventanas	
Puntos de entrada en nave.	Cuenta con 4 ventanas.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

		
Cerramiento		
Tipología de cerramiento	Hormigón	
Cerramiento impermeable (vulnerabilidad de materiales)	Sin constancia	
¿Constancia de inundación en el interior?	Sí	
Tipología de suelo en interior	hormigón	
Presencia de grietas o desperfectos en el exterior	Si, presenta algunas grietas a altura que supone riesgo de entrada de agua.	
Aperturas de tipo de ventilación en forma de rejillas o similar	No	
Inventario de materiales en el interior de las instalaciones que se pueden ver dañados		
Listado de material que se ve afectado 	Compresores de frío industrial Equipos eléctricos auxiliares	Equipos críticos para la parada la refrigeración de las cámaras frigoríficas.

Edificio de oficinas

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Puertas	
Puntos de entrada al edificio (número de puertas y tipología de ellas)	Una puerta principal elevada sobre la solera del exterior de la planta.
Cota de puertas de acceso y medidas del mismo	Acceso elevado sobre la cota de la solera de la parcela
Son estancas	No
Ventanas	
Puntos de entrada en edificio.	Cuenta con varias ventanas elevadas más de un metro sobre la cota de la solera
Cerramiento	
Tipología de cerramiento	Ladrillo con mortero en capa exterior
Cerramiento impermeable (vulnerabilidad de materiales)	Sin constancia
¿Constancia de inundación en el interior?	Sí
Tipología de suelo en interior	Terrazo
Presencia de grietas o desperfectos en el exterior	No.
Aperturas de tipo de ventilación en forma de rejillas o similar	Si
Inventario de materiales en el interior de las instalaciones que se pueden ver dañados	
Listado de material que se ve afectado	Material de oficina.

Sótano

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

Puertas	
Puntos de entrada (número de puertas y tipología de ellas)	Entrada de agua a los sótanos por el acceso principal situado en la zona sur de la nave.
Cota de puertas de acceso y medidas del mismo	Por debajo de la cota de la rasante de la parcela.
Son estancas	No
Ventanas	
Puntos de entrada al edificio (número de ventanas y tipología y situación de ellas sobre croquis)	No suponen un problema.
Inventario de materiales en el interior de las instalaciones que se pueden ver dañados	
Listado de material que se ve afectado	Subproductos de la carne: sangre, vísceras, etc.

Sala de caldera	
Puertas	
Puntos de entrada (número de puertas y tipología de ellas)	Una puerta principal elevada sobre la solera del exterior de la planta.
Cota de puertas de acceso y medidas del mismo	Acceso elevado sobre la cota de la solera de la parcela
Son estancas	No
Ventanas	
Puntos de entrada al edificio	No hay.

Informe diagnóstico de la situación de riesgo de inundación del Matadero de Orihuela (Orihuela)

(número de ventanas y tipología y situación de ellas sobre croquis)	
Inventario de materiales en el interior de las instalaciones que se pueden ver dañados	
<p>Una puerta principal elevada sobre la solera del exterior de la planta.</p> 	<p>Caldera de gas natural y material sin identificar.</p>