Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL
DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
(ZAL DE MURCIA)

ANEXO 1.
DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. OBJETO....6
2. ANTECEDENTES TÉCNICOS....7
3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN....8
4. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA....9
5. MARCO LEGISLATIVO....10
5.1. ESTATAL....10
5.2. AUTONÓMICO....11
6. CONTENIDO DE UN DOCUMENTO AMBIENTAL....13
7. CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO....14
8. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA....16
8.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS....16
8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA....17
9. INVENTARIO AMBIENTAL....19
9.1. MEDIO FÍSICO....19
9.1.1. Clima....19
9.1.2. Cambio climático....20
9.1.3. Calidad del aire....20
9.1.4. Ruido....21
9.1.5. Geología....23
9.1.6. Geotecnia....23
9.1.7. Hidrología superficial e hidrogeología....24
9.1.8. Suelos....29
9.2. MEDIO BIÓTICO....29
9.2.1. Vegetación....29
8.2.2. Hábitats de interés comunitario....34
8.2.3. Fauna....34
9.2.4. Espacios naturales protegidos....39
9.2.5. Vías pecuarias....40
9.2.6. Montes públicos....40
9.2.7. Corredores ecológicos....40
9.3. MEDIO PERCEPTUAL....40
9.3.1. Introducción a la unidad de paisaje....40
9.3.2. Elementos naturales y humanos constitutivos del paisaje....41
9.3.3. Dinámica del paisaje....41
9.3.4. Visión del paisaje....42
9.3.5. Organización o carácter del paisaje....42
9.3.6. Calidad / fragilidad....42
9.3.7. Matriz de valoración calidad / fragilidad....43
9.3.8. Intervisibilidad....43
9.3.9. Conclusiones finales del paisaje....44
9.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO....44
9.4.1. Población....44
9.4.2. Usos del suelo y planeamiento....44
9.4.3. Actividades económicas....45
9.4.4. Infraestructuras existentes....48
9.4.5. Equipamientos culturales y turísticos....50
9.4.6. Patrimonio cultural y arqueológico....50
10. INDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....51
10.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS....51
10.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....53
10.3. VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS....53
10.4. ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO AMBIENTAL....55
10.4.1. Fase de construcción....56
10.4.2. Fase de explotación....56
10.5. MATRIZ CAUSA-EFECTO....56
10.6. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....59
10.6.1 Impactos sobre la calidad atmosférica. Calidad del aire y cambio climático....60
10.6.2. Impacto por ruido....62
10.6.3. Impacto por vibraciones....65
10.6.4. Impacto sobre la geología y geomorfología....66
10.6.5. Impacto sobre edafología....67
10.6.6. Impacto sobre hidrología e hidrogeología....67
10.6.7. Impacto sobre vegetación....68
10.6.8. Impactos sobre la fauna....68
10.6.9. Impacto sobre el patrimonio cultural....68
10.6.10. Impacto sobre vías pecuarias....68

10.6.11. Impacto sobre el paisaje 69
10.6.12. Impacto sobre la población 69
10.6.13. Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento 70
10.6.14. Impacto sobre las actividades económicas 70
10.6.15. Impacto sobre los recursos naturales 72
10.6.16. Impacto generado por la producción de residuos 73
10.7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS 73
11. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 74
11.1. MEDIDAS DE APLIACIÓN GENERAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 74
11.1.1. Ubicación de elementos auxiliares, temporales o permanentes 74
11.1.2. Programa de tareas ambientales y tareas de obra 74
11.1.3. Retirada de residuos de obra y limpieza final 75
11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO 75
11.2.1. Fase de diseño 75
11.2.2. Fase de obras 75
11.2.3. Fase de explotación 76
11.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA 76
11.3.1. Fase de diseño 76
11.3.2. Fase de construcción 77
11.3.3. Fase de explotación 77
11.4. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA 78
11.4.1. Fase de diseño 78
11.4.2. Fase de construcción 78
11.4.3. Fase de explotación 78
11.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS 79
11.5.1. Fase de diseño 79
11.5.2. Fase de construcción 79
11.5.3. Fase de explotación 80
11.5.4. Control de la superficie de ocupación 80
11.5.5. Recogida y conservación del suelo con mayor valor agrológico 80
11.5.6. Recuperación, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal 81
11.5.7. Extendido de tierra vegetal 81
11.5.8. Tratamiento y gestión de residuos de obra 82
11.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROGEOLOGÍA 83
11.6.1. Fase de diseño 83
11.6.2. Fase de construcción 83
11.6.3. Localización y adecuación de superficies auxiliares de obra 84
11.6.4. Medidas para la gestión de aguas residuales 85
11.6.5. Medidas para la gestión de aguas de saneamiento 85
11.6.6. Vertidos 86
11.6.7. Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas 86
11.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 86
11.7.1. Fase de diseño 86
11.7.2. Fase de construcción 86
11.7.3. Afección directa sobre especies arbóreas 87
11.7.4. Protección de los elementos vegetales 87
11.7.5. Revegetación 89
11.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA 90
11.8.1. Fase de diseño 90
11.8.2. Fase de construcción 90
11.8.3. Actuaciones previstas al inicio de las obras 90
11.8.4. Adecuación del cerramiento para la fauna 90
11.8.5. Disminución del efecto barrera 91
11.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 91
11.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 91
11.11. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 91
11.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA SALUD PÚBLICA 92
11.12.1. Fase de diseño 92
11.12.2. Fase de construcción y explotación 93
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 94
12.1. EXIGENCIA LEGAL 94
12.2. OBJETIVOS 94
12.3. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 95
12.3.1. Medio biológico 95
12.3.2. Medio físico 95
12.3.3. Medio socioeconómico 95
12.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO 96
12.4.1. Biodiversidad y medio natural 96
12.4.2. Suelo 96
12.4.3. Aire 96

12.4.4. Agua....96
12.4.5. Confort sonoro....96
12.4.6. Energía....96
12.4.7. Residuos....96
12.4.8. Rehabilitación y recuperación de zonas y/o patrimonio cultural....96
12.4.9. Riesgos Naturales y tecnológicos....97
12.4.10. Movilidad....97
12.5. EMISIÓN DE INFORMES....97
12.5.1. Informe previos antes del inicio de las obras....97
12.5.2. Informe paralelo al acta de replanteo de la obra....97
12.5.3. Informes trimestrales durante la ejecución de la obra....98
12.5.4. Informe previo al acta de recepción de las obras....98
12.5.5. Informes especiales....99
12.6. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL....99
12.7. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES....100

APÉNDICE 1. ESTUDIO DE RUIDO

APÉNDICE 2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

APÉNDICE 3. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SÍNTESIS DEL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ESTUDIADO....17
TABLA 2. TERMOMETRÍA. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7228....19
TABLA 3.DATOS PLUVIOMETRÍA. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7228....19
TABLA 4. PRECIPITACIONES. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 7228....20
TABLA 5. GEOLOGÍA Y DISTANCIAS A FALLAS Y A LIG....23
TABLA 6. LISTADO DE AVIFAUNA....35
TABLA 7. LISTADO DE MAMÍFEROS....36
TABLA 8. LISTADO DE ANFIBIOS Y REPTILES....37
TABLA 9. LISTADOS DE ESPECIES SILVESTRES PROTEGIDAS Y AMENAZADAS....38
TABLA 10. LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES PROTEGIDAS Y AMENAZADAS DE LA ZONA....38
TABLA 11. MATRIZ DE VALORACIÓN CALIDAD / FRAGILIDAD....43
TABLA 12. LOCALIDADES EN EL ENTORNO DE LA ZAL DE MURCIA....44
TABLA 13. OCUPACIÓN DEL SUELO....45
TABLA 14. CORRESPONDENCIAS ENTRE VALORACIÓN DE IMPACTOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS....53
TABLA 15. MATRIZ CAUSA-EFECTO....58
TABLA 16. MAGNITUDES, VALORACIONES Y PUNTUACIONES DE LOS IMPACTOS....59
TABLA 17. VALORES LÍMITE DE LOS IMPACTOS. CALIDAD ATMOSFÉRICA, DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO....60
TABLA 18. VALORES DE ALERA PARA LOS CONTAMINANTES DISTINTOS DEL OZONO....61
TABLA 19. VALORES OBJETIVO Y OBJETIVOS A LARGO PLAZO PARA EL OZONO....61
TABLA 20. IMPACTO PROVOCADO POR EL INCREMENTO DE LAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES. FASE DE CONSTRUCCIÓN....61
TABLA 21. IMPACTO PROVOCADO POR EL INCREMENTO DE LAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES. FASE DE EXPLOTACIÓN....62
TABLA 22. CUADRO DE VALORES LÍMITE DEL ANEXO XI DEL R.D. 212/2002....62
TABLA 23. NIVEL DE PRESIÓN SONORA SEGÚN EL TIPO DE MAQUINARIA....63
TABLA 24. ÍNDICES DE RUIDO SEGÚN EN EL ÁREA ACÚSTICA DE LA ACTUACIÓN....63
TABLA 25. IMPACTO POR RUIDO. FASE DE CONSTRUCCIÓN....63
TABLA 26. HIPÓTESIS DE TRÁFICO FERROVIARIO PROPUESTO PARA ANALIZAR EL IMPACTO PRODUCIDO POR RUIDO....63
TABLA 27. VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FFCC Y AEROPORTUARIAS....64
TABLA 28. ÍNDICE DE RUIDO SEGÚN EL TIPO DE ÁREA ACÚSTICA....65
TABLA 29. IMPACTO PROVOCADO POR EL RUIDO. FASE DE EXPLOTACIÓN....65
TABLA 30. IMPACTO POR VIBRACIONES. FASE DE CONSTRUCCIÓN....65
TABLA 31. IMPACTO POR VIBRACIONES. FASE DE EXPLOTACIÓN....66
TABLA 32. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA. FASE DE CONSTRUCCIÓN....66
TABLA 33. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA. FASE DE EXPLOTACIÓN....67
TABLA 34. VALOR DE FERTILIZACIÓN NATURAL EN CADA UNO DE LOS SUELOS AFECTADOS....67
TABLA 35. IMPACTO SOBRE EDAFOLOGÍA. FASE DE CONSTRUCCIÓN....67
TABLA 36. IMPACTO PROVOCADO POR EL INCREMENTO DE LAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES....67
TABLA 37. IMPACTO SOBRE HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA. FASE DE CONSTRUCCIÓN....68
TABLA 38. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN. FASE DE CONSTRUCCIÓN....68
TABLA 39. ALTERACIONES DE LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA. FASE DE CONSTRUCCIÓN....69
TABLA 40. INCREMENTO DE LA MANO DE OBRA LOCAL PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN....69
TABLA 41. AFECCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS. FASE DE CONSTRUCCIÓN....70
TABLA 42. AFECCIÓN AL CONFORT DE LA POBLACIÓN. FASE DE EXPLOTACIÓN....70
TABLA 43. IMPACTO SOBRE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL Y EL PLANEAMIENTO. FASE DE EXPLOTACIÓN....70
TABLA 44. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR PRIMARIO. FASE DE CONSTRUCCIÓN....71
TABLA 45. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR SECUNDARIO. FASE DE CONSTRUCCIÓN....71
TABLA 46. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR TERCIARIO. FASE DE CONSTRUCCIÓN....71
TABLA 47. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR PRIMARIO. FASE DE EXPLOTACIÓN....71
TABLA 48. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR SECUNDARIO. FASE DE EXPLOTACIÓN....72
TABLA 49. IMPACTO GENERADO SOBRE EL SECTOR TERCIARIO. FASE DE EXPLOTACIÓN....72
TABLA 50. IMPACTO GENERADO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES. FASE DE CONSTRUCCIÓN....72
TABLA 51. IMPACTO GENERADO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES. FASE DE EXPLOTACIÓN....72
TABLA 52. IMPACTO GENERADO POR LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN....73
TABLA 53. IMPACTO PROVOCADO POR EL INCREMENTO DE LAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES....73
TABLA 54. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS....73
TABLA 55. CUADROS DE VALORES LÍMITE....76
TABLA 56. CRITERIOS DE RECHAZO PARA LA TIERRA VEGETAL....80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. SITUACIÓN DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA....6
ILUSTRACIÓN 2. PLANO DE ZONIFICACIÓN GLOBAL DEL PAT DE LA ZAL DE MURCIA-MEDFOOD....7
ILUSTRACIÓN 3. PLANTA DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA....9
ILUSTRACIÓN 4. ORDENACIÓN PROPUESTA DE LA TERMINAL INTERMODAL Y DEL SECTOR 1....9
ILUSTRACIÓN 5. FASE 1 DE EJECUCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL Y PLAYA DE VÍAS....14
ILUSTRACIÓN 6. FASE 2 DE EJECUCIÓN DE LA TERMINAL INTERMODAL Y PLAYA DE VÍAS....14
ILUSTRACIÓN 7. UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN EL PAT DE LA ZAL DE MURCIA-MEEDFOOD....16
ILUSTRACIÓN 8. AUTOVÍA A-7. TRAMO: MURCIA-LÍMITE PROVINCIA CON ALMERÍA....21
ILUSTRACIÓN 9. AUTOVÍA MU-30. TRAMO A-7 CON ENLACE A-30....22
ILUSTRACIÓN 10. GEOLOGÍA EN RELACIÓN A LA ZAL DE MURCIA....23
ILUSTRACIÓN 11. MAPA GEOTÉCNICO EN EL ÁMBITO DE LA ZAL DE MURCIA....23
ILUSTRACIÓN 12. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO DEL RÍO GUADALENTÍN....24
ILUSTRACIÓN 13. MAPA DE CALADOS PARA T=100 AÑOS....25
ILUSTRACIÓN 14. MAPA DE CALADOS PARA T=500 AÑOS....25
ILUSTRACIÓN 15. MAPA DE VELOCIDADES PARA T=100 AÑOS....26
ILUSTRACIÓN 16. MAPA DE VELOCIDADES PARA T=500 AÑOS....26
ILUSTRACIÓN 17. ACUÍFEROS EN RELACIÓN A LA ZAL DE MURCIA....26
ILUSTRACIÓN 18. ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS....27
ILUSTRACIÓN 19. MAPA HIDROGEOLÓGICO DEL ENTORNO DE LA ZAL DE MURCIA....28
ILUSTRACIÓN 20. SUELOS EN RELACIÓN A LA ZAL DE MURCIA....29
ILUSTRACIÓN 21. ESPACIOS RED NATURA 2000 EN RELACIÓN A LA ZAL DE MURCIA....40
ILUSTRACIÓN 22. CROQUIS DE EMPLAZAMIENTO DE LA UHP CMC 18....40
ILUSTRACIÓN 23. EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS CONDICIONANTES DEL PAISAJE....41
ILUSTRACIÓN 24. EJEMPLO DE TORRES DE ALTA TENSIÓN....42
ILUSTRACIÓN 25. VISIBILIDAD DEL PAISAJE DESDE EL CAMINO INTERIOR DE LA UNIDAD....42
ILUSTRACIÓN 26. NÚMERO DE PUNTOS VISIBLES DE LA ZAL DESDE EL EXTERIOR....44
ILUSTRACIÓN 27. ZONAS INDUSTRIALES EN EL ENTORNO DE LA ZAL DE MURCIA....48
ILUSTRACIÓN 28. MAPAS DE NIVELES SONOROS POST-OPERACIONAL....64
ILUSTRACIÓN 29. GESTIÓN DE TIERRAS VEGETALES (EXTRACCIÓN Y ACOPIO TEMPORAL....81

1. OBJETO

El presente Documento Ambiental tiene como objetivo evaluar el impacto ambiental de las actuaciones previstas para el desarrollo de la **Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia).**

Las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, vienen establecidas en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

La evaluación de impacto ambiental de un proyecto, es el proceso a través del cual se analizan los efectos significativos que tiene o puede tener dicho proyecto, antes de su aprobación sobre el medio ambiente, incluyendo en dicho análisis los efectos de aquellos sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, la tierra, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.

Este estudio se redacta para dar respuesta al artículo 247.1 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014*, que indica que, con carácter previo a la decisión de construir y explotar en régimen de concesión unas obras, el órgano que corresponda de la Administración concedente acordará la realización de un estudio de viabilidad que deberá contar, entre otro contenido, con:

- Un estudio de impacto ambiental cuando éste sea preceptivo de acuerdo con la legislación vigente. En los restantes casos, un análisis ambiental de las alternativas y las correspondientes medidas correctoras y protectoras necesarias.

Asimismo, este Documento Ambiental acompaña al anteproyecto realizado de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia).

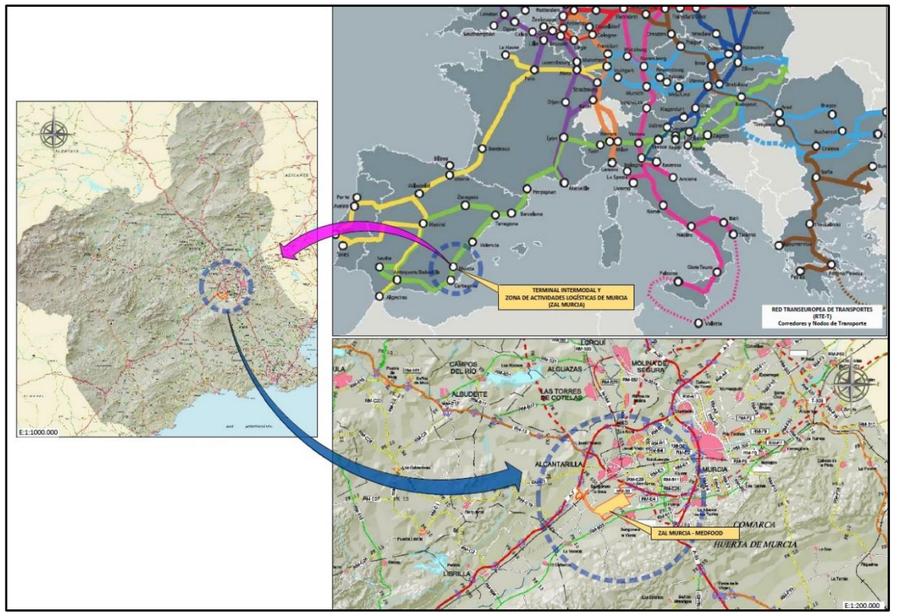


Ilustración 1. Situación de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia
Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

La Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia se enmarca dentro del ***Programa de Actuación Territorial (PAT) de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-Medfood)***, aprobado por el Decreto 128/2021 de 25 de junio del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

El PAT de la ZAL de Murcia-Medfood es el instrumento ordinario de ordenación del territorio de carácter ejecutivo y de programación a corto plazo que, regulado por *la Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia (LOTURM)*, responde a la necesidad de integrar un nodo logístico en el Área de Murcia.

Mediante Resolución de 10 de mayo de 2021 de la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia, se formuló la declaración ambiental estratégica del PAT, cuyas determinaciones y medidas indicadas, se han tenido en cuenta en la elaboración del presente documento.

En dicho PAT, se recoge el ámbito de reserva para la ubicación de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, por lo que el diseño y trazado de la misma se encuentra condicionada por dicha delimitación.

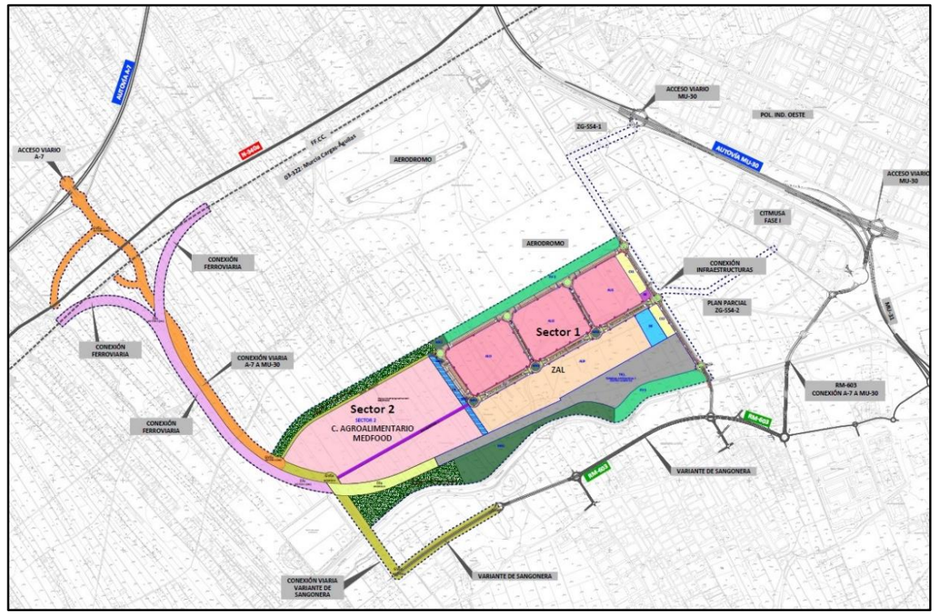


Ilustración 2. Plano de Zonificación Global del PAT de la ZAL de Murcia-MEDFOOD
Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood

Con carácter previo a este Documento Ambiental, y además del PAT, la Comunidad Autónoma ha redactado los siguientes documentos en relación a la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, y cuyo contenido se ha tenido en cuenta en la redacción del mismo:

- *Análisis de alternativas del modelo de negocio para el desarrollo y explotación de la terminal intermodal de Murcia y Zona de Actividades Logísticas anexa*. Realizado por Teirlog Ingeniería, en octubre de 2016
- *Estimación de Tráficos Captables por Ferrocarril para una Terminal Intermodal en la Región de Murcia*. Realizado por Getinsa-Euroestudios TPF Ingeniería, en septiembre de 2018.
- *Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia.* Realizado por Próxima Ingenieros, en diciembre de 2021.
- *Servicio para la Redacción del Proyecto Constructivo de la Conexión Ferroviaria de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia*. Realizado por la UTE Fhecor Ingenieros Consultores y M&K Ingeniería Civil, en marzo de 2021.
- *Adecuación del Proyecto de Construcción de la Conexión Ferroviaria de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia*. Realizado por la UTE Fhecor Ingenieros Consultores y M&K Ingeniería Civil, en diciembre de 2021.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia se enmarca dentro del *Programa de Actuación Territorial (PAT) de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-Medfood)*, aprobado por el Decreto 128/2021 de 25 de junio del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

De acuerdo con el artículo 30.1 de la LOTURM, "*los Programas de Actuación Territorial podrán desarrollarse directamente mediante proyectos de ejecución o mediante instrumentos de planeamiento urbanístico de desarrollo, cuando se trate de actuaciones urbanísticas en sentido propio*."

Es por ello que la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, se desarrollará a través de un proyecto de construcción. Hasta el momento, se ha realizado un anteproyecto que acompaña a este Documento Ambiental.

El sector del transporte ha sido uno de los principales elementos de dinamización económica en la Región de Murcia. Es un sector ya maduro que ha tenido históricamente un gran peso en la Región y actualmente representa casi el 6% del PIB regional.

Con más de 7.000 empresas registradas y una flota de vehículos pesados que supera los 12.500 vehículos a los que hay que sumar otros 25.000 vehículos de transporte y distribución de mercancías, Murcia se sitúa junto a Barcelona, Madrid y Valencia entre las provincias con mayor flota de vehículos para el transporte de mercancías, con un incremento constante de operaciones. El transporte es, por tanto, uno de los ejes vertebradores de la economía regional. El sector genera 100.000 puestos de trabajo y se encuentra en constante crecimiento.

Las empresas de transporte en la Región de Murcia se han caracterizado por su competitividad y capacidad de adaptación, destacando subsectores como el del transporte frigorífico, uno de los más modernos de Europa. Además se cuenta con un parque móvil bastante renovado con una media de edad de las más bajas de Europa, al tiempo que existe una permanente incorporación de innovaciones técnicas.

Hay que tener en cuenta su enorme importancia en la actividad productiva en su conjunto pero especialmente en la distribución de productos agroalimentarios y manufacturados, cuyo desarrollo sería impensable sin el apoyo del sistema de transporte que se convierte, de esta forma en una industria estratégica para la Región.La correcta combinación de los modos de transporte es crucial para conseguir un transporte eficiente y sostenible, de manera que utilizando el modo más adecuado en cada eslabón de la cadena de transporte se optimice la eficiencia de la cadena global.

La Terminal Intermodal y ZAL de Murcia en su conjunto integran la Plataforma Logística Intermodal de Murcia, que tiene como objetivos principales la integración e interconexión de los modos de transporte, suprimir el cuello de botella de las instalaciones ferroviarias actuales, y potenciar el desarrollo logístico y la prestación generalizada de servicios Intermodales en la Región.

Estas instalaciones posibilitan un transporte combinado más eficiente por reducción de costes y tiempo de entrega, sostenible y generador de valor añadido, que con base en la intermodalidad ferroviaria y el desarrollo de la actividad logística favorezca la incorporación definitiva de la Región de Murcia en el mercado interior europeo, integrando a los sectores productivos en las redes europeas de distribución y comercialización de mercancías, y elevando el grado de competitividad de las empresas, la actividad económica y el empleo.

La Terminal Intermodal y ZAL de Murcia vienen por tanto a satisfacer las necesidades de la Región y de un amplio espacio interregional en cuanto a:

- Servicios de transporte combinado y transporte por ferrocarril, en contenedor o mercancía general para los principales sectores productivos regionales, especialmente el subsector hortofrutícola en fresco, mejorando su competitividad por los ahorros en el transporte, fiabilidad y seguridad de la entrega.
- Diversificación de la oferta de transporte en la Región que favorezca la comodalidad y la revitalización del transporte ferroviario dada su eficiencia para largas distancias en costes generalizados del transporte y en el excedente del cargador, la sostenibilidad frente al transporte por carretera y la mejora del acceso al mercado interior europeo conforme a las directrices de la Red Transeuropea de Transportes (RTE-T).
- Complementariedad en la oferta de transporte en períodos de saturación por la estacionalidad de la producción, donde se producen estrangulamientos en la cadena de suministro.
- Establecimiento de un área de concentración de cargas con soporte logístico a los principales sectores productivos de la Región y su área de influencia (Almería, Alicante y Albacete) dotada de una plataforma de transferencia para el sector de la exportación y el de la distribución.
- Homologación e interoperabilidad en el sistema de transporte ferroviario y en las infraestructuras ferroviarias de intercambio modal, aprovechando la integración de la Región en el Corredor Mediterráneo de modo que sea posible la mejora de la conectividad, la continuidad de flujos y la intermodalidad, mediante la implantación de los enlaces necesarios y la supresión de los cuellos de botella actuales:
  - Conexión ferroviaria adecuada al Corredor Mediterráneo, homologando la red a las prestaciones de la RTE-T: Líneas electrificadas, ancho de vía nominal 1435 mm, carga mínima de 22'5 t por eje, 100 km/h de velocidad y posibilidad de circulación y operación de trenes de 740 m de longitud.
  - Conexión ferroviaria con el centro y norte peninsular a través del enlace con el Corredor Atlántico y resto de destinos internacionales a través de la línea Chinchilla-Murcia que, desde la nueva Terminal Intermodal de Murcia, potencia la conexión entre las dos secciones central y litoral del Corredor Mediterráneo y entre los corredores mediterráneo y atlántico.
  - Supresión del cuello de botella de la actual Terminal ferroviaria de Murcia-Cargas, situada en la pedanía murciana de Nonduermas, que cuenta con importantes limitaciones para el desarrollo de los servicios Intermodales: accesos inadecuados, limitación de operativa para trenes de 740 m de longitud sin que sea posible la ampliación de la Terminal, bajos estándares técnicos (ancho ibérico, vías no electrificadas, insuficiencia en tecnologías de información y comunicación, y servicios operativos a clientes etc.), y de naves e instalaciones logísticas adecuadas a la demanda.

4. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

La *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, en su artículo 7.2 establece que, "*serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada, los proyectos comprendidos en el anexo II*".

El anexo II de la citada Ley**, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª**, establece un listado de proyectos que deben ser sometidos únicamente a evaluación ambiental simplificada.

En este caso, el proyecto de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, se encuentra enmarcado dentro del:

- **Grupo 7: Proyectos de infraestructuras.**
  - **Apartado C: Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el Anexo I).**

Por ello, **el proyecto es susceptible de ser objeto de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, EIAS.**

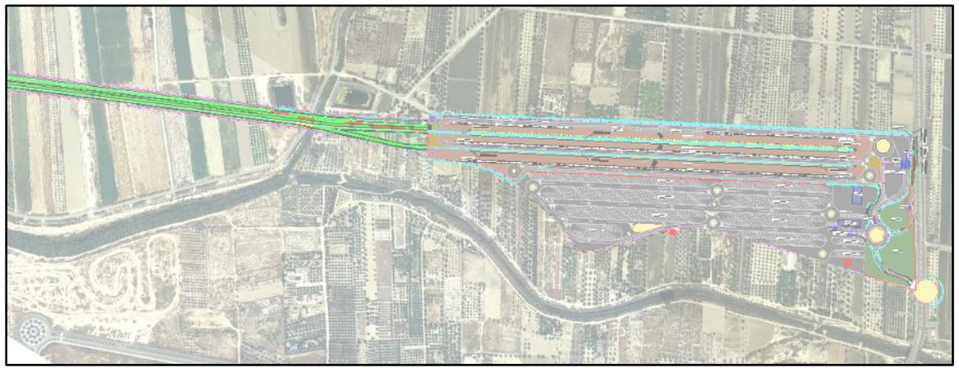


Ilustración 3. Planta de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia
Fuente: Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia – Medfood)

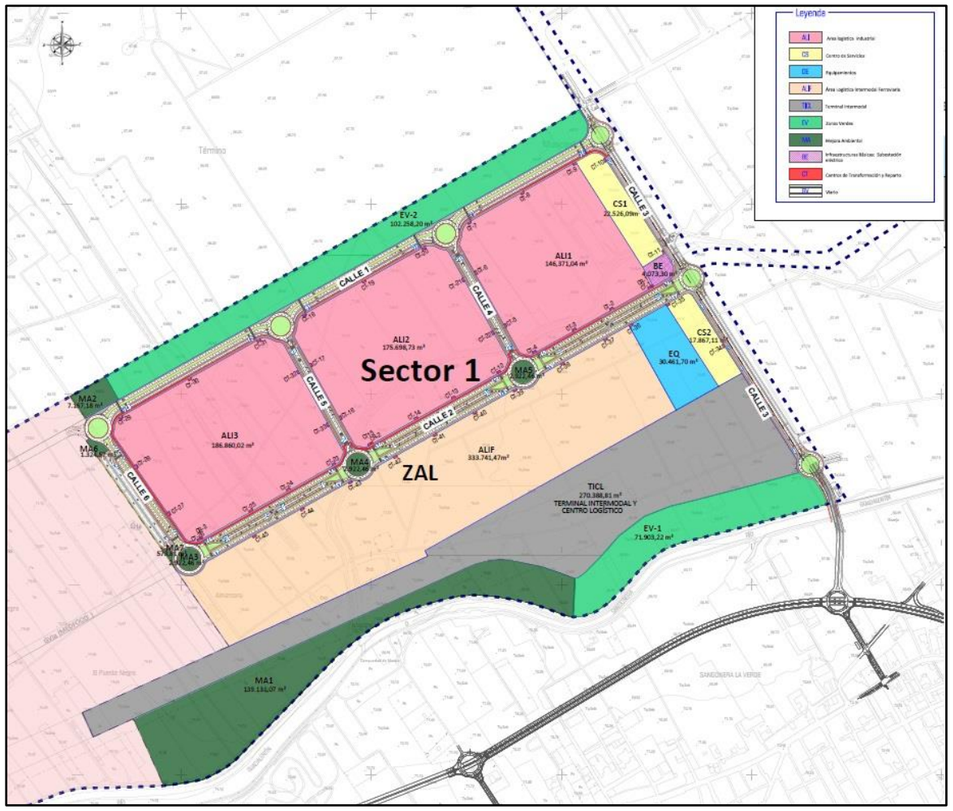


Ilustración 4. Ordenación propuesta de la Terminal Intermodal y del Sector 1
Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood

5. MARCO LEGISLATIVO

Durante la construcción, instalación y explotación de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, se estará en lo establecido en la normativa sectorial de carácter estatal y regional vigente sobre aguas, atmósfera, patrimonio natural, ruido, residuos, suelos contaminados, vertidos y patrimonio cultural que le sea de aplicación.

En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que sin carácter limitativo se indican a continuación, entendiéndose incluidas, aunque no se citen expresamente, las adiciones y modificaciones que se hayan producido a partir de las respectivas fechas de publicación.

5.1. ESTATAL

Aguas

– Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
– Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
– Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
– Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
– Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
– Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
– Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Atmósfera

– Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
– Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de protección del ambiente atmosférico.
– Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
– Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
– Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
– Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
– Resolución de 30 de abril de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire.

Patrimonio Natural

– Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
– Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
– Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
– Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
– Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
– Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
– Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
– Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
– Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

Ruido

– Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
– Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
– Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
– Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Residuos y Suelos Contaminados

– Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

– Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
– Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
– Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
– Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
– Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
– Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
– Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
– Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
– Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
– Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
– Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
– Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
– Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
– Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.
– Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
– Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras. Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
– Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
– Real Decreto-Ley 11/2005, que aprueba medidas urgentes en materia de incendios forestales.
– Orden de 24 de enero de 2007, por la que se aprueba el formulario relativo al informe preliminar de situación para valorar el grado de contaminación del suelo.
– Orden de 23 de enero de 2006, por la que se establecen los requisitos para la repercusión del impuesto sobre almacenamiento o depósito de residuos en la región de Murcia.
– Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no Peligrosos de la Región de Murcia.
– Orden 16 de enero de 2003, por la que se regulan los impresos a cumplimentar en la entrega de pequeñas cantidades del mismo tipo de residuo.
– Real Decreto-Ley 11/2005, que aprueba medidas urgentes en materia de incendios forestales.

Patrimonio Histórico

– Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
– Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Vías Pecuarias

– Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

5.2. AUTONÓMICO

Aguas

– Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento.
– Orden de 30 de marzo de 2012 de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se fijan las aglomeraciones urbanas en el ámbito de la Región de Murcia, según el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
– Orden de 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se modifica la orden de la Consejería de Agricultura de 19 de noviembre de 2008, por la que se establece el programa de actuación sobre la zona vulnerable correspondiente a los acuíferos de las Vegas Alta y Media de la cuenca del Río Segura.
– Orden de 3 de marzo de 2009, de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se establece el Programa de Actuación sobre la Zona Vulnerable correspondiente a los acuíferos de las Vegas Alta y Media de la Cuenca del río Segura.
– Orden de 20 de junio de 2001, por la que se declara "Zona Sensible" en el ámbito de la Región de Murcia, según el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (cód. 3685)
– Decreto 16/1999, de 22 de abril, sobre vertidos de aguas residuales industriales al alcantarillado.
– Orden de 11 de enero de 1995, de calidad de las aguas en aplicación del canon de vertidos.
– Resolución de la Dirección General del Agua, por la que se revisan las zonas sensibles de la Región de Murcia en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Ruido

Aunque no se trata de normativa de ámbito autonómico, destaca también, en el ámbito local:

– Ordenanza de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, del Ayuntamiento de Murcia.

Atmósfera

– Decreto 36/1992, de 9 de abril, regulador de la gestión de la Red Regional de Previsión y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica.

Patrimonio Natural

– Decreto 50/ 2003 por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida.
– Ley 10/2002 de Modificación de la Ley 7/1995, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.
– Ley 11/1995, de 5 de octubre, de modificación de la ley 7/95, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre.
– Ley 7/1995, de 21 de abril de 1995, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.
– Ley 1/95, de 8 de marzo de 1995, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.
– Decreto 7/93, de 26 de marzo de 1.993, sobre medidas para la protección de ecosistemas en aguas interiores.
– Ley 4/92, de 30 de julio de 1.992, de ordenación y protección del territorio de la Región de Murcia.
– Decreto 44/89 regulador de los convenios para la mejora del entorno natural y la regeneración ecológica forestal.
– Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes
– Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales
– Decreto 48/1998, de 30 de julio de 1998, de protección del medio ambiente frente al ruido.
– Resolución de la Dirección General de Medio Ambiente por la que se amplía para el año 2015 el periodo de peligro y se suspende la vigencia y efectos de las autorizaciones para quemas emitidas de conformidad con la Orden de 24 de mayo de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, sobre medidas de prevención de incendios forestales en la Región de Murcia para el año 2010.
– Orden de 24 de mayo de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, sobre medidas de prevención de incendios forestales en la Región de Murcia para el año 2010.

Patrimonio Cultural

– Ley 4/2007 de Patrimonio Cultural de la comunidad Autónoma de la Región de Murcia
– Decreto Regional 108/1987, de 26 de noviembre, sobre normativa reguladora de actuaciones arqueológicas de la Región de Murcia.
– Ley 3/1992 de 30 de julio, de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

6. CONTENIDO DE UN DOCUMENTO AMBIENTAL

El contenido del presente Documento Ambiental, siguiendo las indicaciones del artículo 45 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, es el siguiente:

a) Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
b) Definición, características y ubicación del proyecto.
c) Exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
d) Descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto, así como la descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente.

- Para ello se incluye un Inventario Ambiental que contiene los trabajos de recopilación de información y valoración ambiental, de los siguientes elementos:
  - Medio físico: clima, cambio climático, calidad del aire, ruido, geología, geotecnia, hidrología superficial e hidrogeología.
  - Medio biótico: vegetación, hábitats de interés comunitario, fauna, espacios naturales protegidos, vías pecuarias, montes público, corredores ecológicos.
  - Medio perceptual: introducción a la unidad de paisaje, elementos naturales y humanos constitutivos del paisaje, dinámica del paisaje, visión del paisaje, organización o carácter del paisaje, calidad/fragilidad, matriz de valoración calidad/fragilidad, intervisibilidad.
  - Medio socioeconómico: población, usos del suelo y planeamiento, actividades económicas, infraestructuras existentes, equipamientos culturales y turísticos, patrimonio cultural y arqueológico.

e) Identificación y valoración de impactos: se realiza una evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto la calidad atmosférica, la calidad del aire, el cambio climático, el ruido, las vibraciones, la geología y geomorfología, la edafología, la hidrología e hidrogeología, la vegetación, la fauna, el patrimonio cultural, las vías pecuarias, el paisaje, la población, la organización territorial y el planeamiento, las actividades económicas, los recursos naturales y la producción de residuos; y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del espacio.
f) Medidas protectoras y correctoras: que consiste en definir las medidas que permiten prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

- Se establecen concretamente, medidas en los siguientes ámbitos:
  - De aplicación general durante la ejecución de las obras, de la calidad del aire y del cambio climático, de calidad acústica y vibratoria, para la protección y conservación de suelos, para la protección de la hidrología y la hidrogeología, para la protección de la vegetación, para la protección de la fauna, Para la protección del patrimonio cultural, para la integración paisajística, para la protección de la población, y las medidas establecidas en el Estudio de Ruido incluido en el Apéndice 1.

g) Programa de vigilancia ambiental, para realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

7. CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

Se definen a continuación, las características esenciales de las obras, de acuerdo con el *Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia – Medfood)*:

- **Emplazamiento municipal:** La actuación se ubica en el municipio de Murcia, a 8 kilómetros al suroeste de la cabecera municipal, dentro del ámbito del *Programa de Actuación Territorial (PAT) de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-Medfood).* El PAT, se encuentra situado próximo a la pedanía de Sangonera la Seca y el municipio de Alcantarilla por el norte; al sur se encuentra próximo con la pedanía de Sangonera la Verde; y al este, con el Centro Integrado de Transportes de Murcia y el Parque Empresarial Oeste (que formarán parte de la futura Ciudad Agroalimentaria y del Transporte de Murcia), y el Polígono Industrial Oeste (compartido por los municipios de Alcantarilla y Murcia).

- **Emplazamiento dentro del ámbito del PAT:** La Terminal Intermodal se encuentra situada al sureste del ámbito urbanístico del PAT, lindando al norte con suelo destinado a ser el área logística de la Terminal; al sur, con zonas verde; al este, con un vial perimetral de acceso; y al oeste, con la vía ferroviaria de conexión de la Terminal con el Corredor Mediterráneo.

- **Superficie proyectada**: Las actuaciones proyectadas consisten en la urbanización de un área de 24 Ha, reservando 20,3 Ha para la formación de la Terminal Intermodal y aparcamientos de caminos y 3,7 Ha para la ejecución de una playa de vías previa a la entrada de la terminal, que den servicio a la misma, y posibiliten el tráfico ferroviario que conecta con el Corredor Mediterráneo mediante una vía simple electrificada de 4,352 kilómetros, de donde los primeros 320 metros de vía forman parte del mismo proyecto que la Terminal Intermodal, y los restantes, de otro proyecto independiente, redactado en diciembre de 2021 y que no es objeto del presente Documento Ambiental.

- **Fases de ejecución de la Terminal Intermodal**: Se ha previsto la ejecución de la Terminal Intermodal en dos fases. La primera fase corresponde con el grueso de la obra planeada y en la que a su finalización podría entrar en servicio la zona de actividad logística, mientras que la segunda fase se limitaría a una ampliación de la capacidad de trenes que pueden ser cargados y descargados diariamente, siendo su ejecución compatible con el normal funcionamiento de la Terminal Intermodal.

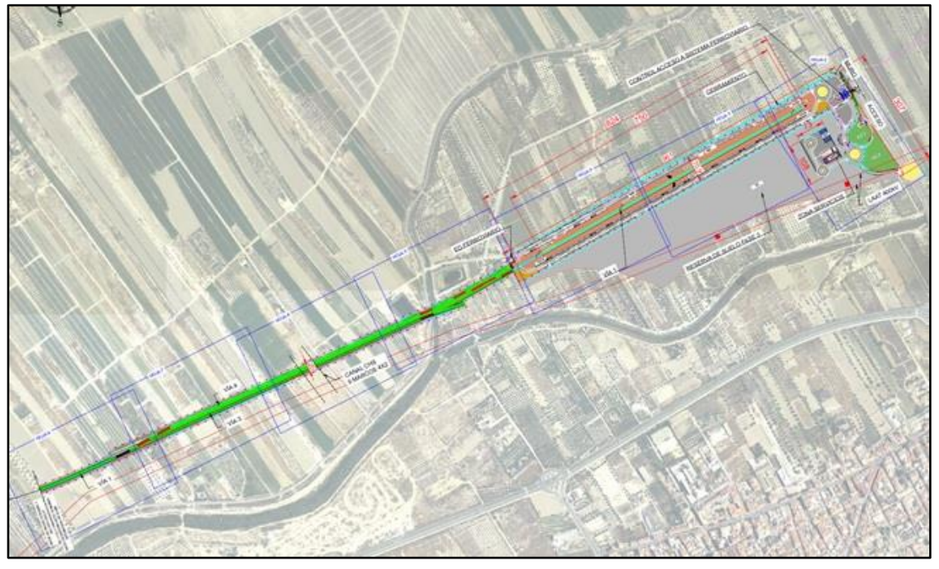


Ilustración 5. Fase 1 de ejecución de la Terminal Intermodal y playa de vías

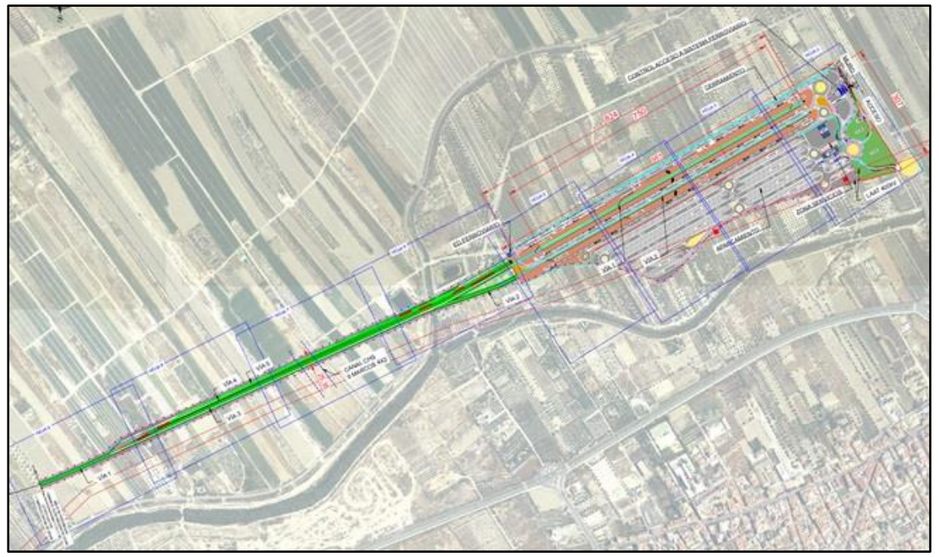


Ilustración 6. Fase 2 de ejecución de la Terminal Intermodal y playa de vías
Fuente: Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia

Fase I:

- Las obras consisten en la ejecución de una playa de vías electrificada, compuesta por la vía principal más dos vías con la función de espera, recepción y expedición ambas aptas para trenes de 750 metros, habilitadas para ancho mixto y provistas de vía mango para facilitar las maniobras.
- La terminal intermodal está compuesta por una vía en placa de ancho mixto con carril embebido, apta para trenes de 750 metros, dotada de superficie para las operaciones de carga y descarga del sistema ferroviario,
- Dispone superficie para el almacenamiento y manipulación de la mercancía y 114 plazas de estacionamiento. También se ha previsto control de accesos, edificio logístico, ferroviario, taller, así como resto de servicios básicos para el correcto funcionamiento de la terminal (agua potable, electricidad, comunicaciones, pluviales, saneamiento, etc).

Fase II:

- Consiste en una ampliación de la terminal intermodal, de forma que aumente su capacidad, se ha proyectado un aumento de la playa de vías mediante la incorporación de dos nuevas vías de ancho mixto, una de las cuales estaría destinada a recepción/expedición, mientras que la restante se adentraría en la terminal intermodal.
- La terminal intermodal se amplía con una segunda vía en placa de carril embebido apta para trenes de 750 metros y ancho mixto, dotada de superficie para carga/descarga y manipulación de mercancía, así como 49 plazas de estacionamiento de semirremolques.
- El aparcamiento consiste en la explanación y afirmado de una superficie de 10,4 Ha, con una capacidad para 412 plazas de estacionamiento de camiones.

Plataforma ferroviaria:

- La entrada de la vía simple en balasto de ancho mixto derivada del corredor mediterráneo se ramifica en una playa de vías ocupando una superficie de explanación de ancho variable entre 35 y 52 metros de ancho por un 1 km de largo, en la que se ubicarán 5 vías, de las que 3 se reservan para uso de mantenimiento, espera, maniobra, expedición y recepción con unas longitudes aptas para trenes de longitudes hasta 750 metros.
- En cuanto a las vías que se introducen en la terminal intermodal tendrán una capacidad de operación para trentes de hasta 750 metros (ancho mixto) para el sistema convencional.
- En cuanto a la tipología de vía será en balasto para la playa de vías, y una vez alcanzada el recinto de la terminal intermodal, la vía será en placa con carril embebido (ancho mixto).
- Se ha optado por el sistema de carril embebido para las vías dentro de la terminal intermodal por las ventajas que ofrece este sistema en cuanto a la operatividad de la vía, para permitir el sistema de carga tipo ROLA, y también para facilitar la permeabilidad y la evacuación a través de la plataforma ante una eventual emergencia.

Instalaciones interiores:

- **Subsistema de carga y descarga**: El sistema de carga y descarga se ha previsto la utilización de dos carretillas (reach stacker) por vía. Para hacer uso de la terminal ferroviaria, los camiones tras acceder a la terminal intermodal, circularán por su interior a través de los carriles habilitados para ello, hasta disponerse en las plataformas de carga/descarga donde serán cargados o descargados mediante la ayuda de una carretilla (reach stacker). Se han habilitado un total de 34 plazas de estacionamiento de camiones, así como 80 plazas para semirremolques en la fase I. Para la fase II con la ejecución de la segunda vía en la terminal intermodal y el aparcamiento la dotación de plazas de estacionamiento de camiones o semirremolques se incrementa en 433 ud.
- **Subsistema de almacenamiento**: El patio de contenedores se dividirá en tres zonas la primera para contenedores refrigerados con capacidad para 18 TEUs, la segunda para contendores en general con capacidad para 252 TEUs y una zona de contenedores en provisiones o vacíos de capacidad 66 TEUs, todos con altura de apilado hasta 3 contenedores. El sistema de almacenamiento se completa con la dotación de plazas de estacionamiento para los semirremolques y camiones, con una capacidad de 114 plazas para la fase I, y 547 plazas para la fase II.
- **Subsistema de recepción y entrega**: Fase de acceso terrestre. El acceso viario está formado por un carril de 4 metros que da acceso a las puertas de la estación intermodal que comunica con un espacio para 2 carriles de almacenamiento y espera de camiones, que desembocan en un conjunto de taquillas en la que son registrados y controlados los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la estación.
- **El acceso ferroviario**: El acceso ferroviario a la estación intermodal se llevará a cabo por las 2 vías proyectadas, así como el conjunto de vías auxiliares proyectado en el exterior de la estación intermodal. El control del tráfico ferroviario (enclavamiento) estará gestionado desde el edificio interior de la estación intermodal.
- **Gestión de la estación intermodal**: La gestión de la estación intermodal estará centralizada en un único edificio de 568 m^2 de planta en el que se podrá establecer una ordenación del transporte terrestre con antelación a la retirada o entrega de contendores/semirremolques.
- **Talleres:** Se ha reservado en la estación intermodal una superficie de 630 m^2 para las operaciones de mantenimiento, almacenamiento, dormitorio de la maquinaria que da servicio a la estación intermodal: reach stacker, básculas, material móvil ferroviario, etc.
- **Resto de instalaciones**: El resto de instalaciones se completa con las necesarias para dotar de los servicios básicos y necesarios de electricidad, agua potable, saneamiento, pluviales, telecomunicaciones, contraincendios, seguridad y vigilancia.

8. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

8.1. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

El estudio de alternativas desarrollado para determinar la ubicación de la ZAL de Murcia y su Terminal Intermodal, se llevó a cabo a través del *Plan de Nodos Logísticos en la Región de Murcia,* elaborado en enero de 2012, por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia, con la colaboración de la Dirección General de Transportes y Puertos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

Este análisis de alternativas se realizó, dentro del *Protocolo de Colaboración para el desarrollo de Terminales logísticas incluidas en la Red Básica de Mercancías,* suscrito entre el Ministerio de Fomento y la CARM en diciembre de 2010.

Asimismo, el estudio de alternativas viene reflejado en el *Programa de Actuación Territorial (PAT) de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-Medfood)*, aprobado por el decreto 128/2021 de 25 de junio.

La ubicación de todas las alternativas consideradas corresponde al Área Central de Murcia, priorizando la funcionalidad de la demanda, los criterios de localización y el dimensionamiento necesario de la plataforma.

Las cuatro alternativas que se preseleccionaron y estudiaron fueron las siguientes, tal y como muestra la Ilustración 7:

- Centro de Actividades Económicas e Industriales (CAEDI) Oeste de Murcia con dos alternativas 1A y 1B, según la disposición de la Terminal Intermodal.
- Alternativa 2 Sangonera-La Seca.
- Alternativa 3 Librilla.
- Alternativa 4 Alcantarilla.

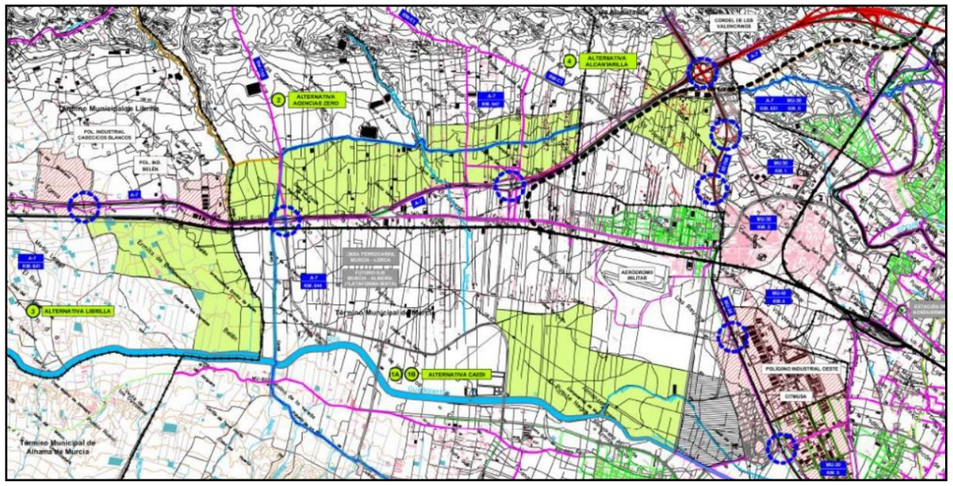


Ilustración 7. Ubicación de las alternativas estudiadas en el PAT de la ZAL de Murcia-Meedfood
Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood

Se indica a continuación, el desarrollo seguido de preselección de alternativas de emplazamiento, y selección posterior de la propuesta más adecuada:

1) Demanda prevista.

En el área donde se ubican todas las alternativas, se concentra aproximadamente el 50% de las empresas de la Región de Murcia, con fuerte presencia de sectores exportadores como el agroalimentario y manufacturas, muy demandantes de transporte de larga distancia. Concretamente, se ubican el 50% de las empresas agroalimentarias y el 45% de las empresas del transporte y la logística de la Comunidad Autónoma.

Además, esta área es un gran centro de consumo y distribución de la comunidad autónoma (45% de la población regional), con la presencia de sectores demandantes de logística de distribución como el comercio y la hostelería. La elevada concentración industrial, y de los sectores de la exportación, de la distribución y del consumo asegura la demanda de cargas de la Terminal Intermodal, y la actividad logística en el conjunto de la plataforma.

La demanda considerada para estimar las posibilidades de captación de productos por parte del ferrocarril desde la carretera es la correspondiente a las exportaciones en este modo con origen en el Área Central de Murcia, por lo que se consideran los siguientes bloques de la cadena logística:

- Transformados agroalimentarios: alrededor de 200.000 toneladas (aproximadamente el 50% del regional).
- Productos hortofrutícolas: alrededor de 200.000 toneladas (13% del regional).
- Productos de la industria química y transformados plásticos: alrededor de 100.000 toneladas (el 60% del regional).

- Maquinaria, metales y productos metálicos: alrededor de 60.000 toneladas (70% del regional).

La gran accesibilidad de la zona a la red viaria de gran capacidad (Autovías A-7, A-30, MU-30, MU-31) y la máxima accesibilidad ferroviaria con el Corredor Mediterráneo y con Madrid, propician una elevada demanda del transporte Intermodal, por parte del sector exportador, especialmente el subsector hortofrutícola, y del sector de la distribución regional.

2) Dimensionamiento y definición áreas funcionales.

El predimensionamiento de la ZAL de Murcia se realizó mediante un Modelo de Demanda de Suelo para Actividades Económicas basado en la producción y el consumo del Área Central de Murcia para los horizontes 2020 y 2030.

Dicho modelo estimaba unas necesidades en el área de suelo logístico entre 350-450 hectáreas en 2020 y 700-900 hectáreas en 2030. Se estima una captación de esta demanda por parte de la ZAL de entre 15% para el año 2020 y 25% para el año 2030. A esta superficie potencial se ha de añadir la superficie correspondiente al Centro de Servicios y la de la Terminal Intermodal, por lo que se definen las siguientes Áreas Funcionales:

En cuanto a la horquilla de superficies para la Terminal Intermodal y para el Centro de Servicios, resulta una estimación de demanda de 85 hectáreas para el año 2020 y de 180 hectáreas en 2030.

3) Metodología y selección de alternativas.

La metodología de selección de ámbitos de localización de la ZAL de Murcia que se ha seguido es la siguiente:

1. Definición previa del ámbito territorial más idóneo para la Plataforma.
2. Preselección de alternativas de localización, procedentes de propuestas previas existentes y análisis complementarios.
3. Análisis multicriterio de estas alternativas con los siguientes criterios:
   - Macrolocalización/ centralidad
   - Clasificación del suelo
   - Dimensiones
   - Accesibilidad ferroviaria
   - Operatividad Terminal Intermodal
   - Accesibilidad viaria
   - Gestionabilidad del suelo
   - Incidencia ambiental
4. Evaluación comparada de alternativas.
5. Preselección de la alternativa propuesta.

Se presenta en la siguiente tabla, la síntesis del análisis reflejado en el PAT de la ZAL de Murcia, considerando:

- La valoración realizada, como:
  - Óptima, reflejada en verde.
  - Media, reflejada en amarillo.
  - Pésima, reflejada en naranja.

- Las alternativas estudiadas:
  - Alternativa 1A, CAEDI-Oeste de Murcia con Terminal Intermodal al oeste.
  - Alternativa 1B, CAEDI-Oeste de Murcia con Terminal Intermodal al este.
  - Alternativa 2, Sangonera-La Seca.
  - Alternativa 3, Librilla.
  - Alternativa 4, Alcantarilla.

	Alternativa 1A	Alternativa 1B	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Localización					
Clasificación del Suelo					
Dimensiones					
Accesibilidad FFCC					
Operatividad Terminal					
Accesibilidad Viaria					
Gestionabilidad del Suelo					
Afección Ambiental					

Tabla 1. Síntesis del análisis de alternativas estudiado
Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood

La propuesta seleccionada es la del Centro de Actividades Económicas e Industriales (CAEDI) Oeste de Murcia, y dentro de la misma la alternativa 1B, con orientación de la Terminal Intermodal al oeste (en fondo de saco paralela al cauce del Reguerón o río Guadalentín).

8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Mediante un análisis multicriterio, la alternativa que se selecciona es la del CAEDI-Oeste (1B), prevaleciendo los siguientes aspectos:

- El CAEDI tiene una óptima centralidad ferroviaria y viaria en el Área de Murcia.
- Su localización en una zona de elevada concentración industrial y logística hace que tenga máximas sinergias con el entorno.

- Existe una muy alta valoración de esta alternativa por parte del sector logístico y del transporte, que reconocen esta localización como idónea para su operativa.
- El desarrollo del Complejo Agroalimentario MEDFOOD en su perímetro crearía importantes sinergias con la ZAL.
- La superficie total entre ambas actuaciones de más de 340 hectáreas, es más que suficiente para un desarrollo por fases.
- La alternativa presenta una excelente accesibilidad viaria. El acceso viario requerirá de nuevas infraestructuras para el desarrollo urbanístico, pero en las conexiones viarias exteriores no se requieren nuevos enlaces a las vías de alta capacidad, solo la mejora y adecuación de los existentes.
- Desde el punto de vista de la Terminal ferroviaria, ésta ha de ser en fondo de saco. La Terminal se diseña para trenes de longitud de 750 m.
- Podría operar desde el primer momento, independientemente de las actuaciones futuras como la alta velocidad Murcia-Almería o la Variante de Alcantarilla-Javalí Nuevo.

La evolución prevista para la red ferroviaria de Murcia como resultado del acceso de la alta velocidad a la Región de Murcia, mejorará notablemente y de forma gradual estas conexiones.

El principal inconveniente que plantea esta solución es la gestión del suelo, dado es de titularidad privada y además existe un alto grado de fragmentación de la propiedad. A esto se añade el alto valor del suelo en la zona.

Para la ZAL de Murcia y el Complejo MEDFOOD, el *Plan de Nodos Logísticos en la Región de Murcia* establece una propuesta de ordenación, con las conexiones a la red viaria y ferroviaria exterior, la estructura viaria interior en base a un eje estructurante desde los accesos que conforma una malla viaria ortogonal, y una zonificación con las siguientes áreas y usos globales:

- **Zona Logística**. Incluiría logística industrial, logística del frío, logística de distribución y carga fraccionada. Sinergias con MEDFOOD y operadores logísticos del sector agroalimentario. Estructurada en Parques de actividad por fases, junto al eje viario estructurante.
- **Área Logístico Intermodal y Terminal Intermodal**. Área directamente vinculada al intercambio modal, sin perjuicio de las instalaciones logísticas necesarias para la funcionalidad de la Terminal. Se localizarán junto al ramal ferroviario al sur de la actuación.
- **Centro de Servicios al Transporte**. Posiblemente compartido con CITMUSA, y equipamientos preferentemente en la zona oeste de la actuación. Tendrán un carácter de apoyo a la ZAL.
- **Zonas verdes y espacios libres**. Principalmente como zona de protección del río Guadalentín y en el borde norte.

9. INVENTARIO AMBIENTAL

9.1. MEDIO FÍSICO

9.1.1. Clima

La zona se encuentra bajo las condiciones climáticas del Mediterráneo occidental, por lo tanto, es afectado por masas de aire polar y de aire tropical. Tanto unas como otras sufren transformaciones durante su largo recorrido, máximo cuando entran en contacto con las cálidas aguas del Mediterráneo lo que da lugar a perturbaciones lo suficientemente enérgicas para desarrollar lluvias torrenciales, que al verse favorecidas por la circulación atmosférica en altura (corrientes en chorro) producen situaciones conocidas como gota fría.

Las temperaturas medias anuales de la oscilan sobre los 17,5ºC. La evolución de la temperatura a lo largo del año produce una amplitud térmica no muy elevada en la zona, unos 14,5ºC oscilando las temperaturas medias mensuales entre los 11,3ºC del mes de enero a los 25,8°C del mes de agosto. Amplitud que llega casi a duplicarse si se tienen en cuente las medias mensuales de máximas y mínimas, unos 28,7ºC de media entre las dos estaciones. Los meses más fríos por orden de mayor a menor serían enero con 10,3ºC, diciembre con 11,3ºC, febrero con 11,6ºC, marzo con 13,7ºC, noviembre con 14,2ºC, elevándose progresivamente hasta el más cálido, el mes de agosto con 25,8ºC. No existe invierno térmico ya que la temperatura media de ningún mes desciende de 6°C; el riesgo de heladas es bajo.

El total de precipitaciones al año está alrededor de los 300 mm. La distribución mensual de las precipitaciones es común a la generalidad de las zonas del SE, existiendo un máximo equinoccial (otoño-primavera) y unos mínimos en los solsticios (verano-invierno). En efecto, las estaciones más lluviosas ordenadas de mayor a menor en función del período estudiado, son primavera (33%), otoño (32,4%), invierno (23,1%) y verano (11,5%).

En líneas generales los vientos son de carácter débil y su dirección predominante es la componente esta. El valor de las calmas es de un 20%.

Bioclimáticamente, la zona está incluida claramente en el piso termomediterráneo, representado por su horizonte superior, con un ombroclima semiárido.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), dispone de una red de estaciones meteorológicas distribuidas por la Región de Murcia para caracterizar el clima regional. La estación más cercana a la localización de la ZAL de Murcia es la 7228, denominada “Murcia/Alcantarilla”.

De acuerdo con los datos que proporciona, se presentan las siguientes tablas:

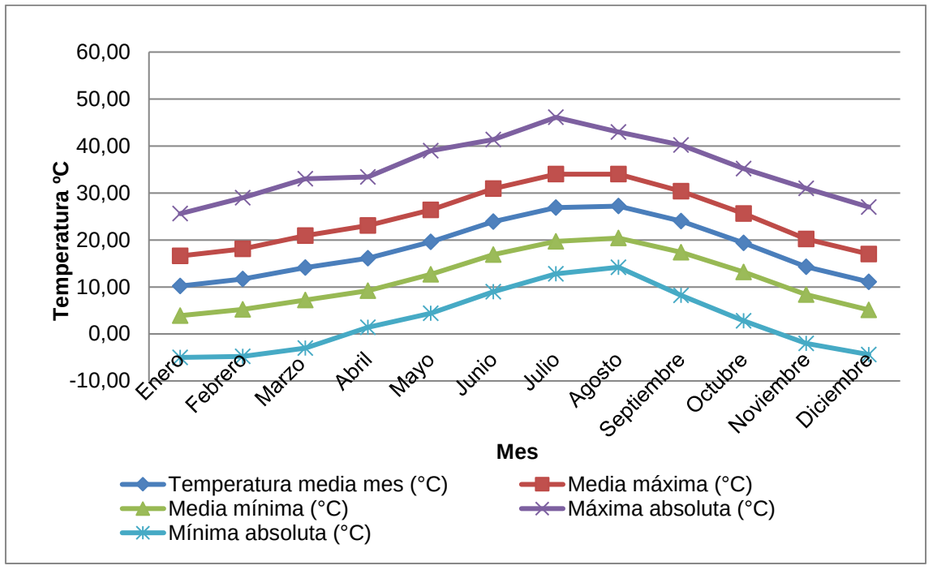


Tabla 2. Termometría. Estación Climatológica 7228

Fuente: AEMET

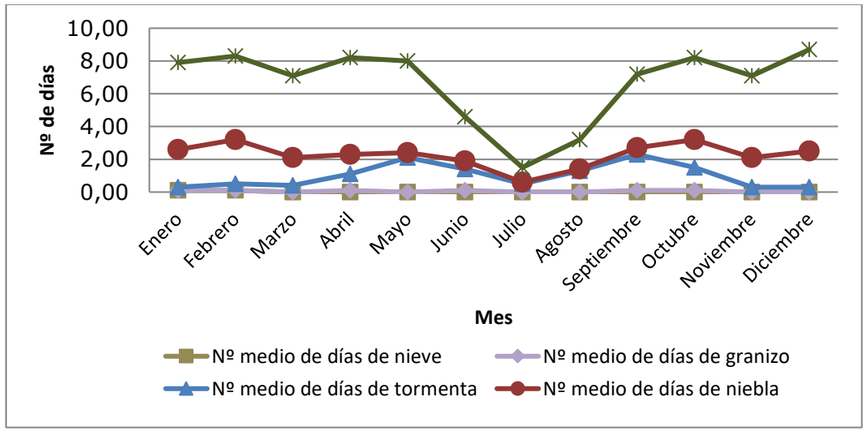


Tabla 3.Datos Pluviometría. Estación Climatológica 7228

Fuente: AEMET

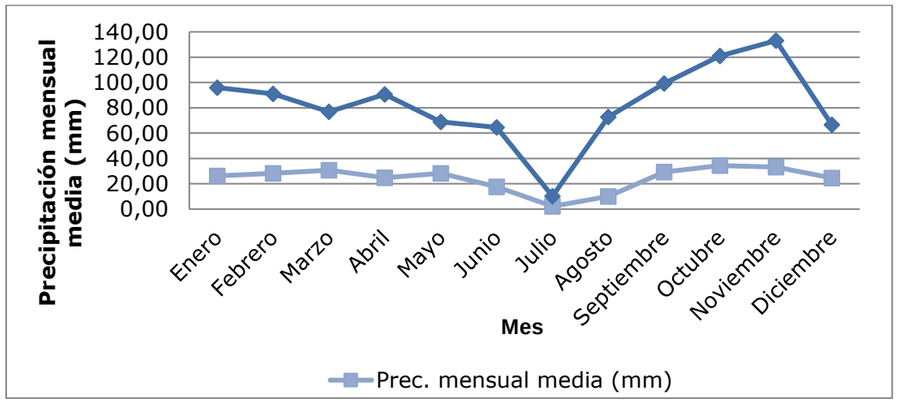


Tabla 4. Precipitaciones. Estación Climatológica 7228
Fuente: AEMET

9.1.2. Cambio climático

Los resultados del análisis climático realizado para el municipio de Murcia, recogidos de la *Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030*, realizada en 2018, están en concordancia con el último informe (AR5) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Destacan la tendencia marcada a la disminución en las cantidades anuales previstas de precipitación, el aumento del número de días sin lluvias, la reducción en el número de días de frío extremo y el incremento del número de días de calor extremo.

Las proyecciones a escala local muestran que cualquiera que sea el escenario escogido, las temperaturas media, mínima y máxima aumentarían significativamente en el futuro corto, medio y largo plazo en comparación con el presente. En efecto, se esperan subidas de temperatura mínima, media y máxima anuales de 2,5ºC en todo el municipio, salvo en estaciones puntuales donde la subida puede ser ligeramente inferior o superior.

Estacionalmente, a finales de siglo se espera una mayor subida de temperatura mínima en verano y primavera, lo que provocaría un aumento en el número de días extremadamente cálidos. En concreto, para finales de siglo, aumentaría el número de noches tropicales entre un 25% y 186%, y el de los días cálidos, entre un 74% y un 418%, dependiendo de la zona, siendo la que más aumento muestra la mitad este del municipio. Por último, se encontraría una clara disminución de las condiciones de olas de frío, disminuyendo el número de días extremadamente fríos, y despareciendo poco a poco las heladas.

En cuanto a las precipitación acumulada anual en el municipio de Murcia, oscila entre 251-316mm. A futuro, disminuirían las precipitaciones anuales y estacionales en toda la región, salvo en otoño cuando mostraría una leve tendencia a aumentar. La precipitación anual acumulada disminuiría en toda la zona entre un 16% y un 10%, siendo menor esta disminución en la zona más suroeste. Se espera que la diminución de precipitaciones se dé también en primavera, verano e invierno, lo que provocaría sequías más persistentes y severas.

9.1.3. Calidad del aire

Para conocer las condiciones del medio atmosférico se analiza la calidad química del aire, ya que esta puede verse afectada por las emisiones de contaminantes y humos nocivos procedentes de distintas fuentes (industrias, transportes, etc.).

En el área estudiada pueden identificarse dos tipos de contaminación atmosférica: la asociada a focos fijos (como las emisiones industriales) y la aportada por focos móviles, como el tráfico rodado.

Los focos fijos de contaminación atmosférica de mayor entidad se encuentran en el polígono industrial Oeste y algunas industrias cercanas y otros polígonos e industria aislada de menor entidad.

En cuanto a los focos móviles de emisión, destaca el tráfico rodado ligado a las diversas vías de comunicación de alta capacidad que cruzan la zona, especialmente la autovía A-7 y MU-30, y vías de nivel medio como la N-340, RM-603 o carretera de Barqueros (RM-C1).

La evaluación y gestión de la Calidad del Aire ambiente, a nivel europeo, tiene como referencia la *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 28 de Mayo de 2008, sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa*, transpuesta a derecho interno mediante el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*.

Tanto la Directiva como su Real Decreto, establecen entre otros, valores límite, valores umbrales, valores objetivos y objetivos a largo plazo por los contaminantes evaluados dentro de una Red de Vigilancia.

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, dispone de la *Red de Vigilancia de Estaciones de la Calidad del Aire*, donde la estación de Alcantarilla, es la ubicada más cerca de la ZAL de Murcia, concretamente a 3,5 km.

A partir del análisis de los datos publicados por la página web de la Dirección General de Medio Ambiente sobre Calidad del Aire, se extraen las siguientes conclusiones de la estación de Alcantarilla:

- En 2020, se han producido 12 superaciones en los valores límite de PM10; siendo de 6 superaciones en 2019.
- Para el trienio 2018-2020, la media de superaciones del valor objeto para la protección humana (120 u/m^3) ha sido de 12 (el límite permitido se establece en 25 ocasiones en un promedio trianual).
- No se han producido superaciones en los últimos años de los valores límite de dióxido de azufre ni dióxido de nitrógeno.

Por indicación de la Dirección General de Medio Ambiente el Grupo de Modelización Atmosférica Regional de la Universidad de Murcia llevó a cabo un estudio del impacto sobre la calidad del aire que tendrá la implantación de la ZAL de Murcia y el complejo MEDFOOD. El citado estudio se adjunta en el Apéndice 3 de este Documento Ambiental. Los impactos sobre la calidad del aire que se desprenden del citado estudio así como las medidas protectoras y correctoras a adoptar, se incluyen en sus correspondientes apartados a lo largo del presente documento.

Como conclusión, aunque se superan los valores-objetivo de ozono, no se prevé que el desarrollo del trazado ferroviario implique especiales circunstancias que supongan el incremento de los niveles de contaminación a valores próximos a los permitidos por la legislación.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las necesarias medidas preventivas y correctoras tanto en la fase de construcción (contaminación del aire por las obras) como en la fase de explotación.

En cuanto a la contaminación lumínica es alta en la zona, por la presencia de núcleos urbanos e industriales relevantes, que se encuentra en la misma cuenca visual.

9.1.4. Ruido

Respecto a la contaminación sonora, las mayores fuentes son las vías de comunicación de alta capacidad, concretamente las autovías A-7 y MU-30 y la línea de ferrocarril Murcia-Águilas. También hay que señalar el aeródromo de Alcantarilla como fuente de ruidos.

El Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Carreteras, ha elaborado los mapas estratégicos de ruido de la Red de Carreteras del Estado. Se adjuntan a continuación los niveles de ruido de dichos mapas para las autovías A-7 y MU-30 en el ámbito de las alternativas en estudio.

a) Autovía A-7

UME	Carretera	Provincia	P.K. inicio	P.K. final	Tipo
30_A-7S	A-7S	Murcia	566+110	659+970	Autovía

IMD	32.204	Velocidad Media	115,03	% pesados	16,56

Tráfico	IMh (Veh/h)		Velocidad (km/h)	
	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados
DIA	1.644	296	120	90
TARDE	1.302	199	120	90
NOCHE	272	94	120	90

Municipios: Puerto Lumbreras, Lorca, Totana, Alhama de Murcia, Librilla, Alcantarilla, Molina del Segura, Las Torres de Cotillas y Murcia.

Ilustración 8. Autovía A-7. Tramo: Murcia-Límite provincia con Almería
Fuente: SICA

Los sectores urbanizables no quedan afectados por el ruido procedente de la Autovía A-7 según los mapas de ruido del Ministerio.

b) Autovía MU-30

UME	Carretera	Provincia	P.K. inicio	P.K. final	Tipo
30_MU-30	MU-30	Murcia	0+000	10+240	Autovía

IMD	36.033	Velocidad Media	98,24	% pesados	9,57

Tráfico	IMh (Veh/h)		Velocidad (km/h)	
	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados
DIA	2.020	232	99,18	89,32
TARDE	1.606	96	99,18	89,32
NOCHE	247	29	99,18	89,32

Municipios: Alcantarilla y Murcia.

Ilustración 9. Autovía MU-30. Tramo A-7 con enlace A-30
Fuente: SICA

Según el *Decreto 48/1998, de 30 de julio, sobre protección del medio ambiente frente al ruido*, el planeamiento de desarrollo junto a elementos susceptibles de generar una contaminación sonora acusada, como autopistas y autovías, infraestructuras, industrias, actividades, instalaciones, infraestructuras, medios de transporte, planes de rehabilitación sonora así como los planes de localización de infraestructuras, actividades y usos del suelo sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y en general cualquier elemento susceptible de generar niveles sonoros que puedan causar molestias o riesgos para la salud, sin perjuicio de la aplicación de la normativa de seguridad e higiene en el trabajo en su ámbito correspondiente, quedan sometidos a las disposiciones del citado Decreto.

De igual manera, cuando por efectos auditivos derivados directa o indirectamente, del funcionamiento o ejercicio de una instalación, establecimiento o actividad relacionadas en el apartado anterior, se superen los objetivos de calidad acústica a indicados en los artículos 14 y 16, la actividad deberá adoptar las medidas necesarias para que tal superación no se produzca.

En la *Ordenanza de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Murcia* (BORM de 9 de diciembre de 2014) se recogen los mismos valores-límite admisibles que en la legislación estatal. Para obras y trabajos en el medio ambiente exterior y edificaciones se establece, en su artículo 23, lo siguiente:

1. Las obras y trabajos de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios o infraestructuras, así como las que se realicen en la vía pública, no se podrán realizar en festivos, y en el resto de días en los siguientes horarios: de lunes a viernes, entre las 22 y las 7 horas y sábados entre las 22 y las 9 horas, salvo por razones de urgencia debida a razones de seguridad o peligro. Si por necesidades técnicas o de movilidad no pudieran realizarse durante el día, podrá autorizarse previamente su realización durante los citados horarios, determinándose expresamente el periodo horario y el plazo durante el que se permitan los trabajos nocturnos.
2. Los responsables de las obras deberán adoptar las medidas más adecuadas para reducir los niveles sonoros que estas produzcan, así como los generados por la maquinaria auxiliar utilizada, con el fin de minimizar las molestias. A estos efectos, entre otras medidas, deberán proceder al cerramiento de la fuente sonora, la instalación de silenciadores acústicos o la ubicación de la fuente sonora en el interior de la estructura en construcción, una vez que el estado de la obra lo permita.
3. Excepcionalmente, por razones de necesidad técnica, entendiendo como tal la de peligro o tecnología necesaria por la complejidad o magnitud de la obra, siempre que no exista otra posibilidad de maquinaria alternativa y fuera imprescindible la utilización de maquinaria que supere el nivel máximo de 90 dB(A) de LAmax, 10S, será preceptiva y previa, la solicitud y obtención de autorización, bien en el mismo acto administrativo de la concesión de la licencia de obras, o bien posteriormente.
4. Para el empleo de maquinaria que supere los límites sonoros del párrafo anterior, deberá junto con la solicitud, justificarse el periodo de tiempo y el límite de horas diario, siendo la franja horaria máxima entre las 10 y las 18 horas, pudiendo el Ayuntamiento, por las características acústicas del entorno ambiental de que se trate, establecer mayores limitaciones horarias y medidas correctoras.
5. Junto con la solicitud de licencia de obras, o la autorización mencionada, deberá aportarse la justificación cumplimiento del *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido al determinadas máquinas de uso al aire libre*, o norma que lo sustituya. Para ello se aportará la ficha técnica del fabricante, de características de la maquinaria, con el nivel de potencia acústica garantizado, el marcado CE y la Declaración CE de Conformidad del fabricante.

Así mismo, en las obras en la edificación, cuando se precisará la realización de trabajos fuera del horario establecido en el punto 1 por razones de urgencia debida a motivos de seguridad o peligro, será receptivo la obtención previa de autorización municipal, bien en el mismo acto administrativo de la concesión de la licencia de obras, o posteriormente como ampliación de la licencia de obras ya expedida

Por último, durante la ejecución de las distintas obras contempladas en el PAT, se realizarán los controles necesarios y se adoptarán las medidas oportunas, para que los niveles de ruido se encuentren dentro de los valores exigidos por la normativa en la fase de construcción.

9.1.5. Geología

Geológicamente la zona de estudio se encuentra situada en la zona Bética, más concretamente en la estribación de la Huerta de Murcia, que pertenece al dominio geológico de las cordilleras Béticas. El territorio es en su conjunto un área de compleja geología, en el valle del Guadalentín, al norte de la sierra de Carrascoy, que constituye una alineación de relieves orientados en sentido NE-SO donde afloran, en parte, materiales de complejo Bético y materiales neógenos.

Los materiales más recientes corresponden a los depósitos cuaternarios que afloran, ampliamente, bordeando los relieves montañosos. En el pie de la sierra de Carrascoy, en su vertiente norte, se desarrollan espectaculares conos de deyección que suponen la transición hacia los materiales aluviales indiferenciados más recientes de la vega del Segura-Guadalentín

Al norte del valle se disponen formaciones neógenas depositadas tras el emplazamiento de las grandes unidades estructurales. Los materiales son de edad Tortoniense medio y superior, que se manifiestan con margas, calizas areniscosas y yesos bien estratificados.

Los terrenos se encuentran sobre formaciones neógenas y cuaternarias, que se depositaron tras el emplazamiento de las grandes unidades estructurales.

En el norte, el valle está limitado por una fractura dirigida a SO a NE desde Totana a Alcantarilla, la falla de Alhama, de gran actividad.

No existen lugares de interés geológico (LIG) en el ámbito ni en sus proximidades.

Geología	ZAL de Murcia
Material Geológico 1	Cuaternario indiferenciado
Material Geológico 2	-
Distancia a la Falla de Alhama de Murcia	4,0 km
Distancia al LIC más cercano	2,3 km

Tabla 5. Geología y Distancias a Fallas y a LIG
Fuente: IGME y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

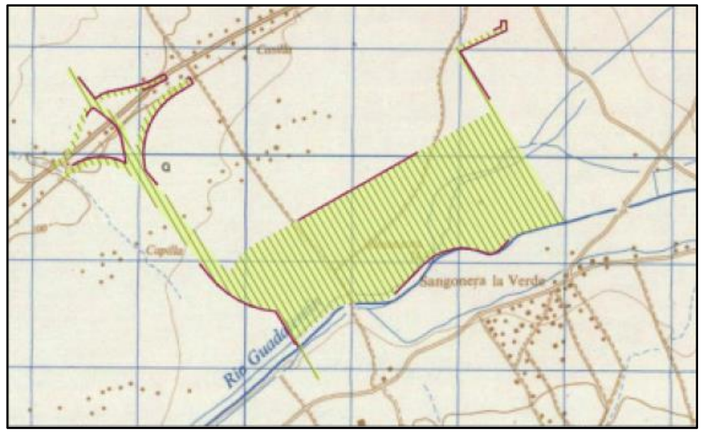


Ilustración 10. Geología en relación a la ZAL de Murcia
Fuente: IGME y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

9.1.6. Geotecnia

De la visión del *Mapa Geotécnico General* del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se observa que todo el ámbito analizado se encuentra dentro de la Región II. El tipo de área dominante en la zona es la II4, caracterizada por presentar una morfología que oscila entre relieves alomados a abruptos, con pendientes topográficas que van desde el 7 al 15%. Los materiales se consideran, en pequeño, como impermeables, teniendo, en grande, una cierta permeabilidad ligada al grado de tectonicidad y al diaclasado de sus materiales. El drenaje, considerado como aceptable, se realiza por escorrentía superficial, no siendo normal la aparición de zonas con problemas de drenaje.

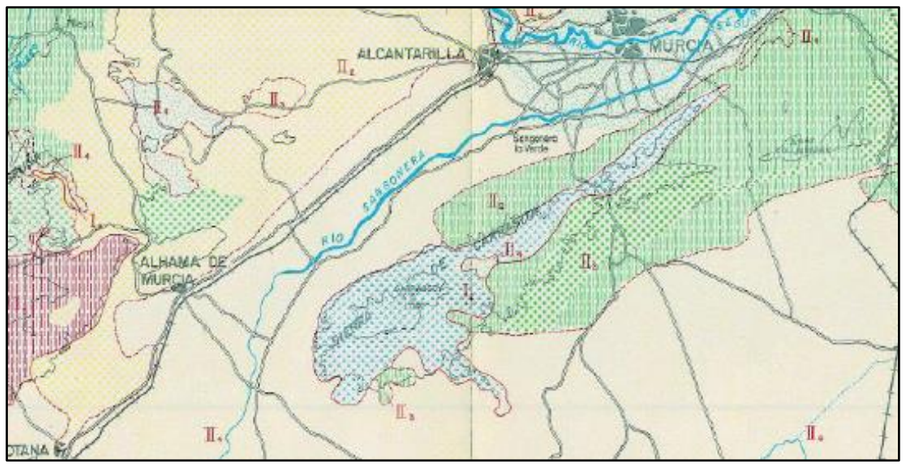


Ilustración 11. Mapa geotécnico en el ámbito de la ZAL de Murcia
Fuente: IGME y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

Según el citado mapa, las características mecánicas se consideran favorables (capacidad de carga elevada e inexistencia de asentamientos) estando los únicos problemas ligados a la tectonización existente, que ha creado zonas con inestabilidad elevada que puede influir desfavorablemente. En las alternativas consideradas, no se han identificado zonas de este tipo.

Resultados del Estudio Geotécnico realizado por el Proyecto de Conexión Ferroviaria.

Las principales conclusiones del estudio geotécnico llevado a cabo por el *Proyecto Constructivo de la Conexión Ferroviaria de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia*, son las siguientes:

- La orografía es bastante llana, sin desniveles importantes, situándose prácticamente la totalidad del trazado en relleno, de altura máxima, salvo en los accesos a las estructuras, inferior a 3,5 m aproximadamente.
- El terreno presenta una litología muy homogénea. Así se ha detectado una capa superior arcillosa de espesor entre 0,50 y 1,50 m, correspondiente con la tierra vegetal. Bajo este nivel superior se sitúa una capa arcillo-limosa de consistencia entre firme y muy firme, que supera los 12 m de profundidad.
- Se detecta el nivel freático a unos 10 m de profundidad.
- Según las características de los rellenos a realizar, de alturas inferiores a 3 m generalmente, y condiciones del sustrato arcillas con golpeos SPT generalmente superiores a 20, obtenidos en parte de los sondeos y nivel freático profundo, no son esperables problemas de estabilidad o asientos una vez retirada la tierra vegetal.
- Sin embargo, en el entorno de la traza de la conexión ferroviaria, próxima al tramo de inicio de la actuación de la Terminal Intermodal, se ha localizado un sustrato arcilloso con golpeos SPT inferiores a 10, y nivel freático a 9 m de profundidad. Ese sustrato, con un contenido de finos elevado, no parece adecuado para su empleo en el cuerpo de los rellenos a realizar, debiendo traerse este material, granular, de canteras o yacimientos próximos.

9.1.7. Hidrología superficial e hidrogeología

Hidrología superficial

La red hidrográfica en la comarca de la Huerta de Murcia tiene al río Segura como eje vertebrador y una de sus principales singularidades, ya que es su única corriente de agua superficial de carácter continuo. Al río Segura llegan varios afluentes, entre los que se encuentra el río Guadalentín, en cuya margen izquierda se sitúan todas las alternativas. A partir de El Palmar se denomina Reguerón, canal artificial que data del siglo XVIII y que encauza las aguas para alejar su desembocadura aguas abajo de la ciudad de Murcia.

La ZAL es limítrofe con el río Guadalentín por su zona Sur, principal cauce del ámbito analizado. Otros cauces de importancia en el ámbito son la rambla de Las Salinas (se ha previsto una obra de drenaje tipo viaducto para su continuidad en los accesos viarios y ferroviarios). Tras la modificación del ámbito su desagüe se produce mayoritariamente fuera de éste y en las inmediaciones de la zona verde Norte del complejo MEDFOOD.

Como caso singular, el antiguo cauce del río Nula, que constituía un meandro o brazo del río Guadalentín y atraviesa la ZAL. Actualmente, el cauce ha perdido su funcionalidad hidráulica y en consecuencia está prevista su desafectación del dominio público hidráulico, DPH.

En lo que respecta al DPH del río Guadalentín, la parte sur del ámbito se encontraría dentro de los 100 m de zona de policía, afectando principalmente a áreas de protección ambiental y al acceso ferroviario de la Terminal Intermodal.

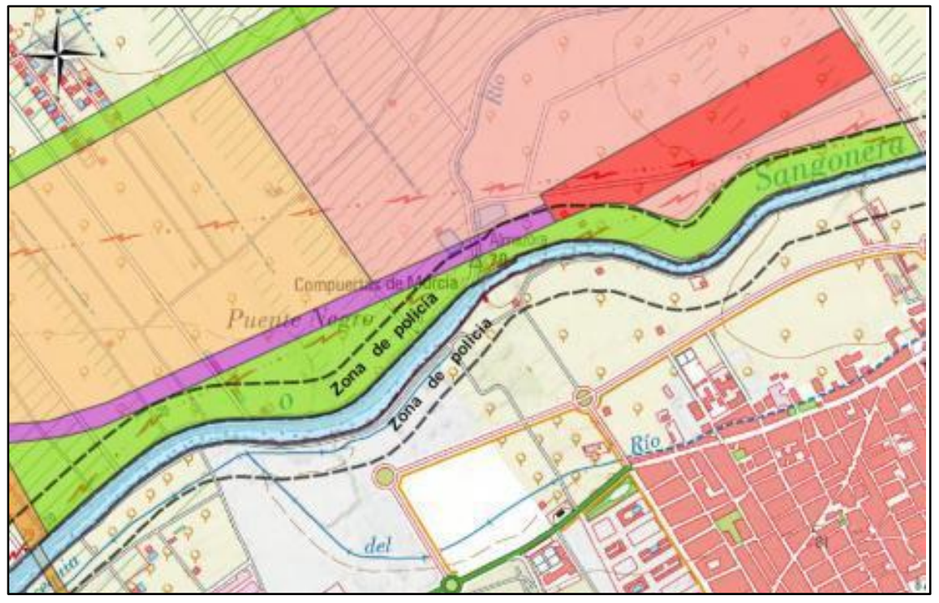


Ilustración 12. Dominio público hidráulico del río Guadalentín
Fuente: CHS y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

Riesgo de inundación

En relación al riesgo potencial de inundación, se han consultado el Estudio Hidrológico del PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

Se han identificado, por su especial importancia, las zonas de flujo preferente. De acuerdo con el artículo 9.2 del Reglamento del DPH, en estas zonas de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves

daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

a) Que el calado sea superior a 1 m.
b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

En cuanto a las zonas inundables estas se sitúan en la parte inicial del trazado que es común para ambas alternativas con calados para periodos de retorno de 100 años entre 0,3 y 0,5 m y velocidades de 0 a 1 m/s, para un periodo de retorno de 500 años nos encontramos con calados de hasta 5 m y velocidades hasta 2 m/s.

A este respecto, se llevarán a cabo las actuaciones que determine el Organismo de Cuenca para su defensa y protección. De la misma forma, en lo que se refiere a los riesgos de inundación difusa, fuera de la zona de graves daños y con calados menores de 1 m, se estará igualmente a lo que señale Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) en cuanto a posibles medidas correctoras del encauzamiento y recrecido en el río Guadalentín para su completa mitigación.

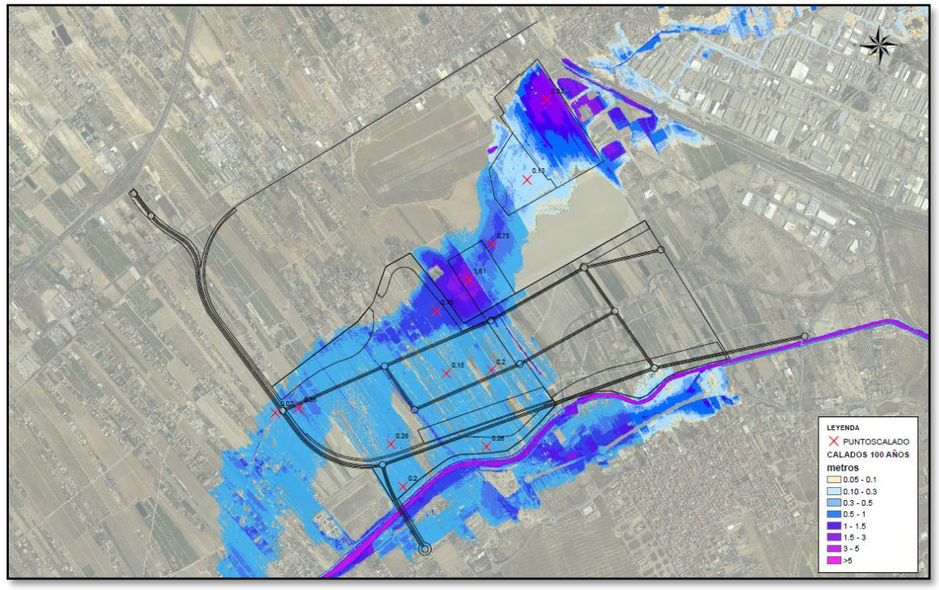


Ilustración 13. Mapa de calados para T=100 años
Fuente: Programa de actuación territorial de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-MEDFOOD). Estudio Hidrológico

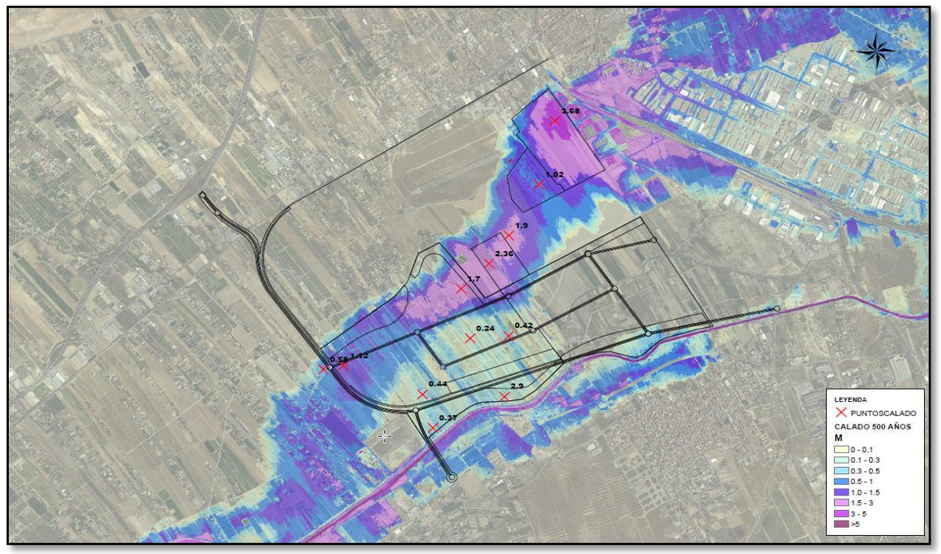


Ilustración 14. Mapa de calados para T=500 años
Fuente: Programa de actuación territorial de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-MEDFOOD). Estudio Hidrológico

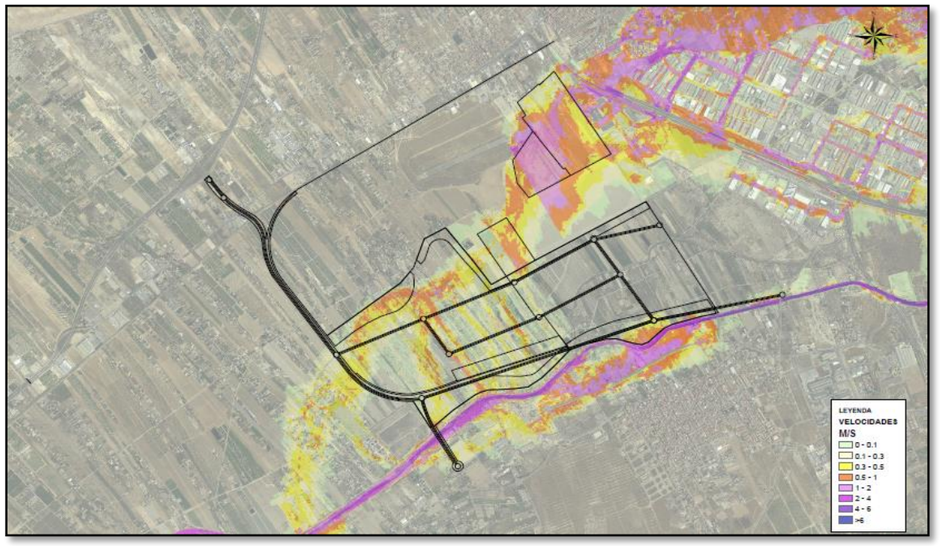


Ilustración 15. Mapa de velocidades para T=100 años

Fuente: Programa de actuación territorial de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-MEDFOOD). Estudio Hidrológico.

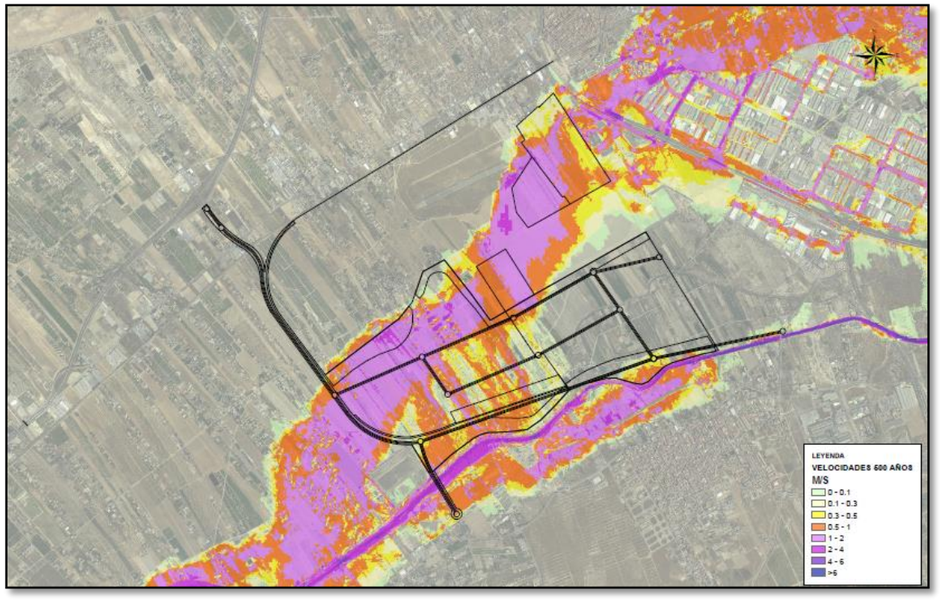


Ilustración 16. Mapa de velocidades para T=500 años

Fuente: Programa de actuación territorial de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-MEDFOOD). Estudio Hidrológico

Hidrogeología

La zona estudiada se encuentra situada dentro de la Unidad Hidrogeológica del Segura-Guadalentín.

El sistema acuífero está ubicado en el valle del río Segura, desde Lorquí hasta su desembocadura en el mar Mediterráneo, y en el valle del río Guadalentín desde Lorca hasta su confluencia con el río Segura.

Se divide en tres subsistemas: Valle de Guadalentín, Vega Alta del Segura y Vegas Media y Baja del río Segura.

- **Valle del Guadalentín**

El Valle del Guadalentín se extiende entre la sierra de Enmedio y su confluencia con el río Segura.

La zona de estudio se encuentra entre las unidades hidrogeológicas denominada 07.30 Bajo Guadalentín y 07.22 Sierra de Espuña, aunque fuera de ellas. La zona colindante con el Río Guadalentín se asienta bajo el acuífero 097 Bajo Guadalentín.

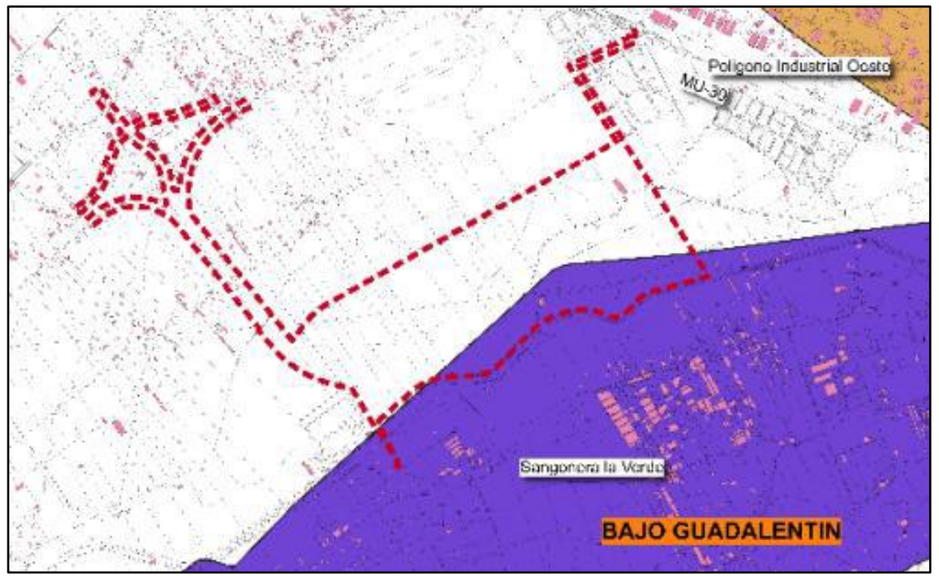


Ilustración 17. Acuíferos en relación a la ZAL de Murcia

Fuente: CHS y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

A partir de los datos disponibles en CHS, y dada su importancia y ubicación respecto a la zona de actuación, se indican a continuación las principales características del acuífero del Bajo Guadalentín.

La extensión del acuífero es de 323,60 km^2. El número de habitantes aproximado en el entorno de la masa es de 66.744. La distribución de altitudes en el mismo varía entre los 550 m de máxima y los 40 de mínima, estando la mayor parte de su superficie (46%) entre los 150 y los 239 m de altitud.

Atendiendo a su geología, dentro del valle del Guadalentín se diferencian claramente dos sectores acuíferos, definidos por un cambio en las características del relleno aluvial del Pliocuaternario: el acuífero del Alto Guadalentín, monocapa libre, en el que el relleno está formado por un conjunto de arenas y gravas de alta permeabilidad, y el acuífero del bajo Guadalentín, multicapa, donde el relleno detrítico presenta frecuentes intercalaciones arcillosas y varios niveles permeables de muy compleja interconexión hidrodinámica.

La masa de agua subterránea Bajo Guadalentín, coincidente en su concepción con la unidad hidrogeológica del mismo nombre, tiene sus límites definidos por los materiales de baja permeabilidad del Mioceno, que a su vez actúan como substrato del acuífero, y, localmente, del Paleozoico, excepto en el extremo noreste que limita con la Vega Media del Segura y en el suroeste que lo hace con el Alto Guadalentín.

En relación a su hidrogeología, se trata de un acuífero multicapa, de compleja estructura hidrogeológica, constituido por tramos permeables de arenas y gravas, irregularmente distribuidos dentro de un conjunto de carácter básicamente arcilloso, a los que corresponden niveles piezométricos generalmente independientes, situados a profundidades diversas, con notables diferencias de cota en muchos casos.

El acuífero no tiene un funcionamiento hidrodinámico coherente como conjunto ni es posible trazar unas isopiezas representativas de la circulación subterránea global que, en estado de equilibrio, debía tener como destino final el cauce del río Guadalentín. Debido a los procesos de extracción intensiva de agua subterránea al que se ha visto sometido, en especial desde principios de los años 1970 hasta la llegada de las aguas del trasvase Tajo-Segura a partir de 1984, el flujo subterráneo se encuentra influenciado, observándose zonas con depresiones piezométricas considerables, como son la situada al noreste de la carretera Totana-Mazarrón y las que se ubican en las inmediaciones de El Cañarico y del Caserío de Los Ventorrillos.

La descripción de los materiales acuíferos es la siguiente:

- Conjunto Plio-Cuaternario. Conglomerados, arenas y arcillas de carácter detrítico, formado por aluviones del Río Guadalentín, derrubios de ladera, glacis y conos de deyección. Tienen una potencia de entre 5 y 40 m, aunque puede llegar hasta 100 m localmente. Puede constituir un acuífero secundario, con uno o varios niveles permeables desconectados entre ellos y del acuífero principal, salvo puntualmente.
- Conjunto Mioceno. Está formado por varios tramos permeables, siendo el tramo de edad Andaluciense el núcleo del acuífero principal.

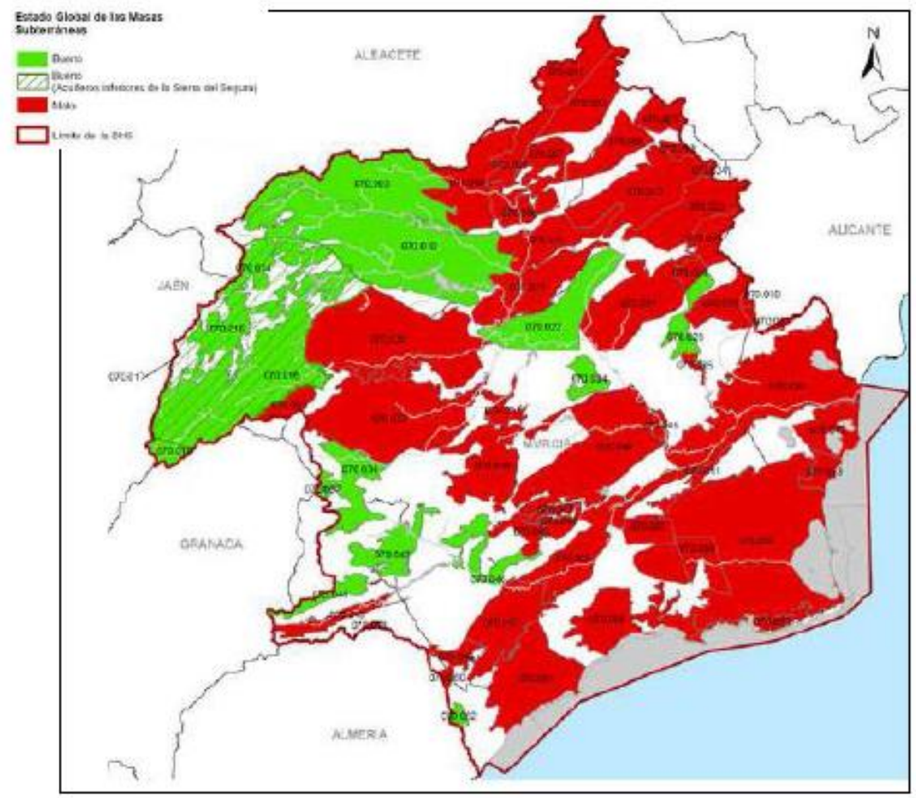


Ilustración 18. Estado global de las masas de agua subterráneas
Fuente: CHS y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

La explotación actual en el Valle asciende a 106 hm^3/año, el volumen de reservas explotables a menos de 250 m de profundidad se estima en 500-1000 hm^3 y los recursos renovables del sistema en 16-24 hm^3/año, por lo que en general se produce sobreexplotación en todo el acuífero del valle a un ritmo medio de 2,5 hm^3/año.

Las aguas de este subsistema son cloro-sulfatadas mixtas, encontrándose las aguas de mejor calidad en la cabecera del Valle, en las cercanías de Puerto Lumbreras y rambla de Nagalte. El residuo seco crece de oeste a este desde 700 mg/l hasta superar 5000 mg/l al final del Valle. Los nitratos permanecen por debajo de los 50 mg/l salvo en las inmediaciones de Lorca, donde ocasionalmente se han detectado 88 mg/l. En la mitad inferior del Valle, las aguas no son aptas para el consumo humano debido a su alta salinidad, y tan sólo son aprovechables para el regadío de cultivos resistentes a la salinidad.

- **Vega Alta del río Segura**

La Vega Alta del río Segura cuenta con una superficie de 25 km^2 está formada por materiales detríticos asociados al cauce actual del río Segura. La aportación directa de agua de lluvia se estima en 2 hm^3/año, mientras que la procedente de retornos de regadío es del orden de los 12 hm^3/año. La explotación del acuífero mediante pozos y sondeos supone una extracción de unos 4 hm^3/año, dedicados exclusivamente a regadíos.

Las aguas de este subsistema presentan facies sulfatada cálcico-magnésico-sódica. El residuo seco oscila entre 1000 y 3000 mg/l correspondiendo los valores menores al centro de la Vega y aumentando hacia los bordes. Los nitratos oscilan entre 0 y 165 mg/l, dándose las mayores concentraciones de Lorquí, Alguazas, Las Torres de Cotillas y Molina de Segura. El agua es de calidad media para el riego, aunque en la zona sureste de Las Torres de Cotillas hay peligro de alcalinización.

- **Vega Media y Baja del río Segura**

Las Vega Media y Baja del Segura ocupa una superficie de 425 km^2, se sitúa entre el azud de la Contraparada pasando por el límite de Murcia y Alicante hasta llegar al Mediterráneo. El ámbito de estudio se encuentra incluido en este subsistema.

A lo largo de ambas Vegas existe un potente relleno detrítico del Cuaternario, que alcanza los 300 m de espesor en algunos puntos formando de esta forma un acuífero muy irregular. Aguas arriba, entre Alcantarilla y la línea de Espinardo-Torreagüera hay un acuífero alimentado principalmente por los excedentes de riego y las pérdidas de las acequias. Aguas abajo de la citada alineación el acuífero se divide en un manto freático de superficie libre muy somero y en un conjunto cautivo, único o multicapa, frecuentemente surgente.

Del acuífero aluvial se extraen 3 hm^3/año para usos industriales. Los recursos se estiman en unos 87 hm^3/año, procedentes en su totalidad de los excedentes del riego con aguas del río Segura.

En este último subsistema, las aguas del manto profundo son sulfatadas, cloruradas o clorosulfatadas según la zona. El residuo seco oscila entre 1500 mg/l en Murcia y 7000 mg/l en el borde sur situado en la zona de Zeneta-El Mojón. La concentración de sulfatos y cloruros es elevada, llegando a alcanzar valores de 3000 y 1300 mg/l respectivamente en el borde Sur, debido a las margas con yesos y sal en Mioceno que afloran en los bordes del valle. En el acuífero superficial el residuo seco oscila entre 1400 y 4000 mg/l, aunque en algunos casos aislados, en la parte baja, supera 5000 mg/l. El agua es de mala calidad para el riego, existiendo peligro de alcalinización y salinización en la mayoría de las captaciones.

En la zona situada entre Callosa del Segura y Guardamar del Segura, existe una invasión marina fósil que cuenta con valores de residuo seco que supera 15000 mg/l. En esta área de 30 km^2, aumentan los cloruros, el sodio y el potasio, y disminuyen los sulfatos.

En el marco de la comisión de seguimiento del Programa de Actuación Territorial al que se encuentra vinculada la actuación de la Terminal Intermodal, se realizó un estudio hidrogeológico en el acuífero de la Vega Media y un sondeo posterior, en la zona más próxima del ámbito de estudio para determinar la calidad y cantidad de recursos existentes en esta ubicación. Entonces que se podría captar un caudal de 40 l/s y con una calidad media de ≈ 3500 µS/cm, suficiente para las necesidades estimadas de la actuación.

A nivel del sistema completo, el principal foco de contaminación del sistema está constituido por los niveles de margas con yesos y sales, que comunican a las aguas subterráneas elevados valores de residuo seco, cloruros y sulfatos, sobrepasando los valores admitidos por la R.T.S. en la mitad inferior del Valle del Guadalentín y en las Vegas Alta, Media y Baja del río Segura. En el Valle del Guadalentín, a la altura de Totana se superan 3000 mg/l de sulfatos. Las máximas concentraciones de cloruros se alcanzan en las localidades de Lorca con 1200 mg/l, Lorquí con 1700 mg/l, y en la zona de aguas fósiles marinas Callosa del Segura, donde se sobrepasan los 12000 mg/l.

La contaminación debida a actividades agrícolas supone un aumento del contenido de nitratos, que en el Bajo Guadalentín llega a alcanzar 170 mg/l. En la Vega Alta de Segura casi todos los análisis superan 25 mg/l, aunque tan solo en las inmediaciones de Lorquí, Molina de Segura, Alguazas y Las Torres de Cotillas se superan los 50 mg/l considerados como admisibles, llegándose a alcanzar 165 mg/l en Molina de Segura. En las Vegas Media y Baja del Segura tan sólo se superan los 50 mg/l de nitratos en Torreagüera con 90 mg/l y entre Murcia y Sangonera que se alcanzan 170 mg/l.

La contaminación potencial urbana se circunscribe a las Vegas Alta y Media del Segura, concentrándose en las localidades de Molina de Segura, Lorquí, Murcia y Orihuela, debido a que los residuos urbanos e industriales son depurados solamente con tratamientos primarios y en algunos núcleos vierten directamente al río, con lo que, al utilizarse el agua superficial en el riego, se infiltra en el acuífero.

A continuación, se añade un mapa Hidrogeológico de la zona y las unidades hidrogeológicas de la zona.

Ilustración 19. Mapa hidrogeológico del entorno de la ZAL de Murcia
Fuente: IGME

Como muestra la Ilustración 19, el ámbito de estudio cuenta con una permeabilidad de tipo A-2. Las características del tipo A-2 son las siguientes:

- Formaciones detríticas permeables. No consolidadas.
- Acuíferos extensos, discontinuos y locales de permeabilidad y producción moderada.
- No excluyen la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos.

Los materiales que integran la zona se consideran globalmente como semipermeables sin embargo existen zonas totalmente permeables y otras por el contrario impermeables. Por tanto, por lo general la permeabilidad de estos depósitos oscila entre aceptable y favorable, realizándose el drenaje superficial por percolación natural; normalmente en toda el área aparece agua a escasa profundidad.

Toda esta situación provoca capacidades de carga bajas y asentamientos de magnitud media o elevada. Problemas ligados a los recubrimientos y a la existencia de agua a poca profundidad.

Esta percolación natural tiene como consecuencia que el drenaje varíe mucho de unas zonas a otras, por lo que en zonas más impermeables aparecen áreas encharcadas y con problemas en su drenaje, y en las más permeables, zonas con agua a escasa profundidad que pueden dar lugar a problemas en obras que bajen mucho del nivel actual del terreno.

9.1.8. Suelos

Los suelos dominantes en la zona son los fluvisolescalcáricos, propios de las llanuras asociadas a río y ramblas y buena disposición para el cultivo. Se trata de suelos que presentan propiedades flúvicas (FAO-UNESCO,1989) y que en este caso no tienen otro horizonte de diagnóstico más que un horizonte A ócrico. Se desarrollan sobresedimentos aluviales recientes, es decir, reciben materiales aluviales a intervalos regulares. Los depósitos aluviales proceden de los aportes del Guadalentín y de la erosión de los relieves de los montes adyacentes, en la que son abundantes las calizas, por lo que la carbonatación de los suelos está bastante generalizada. Constituyen suelos calcáreos en la profundidad de 20 a 50 cm a partir de la superficie, por lo que se trata de fluvisolescalcáricos. El perfil de estos suelos es muy heterogéneo, alternando desde gravas a sedimentos finos, debido a la influencia que sobre ellos tiene las avenidas periódicas.

Los xerosoles, situados a partir del límite del norte de la actuación, son suelos que poseen un horizonte A ócrico débil y uno o más horizontes diagnósticos tipo cálcico, gípsico, argílico o cámbico. Frecuentemente el horizonte A descansa sobre el horizonte cálcico Ck, en el que la acumulación de carbonato cálcico puede dar lugar a un horizonte petrocálcico Ckm, donde el carbonato cálcico aparece cementado.

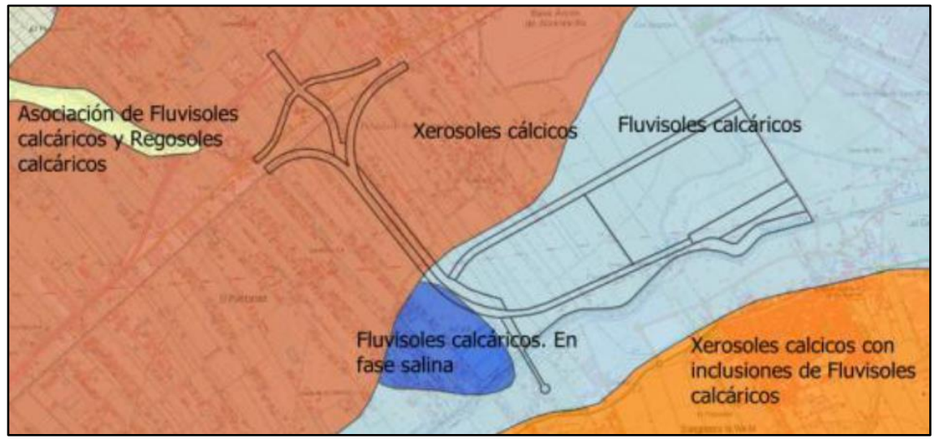


Ilustración 20. Suelos en relación a la ZAL de Murcia
Fuente: Mapa de Suelos de la Región de Murcia y PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

En cuanto a los usos de los suelos, actualmente la mayor parte de ellos se encuentran cultivados (más del 90%), dominando las hortalizas de regadío y los cultivos leñosos.

9.2. MEDIO BIÓTICO

9.2.1. Vegetación

La zona se encuentra en la provincia fitogeográfica Murciano-Almeriense, que abarca territorios del sureste peninsular termomediterráneos y mesomediterráneos cálidos, con ombroclima semiárido y ocasionalmente seco. Los factores climáticos condicionan un tipo de vegetación esclerófila, cuyo máximo desarrollo solo permite habitualmente la existencia de matorrales (coscojares, lentiscares, espinares). En ella son abundantes los endemismos y los elementos florísticos de óptimo norteafricano, lo que ha permitido la adecuada delimitación de los sectores Almeriense y Alicantino-Murciano, encontrándose la zona de actuación en el segundo de ellos, subsector Murciano-Meridional.

El sector Alicantino-Murciano agrupa las áreas septentrionales de la provincia Murciano-Almeriense, comprendiendo territorios de las cuencas del Segura y del Vinalopó, y una parte importante del Campo de Cartagena, alcanzando por el norte la parte meridional de las serranías diánicas y por el sur una línea que una el sur del Mar Menor con Lorca.

En el piso termomediterráneo semiárido, la serie dominante es el *Chamaeropo-Rhamnetolycioidis S.* desplazada en enclaves microclimáticamentetermomediterráneos inferiores por el *Mayteno-Periploceto S*. En el piso mesomediterráneo semiárido predomina el *Rhamno-Quercetococciferae S*. En algunas montañas lluviosas puede darse el ombroclima seco y así se encuentran las series del *Rubio-Quercetorotundifolia S*. en el piso termomediterráneo y del Quercetorotundifoliae S. en el mesomediterráneo.

Los tomillares no gipsícolas del sector pertenecen fundamentalmente a la alianza *Thymomoroderi-Sideritionleucanthae*, endémica de esta unidad, si bien en la parte septentrional hay que considerarlos relacionados con el *Sideritidobourgeanae-Thymionfunkii*, sintaxón compartido con el subsector Manchego-Murciano. Los tomillares gipsícolas pertenecen a la alianza *Thymomembranacei-Teucrionlibanitidis*.

Dentro del sector Alicantino-Murciano se distinguen los subsectores Alicantino, Murciano Meridional y Murciano Septentrional, encontrándose la zona de estudio ubicada dentro del segundo de ellos. En él domina el piso termomediterráneo en su horizonte superior. El ombroclima dominante es el semiárido.

Catálogo florístico

La flora del ámbito analizada se encuentra muy influenciada por los usos ancestrales del territorio, teniendo un carácter eminentemente mediterráneo, aunque también están presentes un cierto número de especies cuya área de distribución se extiende a otras regiones biogeográficas. Las especies reconocidas en el ámbito territorial de la zona de actuación son las siguientes:

Aegilopsgeniculata Roth
Aizoonhispanicum L.
Allium ampeloprassum L.
Amaranthusalbus L.
Amaranthusblitoides S. Watson
Amaranthusmuricatus (Moq.) Hieron.
Amaranthusviridis L.
Ammivisnaga L.
Anacyclusclavatus (Desf.)Pers.
Anagallisarvensis L.
Andryalaragusina L.
Artemisia barrelieriBesser.
Artemisia campestris L. subsp. Glutinosa (Gay ex DC.) Batt.
Arundodonax L.
Asphodelusfistulosus L.
Asphodelusramosus L.
Aster squamatus (Sprengel) Hieron
Asteriscusaquaticus (L.) Less
Asterolinonlinumstellatum (L.) Duby in DC
Astragalussesameus L.
Atractyliscancellata L.
Atractylishumilis L.
Atriplexglauca L.
Atriplexhalimus L.
Atriplexprostrata Boucher ex DC. In Lam & DC
Atriplexrosea L.
Atriplexsemibaccata R. Br.
Avena barbataPott. Ex Link subsp. sterilis
Avenasterilis L. subsp. sterilis
Ballotahirsuta Bentham
Bassiascoparia (L.) Voss. Subsp. scoparia
Bellardiatrixago (L.) All.
Beta marítima L.
Bituminaria bituminosa L. Stirton
Bombycilaena discolor (Pers.) Lainz
Brachypodiumdistachyon (L.) Beauv
Bromusdiandrus Roth.
Bromussterilis L.
Bupleurumsemicompositum L.
Calendulaarvensis L.
Capparisspinosa L.
Capsellabursa –pastoris (L.) Medik.
Cardaria draba (L.) Desv. Subsp. draba
Carduustenuiflorus Curtis
Carrichteraannua (L.) DC.
Carlina corymbosa L. subsp. Hispánica (Lam.) O. Bolòs& Vigo
Carthamuslanatus L.
Centaurea aspera L.
Centaurea melitensis L.
Centaurea seridis L.
Centaurea sicula L.
Chenopodiumalbum L. var. album
Chenopodiummurale L.
Chenopodiumopulifolium Schrader ex Koch et Ziz
Chenopodium vulvaria L.
Chondrillajuncea L.
Cichoriumintybus L.
Cistanchephelypaea (L.) Coutinho
Convolvulus althaeoides L.
Convolvulus arvensis L.
Conyzabonariensis (L.) Cronq.
Conyzacanadensis (L.) Cronquist
Conyzasumatrensis (Retz.) E. Walker
Coronopusdidymus (L.) Sm.
Crepisvesicaria L.
Cynanchumacutum L.
Cynodondactylon (L.) Pers.
Dactylishispanica Roth
Daucuscarota L.
Desmazeriarigida
(L.) Tutin in Clapham, Tutin et E.F. Warburg
Diplotaxiserucoides (L.) DC. subsperucoides

Diplotaxisharra
(Forsskål) Boiss. subsp. lagascana (DC.) Bolòs et Vigo
Diplotaxisilorcitana
(Sennen) Aedo, Martín Laborde, et Muñoz Garmendia in Castroviejo et al. (eds.)
Dittrichiagraveolens (L.) Greuter
Dittrichiaviscosa (L.) Greuter
DorycniumpentaphyllumScop. subsp. pentaphyllum
Ecbalium elaterium (L.) A. Reichard in Bory
Echiumcreticum
L. subsp. coyncianum (Lacaita) R. Fernandes
Emexspinosa (L.) Campd.
Erodiummalacoides (L.) L'Hér in Aiton
Erucavesicaria (L.) Cav.
Eryngium campestre L.
Euphorbia helioscopia L.
EuphorbialagascaeSprengel
Euphorbia peplus L.
Euphorbia serpensKunth in Humb.
Euphorbiaserrata L.
Fagoniacretica L.
Filagopyramidata L.
Foeniculumpiperitum (Ucria) Eweet
Frankenia pulverulenta L.
Fumaria capreolata L.
Fumariaofficinalis L. subsp. officinalis
Fumariaparviflora Lam.
Galiumtricornutum Dandy
Galiumaparine L.
Halogetonsativus (Loefl. ex L.) Moq.
Helichrysumdecumbens (Lag.) Camb.
Heliotropiumeuropaeum L.
Helminthothecaechioides (L.) Holub
Herniariacinerea DC. in Lam et DC.
HippocrepisciliataWilld.
Hirschfeldiaincana (L.) Lagr.-Foss.
Hordeummurinum L. subsp. leporinum (Link) Arcangeli
Hyoscyamusalbus L.
Hyparrheniasinaica (Delile) Llauradó ex G.López
Imperatacylindrica (L.) Raeusch.
Lactucaserriola L.
Lamarckiaaurea (L.) Moench
Lamiumamplexicaule L.
Launaeanudicaulis (L.) Hooker fil.
Lavateracretica L.
LimoniumangustebracteatumErben
Limoniumechioides (L.) Miller
Linumstrictum L.
Lobulariamaritima (L.) Desv.
LoliumrigidumGaudin
Lomelosiastellata (L.) Raf.
Malva parviflora L.
Mantisalcasalmantica (L.) Briq.&Cavill.
Matthiolaparviflora (Schousboe) R. Br. In W.T. Aiton
Medicagolittoralis Rohde ex Loisel.
Medicagopolymorpha L.
MelilotussulcatusDesf.
Mercurialisannua L.
Mesembryanthemumnodiflorum L.
MisopatesorontiumRafin
Moricandiaarvensis (L.) DC
Neatostemaapulum (L.) I.M Johnston
Nicotianaglauca R.C Graham
Ononisnatrix L. subsp. natrix
OnopordummacracanthumSchousb.
Oxalis corniculata L.
Oxalis pes-caprae L.
Pallenisspinosa L. Cass
Papaver hybridum L.
Papaver rhoeas L.
Parietaria judaica L.
Paronychia argéntea Lam.
Peganumharmala L.
Phagnalonsaxatile L. Cass
Phragmitesaustralis(Cav.) Trin. Ex Steudel
Picnomomacarna (L.) Cass.
Pinushalepensis Miller
Piptatherummiliaceum L. Cosson
Plantagoafra L.
Plantagoalbicans L.
Plantagocoronopus L.
Plantagolagopus L.
Plantagolanceolata L.
Plantago ovata Forsskal
Polycarpontetraphyllum (L.) L. subsptetraphyllum
Poa annua L.
Polygonumequisetiforme Sm.
Portulacaoleracea L.
Rapistrumrugosum (L.) All. Subsp. Rugosum

Reichardia intermedia (Sch.Bip) Cout.
Reichardiatingitana (L.) Roth
Reseda lutea L. subsp. lutea
Reseda phyteuma L.
Rhodalsinegeniculata (Poir) F.N. Williams
SalsolagenistoidesJuss. Ex Poiret in Lam
Salsolavermiculata L.
Salvia verbenaca L.
Sanguisorba verrucosaEhrenb. Ex Dcne.
Schismus barbatus (L.) Thell
Scirpoidesholoschoenus (L.) Soják
Scolymushispanicus L.
Scolymusmaculatus L.
Scorpiurussulcatus L.
Sedumsediforme (Jaq.) Pau
SeneciomalacitanusHuter
Seneciovulgaris L.
Setariaverticillata (L.) Beauv.
Silene inaperta L. subsp. inaperta
Silene rubella L.
Sinapis alba L. subsp alba
Sinapisarvensis L.
SisymbriumerysimoidesDesf.
Sisymbriumirio L.
Solanumnigrum L.
Sonchus asper (L.) Hill
Sonchusoleraceus L.
Sonchustenerrimus L.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Stipacapensis Thumb
StipaparvifloraDesf.
Suaeda pruinosa Lange
Suaedaspicata (Willd.) Moq.
Suaeda vera Forssk. ex J.F.Gmel.
TamarixcanariensisWilld.
Thymelaeahirsuta (L.) Endl.
Torilisarvensis (Hudson) Link
Torilisnodosa (L.) Gaertner
Tribulusterrestris L.
Urticaurens L.
Veronica persicaPoiret
Zygophyllumfabago L.

Como puede observarse, la flora tiene un carácter eminentemente nitrófilo, con multitud de especies ligadas a la agrícola o bien son propias de los márgenes de los abundantes caminos que surcan la zona.

Otro grupo lo forman especies que colonizan los cultivos abandonados e inician la sucesión vegetal, comprendiendo algunos arbustos y herbáceas perennes.

Tanto en los cauces como en algunos canales que atraviesan la zona agrícola aparecen plantas propias de zonas húmedas, aunque presentan escasa diversidad por la fuerte intervención sobre este biotopo.

Analizando la normativa regional, estatal y comunitaria sobre especies de flora protegida, solo se ha detectado una especia catalogada como de interés especial por el *Decreto 50/2003, por el que se crea el Catalogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia* y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales. Se trata del taray (Tamarixcanariensis) del que se encuentran algunos ejemplares en el pequeño tramo río Guadalentín y de forma dispersa en el río Isla.

Vegetación actual

La zona de ubicación de la ZAL y sus conexiones se encuentra ampliamente intervenida por el hombre, que ha cultivado casi toda su superficie, haciendo desaparecer la vegetación potencial y la mayor parte de sus etapas de degradación. Esto ha dado lugar a un mosaico de usos y ocupaciones, siendo escasas las áreas de vegetación natural.

a) Cultivos herbáceos

Estructura: Llanura aluvial donde domina la morfometría plana, no estando enmarcada en la zona por ningún tipo de relieve. Superficie: 2.922391 m².

Descripción: Incluye una amplia llanura donde se desarrolla una intensa actividad agrícola de secano y regadío, con parcelas de medio a pequeño tamaño. Dominan los cultivos herbáceos, que pueden variar entre años y a lo largo de las estaciones, destacando las crucíferas (brócoli, coliflor, col), algodón, perejil, lechuga, apio. Estos cultivos se disponen siguiendo una sucesión a lo largo del año, según las necesidades climáticas, aportando distintos tonos de verde. La disponibilidad de agua de riego condiciona en ocasiones el desarrollo de los cultivos. También existen cultivos cerealistas en secano, concentrados en el extremo sureste. Existe una amplia superficie plantada con tomillo para usos alimenticios e industria. También se pueden ver cultivos forrajeros, con plantaciones de alfalfa. Por toda el área cultivada se disponen viviendas unifamiliares de primera (y en menor medida segunda) residencia. En conjunto, el espacio se aprecia como un gran mosaico, con una estructura de parcelas muy alargadas (relacionado con la propiedad) y una intrincada red de caminos propia de los cultivos de regadío más la necesaria para acceder a los puntos habitados.

En estos cultivos se encuentran especies arvenses propias del regadío que se ven favorecidas por el aporte de agua. Son abundantes *Aster squamatus, Bassia scoparia, Convolvulus arvensis, Coronopus didymus, Cynodon dactylon, Daucus carota, Diplotaxis erucoides, Euphorbia helioscopia,*

Fumaria capreolata, Fumaria officinalis, Lactuca serriola, Lamium amplexicaule, Plantago coronopus, Plantago lanceolata, Polygonum equisetiforme, Salsola kali, Torilis arvensis, Urospermum picroides, Urtica urens.

Dinámica: La dinámica de la unidad está marcada por el uso del suelo como cultivo. Se observa la aparición de nuevos cultivos como el tomillo.

Valor: La vegetación natural es muy escasa, con aparición puntual en los ribazos que separan las fincas. La mayor parte de las especies presentes son hierbas espontáneas propias de los distintos tipos de cultivo.

El abandono de una cierta superficie de cultivos también promueve la instalación de estos tipos de vegetación nitrófila, en primer momento pastizales dominados por *Piptatherum miliaceum* y posteriormente por matorrales nitrófilos de *Atriplex halimus* o *Salsola genistoides*.

b) Cultivos leñosos

Estructura: Llanura aluvial donde domina la morfometría plana. Son más abundantes en la parte suroriental del área analizada. Superficie: almendro 6.583 m², cítricos 78.305 m², olivar 708.638 m².

Descripción: Ocupa la misma llanura donde se desarrollan los cultivos hortícolas, con los que forman mosaico, aunque con una menor extensión superficial. Se trata de cultivos de secano o regadío, con parcelas de medio a pequeño tamaño, con árboles dispuestos linealmente. Dominan los cultivos de olivo, con sus colores siempre verdes, que conforman un tapiz monocromo, sin la variabilidad estacional característica de otros cultivos arbóreos caducifolios.

Los cultivos de secano son los que disponen mayor diversidad de especies arvenses, por su menor laboreo. Se pueden encontrar *Bituminaria bituminosa, Brachypodium distachyon, Bromus madritensis, Calendula arvensis, Centaurea melitensis, Convolvulus althaeoides, Eruca vesicaria, Echium coincyanum, Erodium cicutarium, Eryngium campestre, Fumaria officinalis, Galium aparine, Hirschfeldia incana, Lamarckia aurea, Malva parviflora, Medicago littoralis, M. polymorpha, Plantago afra, P. albicans, Reichardia tingitana, Reseda phyteuma, Scorzonera.*

c) Eriales

Estructura: Llanura aluvial donde domina la morfometría plana. Ocupan cultivos abandonados donde comienza a desarrollarse vegetación espontánea. Superficie: 62.440 m².

Descripción: Ocupa la misma planicie donde se desarrollan los cultivos hortícolas y leñosos, intercalándose entre ellos. Se trata de parcelas anteriormente cultivadas donde el abandono ha permitido el desarrollo de una flora espontánea distinta a la propia de comunidades de malas hierbas del cultivo. En general, comienzan a dominar especies perennes destacando la dominancia de *Piptatherum miliaceum* entre otoño y primavera y de *Zygophyllum fabago* durante el estío.

Dinámica: La dinámica de la unidad está marcada por la alternancia del cultivo y el abandono, apareciendo la vegetación antes descrita cuando este último es superior a tres años. Estas zonas pueden evolucionar hacia el matorral de salao (*Atriplex halimus*) si persiste el abandono.

Valor ambiental: En estas zonas pueden buscar alimento o refugio pequeñas aves.

Amenazas: La única amenaza sobre la unidad la podría constituir la nueva puesta en cultivo.

d) Matorral de salao

Estructura: Matorral elevado, de hasta 2,5 m de altura, que en su óptimo es bastante denso, dominado por salao (*Atriplex halimus*), nanofanerófito de colores blanco-azulados (glauco). Superficie: 50.189 m².

Descripción: Se instalan en suelos arcillosos subsalinos secos alterados, siendo especialmente favorables para la instalación de la asociación vegetal los que han sido sometidos a cultivo y luego abandonados. Está dominado ampliamente por *Atriplex halimus* que alcanza distinta densidad según el tiempo de abandono del cultivo, pudiendo llegar a ser impenetrables. Son escasas las plantas acompañantes, pudiendo señalarse *Suaeda vera, Salsola vermiculata* y *Atriplex glauca.*

Dinámica: Ocupa la misma llanura donde se desarrollan los cultivos, suponiendo la colonización natural de los que se abandonan durante bastantes años. La alteración produce diversas variaciones, que empiezan por una disminución de la cobertura por parte de Atriplex halimus, la introducción en la comunidad de diversas plantas nitrófilas (*Nicotiana glauca, Onopordum macracanthum, Piptatherum* miliaceum), y la presencia de *Zygophyllum fabago* un indicador de muy elevada alteración.

Valor ambiental: Se trata de una vegetación colonizadora donde encuentran refugio tanto pequeñas aves y reptiles como, sobre todo, el conejo.

Amenazas: La única amenaza sobre la formación la podría constituir la puesta en cultivo de los suelos.

e) Ramblas

Estructura: Zona más deprimida de la llanura, por donde discurren el río Guadalentín y su ramificación, el río Isla, que se desarrollan en dirección suroeste-noreste. Superficie: 27.321 m².

Descripción: Se trata de una vegetación que aparece en cauces de caudal muy fluctuante y sometidos a largos periodos de estiaje, sobre sustratos sedimentarios ricos en sales que confieren un carácter mesohalófilo. Son varias las comunidades vegetales que hacen aparición en este ambiente, siendo la mejor desarrollada el tarayal de *Tamarix canariensis*, pequeños árboles que pueden cubrir por completo el cauce. En las zonas más encharcadas se presentan carrizales de *Phragmites australis*, aunque son más frecuentes los cañaverales de *Arundo donax*, que suponen la mayor degradación de la vegetación en este ambiente. En los claros de las comunidades anteriores se instalan matorrales de *Suaeda vera* o *Atriplex halimus* en los taludes, o bien pastizales de *Piptatherum miliaceum*.

Dinámica: La dinámica de la unidad está marcada por las lluvias ocasionales y torrenciales, así como por el encauzamiento realizado, haciendo de él un sistema fluvial algo artificial. La elevada densidad de conejo (Oryctolagus cuniculus) en esta zona condiciona la evolución y regeneración de las plantas.

Valor ambiental: La vegetación es abundante y se encuentra bien conservada por tramos, muchos mejor en el río Guadalentín que en el río Isla. La fauna está condicionada por la estrechez del cauce, aunque dada la enorme intervención humana en el territorio, se trata de una zona de alimentación y reproducción de diversas especies de reptiles, aves y pequeños mamíferos.

Amenazas: La principal amenaza sobre la unidad la constituyen las actuaciones de mantenimiento y desbroces del cauce.

f) Superficies artificiales

Estructura: Áreas ocupadas por edificaciones, con estructura de calles y manzanas acompañadas de zonas ajardinadas, descampados pendientes de urbanizar y diversos equipamientos asociados, viales, industrias, etc.

Superficie: Viales principales 168.322 m², ferrocarril 8.553 m², balsas de riego 22.331 m², ganadero 1.715 m², industrial 16.675 m², residuos 9.633 m², zonas habitadas 72.944 m².

Descripción: Incluye las áreas pobladas, la mayor parte de ellas situadas en el cuadrante noroccidental, en las cercanías de Sangonera la Seca. Además, hay viviendas y pequeñas agrupaciones que se distribuyen de por buena parte del ámbito. También se disponen instalaciones industriales y ganaderas aisladas. Los viales cruzan el territorio en todas direcciones, así como el ferrocarril en la parte norte Estas zonas apenas contienen especies vegetales y, en cualquier caso, se trata de plantas altamente adaptadas a la presión humana continua, con altas necesidades de nutrientes (plantas nitrófilas), pudiendo destacarse los géneros *Chenopodium, Bassia*, Poa, *Euphorbia, Tribulus* y *Sonch*us. En las cunetas de los viales pueden aparecer más especies, destacando los pastizales de *Piptatherum miliaceum* y *Dittrichia viscosa*. Existen algunas especies invasoras adaptadas a estos ambientes.

Dinámica: El desarrollo urbanístico de estos pequeños núcleos ha sido más o menos reciente, habiéndose favorecido por las circunstancias socioeconómicas posteriores al desarrollo de los regadíos. Actualmente se detecta cierto estancamiento.

Valor ambiental: No existen valores ambientales relevantes, estando la vegetación relegada a los jardines.

Amenazas: Ninguna.

8.2.2. Hábitats de interés comunitario

En cuanto a los hábitats la *Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres*, que la Cartografía Nacional de Hábitat ni la revisión posterior de Atlas de los Hábitats naturales y seminaturales de España recoge ningún polígono dentro de la zona de actuación.

8.2.3. Fauna

Catálogo faunístico

A continuación, se presenta el listado de especies de fauna. Hay que señalar que, debido a la movilidad de las especies animales, se han tenido también en cuenta las zonas limítrofes, ya que, pueden penetrar ocasionalmente en el territorio estudiado. En nivel de detalle es el de la cuadrícula UTM 10 km x 10 km. Se incluye en el listado las diferentes figuras de protección de cada una de las especies, concretamente:

Catálogo de especies amenazadas de fauna silvestre de la Región de Murcia. Se hace referencia a las a las diferentes categorías de protección según el artículo 17 de la *Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca:*

a) En peligro de extinción, reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores de su actual situación siguen actuando.
b) Sensibles a la alteración de su hábitat, referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado. en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
c) Vulnerables, destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores que actúan sobre ellas no son corregidos.
d) Extinguidas, en la que se incluirán las que siendo autóctonas se han extinguido en Murcia, pero existen en otros territorios y pueden ser susceptibles de reintroducción.
e) De interés especial, en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular por su rareza, su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Directiva de Aves Silvestres. *La Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*, tiene por objeto la protección, la administración y la regulación de dichasespecies de aves y su aprovechamiento. Las especies de aves localizadas en la zona objeto de estudio que seacogen a esta directiva son clasificados en las 4 categorías siguientes:

- Anexo I. Especies con medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y reproducción en su área de distribución.
- Anexo II/A. Especies cuya caza queda regulada por la legislación nacional, pudiéndose cazar en la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la Directiva.
- Anexo II/B. Especies que solo podrán cazarse en los estados en las que se las menciona.
- Anexo III. Establece un régimen general de protección, permitiendo la captura de los ejemplares siempre que sea de forma lícita.

Directiva Hábitats. La *Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats y de la fauna y flor silvestres*, incluye entre sus anexos los siguientes:

– Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
– Anexo IV. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
– Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies (LESRPE, CEEA). Creados por la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y desarrollados en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero. La inclusión en LESRPE de un taxón o población conllevará la evaluación periódica de su estado de conservación y la prohibición de afectar negativamente a su situación. En el seno del LESRPE se establece el *Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)* que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones amenazadas, que se incluirán en las categorías de en peligro de extinción o vulnerables, según el riesgo existente para su convivencia.

Convenio de Berna. Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979. Sus objetivos son asegurar la conservación de la flora silvestre, de la fauna salvaje y de sus hábitats naturales, especialmente de las especies en peligro de extinción y vulnerables (incluyendo las especies migratorias) y de aquellas cuya conservación requiere de la cooperación de más de un estado. Este convenio consta de tres anexos: anexo I (incluye especies de flora estrictamente protegidas), anexos II (especies de fauna estrictamente protegidas) y anexo III (especies de fauna protegidas).

Para las especies del anejo II, prohíbe la captura intencionada, de posesión y muerte intencionadas, el deterioro o la destrucción intencionados de los lugares de reproducción o de las zonas de reposo; la perturbación intencionada de la flora silvestre; la destrucción o recolección intencionada de huevos, la posesión y el comercio interior de los animales vivos, muertos, disecados, etc. Para las especies del anejo III, se dice que cualquier explotación de estas especies se regulará de tal forma que mantenga la existencia de esas poblaciones fuera de peligro. España firmo el convenio con la reserva de que las especies de invertebrados del anejo II ("estrictamente protegidas") pasarán al anejo III.

Convenio de Bonn. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, fue ratificada por España en 1979. En ella, los países firmantes reconocen la importancia de proteger a las especies migratorias como elementos irreemplazables dentro del ecosistema, llegando al acuerdo de conservarlas en beneficio de todo el planeta, entendido este como un sistema interconectado, donde cada parte se ve influida y afectada por las demás. Incluye dos apéndices: apéndice I (especies migratorias amenazadas) y apéndice II (especies migratorias que deben ser objeto de acuerdo): Respecto a las especies del apéndice I, los estados firmantes se comprometen a prohibir tomar, cazar, pescar, capturar, hostigar intencionadamente, matar con premeditación o cualquier otro intento análogo, para las especies del apéndice II se deben concluir acuerdos internacionales para su conservación.

Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Aprobado por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, en él se incluyen las especies exóticas para las que existe información científica y técnica que indique que constituyen una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural, de acuerdo al artículo 61.1 de la Ley 42/2007. Las especies que integran el catálogo son las que aparecen indicadas en el anexo único.

a) Avifauna

Para las citas de aves, se han tenido en cuenta el *Altas de las Aves Reproductoras de España* (Martí y del Moral 2003), el *Catálogo de las aves de la Región de Murcia* (Calvo et al. 2017) y otros trabajos, resultando el catálogo que representa a continuación:

Tabla 6. Listado de avifauna

Nombre científico	Nombre común	Protección
Alectoris rufa	Perdiz roja	CFRM Cazable, UICN Casi amenazada, C. Berna·Anexo III
Athenenoctua	Vencejo común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Carduelis cannabina	Mochuelo europeo	C. Berna Anexo II
Carduelis	Pardillo común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Carduelischloris	Jilguero	LESRPE, C. Berna Anexo II
Columba palumbus	Verderón común	CFRM Cazable, C. Berna Anexo III, Directiva Aves Anexo III.1 Anexo II.1
Corvusmonedula	Paloma torcaz	-
Cuculuscanorus	Grajilla	LESRPE, C. Berna Anexo II
Delichonurbica	Cuco común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Falco tinnunculus	Avión común	LESRPE, C. Berna Anexo II ,C. Bonn Anexo II
Fringillacoelebs	Cernícalo vulgar	C. Berna Anexo II
Galeridacristata	Pinzón vulgar	LESRPE, C. Berna Anexo II
Hirundodaurica	Cogujada común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Hirundo rustica	Golondrina dáurica	LESRPE, C. Berna Anexo II
Laniusmeridionalis	Golondrina común	LESRPE, UICN Casi amenazada, C. Berna Anexo II
Laniussenator	Alcaudón común	LESRPE, UICN Casi amenazada, C. Berna Anexo II
Meropsapiaster	Abejaruco europeo	LESRPE, C. Berna Anexo II, C. Bonn Anexo II
Miliaria calandra	Triguero	C. Berna Anexo II
Motacilla alba	Lavandera blanca	LESRPE, C. Berna Anexo II

Oenanthehispanica collalba rubia	Collalba rubia	LESRPE, UICN Casi amenazada, C. Berna Anexo II
Oenantheleucura	Collaba negra	LESRPE, C. Berna Anexo II, Directiva Aves Anexo I
Otusscops	Autillo	LESRPE, C. Berna Anexo II
Passerdomesticus	Gorrión común	-
Passermontanus	Gorrión molinero	-
Saxicolatorquata	Tarabilla común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Serinus	Verdecillo	C. Berna Anexo II
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	CFRM Cazable, C. Berna Anexo III
Streptopeliaturtur	Tórtola europea	CFRM Cazable, UICN Vulnerable, C. Berna Anexo III
Sturnus unicolor	Estornino negro	CFRM Cazable, C. Berna Anexo II
Sylvia melanocephala	Cirricacabecinegra	LESRPE, C. Berna Anexo II, C. Bonn Anexo II
Turdusmerula	Mirlón común	C. Berna Anexo III, Directiva Aves Anexo II.2
Tyto alba	Lechuza común	LESRPE, C. Berna Anexo II
Upupa epops	abubilla	LESRPE, C. Berna Anexo II

Como se observa, no existe ninguna especie dentro de las categorías en peligro de extinción o vulnerable del *Catálogo de Especies Amenazadas de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia*, Se encuentra dentro del área de distribución de algunas especies catalogadas en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, señalando que en él se encuentra a una gran parte de los vertebrados ibéricos.

La cubierta vegetal es homogénea, habiendo sido sustituida casi completamente por cultivos, por lo que la diversidad es baja.

b) Mamíferos

Para las citas de mamíferos, se han tenido en cuenta el *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España* (Palomo et al.,2007), *Libro Rojo de los vertebrados de la Región de Murcia* (Robledano et al., 2006), Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación (Lisón et al,2011).

Los mamíferos tienen una escasa representación potencial, debido a la intensa humanización de la zona y la homogeneidad de ambientes. Las vías de comunicación y las zonas urbanizadas suponen una importante barrera para el movimiento de las especies

Tabla 7. Listado de mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Protección
Erinaceus europaeus	*erizo europeo*	*C. Berna Anexo III*
Vulpes	*Zorro*	*CFRM Cazable, UICN Preocupación menor*
Genetta	*Gineta*	*UICN Preocupación menor, C. Berna Anexo II, Directiva Hábitats Anexo V*
Sus scrofa	*Jabalí*	*CFRM Cazable, UICN Preocupación menor*
Rattusnorvegicus	*Rata parda*	*UICN No evaluado*
Mus domesticus	*Ratón casero*	-
Mus spretus	*Ratón nocturno*	*UICN No evaluado*
Eliomysquercinus	*Lirón careto*	-
Lepusgranatensis	*Liebre ibérica*	*CFRM Cazable, UICN Preocupación menor*
Oryctolagus cuniculus	*Conejo común*	*UICN Preocupación menor*
Pipistrellus pipistrellus	*Murciélago común*	*LESRPE, C. Berna · Anexo II, Directiva Hábitats · Anexo IV*
Pipistrellus pygmaeus	*Murciélago de cabrera*	*LESRPE, C. Berna · Anexo II, Directiva Hábitats · Anexo IV*
Pipistrelluskuhlii	*Murciélago d borde claro*	*LESRPE, C. Berna · Anexo II, Directiva Hábitats · Anexo IV*
Epseticusisabellinus	*Murciélago hortelano mediterráneo*	*LESRPE, C. Berna · Anexo II, Directiva Hábitats · Anexo IV*
Rhinolophuseuryale	*Murciélago mediterráneo de herradura*	*CFRM Interés especial, CEEA Vulnerable, C. Berna Anexo II, C. Bonn Anexo II, Directiva Hábitats Anexo II IV*

La única especie citada en la cuadricula de 10 km x 10 km dentro de la categoría de vulnerable del *Catálogo Español de Especies Amenazadas* es el murciélago mediterráneo de herradura. Se trata de una especie muy cavernícola y, por lo tanto, no encuentra en la zona áreas propicias para establecer colonias, La principal amenaza en la región es la molestia producida por espeleólogos.

c) Anfibios y reptiles

Para las citas de anfibios y reptiles se han tenido en cuenta el *Altas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles* (Pleguezuelos et al., 2002), el *Atlas de distribución de los Anfibios de las Región de Murcia* (Carrión y Martine-Aedo,coords., 2005) y *Los Anfibios de la Región de Murcia* (Hernández-Gil, 2005).

Los anfibios están escasamente representados en la zona, con tres especies, uno de ellos, sapo corredor, incluido en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*.

En lo que respecta a los reptiles, están mejor representados con 12 especies. La mayoría de ellas están incluidas en el LESRPE, aunque ninguna de ellas de relevancia, pues sus áreas de distribución

son amplias actualmente. Debido a la amplitud de las cuadriculas de distribución, es posible que alguna de las especies no este realmente presente en el área analizada.

Tabla 8. Listado de anfibios y reptiles

Nombre científico	Nombre común	Protección
ANFIBIOS		
Bufo bufo	*Sapo común*	*C. Berna Anexo III*
Bufo calamita	*Sapo corredor*	*LESRPE, C. Berna Anexo II, Directiva Hábitats Anexo IV*
Rana perezi	*Rana común*	*C. Berna Anexo III, Directiva Hábitats Anexo V*
REPTILES		
Acanthodactylus erythrurus	*lagartija colirroja*	*LESRPE, C. Berna Anexo III*
Blanuscinereus	*culebrilla ciega*	*LESRPE, C. Berna Anexo III*
Rhinechisscalaris	*culebra de escalera*	*LESRPE, C. Berna Anexo III*
Hemidactylusturcicus	*salamanquesa rosada*	*LESRPE, C. Berna Anexo III*
Timonlepidus	*lagarto ocelado*	*C. Berna Anexo III*
Hemorrhoishippocrepis	*culebra de herradura*	*LESRPE, C. Berna Anexo III*
Malpolonmonspessulanum	*culebra bastarse*	
Natrix maura	*culebra viperina*	*C. Berna Anexo III*
Podarcisvaucheri	*lagartija ibérica*	*C. Berna Anexo III*
Psammodromusalgirus	*lagartija colilarga*	*C. Berna Anexo III*
Psammodromushispanicus	*lagartija cenicienta*	*C. Berna Anexo III*
Tarentolamauritanica	*salamanquesa común*	*C. Berna Anexo III*

A la vista de las especies existentes, se puede concluir en la escasa singularidad faunística de la zona y la bajaimportancia que tiene como área de reproducción o alimentación, no existiendo ninguna especie rara o amenazada que pudiera verse afectada por el plan.

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas

La *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad* crea, en su artículo 53, el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España.

La inclusión de especies en el Listado conlleva prohibiciones específicas suplementarias al régimen de protección general, principalmente dirigidas a su recolección o captura del medio silvestre, así como transporte y comercialización, tanto de los individuos como de sus restos o partes.

En el seno del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, se establece el *Catálogo Español de Especies Amen*azadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en las categorías:

– En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
– Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, desarrolla del *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* y del *Catálogo Español de Especies Amenazadas*, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran, el procedimiento de inclusión cambio de categoría o exclusión de especies, la creación de un comité científico asesor, así como la gestión de la información que contiene.

Las comunidades autónomas han de elaborar y aprobar planes de recuperación para las especies consideradas “En peligro de extinción” y planes de conservación para las especies “Vulnerables”. El Listado cuenta con 889 taxones, de los cuáles 120 están incluidos en la categoría “Vulnerable” y 176 en la categoría “En peligro de extinción”.

Tabla 9. Listados de especies silvestres protegidas y amenazadas

	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especias Amenazadas		Total
		Vulnerables	En Peligro de Extinción	
Flora	171	34	112	317
Invertebrados	57	14	17	88
Peces	19	3	10	32
Anfibios	20	6	2	28
Reptiles	53	6	7	66
Aves	245	31	21	297
Mamíferos	43	26	7	76
Total	**608**	**120**	**176**	**904**

En la siguiente tabla se indican las especies de la comunidad faunística de la zona que se encuentran recogidas en el Catálogo y en la Lista de Régimen de Protección Especial:

Tabla 10. Listado de especies silvestres protegidas y amenazadas de la zona

Nombre científico	Nombre común	Categoría del Catálogo
Bufo calamita	*Sapo corredor*	
Apus	*Vencejo común*	
Apusmelba	*Vencejo real*	
Apuspallidus	*Vencejo pálido*	
Athenenoctua	*Mochuelo común*	
Burhinusoedicnemusoedicnemus/insularum	*Alcaraván común, Alcaraván majorero*	
Calandrellabrachydactyla	*Terrera común*	
Calandrellarufescens	*Terrera marismeña*	
Cercotrichasgalactotes	*Alzacola*	Vulnerable
Charadriusdubius	*Chorlitejo chico*	
Coraciasgarrulus	*Carraca*	
Delichonurbicum	*Avión común*	
Falco peregrinus	*Halcón peregrino*	
Falco tinnunculus	*Cernícalo común*	
Galeridacristata	*Cogujada común*	
Galeridatheklae	*Cogujada montesina*	
Hieraaetusfasciatus	*Águila perdicera*	Vulnerable
Himantopus	*Cigüeñuela común*	
Hippolaispallida	*Zarcero pálido*	
Hirundo rustica	*Golondrina común*	
Laniussenator	*Alcaudón común*	
Meropsapiaster	*Abejaruco común*	
Monticolasolitarius	*Roquero solitario*	
Motacilla alba	*Lavandera blanca*	
Oenanthehispanica	*Collalba rubia*	
Oenantheleucura	*Collalba negra*	
Oriolus	*Oropéndola*	
Parusmajor	*Carbonero común*	
Pteroclesorientalis	*Ortega*	Vulnerable
Ptyonoprognerupestris	*Avión roquero*	
Pyrrhocorax	*Chova piquirroja*	
Saxicolatorquata	*Tarabilla común*	
Sylvia conspicillata	*Curruca tomillera*	
Sylvia hortensis	*Curruca mirlona*	
Sylvia melanocephala	*Curruca cabecinegra*	
Sylvia undata	*Curruca rabilarga*	
Tachybaptusruficollis	*Zampullín común*	
Upupa epops	*Abubilla*	
Felissilvestris	*Gato montés*	
Acanthodactyluserythrurus	*Lagartija colirroja*	

Nombre científico	Nombre común	Categoría del Catálogo
Blanuscinereus	*Culebrilla ciega*	
Hemidactylusturcicus	*Salamanquesa rosada*	
Hemorrhoishippocrepis (antesColuberhippocrepis)	*Culebra de herradura*	
Natrix maura	*Culebra viperina*	
Psammodromusalgirus	*Lagartija colilarga*	
Psammodromushispanicus	*Lagartija cenicienta*	
Rhinechisscalaris (antesElaphescalaris)	*Culebra de escalera*	
Tarentolamauritanica	*Salamanquesa común*	
Testudo graeca	*Tortuga mora*	Vulnerable

Catálogo Regional de Especies Amenazadas

En la Región de Murcia, el catálogo de especies amenazadas está regulado por la *Ley 7/1995, de 21 de abril, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia.*

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyen en el Catálogo están clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

– En peligro de extinción, reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
– Sensibles a la alteración de su hábitat, referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
– Vulnerables, destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
– Extinguidas, en la que se incluirán las que siendo autóctonas se han extinguido en Murcia, pero existen en otros territorios y pueden ser susceptibles de reintroducción.
– De interés especial, en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular por su rareza, su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

De las especies que forman la comunicada faunística de la zona, están incluidas en este catálogo:

A. Especies en peligro de extinción:

- Águila perdicera-Hieraaetusfasciatus.

B. Especies vulnerables:

- Tortuga mora-Testudo graeca.
- Ortega-Pteroclesorientalis.
- C. Especies de interés especial:
- Halcón peregrino-Falco peregrinus.
- Carraca-Coraciasgarrulus.
- Cuervo-Corvuscorax.
- Chova piquirroja-Pyrrhocoraxpyrrhocorax.
- Tejón-Melesmeles.
- Gato montés-Felissilvetris.

9.2.4. Espacios naturales protegidos

Espacios naturales protegidos por la legislación regional

En la Región de Murcia se encuentran declarados por la *Ley 4/92 de 30 de Julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia* 7 Parques Regionales. La zona de actuación no se encuentra dentro de los límites de ninguno de los espacios naturales declarados en dicha ley con esta categoría, siendo el más cercano el Parque Regional Carrascoy y el Valle, al sur, a una distancia aproximada de 3 km.

Espacios naturales pertenecientes a la Red Natura 2000

La ubicación de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en relación con el ámbito de la zona de actuación es la siguiente:

– ZEPA ES0000269 Monte el Valle y Sierra de Altaona y Escalona
  - Distancia mínima de 4,4 km

La ubicación de los Lugares de Interés Comunitario (LIC) en relación con el ámbito de actuación es la siguiente:

– LIC ES6200002 Carrascoy y El Valle
  - Distancia mínima de 3,0 km

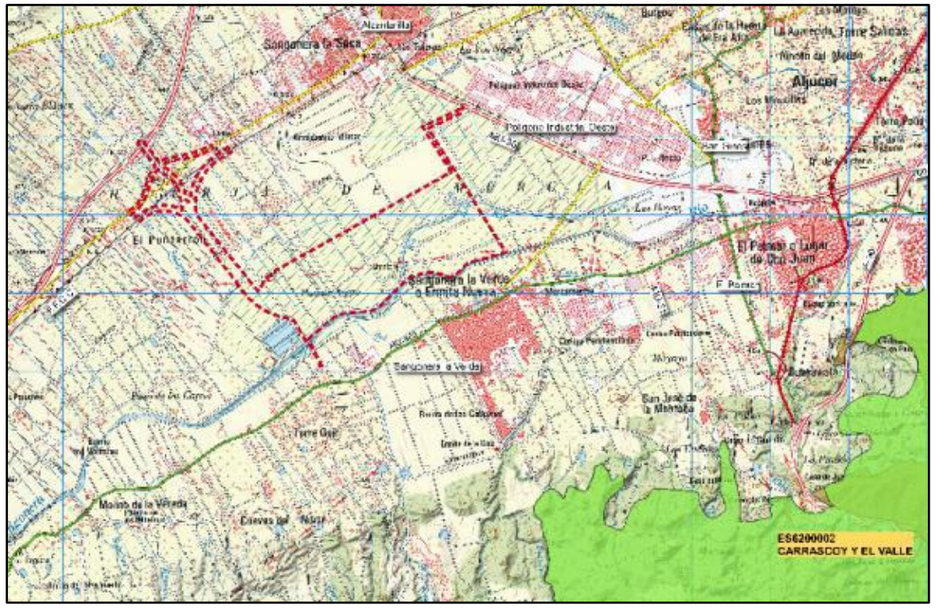


Ilustración 21. Espacios Red Natura 2000 en relación a la ZAL de Murcia

Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

Humedales

No existen humedales incluidos en el *Inventario Regional de Zonas Húmedas* ni en el ámbito ni en sus proximidades., ni tampoco humedales protegidos de manera específica por la *Ley 4/92 de 30 de Julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia* o por el *Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).*

Otros espacios de interés natural

Consultados los instrumentos de planeamiento municipal de Murcia, no se han identificado otros espacios de interés natural con algún grado de protección como árboles históricos o monumentales, conjunto de interés, elementos naturales, etc., distintos a los ya indicados a lo largo del documento.

9.2.5. Vías pecuarias

La normativa básica de aplicación viene recogida en la *Ley Estatal 3/1995 de vías pecuarias*. No existe a día de hoy, una ley regional específica en la materia. No existen vías pecuarias en el ámbito de la actuación ni en zonas próximas.

9.2.6. Montes públicos

El entorno de la zona de actuación no se encuentra dentro de los límites de ninguno de los espacios naturales declarados en la Región de Murcia, y alejada de lugares de la Red Natura 2000. Tampoco se afectan áreas catalogadas, como humedales o microrreservas de flora.

9.2.7. Corredores ecológicos

No existen corredores ecológicos que atraviesen o se encuentren cercanos al ámbito de actuación.

9.3. MEDIO PERCEPTUAL

9.3.1. Introducción a la unidad de paisaje

El territorio de la zona central de la Región de Murcia es muy heterogéneo, debido a su complejidad geomorfológico y de usos del suelo. Se obtienen así paisajes propios de las vegas del Segura y Guadalentín, que contratan enormemente con los de las alineaciones montañosas que las bordean.

El paisaje de la zona es el propio del valle del Guadalentín, teniendo como telón de fondo los piedemontes de la sierra de Carrasco, como zona de transición entre el complejo serrano y la llanura cuaternaria.

Ilustración 22. Croquis de emplazamiento de la UHP CMC 18

Fuente: Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

La unidad homogénea de paisaje donde quedan encuadradas las alternativas según el Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menos elaborado por la CARM es la CMC.18 Glacis del Guadalentín (unión del Valle del Guadalentín con el del Segura).

Se trata de zonas planas, en cuesta, sin relieve interior aparente, que facilitan su puesta en cultivo y las comunicaciones terrestres. El relieve se complica hacia el sur.

9.3.2. Elementos naturales y humanos constitutivos del paisaje

De los cuatro tipos de elementos utilizados en la descripción del paisaje, relacionados con la tierra, agua, vegetación y actividades antrópicas, son estos últimos los que adquieren mayor relevancia y marcan la tipología paisajística del entorno.

A continuación se describen cada uno de estos cuatro elementos:

a) Elementos antrópicos o artificiales

Viales y red de comunicaciones: La zona de estudio queda caracterizada por varias vías de comunicaciones principales, como la autovía A-7, la antigua carretera N-340a y la carretera de Barqueros, así como numerosos viales secundarios transversales a las citadas infraestructuras.

Cultivos: Los principales elementos antrópicos son los cultivos de regadío de cítricos y hortícolas, así como los de secano de almendro, olivo y algodón, que ocupan una gran parte del área afectada y dan el carácter a esta parte de la Región de Murcia. En una parte del territorio estos cultivos han desaparecido o se encuentran abandonados.

Asentamientos: Se localizan asentamientos en forma de viviendas aisladas, en numerosas ocasiones en estado de abandono; antiguas naves y otras de reciente construcción. Destaca así mismo, el desarrollo industrial/terciario localizado junto a las autovías A-7 y MU-30 y junto al polígono industrial Oeste.

b) Elementos relacionados con la tierra

Estos elementos dotan a la cuenca visual de un fondo escénico. En la zona de estudio existen elementos relacionados con la tierra, concretados en los relieves al sur que, de cierto desnivel, suponen en fondo escénico de la cuenca, separándola del Campo de Cartagena. Hacia el norte, estos elementos son poco evidentes debido a que los relieves alcanzan alturas mucho menores (Cabezo Negro).

Ilustración 23. Explotaciones agrícolas condicionantes del paisaje
Fuente: Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

c) Elementos relacionados con el agua

La zona de estudio se encuentra vertebrada por el río Guadalentín, que sirve de nexo de unión entre las topografías más planas y los piedemontes de las elevaciones.

d) Elementos relacionados con la cubierta vegetal

Esta unidad paisajística es de tipo agrícola en la que solo se localiza vegetación natural en el cauce del propio río, se trata de una vegetación adaptada a la sequía y a la salinidad.

9.3.3. Dinámica del paisaje

Se caracteriza por cierta tendencia al cambio a través de nuevas roturaciones en el entorno de la autovía A7, así como la proliferación de construcciones aisladas destinadas a viviendas unifamiliares y naves de distintos usos. Así mismo la elevada densidad de torres de alta tensión incide en gran medida en el paisaje de la unidad.

Ilustración 24. Ejemplo de torres de alta tensión
Fuente: Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

9.3.4. Visión del paisaje

En un primer momento, y atendiendo a las consideraciones topográficas y de capacidad visual del territorio se definen amplias cuencas visuales, de gran accesibilidad por las numerosas vías de comunicación de alta capacidad que atraviesan el territorio. A larga distancia se tiene una observación parcial de los relieves más altos, pertenecientes ya a la sierra de Carrascoy. Destacan especialmente las panorámicas obtenidas desde la zona del Cabezo Negro, ubicado al Norte y fuera de la unidad.

La asociación de los elementos que anteriormente se han descrito genera impresiones visuales referentes al colorido, formas dominantes, textura, etc. A continuación se describen someramente tales características:

- Colorido: se aprecia un cierto contraste por la distinta tonalidad de los cultivos hortícolas y cítricos (verdes, brillantes) respecto a otras instalaciones, los eriales y sin cubierta vegetal, que aportan tonos pardos.
- Forma: predominan las formas geométricas planas en todo la zona, empinándose hacia los bordes de la cuenca.
- Intensidad: las modificaciones antrópicas realizadas en la zona son muy importantes, por los cultivos, la actividad industrial, edificaciones y las vías de comunicación.
- Variedad: es un paisaje escasamente diverso globalmente.
- Líneas: hacia el norte, a cortas distancias predominan las líneas rectas, que se hacen más verticales hacia el sur, donde aparecen las crestas de los relieves de la sierra de Carrascoy.
- Textura: dada la escasa variabilidad de formas y coloridos, se puede hablar de una escasa variedad de texturas, pues sus caracteres no se modifican en función de la panorámica considerada. Dominan las texturas de grano medio en los cultivos y gruesas en las ocupadas por las edificaciones.
- Escala: se podría tipificar como grande, pues las modificaciones territoriales son apreciables a larga distancia.
- Carácter del espacio: el espacio se observa abierto hacia el en dirección SO-NE, debido a la ausencia total de relieves en esa dirección, mientras que al sur los relieves de sierra Carrascoy son suficientes para cerrar la cuenca e interrumpir las visuales.

La accesibilidad visual de la unidad es elevada, obteniendo amplios planos tanto desde la autovía A7 como desde las zonas elevadas al norte y al sur de la misma, y los planos medios obtenidos desde los caminos interiores de la unidad. Destacan especialmente las panorámicas obtenidas desde la zona del Cabezo Negro, ubicado al Norte y fuera de la unidad.

Ilustración 25. Visibilidad del paisaje desde el camino interior de la unidad
Fuente: Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor

9.3.5. Organización o carácter del paisaje

El paisaje de la unidad queda definido por su carácter agrícola en parcelas de tamaño medio surcadas por numerosos caminos ortogonales que ascienden en dirección perpendicular a la alineación montañosa de la sierra de Carrascoy. Especial incidencia en el paisaje de la unidad tiene tanto la gran extensión de terreno sin uso propiedad del Ejército como la frecuente presencia de torres de alta tensión.

9.3.6. Calidad / fragilidad

Esta valoración indica el área de visualización que un observador tiene de un paisaje mientras que la fragilidad es la suceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él.

a) Calidad intrínseca

Espacio abierto en dirección SO-NE marcados hacia el norte por los relieves de los cabezos existentes y al sur por la sierra de Carrascoy.

- Riqueza biológica: Baja. Dada la escasez de vegetación natural en la unidad.
- Coherencia y sostenibilidad: Media. La presencia de acciones citadas en el apartado de dinámica del paisaje ponen en peligro el mantenimiento de valores paisajísticos de la unidad.

- Variedad: Baja. Paisaje escasamente diverso globalmente, con formas geométricas planas a corta distancia que se empinan hacia el sur (Carrascoy).
- Valores históricos y culturales: Bajos. No se localizan elementos patrimoniales con incidencia en el paisaje.

b) Calidad visual

- Identidad y singularidad: Valor Bajo. Acorde con otras unidades agrícolas del entorno.
- Variedad de textura: escasa por la poca variabilidad de formas y coloridos.
- Valores escénicos: Altos. Por los planos creados por la extensión agrícola surcada por caminos con la sierra como telón de fondo.
- Escala: Grande. Las modificaciones territoriales son apreciables a largas distancias.

c) Fragilidad

La fragilidad visual del espacio es media, por la combinación de unos valores intrínsecos medios, una accesibilidad visual alta y una complejidad de imagen media. La capacidad de absorber impactos de las mismas características es también alta, por cuanto ya se encuentra intensamente humanizado.

9.3.7. Matriz de valoración calidad / fragilidad

A continuación, se adjunta la matriz de valoración calidad/fragilidad del *Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor* elaborado por la CARM para la Unidad de Paisaje CMC.18 Glacis del Guadalentín.

Calidad Intrínseca	
Riqueza biológica	Baja
Coherencia y sostenibilidad	Media
Valores históricos y culturales	Bajos
Calidad Visual	
Identidad y singularidad	Baja
Valores escénicos	Alta
VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL	**MEDIA**
FRAGILIDAD	**MEDIA**

Tabla 11. Matriz de valoración calidad / fragilidad

9.3.8. Intervisibilidad

El análisis visual se realiza sobre un modelo digital del terreno (MDT05) del IGN, con un paso de malla de 5 m. Se han seleccionado diez puntos dentro del ámbito de la ZAL, calculando, mediante el programa informático QGIS, el grado de visibilidad de la instalación desde el exterior, para así poder determinar el grado de exposición.

Cabe señalar a este respecto, que la incidencia visual de un elemento percibido desde un punto se encuentra fuertemente influenciada por la distancia a la que se encuentra. Con objeto de contemplar este factor se han tenido en cuenta un umbral de nitidez máximo de 3.000 m a la instalación estudiada. Estas distancias inciden decisivamente en la intrusión visual que supone un elemento para los observadores potenciales y en la posibilidad de que este sea efectivamente detectado.

Al tratarse de una instalación de ciertas dimensiones, se han estimado los grados de visibilidad por tramos visibles desde cada celda del MDT, hablando en este caso de cuantos puntos (que representan cada uno de los diez puntos interiores seleccionados) son visibles desde el exterior.

Como se observa en la imagen, existen dos entornos desde donde sería más visible la instalación. Al norte destaca el entorno de Sangonera la Seca, en las zonas por encima de la carretera N-340, que se disponen unos 15-20 m más elevadas que la ZAL. Lo mismo ocurre al sur, junto a Sangonera la Verde, unos 20-25 m más elevada. Todas estas zonas de alta visibilidad se encuentran a una distancia mínima de 1 km.

Hay que señalar también que en el territorio se disponen multitud de obstáculos, como las viviendas, el arbolado, infraestructuras lineales, etc., que dificultan las visuales desde muchos puntos.

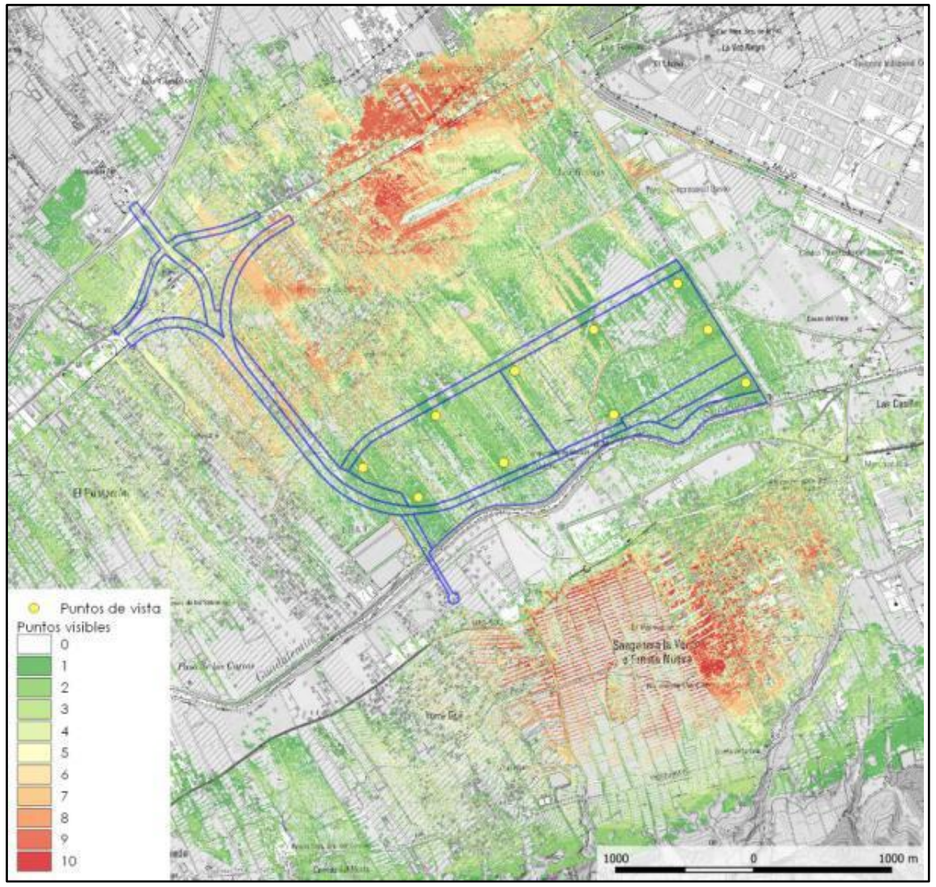


Ilustración 26. Número de puntos visibles de la ZAL desde el exterior

Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

9.3.9. Conclusiones finales del paisaje

El paisaje se caracteriza por presentar una intensa huella humana, reflejo de una ocupación muy antigua del territorio, dadas sus favorables características para el desarrollo social y económico.

La calidad y fragilidad del paisaje tienen una valoración media, pero la capacidad de absorber impactos de las mismas características es amplia, por cuanto es un espacio intensamente antropizado y dada la homogeneidad del territorio.

El paisaje tiene una componente subjetiva que difícilmente se puede obviar a pesar de que se pueda enmascarar bajo complicados procesos matemáticos. Basándonos en el concepto de accesibilidad visual, definida por las vías de comunicación principales desde las que es perceptible el ámbito, éste no es colindante con ninguna de las siguientes infraestructuras lineales.

9.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

9.4.1. Población

Los datos de población representan uno de los parámetros determinantes a la hora de realizar un análisis socioeconómico.

Los datos que se adjuntan en este apartado han sido extraídos del Centro Regional de Estadística de Murcia, para el año 2020 Se han tomado los datos de las pedanías de Sangonera la Seca, Sangonera la Verde, San Ginés, El Palmar y Cañada Hermosa pertenecientes al municipio de Murcia y del total del municipio de Alcantarilla.

MUNICIPIO	PEDANÍA	HABITANTES
T.M. ALCANTARILLA	Alcantarilla	42.345
T.M. MURCIA	Sangonera la Seca	5.719
	Sangonera la Verde	11.841
	San Ginés	2.796
	El Palmar	24.266
	Cañada Hermosa	189
TOTAL		**87.156**

Tabla 12. Localidades en el entorno de la ZAL de Murcia

En conjunto, en el entorno de la actuación se concentra una población de cerca de noventa mil personas, presentando un fuerte desequilibrio hacia el noreste, de forma que se encuentran los valores más bajos en las pedanías de Cañada Hermosa y San Ginés.

9.4.2. Usos del suelo y planeamiento

Entre los factores negativos que pueden influir en la toma de decisiones, teniendo en cuenta la capacidad de acogida del territorio, se encuentra la presencia de viviendas en las alternativas, que se manifiesta con los usos edificación, asentamiento agrícola-residencial, huerta familiar y otras construcciones, a las que añadir la actividad industrial ya existente (polígono industrial sin ordenar, industria aislada) y otras actividades (camping, deportivo). A favor del ámbito seleccionado en cuanto a su capacidad de acogida, se puede señalar la existencia de terrenos agrícolas, más sencillos de transformar y con menos incidencia en el bienestar de las personas.

Según el *Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España* (SIOSE), en su versión de 2011, los usos del suelo generalizados del ámbito seleccionado y sus porcentajes son los siguientes:

OCUPACIÓN DEL SUELO SIOSE	ZAL DE MURCIA
	%
Cultivos herbáceos	70,21
Frutales cítricos	1,83
Pastizal	11,35
Lámina de agua artificial	0,35
Asentamiento agrícola residencial	1,75
Frutales no cítricos	1,68
Edificación	0,04
Ramblas	0,01
Matorral	0,03
Huerta familiar	0,32
Olivar	11,97
Agrícola, ganadero	0,47

Tabla 13. Ocupación del suelo

Es posible afectar a sectores calificados como:

a) Económico dotacional en grandes sectores.

Se han definido como tales los suelos adecuados para la localización de actividades logísticas y de servicios, infraestructurales e industriales a gran escala, que por la dimensión y concentración de actividades que supondrán han de constituir centro neurálgico y referente básico para la organización espacial del conjunto de la actividad económica local y regional.

Podrán acoger grandes actuaciones de desarrollo de sistemas generales asociadas al transporte. Ambiental y paisajísticamente aislados de la trama residencial disponen o han de disponer de la máxima accesibilidad en materia de infraestructuras de transportes, abastecimientos y comunicaciones.

Los usos globales de la zona son los grandes establecimientos industriales, las instalaciones de alta incidencia ambiental susceptibles de ser implantadas en polígonos, los servicios infraestructurales básicos, almacenes e industrias en general, y pequeños talleres y almacenes de venta. Admite como usos compatibles las estaciones de servicio y los servicios con carácter general. Las parcelas y tipologías constructivas serán las que resulten en cada caso más apropiadas para la satisfacción de las necesidades dotacionales de las empresas.

La edificabilidad de referencia del sector será de 0,35 m^2/m^2. La ocupación de parcela no podrá ser superior al 70%. La altura de la edificación será libre, sujeta a las necesidades de la propia industria.

En la ordenación del suelo económico dotacional en grandes sectores se destinará al menos un 20% de la superficie del sector a usos orientados a la protección y mejora ambiental.

En suelo urbanizable sin sectorizar, el tamaño mínimo de las actuaciones deberá ser de 30 hectáreas.

b) Económico-dotacional en sectores mixtos.

Se han calificado como tales los suelos adecuados para la localización de actividades económico-industriales y de servicio a las empresas, instituciones y familias. Han de desarrollarse con estándares de calidad ambiental y urbanística que permitan su correcta y estrecha articulación con la trama urbana-residencial. Han de configurar el espacio básico para la localización de actividades económicas industriales y de servicios de los distintos subsistemas urbanos.

Los usos globales a instalar en los sectores mixtos son los de almacenes e industrias en general, pequeñas industrias y talleres, comercio local, oficinas y servicios profesionales, restauración y estaciones de servicio.

En la ordenación de estos sectores se han de separar funcionalmente las áreas para actividades de servicios a las familias, si las hubiere, planteando su localización en términos que faciliten su accesibilidad desde los núcleos residenciales del entorno, y procurando su aislamiento ambiental de las áreas destinadas a actividades productivas al servicio de las empresas, de carácter más técnico y profesionalizado.

La edificabilidad de referencia de cada sector será de 0,5 m^2/m^2. La ocupación en planta de las parcelas no superará el 80% en el caso de las parcelas pequeñas; del 70% en el de las medianas y el 60% en el caso de las grandes parcelas. La altura de la edificación será libre, sujeta a las necesidades de la propia industria.

En caso de implantación de grandes establecimientos industriales, estos no podrán ocupar más del 25% de la superficie de parcelas de la totalidad del sector.

En suelo urbanizable sin sectorizar, el tamaño mínimo de los sectores que se delimiten deberá ser de 20 hectáreas.

9.4.3. Actividades económicas

La actividad económica de la zona es diversa. El sector de la alimentación es clave ya que el microclima de la comarca propicia la fabricación y producción de alimentos. Aunque extensivamente las actividades agrarias ocupan una mayor superficie, una buena parte de la población se encuentra ocupada en el sector terciario y la industria.

En cuanto a los cultivos, destacan los hortícolas, muy variables en las especies empleadas año a año, dependiendo de las condiciones del mercado, siendo frecuentes lechuga, alcachofa, brócoli, crucíferas y acelga. Entre los cultivos leñosos hay que reseñar los cítricos, el almendro y el olivo.

Actividades económicas por localidades

a) Sangonera la Seca

Es la pedanía más extensa del municipio de Murcia y se encuentra situada al suroeste de las alternativas analizadas. El sector de actividad que mayor población ocupa es el de los servicios, seguido por la industria y la construcción. La agricultura mantiene una representación testimonial, configurándose como una actividad a tiempo parcial. No obstante, en su paisaje agrario encontramos alternancia de cultivos de secano, con predominio de olivo y almendro, y de regadío, que ocupa esencialmente el sector meridional de la pedanía, detectándose un incremento del área regada gracias a las aportaciones de agua procedentes del trasvase Tajo-Segura y a la explotación de acuíferos. La ubicación de la pedanía junto al eje de comunicación que conecta a la Región con Andalucía ha propiciado la apertura de numerosos hoteles y restaurantes, hecho que también se ha visto favorecido por la instalación en Sangonera la Seca de la Base Aérea que acoge la Escuela Militar "Méndez Parada".

Sus recursos económicos se concentran, sobre todo, en el polígono industrial de El Puntarrón, donde están implantadas factorías e industrias diversas.

b) Sangonera la Verde

Situada al sur de las alternativas propuestas, esta pedanía de Murcia se caracteriza por el predominio del sector de la construcción cuyos efectivos triplican al resto de sectores como las actividades agrícola y ganadera. La actividad agraria cuenta con una representación únicamente testimonial, ya que la mayoría de personas que se dedican a estos menesteres lo realizan a tiempo parcial. Ese predominio del sector constructivo conlleva que en la pedanía se ubiquen gran número de empresas de este sector, a las que se han ido uniendo otras relacionadas con el mismo, así como otras dedicadas al transporte y exportación de frutas, invernaderos de flores, granjas avícolas y empresas cárnicas.

En esta pedanía están situados Mercamurcia, empresa perteneciente a la red de Mercados Centrales de Abastecimiento, el Centro Penitenciario de Murcia y la zona del Mayayo, con áreas industriales y de servicios en ambas márgenes de la RM-603.

c) San Ginés

Situada en el término municipal de Murcia, al este de las alternativas planteadas, su ubicación geográfica facilita algunos datos relevantes sobre la distribución del sistema de regadíos de la huerta de Murcia, ya que la acequia de Barreras se encuentra en su territorio y su anterior dependencia de la agricultura.

Sin embargo, aún se pueden ver en la localidad los emblemas de las varias industrias que tuvieron sede en sus inmediaciones, como la chimenea de fábricas Sanigón o Merche, todas dedicadas a la cerámica como producto de elaboración.

Actualmente, la pedanía cuenta con una población activa dedicada al sector servicios, con pequeños y grandes comercios, seguido por la industria manufacturera, el comercio y la hostelería, encontrándose muy pocos efectivos dedicados a la construcción o la agricultura. Como dato singular, en ella se ubica parte del mayor polígono industrial de la Región de Murcia: polígono industrial Oeste, y entre San Ginés y El Palmar, el Centro Integrado de Transportes de Murcia.

d) Cañada Hermosa

Esta pedanía de Murcia se sitúa al noroeste de las alternativas planteadas. Debe la principal característica de su paisaje al contraste entre la aridez de los badlands y el colorido de las zonas con olivares y almendros. Se paisaje se encuentra formada por huerta seca y árida, con una economía de agricultura extensiva y de secano y una población escasa y diseminada en caseríos. La mayor parte de su población activa se dedica al comercio y hostelería así como a la agricultura. Esta última es la principal actividad, siendo el almendro el cultivo más representativo, que ha visto aumentada su expansión en detrimento de los cereales de secano y del olivar.

En un paraje de esta localidad se sitúa la planta de tratamiento de residuos urbanos de la ciudad de Murcia, cuya producción de biogás permite dotar de electricidad a más de siete mil hogares.

e) El Palmar

Esta pedanía de Murcia se sitúa al sur de las alternativas analizadas. La zona de influencia de El Palmar está dotada de importantes industrias dedicadas a la construcción, alimentarias, madera, productos químicos, transporte, etc, que han sido determinantes, junto con su privilegiada situación en la carretera que comunica Cartagena y Murcia. Así mismo se localizan en esta pedanía centros oficiales muy importantes como la Residencia Sanitaria Virgen de la Arrixaca, que cuenta con los más avanzados medios sanitarios, el Hospital Psiquiátrico Román Alberca, el Centro Penitenciario, así como otros organismos dependientes de la Administración Central y Autonómica.

f) Alcantarilla

El municipio de Alcantarilla se sitúa al norte de las alternativas estudiadas, ha tenido tradicionalmente una actividad economía importante, destacando en los sectores secundario y terciario. En el sector primario destaca la agricultura con aproximadamente 334 hectáreas dedicadas a tierras de cultivo. Los cultivos predominantes son los frutales no cítricos (83 Has.) y el olivar (77 Has.) La fabricación de conservas ocupa un lugar determinante en su economía, destacando la presencia de la empresa multinacional Hero que absorbe gran número de puestos de trabajo. En el sector secundario destaca la construcción, industrias químicas, transformadoras de metales, mecánica de precisión, textil y madera.

Alcantarilla cuenta con dos polígonos industriales de tamaño reseñable: parte del polígono industrial Oeste y polígono industrial Cabezo Verde y otras áreas urbanas industriales como Furfural, Hero España, etc.

Dos de los pilares que sustentan la economía de Alcantarilla actualmente son el sector del comercio y de los servicios. La Lonja Municipal de Pescados San Pedro Apóstol es uno de los núcleos principales de comercio del municipio. Es la tercera lonja interior más importante de España. También cabe destacar en el apartado industrial el Mercado de Ganado, situado en los kilómetros iniciales de la autovía del Noroeste.

Actividad industrial

La actividad industrial tiene lugar en los siguientes ámbitos:

a) Polígono industrial Oeste

El polígono industrial Oeste, ubicado entre los municipios de Alcantarilla y Murcia, está enclavado a las afueras de la pedanía de San Ginés, y es sin duda el área industrial más importante del municipio murciano, con más de mil empresas establecidas a lo largo y ancho de su más de tres millones de metros cuadrados.

La tipología de empresas presentes en el polígono es muy variada (excluyendo únicamente a las dedicadas a las sustancias o materias peligrosas y a las insalubres): almacenes y distribuidores, textil, empresas del sector del transporte y mensajería, fabricantes de maquinaria para la construcción, muebles, comercio al por menor y al por mayor, servicios de consultoría, talleres y reparación de maquinaria, etc.

b) Centro Integrado de Transporte de Murcia (CITMUSA)

Emplazado junto al polígono industrial Oeste goza de conexión directa con la autovía MU-30 y buenas conexiones con las autovías A-7 y A-30 a través de aquella. El Centro Integrado de Transportes se concibe con dos zonas diferenciadas en cuanto a su funcionalidad, tratamiento y demanda potencial:

- Centro de Servicios a los vehículos, a las personas y a las empresas.
- Centro Logístico destinada a acoger operadores de transporte, almacenaje, transitarios, agencias de transporte, etc.

La superficie actual urbanizada es de unos 400.000 m2, estando prevista su ampliación los casi 700.000 m2. Comprende el ámbito G-297 según el Plan General Municipal de Ordenación (PGMO) de Murcia.

c) Sectores ZG-SS4-1 y ZG-SS4-2

Se trata de dos sectores clasificados como de actividades económicas según el PGMO de Murcia y situados entre CITMUSA y la ZAL. Ambos cuentan con la aprobación definitiva de sus respectivos planes parciales. La superficie del sector ZG-SS4-2 es de 1.067.299,88 m^2 y la del sector ZG-SS4-1 de 471.555,52 m^2, este último ya urbanizado donde se ha implantado una gran superficie comercial (Leclerc).

Según el Plan General, el objetivo de estos sectores es la creación de un gran polígono logístico-industrial participando de la plataforma de actividad económica estructurada en torno a la autovía Alcantarilla-Palmar MU-30.

d) Polígono de equipamientos del Mayayo

Polígono de equipamientos situado al Sureste de la ZAL (800 m), junto al límite este de la pedanía de Sangonera la Verde y lindando con la carretera RM-603. Su superficie es de 1.060.326,32 m^2 y se encuentra parcialmente desarrollado. En el mismo se localiza Mercamurcia, el centro de distribución logística agroalimentaria más importante del sureste de España, que ocupa un recinto de 300.000 m^2 de superficie, y cuenta con mercados mayoristas de frutas y hortalizas, pescados, flores y plantas, complejo cárnico con matadero de especies de abasto (porcino, bovino y ovino) y zona de actividades complementarias donde se ubican empresas de distribución y productos complementarios.

e) Sector Zm-Pm6. El Palmar

Sector de actividades económicas situado al sur del polígono industrial Oeste y al este y de manera contigua a CITMUSA. Su superficie es de 1.136.258,16 m^2 y cuenta con aprobación definitiva de su plan parcial.

f) Sector ZG-PM3: Desarrollo industrial-logístico al Norte del polígono de equipamientos del Mayayo. El Palmar.

De superficie 281.898,59 m2, su objetivo según el PGMO de Murcia, es completar hacia el canal del Reguerón la ordenación del conjunto económico-dotacional de Mayayo, aprovechando en particular las ventajas de localización junto al by-pass entre autovías. Prioridad para usos logísticos y terciarios.

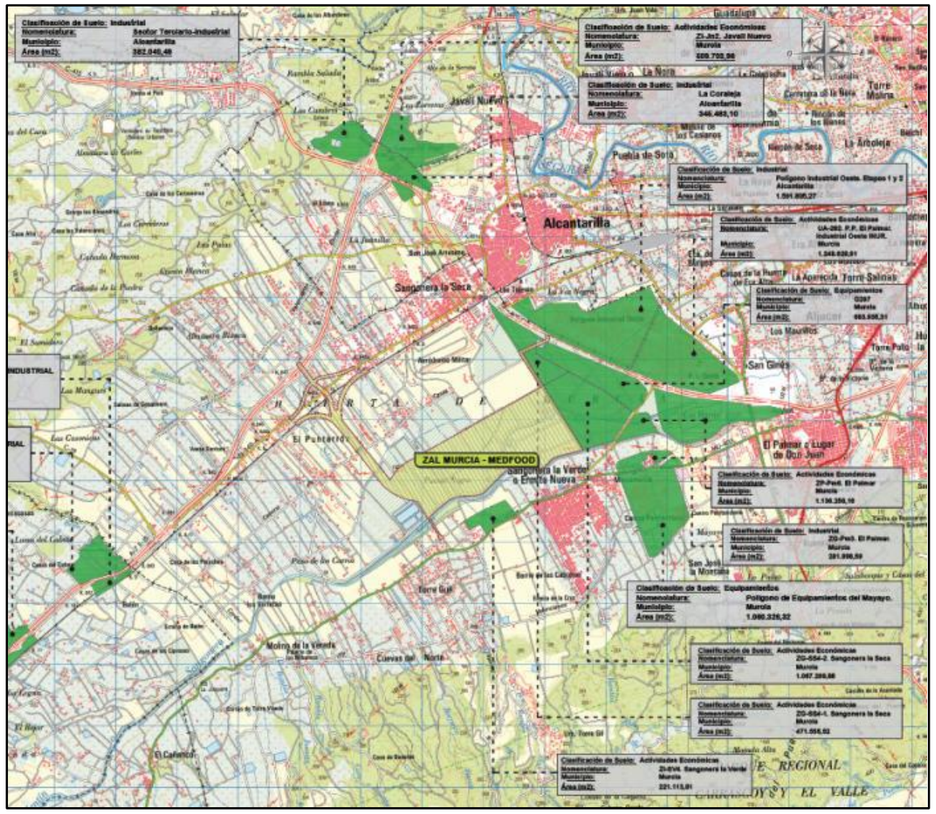


Ilustración 27. Zonas industriales en el entorno de la ZAL de Murcia

Fuente: PAT de la ZAL de Murcia-Medfood.

g) Sector ZI-SV-4

Polígono industrial en Sangonera la Verde, entre la carretera de Mazarrón y su futura variante, situado al sur, con el Reguerón por medio, de la ZAL. Se trata de un polígono orientado a las iniciativas empresariales y servicio local de Sangonera la Verde, diferenciado de la gran área de actividad económica colindante. Su superficie es de 221.113 m^2. A día de hoy, no está aprobado su planeamiento de desarrollo.

Conclusiones

De todo lo expuesto anteriormente pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- La ZAL y sus conexiones presenta importantes sinergias y complementariedad en cuanto a usos y posibilidades de desarrollo con la actividad industrial existente, pudiendo constituir, en caso de desarrollo, un polo logístico de los de mayor rango del país.
- El ámbito por lo tanto se caracteriza por su centralidad respecto a las principales áreas industriales de la zona y la proximidad a los principales núcleos de población que se verán directamente favorecidos por el incremento de la actividad económica del área logística y del complejo MEDFOOD. Por otra parte, esta actuación mejora la cohesión territorial en cuanto a la demanda de empleo y prestación de servicios a los restantes núcleos en general muy próximos entre sí.

9.4.4. Infraestructuras existentes

a) Accesos viarios

En el ámbito del CAEDI Oeste confluyen dos ejes de alta capacidad, con dos calzadas de dos carriles por sentido cada una, pertenecientes a la red de interés general del estado (RIGE), suficientes para albergar los tráficos que se deriven de la actuación (supeditado a estudios posteriores de tráfico para dimensionar los accesos):

- La autovía del mediterráneo o A-7, que discurre a lo largo de la costa mediterránea desde Algeciras hasta la frontera francesa y pertenece al Corredor Mediterráneo de la Red Transeuropea de Transporte.
- La autovía MU-30, que comunica la autovía A-7 con la autovía A-30 (Albacete-Cartagena) a la altura del Palmar, y que cuenta con otra conexión hacia la autovía A-30 desde el Polígono Industrial Oeste a través de la autovía MU-31 (enlace de la Venta de la Paloma).

Por otro lado, se han iniciado las obras del Arco Noroeste de Murcia, que enlaza la A-30 con la Autovía del Noroeste (RM-15) circunvalando la Vega de Murcia, que mejorará la circulación en la Ronda Oeste de Murcia y la accesibilidad a las poblaciones y zonas industriales del entorno, y cuyo final se sitúa en enlace con la A-7, entrando el tráfico directamente al anillo circunvalación de Murcia, MU-30, a la altura de dicho enlace.

Además de las vías citadas, existen otros ejes viarios de importancia al norte del ámbito:

- Autovía RM-15 (autovía del Noroeste), que conecta con el interior regional y que dispone de dos calzadas con dos carriles por sentido cada una.
- Carretera nacional N-340, viario convencional paralelo a la A-7.

Al sur se sitúa la Variante de Sangonera La Verde, de dos carriles por sentido y que constituye un desvío en la citada pedanía de la carretera convencional RM-603, El Palmar- Mazarrón.

b) Infraestructuras ferroviarias

El emplazamiento del CAEDI Oeste respecto a la red ferroviaria de interés general (RFIG) es crucial para la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, dado que se sitúa en las proximidades del enlace de los dos ejes ferroviarios de conexión interregional: el corredor ferroviario mediterráneo Murcia-Barcelona y el corredor central Cartagena-Madrid.

Accesos ferroviarios

En el entorno de la actuación se encuentran las siguientes líneas ferroviarias de ancho ibérico sin electrificar (y en vía única excepto el tramo Murcia Mercancías- El Reguerón):

– Al norte del ámbito y en dirección suroeste, discurre la línea "03-322: Murcia Cargas- Águilas" que es una línea de ancho ibérico, no electrificada y de vía única en la actualidad, por la que actualmente se prestan servicios mayoritariamente de cercanías (línea C-2 del núcleo de cercanías de Murcia-Alicante). No existe conexión ferroviaria con Andalucía Oriental, desde el cierre en el año 1984 de la línea Lorca-Baza-Guadix. El tramo de Nonduermas a Lorca Sutullena tiene una ocupación media diaria del 81% en ambos sentidos, alcanzando la saturación en determinadas franjas horarias. La rampa característica es del 12 ‰.

Está previsto modernizar esta línea mediante su acondicionamiento a alta velocidad con el desarrollo sobre la misma de la LAV Murcia-Almería, que recuperará el enlace ferroviario de Murcia con Andalucía, mediante un nuevo trazado entre Pulpí y Almería, que permitirá la prolongación del Corredor Mediterráneo hasta Algeciras.

En dirección noreste se sitúa la línea "03-336: El Reguerón-Alacant Terminal", en el pasillo central ferroviario de Murcia con un tramo entre Murcia-Cargas y el Reguerón, que es común con la línea Chinchilla-Cartagena, y el siguiente tramo que corresponde al itinerario El Reguerón- Alicante Término, el primero en doble vía en ancho ibérico sin electrificar y el segundo en vía única, que es una línea mayoritariamente de Cercanías (línea C-1) que tiene su origen en la Estación del Carmen y destino Alicante. La ocupación media diaria del tramo es del 70% en ambos sentidos. La rampa característica es del 14 ‰.

– La remodelación de la RAF de Murcia para el acceso del AVE a Murcia establece un cambio sustancial en la red ferroviaria regional. De una parte mediante la integración del ferrocarril en la ciudad, y de otra el despliegue del ancho UIC en la Región, dado que el transporte de mercancías circulará por la misma plataforma y supone el despliegue de la interoperabilidad ferroviaria en la Región.

– A unos 5 km se encuentra la bifurcación de la línea "03-320: Chinchilla Montearagón (aguja km 298,4)-Cartagena", línea de acho ibérico, que conecta el centro peninsular con la ciudad de Cartagena, atravesando el pasillo ferroviario Murcia-El Reguerón. Con una alineación aproximada norte-sur a su paso por la población de Alcantarilla, al sur de la misma se incorpora el corredor ferroviario Águilas/Lorca-Murcia mediante una curva, para adquirir un trazado aproximado SW-NE, con una traza sensiblemente paralela a la Crta N-340-a. Es una línea de ancho ibérico y no electrificada en la actualidad. Dispone de vía única salvo en el trayecto de Murcia mercancías (también llamada Murcia Cargas o Nonduermas), hasta el Reguerón, en el que dispone de doble vía. Sobre esta línea se prestan mayoritariamente servicios de viajeros de larga distancia, y de mercancías.

En la actualidad, la capacidad de las líneas para acoger los futuros tráficos de la Terminal Intermodal está coartada, dado que la longitud máxima de trenes está limitada a 500 m, la tracción es diésel y la capacidad de carga está condicionada por las rampas características en cada uno de los tramos, si bien, las infraestructuras estatales previstas, para la llegada de la alta velocidad, la prolongación del Corredor Mediterráneo y las mejoras de la línea Murcia-Albacete, permitirán la circulación de trenes interoperables de 750 m, de modo que se optimice la productividad de las mismas.

Terminal de Murcia Mercancías (Nonduermas)

Terminal ferroviaria ubicada a 5,3 km del ámbito, con vías en ancho ibérico y sin electrificar. Es una Terminal dedicada al transporte Intermodal, los transportes especiales de mercancía general y productos siderúrgicos, fundamentalmente. Cuenta además con acceso y expedición de trenes a y desde la Terminal.

c) Acometidas a los servicios generales

Abastecimiento

En el entorno de la ZAL de Murcia, se dispone de infraestructura suficiente para dotar de agua potable a la actuación, con varias fuentes de suministro.

Al este de la actuación, en el margen de la autovía MU-30 más cercano a la misma, discurre una red arterial de abastecimiento de Ø1000mm en Fundición Dúctil (Alfoz Oeste).

Al sur de la actuación, a unos 5km, discurre la red de distribución de abastecimiento que baja del Depósito de La Paloma de Ø600mm en Fundición Dúctil.

En la esquina Noreste de la Actuación, en el vial GG-SS4 del PGOM de Murcia y a la altura del límite con la Base Aérea del Sector ZG-SS5, existe una conducción municipal de fundición dúctil Ø200mm. En este mismo lugar hay otra tubería perteneciente a la red urbana de riego municipal en polietileno Ø250mm.

Además, hay otras redes urbanas que discurren tanto en la pedanía de Sangonera la Seca, al norte, como en la pedanía de Sangonera la Verde al sur del Reguerón, si bien, la posibilidad de acometida en éstas para suministro en el ámbito tiene limitaciones de presión, dado que se trata de redes “en cola”.

La red de distribución de agua desalada con origen en la desaladora de Valdelentisco (Mazarrón), discurre a lo largo de la carretera RM-603, El Palmar-Mazarrón, y está gestionada por la sociedad estatal Acuamed.

Saneamiento, depuración y aguas pluviales

Los vertidos a alcantarillado deberán ser autorizados por el Ayuntamiento de Murcia.

En el vial que limita al este con la actuación, GG-SS4, discurre un colector municipal de hormigón armado Ø1800mm, que canaliza los vertidos hasta la depuradora Murcia Este, gestionada por la sociedad regional ESAMUR.

Estas infraestructuras tienen capacidad suficiente para dar servicio a la actuación, teniendo en cuenta además que el antiguo Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, a través de la Dirección General del Agua, ha licitado, el contrato de servicios para la redacción del anteproyecto y estudio de impacto ambiental de las obras de ampliación de la EDAR de Murcia-Este.

Por otro lado, y en materia de aguas pluviales, el ámbito limita en su borde sur con el cauce del Reguerón, por lo que existe la alternativa de vertido de pluviales a cauce público a través de la red separativa prevista. Si fuera necesario, se ejecutarían las obras de dilución y anticontaminación necesarias como tanques de tormentas. Además, dada la importante extensión del sistema de espacios libres de protección, podrían implantarse sistemas de drenaje urbano sostenible.

Electricidad

Al este del ámbito se sitúa la Subestación de El Palmar, hasta ahora con limitaciones de potencia libre, que han mejorado con la nueva Subestación de Ronda Sur. Además, por el CITMUSA cruza la línea de Alta tensión LAAT 132kV El Palmar-Espinardo, con capacidad suficiente para abastecer a una futura subestación en la zona.

El ámbito es atravesado por dos líneas eléctricas, una de 400kV que circula de forma paralela al cauce del Reguerón al sur y otra de 132kV, cuya titularidad es de la CHS para alimentar sus infraestructuras hidráulicas.

Gas

Existe red de distribución de gas natural, perteneciente a Gas Energía Distribución Murcia, situada a 3km al este de la actuación, en el polígono industrial Oeste.

Telecomunicaciones

La red de fibra óptica existente está ubicada en la esquina noreste de la actuación, en el límite con el sector ZG-SS4-1, por lo que la conexión con el ámbito es viable.

9.4.5. Equipamientos culturales y turísticos

No existen en el ámbito del PAT equipamientos culturales o turísticos que puedan verse afectados por el desarrollo del mismo. Este tipo de equipamientos se ubican en los núcleos de población más cercanos, especialmente Alcantarilla.

9.4.6. Patrimonio cultural y arqueológico

En relación al patrimonio cultural, no existen bienes de interés cultural (BIC), en el ámbito de la ZAL de Murcia. Solo se hallan próximos al perímetro de la actuación, los bienes catalogados "Ermita de Belén" y "Aljibe de Media Naranja", que no se ven afectados al carecer de perímetro de protección.

En relación al patrimonio arqueológico, no se han identificado ningún resto arqueológico, material o constructivo, de acuerdo con la prospección sistemática intensiva realizada por arqueológicos titulados, previa autorización de la Dirección General de Bienes Culturales de la CARM.

10. INDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

10.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El objetivo principal de la evaluación de impacto ambiental simplificada, es la realizar un estudio del impacto sobre el medioambiente que ocasiona, tanto la ejecución y puesta en marcha, como la explotación del trazado ferroviario planteado mediante las dos alternativas en este informe. A partir del inventario ambiental descrito, se predicen y evalúan las consecuencias medioambientales de la ejecución del proyecto de la Terminal Intermodal para la solución adoptada.

La identificación y evaluación de los impactos servirán de base para plantear las medidas correctoras o minimizar sus efectos, ya que resulta difícil erradicar por completo un impacto negativo. La metodología empleada para la Evaluación de impactos se hace de acuerdo con *la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

De conformidad con la citada Ley 21/2013, en una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada se debe justificar las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales. Para ello debe realizarse una evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del espacio.

Dicha evaluación puede llevarse a cabo lo indicado en el Anexo VI, de la ley, por tanto, debe contener:

- Identificación de los impactos.
- Definición de los objetivos de calidad y selección de los indicadores de impacto.
- Caracterización y valoración de los impactos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa examinada.

1) Identificación de los impactos

En este apartado se identificará en primer lugar los efectos genéricos asociados a proyectos de trazado ferroviario y terminales de mercancías para después centrarse en los concretos de las alternativas planteadas como los asociados con las características de trazado (túneles, desmontes, terraplenes, superficies de ocupación, movimientos de tierras, etc) y los relacionados con el medio por el que discurre la traza (presencia de fauna y flora, presencia de espacios protegidos, elementos del patrimonio, presencia de cauces, etc.). Para la identificación de efectos se analizarán las fases y actividades directas e indirectas que llevan asociadas tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación.

A partir de esta recopilación de datos se realizará una matriz de doble entrada o matriz causa-efecto para posteriormente proceder a su caracterización y valoración.

Se dice que existe un impacto ambiental cuando una acción produce una alteración ya sea favorable o desfavorable.

2) Definición de los objetivos de calidad y selección de indicadores de impactos

Tras un conocimiento detallado del medio se habrá podido definir cuáles son los objetivos de calidad para cada uno de los elementos que lo componen. A partir de estos y del conocimiento del grado de agresividad de las acciones, podrán establecerse los criterios de evaluación de los efectos.

Para posteriormente proceder a la valoración de los impactos identificados, se precisa la definición de un conjunto de indicadores de impacto que evalúen la magnitud del efecto que se analiza.

3) Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

Tal y como indica la Ley 21/2013, se deberá distinguir en la evaluación los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos. Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto. Se utilizarán los criterios que se describen a continuación (se acompaña cada criterio con su valoración cualitativa y cuantitativa):

- **Naturaleza o signo:** hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor, con dos posibles estados beneficioso o perjudicial (positivo o negativo).
  - *Beneficioso (+):* Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
  - *Perjudicial (-):* Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Intensidad**: hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito específico de la afección.
  - *Alta:* destrucción del factor o de su valor ambiental.
  - *Media:* afección sensible al factor o a su valor ambiental.
  - *Baja:* exceso efecto sobre el factor o su valor ambiental.

- **Extensión:** se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado.
  - *Puntual:* la acción provoca un impacto muy localizado.
  - *General:* el efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
  - *Parcial:* situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
- **Interacción o sinergia:** se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos.
  - *Sin sinergia*: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
  - *Sinérgico:* Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
  - *Muy Sinérgico:* Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Persistencia:** el tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción.
  - *Fugaz:* Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo con un plazo temporal muy pequeño.
  - *Temporal:* Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
  - *Permanente*: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Reversibilidad:** es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto mediante medios naturales.
  - *Reversible*: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
  - *Irreversible:* Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas.
  - *Recuperable de forma inmediata:* Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable de un breve espacio de tiempo.
  - *Recuperable a medio plazo:* Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable a medio plazo.
  - *Mitigable:* Aquel en que la alteración que supone puede reducirse o suavizarse (no se puede eliminar), bien por la acción natural, bien por la acción humana.
  - *Irrecuperable:* Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Periodicidad:** se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tiempo.
  - *Periódico:* Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
  - *De aparición irregular o discontinuo:* Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
  - *Continuo:* Aquel que se manifiesta a través de alteraciones regulares o regulares en su permanencia.
- **Efecto:** manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
  - *Directa:* aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
  - *Indirecta:* aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Acumulación:** incremento de la manifestación de un efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.
  - *Simple:* aquel que no sufre un aumento del efecto cuando persiste la acción que lo genera.
  - *Acumulativo:* aquel que sufre un aumento del efecto cuando persiste la acción que lo genera.
- **Momento:** plazo de manifestación del efecto, tiempo que transcurre desde la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.
  - *Largo plazo:* más de 5 años tiempo menor de 1 año.
  - *Medio plazo:* entre 1 y 5 años.
  - *Inmediato*: tiempo menor de 1 año.

4) Valoración de impactos

Después de esta caracterización de los impactos es necesaria una valoración de los impactos significativos indicando si los impactos ambientales son compatibles, moderados, severos, y críticos que se presuponen como consecuencia de la ejecución del proyecto.

- **Impacto ambiental favorable:** Aquel que genera efectos positivos
- **Impacto ambiental nulo:** Aquel que no tiene efectos negativos ni positivos.
- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo**.**
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Las correspondencias entre la valoración de impactos cualitativa y cuantitativa es la siguiente:

VALOR CUALITATIVO DEL IMPACTO	VALOR CUANTITATIVO DEL IMPACTO
Favorable	1
Nulo	0
Compatible	-1
Moderado	-3
Severo	-5
Crítico	-7

Tabla 14. Correspondencias entre valoración de impactos cualitativos y cuantitativos

El Valor final del Impacto se obtendrá tras multiplicar el resultado del producto de la importancia por la magnitud por el peso del factor. Con ello, se tiene en cuenta los parámetros que definen el impacto en sí, y la importancia que tendrá afectar al recurso concreto en la zona de estudio.

Con los resultados se elaborará tres tipos de matrices:

- **Matriz de relación Causa-Efecto:** Consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas aparecen los factores ambientales susceptibles de recibir impactos y en filas, las acciones impactantes del proyecto diferenciadas según la fase en la que se producen.
- **Matriz de Valoración:** Recoge la información relativa a la valoración de impactos de cada una de las alternativas del proyecto, resultado de la multiplicación de la importancia estándar por la magnitud, según los pesos asignados a cada factor.
- **Matriz de Importancia:** Refleja los impactos producidos por las alternativas en términos cualitativos.

10.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez definidas las características generales del proyecto y descritas e inventariadas las particulares, singulares y valores especiales del medio, susceptible de sufrir alteraciones producidas por el mismo, en este apartado se procede a identificar las interacciones, efectos o impactos que pueden originarse como consecuencia de la ejecución y explotación del tramo de vía de mercancías para cada una de las alternativas planteadas. La identificación de los impactos seguirá una secuencia que va desde los aspectos más genéricos hasta los más concretos.

La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de una línea ferroviaria de mercancías se reflejan en la correspondiente "matriz de identificación de los impactos" elaborada en apartados posteriores.

10.3. VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Las acciones de proyecto descritas anteriormente son la causa de un conjunto de impactos producidos sobre las distintas variables medioambientales descritas en el inventario. Se ha hecho necesario el establecimiento de un conjunto de parámetros, denominados factores ambientales, para cada una de las mencionadas variables, cuya función será la de servir de indicadores de los cambios esperados en el medio tras la ejecución del proyecto y puesta en funcionamiento.

Los factores ambientales elegidos para cada variable medio estudiado, y el tipo de afección que miden, son los siguientes:

1) Medio físico

- **Clima**
  - No se han considerado aspectos climáticos susceptibles de ser alterados por la ejecución y explotación de una vía de estas características. Los aspectos microclimáticos que puedan verse afectados son de muy difícil análisis y comparación a un nivel especulativo como el que supone una comparación de alternativas.

- **Contaminación atmosférica**
  - *Emisiones de contaminantes y partículas en suspensión:* Con esta situación el nivel de calidad del aire se verá mermado, las procedencias de estas emisiones serán de distintas fuentes (maquinaria, vehículos, transporte ferroviario, etc.). Este incremento de contaminación tendrá lugar durante la fase de construcción y explotación.

- **Ruido. Contaminación sonora**
  - *Nivel sonoro:* Cambios provocados por distintas fuentes como maquinaria, vehículos y por el tráfico ferroviario. Este incremento tendrá lugar en las distintas fases del proyecto (tanto en la fase de construcción como de explotación).

- **Geología y geomorfología**
  - *Generación de riesgos geológicos:* Se han considerado principalmente, los riesgos de inestabilidad del terreno por la excavación de desmontes y la construcción de terraplenes, por lo que se han identificado las posibles alteraciones y/o fracturación del terreno. Este impacto tendrá lugar en los procesos constructivos y tras su finalización.

- *Cambio en las formas del relieve:* Cambio provocados por las excavaciones, explanaciones y terraplenados y por tanto por la ocupación permanente del terreno. Las mayores afecciones al relieve se producirán en terraplenes y taludes, como efectos relacionados de especial consideración destaca la generación de volúmenes de materiales sobrantes y/o necesidad de obtención de préstamos. Este hecho tendrá lugar durante la fase de construcción y explotación.
- *Singularidades geológicas:* La existencia de Puntos de Interés Geológico inventariados o de áreas que presenten singularidad por su valor científico, didáctico o comercial. Esta afección deberá ser tenida en cuenta durante la fase de construcción.

- **Hidrología e hidrogeología. Riesgo de inundación**
  - *Red de drenaje natural:* Esquema hidráulico de la zona de proyecto considerando las cuencas presentes en el ámbito de actuación. La afección a dichas cuencas tiene lugar durante la fase de construcción mediante el diseño y desarrollo de estructuras de canalización que modifiquen su curso natural y durante la fase de explotación mediante los riesgos de inundación por las cuecas vertientes interceptadas y modificadas.
  - *Calidad de las aguas superficiales:* Con el fin de identificar y evaluar el riesgo de contaminación por vertidos accidentales o por aumento de la turbidez como consecuencia de los movimientos de tierras y vertidos derivados de las obras. Esta afección tiene lugar durante la fase de construcción.
  - *Contaminación de acuíferos:* Provocados por vertidos accidentales durante la fase de construcción.

2) Medio biótico

- **Vegetación**
  - *Eliminación de la cubierta vegetal:* Provocado por el despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, ocupación definitiva del suelo, etc. Esta afección tiene lugar durante la fase de construcción y explotación.
  - *Formaciones vegetales de interés:* Se debe considerar las formaciones vegetales existentes más valiosas y sensibles al impacto. Este impacto tiene su incidencia durante la fase de construcción.

- **Fauna**
  - *Hábitats faunísticos:* destrucción previsible de hábitats debido a la ocupación o afección a los mismos debido a las tareas de despeje y desbroce, ocupación del suelo y movimiento de tierras. Tiene lugar durante la fase de construcción.
  - *Presencia de especies singulares:* tiene en cuenta las especies incluidas en categorías de especial protección respaldadas por la legislación existente y que por lo tanto son sensibles a la ejecución y explotación de una vía de estas características. Este impacto tiene lugar durante la fase de explotación.
  - *Efecto barrera:* Considera el conjunto de afecciones a las comunidades faunísticas derivadas de la restricción a su movilidad y fragmentación de sus hábitats. Tiene lugar durante la fase de construcción y especialmente durante la fase de explotación.
  - *Riesgo de muerte por colisión o electrocución:* Tiene en cuenta las posibles colisiones, atropellos o electrocuciones derivadas de movimientos de maquinaria, movimientos de tierras, desarrollo del transporte ferroviario de mercancías, etc.
  - *Incremento de nivel sonoro y molestias a la fauna:* Tiene en cuenta los posibles aumentos de nivel sonoro derivados del movimiento de maquinaria, movimiento de tierras, desarrollo del transporte ferroviario de mercancías, etc.

- **Espacios Naturales Protegidos**
  - *Presencia de áreas de interés natural: zonas sometidas a regímenes de protección legal, tanto a nivel regional, como comunitario, y en otros simplemente catalogadas o inventarios, afectables por ocupación directa o bien por posible alteración de su estado debido a la proximidad del futuro trazado ferroviario. Esta afección es provocada por las labores de desbroce, movimientos de tierras, generación de polvo, circulación de maquinaria pesada, etc.*

3) Medio perceptual

- **Visión del paisaje**
  - *Pérdida de calidad visual: Se evaluará la pérdida de paisaje intrínseco con un valor estético elevado, o la introducción de elementos antiestéticos en la escena. Se dará especialmente durante la fase de explotación.*

4) Medio socioeconómico

- **Población**
  - *Calidad del hábitat humano:* Este indicador pretende recoger las modificaciones del entorno vivencial derivadas de las molestias producidas durante la ejecución (movimientos de maquinaria, voladuras, instalaciones auxiliares,...) pero sobre todo durante la de explotación en la que se da una alteración sustancial del entorno visual y sonoro. Esto va a ser dependiente de las características del firme, el volumen de tráfico ferroviario, la distancia a la vía, etc.
  - *Modificaciones en servicios básicos:* Este indicador pretende tener en cuenta las posibles modificaciones de infraestructuras en los servicios básicos (saneamiento, abastecimiento de aguas, alumbrado público, red de telecomunicaciones, red eléctrica, etc) y cuya modificación pueda suponer cortes en el suministro de dichos servicios. Esta posible afección tiene lugar durante la fase de construcción.
  - *Permeabilidad territorial:* Dentro de este factor ambiental se recogen los aspectos relativos a la modificación en las condiciones de movilidad transversal del territorio por parte de la población residente en el mismo. Es posible tabular la afección a este indicador basándose en el número e importancia de los viales afectados por la infraestructura o sus instalaciones y la forma en que dichos viales son repuestos con posterioridad y con carácter permanente. Esta posible afección tiene lugar durante la fase de construcción y explotación.
  - *Generación de mano de obra para labores de obra:* Dentro de este indicador se recoge la necesidad de mano de obra para la realización de las obras correspondientes a la

construcción del trazado ferroviario. Esta posible afección tiene su mayor incidencia en la fase de construcción.

- *Generación de puestos de trabajo sector ferroviario e indirectos:* Dentro de este indicador se recoge el aumento de puestos de trabajo para el servicio ferroviario de mercancías y los puestos de trabajo indirectos generados en el área de influencia de la futura infraestructura. Esta posible afección tiene lugar durante la fase de construcción y explotación.
- *Alteraciones a la estructura demográfica:* Dentro de este indicador se recogen posibles variaciones en los asentamientos debido por ejemplo por las expropiaciones forzosas generadas en el ámbito de actuación.

- **Usos del suelo y planeamiento**
  - *Presencia de suelos con potencial productivo:* Se ha considerado la presencia en las zonas de ocupación, de suelos de elevada capacidad productiva. La estimación de dichas superficies ocupadas por cada una de las alternativas, permite valorar de forma cuantitativa la pérdida de potencial productivo, entendido como recurso existente, y establecer comparaciones entre las mismas. Este aspecto valora, indirectamente, el grado de afección sobre aspectos puramente socioeconómicos, tales como la pérdida de bienes y rentas relacionados con el sector primario, destacando la agricultura y la ganadería. Esta posible afección tiene lugar sobre la fase de explotación.
  - *Planeamiento urbanístico:* Con el fin de identificar la afección sobre la planificación actual o las previsiones de desarrollo futuro de los núcleos, tanto por ocupación directa de terrenos urbanos o urbanizables, como por segregación y/o aislamiento, total o parcial, de determinados terrenos de este tipo. Esta situación tiene lugar durante la fase de construcción.
  - *Terrenos de dominio público*: Se consideran las afecciones por ocupación de terrenos de Dominio Público Hidráulico. Este hecho tiene lugar durante la fase de construcción.

- **Actividades económicas**
  - *Bienes y rentas:* Dependiendo de las características particulares de cada uno de los tramos de trazado, la banda de expropiación de terrenos pasa por una franja de 8 m a ambos lados desde la arista de los taludes proyectados por lo que supone una gran ocupación del suelo.
  - Expropiaciones de suelo: la ocupación de los terrenos para el desarrollo de la infraestructura ferroviaria supondrá una gran inversión económica para la administración competente debido a la necesidad de realización de expropiaciones forzosas.

- **Patrimonio arquitectónico, arqueológico y cultural**
  - *Elementos arquitectónicos:* Se recogen aquellos elementos que se hallan incluidos en los inventarios correspondientes a bienes de interés cultural y del Patrimonio histórico-artístico de los ayuntamientos afectables por la obra. Se consideran tanto la afección directa como la alteración de las condiciones del entorno inmediato al monumento considerado.
  - *Elementos del patrimonio arqueológico:* Estos elementos se hallan recogidos en los respectivos inventarios como Cartas, Planes de ordenación o publicaciones oficiales y especializadas, donde aparecen localizados los hallazgos arqueológicos y paleontológicos. En algunos casos se hallan reglamentadas y señaladas de antemano las actividades permitidas en los perímetros de protección establecidos para los distintos elementos.
  - *Elementos del patrimonio cultural:* Engloba todos aquellos aspectos del folclore popular, así como las costumbres religiosas o festivas relacionados con elementos territoriales. Este sería el caso de romerías a iglesias o fiestas populares localizadas en un entorno territorial concreto. Suelen estar asociados a alguno de los elementos arquitectónicos o, por el contrario, depender de algún elemento singular y característico del medio natural: río, prado, montaña. La caracterización de la afección a este indicador es muy diferente dependiendo de si la ejecución de la obra desvirtúa la esencia del acontecimiento o sólo supone una modificación insustancial y/o temporal de las actividades o ritos a realizar.
  - Ademas de todos estos factores ambientales sus variables asociadas y las posibles afecciones a general debemos tener en cuenta otras afecciones que afectarían indistintamente a los tres medios presentados (físico, biótico, perceptual y socioeconómico) de forma global.

- **Recursos naturales**
  - *Consumo de recursos naturales:* Se considera todos los consumos de recursos naturales para la fase de construcción y explotación.

- **Generación de residuos**
  - *Generación de residuos:* Se considera la generación de residuos sobretodo en fase de explotación.
  - *Necesidad de lugares para el depósito de residuos (vertederos):* Los residuos generados deben ser depositados en lugar para tal fin, en la zona de obra deben ser instalados puntos limpios.

- **Necesidades de material de préstamo**
  - *Necesidades de material de préstamo:* Para la construcción de terraplenes es necesario un volumen importante de material de prestado. En el anteproyecto de la Terminal Intermodal, que acompaña al presente Documento Ambiental, se especifican las necesidades de material a disponer.

10.4. ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Las actividades o situaciones generadoras de algún tipo de alteración, positiva o negativa, sobre el medio son clasificadas en función de la fase donde se produzcan. En primer lugar, se tienen las actuaciones que generan impacto durante la ejecución de las obras, y en segundo lugar los impactos de carácter permanente que tienen lugar en la fase de explotación de la red ferroviaria.

Las acciones se desglosarán según se produzca durante la fase de ejecución de las obras o durante la fase de explotación de la línea férrea.

10.4.1. Fase de construcción

La fase de construcción puede ser dividida en tres etapas, ordenadas según la secuencia natural de ejecución.

- **Replanteo:** esta etapa tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra (labores de señalización de obra, identificación de servicios afectados, etc.).
  - Ocupación de suelo
  - Despeje y desbroce del suelo
  - Vallado de la zona de obra (acceso restringido)
  - Movimiento de maquinaria
  - Movimiento de vehículos
  - Movimiento de tierras

- **Construcción de la plataforma y superestructura ferroviaria**: supone la construcción de la plataforma (terraplenes, formaciones de capas de asiento de la superestructura) y la implantación de la superestructura (vía, sujeciones, aparatos de vía, etc.). También contempla las actuaciones de accesos y explanación, reposición de servicios y servidumbres afectadas, labores de préstamo de material, transporte a vertedero del material sobrante y el establecimiento de instalaciones auxiliares de obra.
  - Ocupación permanente de suelo para el desarrollo del trazado ferroviario
  - Despeje y desbroce
  - Movimiento de maquinaria
  - Movimiento de vehículos
  - Movimiento de tierras
  - Demoliciones
  - Construcción de terraplenes
  - Construcción de la plataforma ferroviaria (capas de asiento: capa de forma, capa de subbalasto y capa de balasto).
  - Construcción de obras singulares (viaductos).
  - Construcción de infraestructuras de paso (pasos inferiores).
  - Construcción de infraestructuras de drenaje (marcos y cunetas).
  - Montaje de vía (carril, traviesas, sujeciones, etc.
  - Ocupación temporal de suelo para colocación de maquinaria o instalaciones de obra auxiliares (zonas de acopio de material, punto limpio, estacionamiento de equipos de obra, instalaciones de seguridad y salud, etc.).

- **Implantación de sistemas e instalaciones asociadas a la vía**: en esta etapa tiene lugar la instalación de sistemas de electrificación (instalación de catenaria, construcción de subestaciones eléctricas y centros de transformación, instalación de tendido eléctrico, etc.), señalización, seguridad, comunicación, etc.
  - Ocupación del suelo
  - Despeje y desbroce del suelo
  - Movimiento de vehículos
  - Movimiento de maquinaria
  - Movimiento de tierras
  - Implantación de subsistemas eléctricos
  - Instalación de elementos asociados a la vía

10.4.2. Fase de explotación

La fase de explotación supondrá el establecimiento de un servicio ferroviario de mercancías. Considerando su carácter positivo, esta nueva creación favorece el incremento del empleo de transporte público para el sector logístico y una reactivación económica y social en la zona de influencia. Pese a su carácter positivo, esta fase también lleva asociada actuaciones que pueden producir efectos negativos sobre la población y el medio ambiente.

Los efectos serán consecuencia de:

- Presencia de la plataforma ferroviaria junto con las estructuras asociadas (viaducto, pasos inferiores, drenaje, etc.)
- Cerramiento perimetral de la línea que impedirá la entrada de personas y animales al interior de la plataforma (efecto barrera)
- Explotación ferroviaria (circulación de trenes)
- Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas
- Presencia de préstamos y vertederos
- Mantenimiento de la línea convencional (tráfico de mercancías) y de todas sus instalaciones asociadas

10.5. MATRIZ CAUSA-EFECTO

Una vez determinadas las variables ambientales, sus factores ambientales capaces de producir impacto y las acciones generadoras causantes de impacto, se incluye en este apartado una tabla matriz con las relaciones causa-efecto. En apartados posteriores se valorará de formas cualitativas y cuantitativas los posibles impactos detectados.

FACTOR AMBIENTAL	AFECCIÓN AMBIENTAL	ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO																									
		REPLANTEO						CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA FERROVIARIA													IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES ASOCIADAS A LA VÍA						
		Ocupación del suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Vallado de la zona de obra	Movimiento de maquinaria	Movimiento de vehículos	Movimiento de tierras	Ocupación permanente de suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Movimiento de maquinaria	Movimiento de vehículos	Movimiento de tierras	Demoliciones	Construcción de terraplenes	Construcción de plataforma	Construcción de infraestructuras singulares (viaducto)	Construcción de obras de paso (pasos inferiores)	Construcción de infraestructuras de drenaje	Montaje de vía	Ocupación temporal de suelo (zonas para acopios, instalación de maquinaria, instalaciones de obra auxiliares)	Ocupación de suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Movimiento de vehículos	Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Construcción de subsistemas eléctricos	Instalación de elementos asociados a la vía
Contaminación atmosférica	Emisiones de contaminantes y partículas en suspensión	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ruido. Contaminación sonora	Nivel sonoro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Geología y geomorfología	Generación de riesgos geológicos	■			■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■	
	Cambios en la forma del relieve	■					■	■				■		■	■	■	■	■			■			■	■	■	
	Singularidades geológicas	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■									■	■	■	■	■	■	
Hidrología e hidrogeología. Riesgo de inundación	Red de drenaje	■					■	■				■		■	■			■									
	Calidad de aguas superficiales		■		■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
	Contaminación de acuíferos				■					■				■	■	■	■	■	■					■		■	
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal		■						■													■					
	Formaciones vegetales de interés	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	
Fauna	Hábitats faunísticos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Presencia de especies singulares	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Efecto barrera	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Riesgo de muerte por colisión o electrocución	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Incremento de nivel sonoro y molestias a la fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Espacios Naturales Protegidos	Presencia de áreas de interés natural	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Visión del paisaje	Pérdidad de calidad visual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Población	Calidad de hábitat humano	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Modificaciones en servicios básicos	■					■	■				■	■	■	■	■	■	■		■	■				■	■	
	Permeabilidad territorial	■		■				■	■					■	■	■	■	■	■	■	■					■	■
	Generación de mano de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Generación de puestos de trabajo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Alteración a la estructura demográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Usos del suelo y planeamiento	Presencia de suelos con potencial productivo	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Planeamiento urbanístico	■		■				■						■	■	■	■	■	■	■	■					■	

FACTOR AMBIENTAL	AFECCIÓN AMBIENTAL	ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO																											
		REPLANTEO						CONSTRUCCIÓN DE LA PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA FERROVIARIA													IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS E INSTALACIONES ASOCIADAS A LA VÍA						
		Ocupación del suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Vallado de la zona de obra	Movimiento de maquinaria	Movimiento de vehículos	Movimiento de tierras	Ocupación permanente de suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Movimiento de maquinaria	Movimiento de vehículos	Movimiento de tierras	Demoliciones	Construcción de terraplenes	Construcción de plataforma	Construcción de infraestructuras singulares (viaducto)	Construcción de obras de paso (pasos inferiores)	Construcción de infraestructuras de drenaje	Montaje de vía	Ocupación temporal de suelo (zonas para acopios, instalación de maquinaria, instalaciones de obra auxiliares)	Ocupación de suelo	Despeje y desbroce de vegetación	Movimiento de vehículos	Movimiento de maquinaria	Movimiento de tierras	Construcción de subsistemas eléctricos	Instalación de elementos asociados a la vía
	Terrenos de dominio público																												
Actividades económicas	Bienes y rentas																												
	Expropiación de suelo																												
Patrimonio cultural, arqueológico, vías pecuarias y montes públicos	Elementos arquitéctonicos																												
	Elementos del patrimonio arqueológico																												
	Elementos del patrimonio cultural																												
Recursos naturales	Consumo de recursos naturales																												
Generación de residuos	Generación de residuos																												
	Necesidades de lugares para el deposito de residuos (vertederos)																												
Necesidades de material préstamo	Necesidades de material de préstamo																												

Tabla 15. Matriz causa-efecto

Las conclusiones derivadas de esta evaluación de impactos se plasman en las siguientes tablas de valoración de impactos. Indicar que se hace distinción entre las fases de construcción y explotación de la red ferroviaria.

Tabla 16. Magnitudes, valoraciones y puntuaciones de los impactos

ELEMENTO	MAGNITUD	VALORACIÓN	PUNTUACIÓN
Fase de Construcción			
Impacto sobre la calidad del aire y cambio climático	Compatible	-1	-3
Impacto por ruido	Compatible	-1	-2
Impacto por vibraciones	Compatible	-1	-2
Impacto sobre la geología y geomorfología	Moderado	-3	-3
Impacto sobre la edafología	Compatible	-1	-1
Impacto sobre la hidrología e hidrogeología	Moderado	-3	-6
Impacto sobre la vegetación	Compatible	-1	-2
Impacto sobre la fauna	Compatible	-1	-2
Impacto sobre los espacios naturales de interés	Nulo	0	0
Impacto sobre el patrimonio cultural	Nulo	0	0
Impacto sobre vías pecuarias	Nulo	0	0
Impacto sobre el paisaje	Moderado	-3	-6
Impacto sobre la población	Compatible	-1	-1
Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento	-	-	-
Impacto sobre las actividades económicas	Compatible	-1	-1
Impacto sobre el uso de recursos naturales	Moderado	-3	-3
Impacto generado por la producción de residuos	Moderado	-3	-3
Impacto sobre la calidad del aire y cambio climático	Favorable	1	3
TOTAL	**-35**		
Fase de Explotación			
Impacto por ruido	Compatible	-1	-2
Impacto por vibraciones	Compatible	-1	-2
Impacto sobre la geología y geomorfología	Moderado	-3	-3
Impacto sobre la edafología	Compatible	-1	-1
Impacto sobre la hidrología e hidrogeología	Moderado	-3	-6
Impacto sobre la vegetación	Compatible	-1	-2
Impacto sobre la fauna	Compatible	-1	-2
Impacto sobre los espacios naturales de interés	Nulo	0	0
Impacto sobre el patrimonio cultural	Nulo	0	0
Impacto sobre vías pecuarias	Nulo	0	0
Impacto sobre el paisaje	Moderado	-3	-6
Impacto sobre la población	Moderado	-3	-3
Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento	Compatible	-1	-1
Impacto sobre las actividades económicas	Compatible	-1	-1
Impacto sobre el uso de recursos naturales	Compatible	-1	-1
Impacto generado por la producción de residuos	Compatible	-1	-1
TOTAL	**-28**		

La valoración de la magnitud del impacto se lleva a cabo siguiendo la clasificación de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, y el modelo propuesto:

- **Compatible:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de medidas preventivas o correctoras. Toma valores inferiores a 25.
- **Moderado:** aquel cuya recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales, requiere cierto tiempo. Presentan valores entre 25 y 50.
- **Severo:** aquel en el que la recuperación del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, requiere un dilatado periodo de tiempo. Tienen una importancia entre 51 y 75.
- **Crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin recuperación aun adoptando medidas protectoras o correctoras con valores superiores a 75.

Se obtiene así una valoración de impacto **MODERADO**, aunque en la parte baja del intervalo. Siendo más importante el impacto generado durante la fase de construcción, se entiende que el impacto no es muy grande dentro del entorno debido a una magnitud de los mismos mayoritariamente compatible, no existiendo espacios naturales ni patrimoniales de interés. Los mayores impactos que caben destacar serán los ocasionados al flujo hidráulico y al paisaje de la zona.

Para este tipo de afección, tal y como dice la norma, no se precisan de medidas protectoras o correctoras intensivas. No obstante, se tendrá en cuenta incorporar una serie de medidas que de alguna forma palien la afección que la actuación tendrá sobre el medio.

10.6. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se realiza una valoración cualitativa de posibles impactos especificando sus características para cada alternativa. Se seleccionan los indicadores de impacto y se definen objetivos de calidad.

10.6.1 Impactos sobre la calidad atmosférica. Calidad del aire y cambio climático

La calidad atmosférica afecta de forma muy negativa a todos los seres vivos, si su calidad es baja genera grandes problemas.

Los efectos que pueden ocasionar derivan principalmente de las emisiones de partículas contaminantes que generan los motores de combustión (maquinaria de obra, transporte de material, etc.) durante la fase de obra y por el incremento de partículas en suspensión debido al movimiento de tierras (excavaciones, formaciones de terraplén, demoliciones de estructuras existentes, etc.).

En fase de explotación las emisiones tendrán lugar por las posibles reparaciones de mantenimiento y por la generación de energía eléctrica para la circulación de los trenes.

La evaluación y gestión de la Calidad del Aire, a nivel europeo, tiene como referencia la *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 28 de Mayo de 2008, sobre calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa*, transpuesta a derecho interno mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Se deberán de mantener valores por debajo de los límites establecidos por esta Directiva y Real Decreto. Los valores límite se han mostrado son los siguientes:

Tabla 17. Valores límite de los impactos. Calidad atmosférica, del aire y cambio climático

CONTAMIN.	PERIODO MEDIO	PROTECCIÓN	VALOR LÍMITE	MARGEN TOLERA	FECHA ALCANZAR	OBSERVAC.	NORMA
Dióxido de azufre (SO_3)	Horario	Salud humana	350 µg/m^3	Cumplido	01/01/2005	No podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	RD 102/2011
	Diario	Salud humana	125 µg/m^3	Ninguno	01/01/2005	No podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	RD 102/2011
	Anual-p. invierno (01/10-31/03)	Nivel crítico protección de la vegetación	20 µg/m^3	Ninguno	Entrada en vigor R.D.	** antes era de protección de ecosistemas	RD 102/2011
Dióxido de Nitrógeno (NO_2) - Óxido de Nitrógeno (NOx)	Horario	Salud humana	200 µg/m^3 de NO_3	Cumplido	01/01/2010	No podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil	-
	Anual	Salud humana	40 µg/m^3 de NO_3	Cumplido	01/01/2010	-	-
	Anual	Nivel crítico protección de la vegetación	30 µg/m^3 de NO_3	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008	-	-
Partículas (PM10)	Diario	Salud humana	50 µg/m^3	Cumplido	En vigor desde el 11/01/2005. En las zonas con exención de cumplimiento a partir del 11 junio 2011.	No podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil.	-
	Anual	Salud humana	40 µg/m^3	Cumplido		-	-
Partículas (PM2,5)	Objetivo anual	Salud humana	25 µg/m^3	Ninguno	En vigor desdel 1 enero 2010	-	-
	Límite anual	Salud humana	25 µg/m^3	5 µg/m3 en 2008, 4 µg/m3 en 2009 y 2010, 3 µg/m3 en 2011, 2 µg/m3 en 2012; 1 µg/m3 en 2013-2014	01/01/2015	-	-
Plomo (Pb)	Anual	Salud humana	0,5 µg/m^3	Cumplido	01/01/2005	En inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados, la será 1 de enero de 2010	RD 102/2011
Benceno (C_6H_6)	Anual	Salud humana	5 µg/m^3	Cumplido	01/01/2010	-	RD 102/2011
Monóxido de Carbono (CO)	Máximas diarias de las medias móviles octohorarias	Salud humana	10 µg/m^3	Cumplido	01/01/2005	-	RD 102/2011

VALORES DE ALERTA PARA LOS CONTAMINANTES DISTINTOS DEL OZONO			
Dióxido de azufre (SO_2)	500 µg/m^3	Valor registrado durante 3 horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de al menos 100 km2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.	RD 102/2011
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	400 µg/m^3	Valor registrado durante 3 horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de al menos 100 km2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.	RD 102/2011

VALORES DE ALERTA PARA LOS CONTAMINANTES DISTINTOS DEL OZONO				
UMBRAL	**UMBRAL ALERTA**	**VALOR**	**OBSERVACIONES**	**NORMATIVA**
Información	Horario	180 µg/m^3	-	RD 102/2011
Alerta	Horario	240 µg/m^3	La superación se mide durante 3 h. consecutivas para aplicación de planes de acción de corto plazo.	RD 102/2011

Tabla 18. Valores de alera para los contaminantes distintos del ozono

VALORES OBJETIVOS Y OBJETIVOS A LARGO PLAZO PARA EL OZONO						
Máxima Diaria de las medias móviles octohorarias	Valores objetivos	Protección salud humana	120 µg/m^3	01/01/2010	No deberá de superarse más de 25 días por año civil, promediado en un periodo de 3 años (1)	RD 102/2011
AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio (2)	Valores objetivos	Protección de la vegetación	18000 µg/m^3	01/01/2010	Promediado en un periodo de 5 años (1)	RD 102/2011
Máximo de las medias octohorarias del día en un año civil	Objetivo a largo plazo	Protección salud humana	120 µg/m^3	No definido	-	RD 102/2011
AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio (2)	Objetivo a largo plazo	Protección de la vegetación	6000 µg/m^3	No definido	-	RD 102/2011
(1) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir del 1 de enero de 2010, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso. AOT40 = suma de la diferencia entre las concentraciones superiores a los 80 µg/m^3 y 80 µg/m^3 a lo largo de un periodo utilizando valores horarios medidos entre las 8 y las 20 h.						

Tabla 19. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono

Fase de Construcción

El efecto de las acciones previstas sobre la calidad atmosférica en fase de construcción se restringe a:

- Incremento de las partículas contaminantes por el uso de motores de combustión de la maquinaria de obra. Los valores que serán objeto de control durante las obras serán los de óxido de nitrógeno y el monóxido de carbono.
- Incremento de las partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra circulación de maquinaria, etc. Esta situación provoca una disminución de la calidad del aire de la actuación y de las proximidades debido a que los vientos locales pueden transportar las partículas a zonas externas a la traza.
- La cantidad de polvo está relacionado con los agentes atmosféricos como lluvia o viento, en nuestro caso estamos en un ámbito generalmente de secano que no favorece esta situación.
- Los puntos principalmente afectados serán, las zonas de desbroce, las zonas de excavaciones, las zonas donde se ejecuten terraplenes, los caminos de acceso a las obras y las zonas de acopio.
- Las condiciones topográficas también afectan al transporte de partículas, en nuestro caso estamos en un área llana sin elementos significativos que realicen un efecto barrera.

El impacto provocado por el incremento de las sustancias contaminantes se caracteriza como:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Perjudicial
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sin sinergia
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Periódico
Efecto	Directo

Tabla 20. Impacto provocado por el incremento de las sustancias contaminantes. Fase de construcción

Actualmente, se desconoce las emisiones que podrían tener lugar en la fase de construcción, pero se trata de un efecto negativo que incide potencialmente en la salud humana. De forma general cuanto mayor es el volumen de movimiento de tierras mayor es el número de maquinaria implicada y/o los tiempos de funcionamiento de las mismas y por tanto mayores son las emisiones que se generan.

En todo caso, el aumento de contaminación procedente de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión se valora como **COMPATIBL**E para ambas alternativas.

Fase de explotación

En esta fase no se detectan posibles emisiones contaminantes, el ferrocarril es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad del aire, no existen emisiones procedentes de la circulación de vehículos.

Por tanto, se caracteriza como beneficioso, ya que la nueva infraestructura supone una disminución del tráfico rodado y una mejora de la calidad del aire, el resto de características se muestran en la siguiente tabla. Se considera el impacto como **FAVORABLE.**

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN	PUNTUACIÓN
Naturaleza o signo	Beneficioso	+
Intensidad	Baja	1
Extensión	General	4
Interacción o sinergia	Sin sinergia	1
Persistencia	Permanente	4
Reversibilidad	Reversible	2
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	1
Periodicidad	Periódico	2
Efecto	Directo	4
Acumulación	Simple	4
Momento	Inmediato	4

Tabla 21. Impacto provocado por el incremento de las sustancias contaminantes. Fase de explotación

10.6.2. Impacto por ruido

Fase de construcción

Durante la fase de obras se producirá un aumento de los niveles sonoros que se deberá controlar y reducir. Entre las actividades que se consideran los principales focos de emisión sonora y vibratoria:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares.
- El tráfico de vehículos pesados.

Durante la fase de obras se producirá un aumento de los niveles sonoros que se deberá controlar y reducir. Entre las actividades que se consideran los principales focos de emisión sonora y vibratoria:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares.
- El tráfico de vehículos pesados.

Las emisiones de ruido y las vibraciones producidas por la maquinaria utilizada en obra se encuentra regulada por el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y su modificado mediante el Real Decreto 524/2006*.

CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (3)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Tabla 22. Cuadro de valores límite del Anexo XI del R.D. 212/2002

Fuente: R.D. 212/2002 y su modificado el R.D. 524/2006. BOE.

Para conocer la afección acústica que puede producir en el entorno de la zona de actuación la distinta maquinaria a utilizar se ha utilizado las tablas del documento "*Update of Noise Database for prediction of Noise on Construction and open Sites*" procedentes del Departamento de Medio Ambiente, Almentación y asustos rurales del gobierno de Reino Unido (2005).

Se incluye una tabla con el nivel de presión sonora en dB (A) a 10 m de la actuación:

MAQUINARIA	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EN db(A) A 10 METROS
Compresor	65
Grúa en maniobras	71
Pilotadora	68
Pala Excavadora	69
Hormigonera	79
Camión basculante	74
Pala cargadora	76
Rodillo vibrante	67
Martillo neumático manual	83

Tabla 23. Nivel de presión sonora según el tipo de maquinaria

La zona de actuación se clasifica como de uso terciario como indica la tabla de "*Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes"* (Anexo II, Tabla A) de la norma *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, los índices de ruido son:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	Ld	Le	Ln
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	65*	65*	60*

Tabla 24. Índices de ruido según en el área acústica de la actuación

**Artículo 14 punto 2 se indica: "Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible."*

Por lo expuesto en la tabla e imágenes anteriores se determina que en la fase de construcción se superarán los niveles de presión sonora durante la utilización de determinada maquinaria por lo que se deberán seducir al máximo las posibles emisiones. Debemos tener en cuenta que el límite de expropiación siempre se encuentra situado a 8 m de la arista de los pies de talud dispuestos.

Se deberá tener especial atención en las zonas donde se encuentren emplazadas viviendas limítrofes con la actuación.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sin sinergia
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Periódico
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 25. Impacto por ruido. Fase de construcción

Fase de explotación

En esta fase se ha tenido en cuenta el *Estudio de Ruido* incluido en el Apéndice 01, que simula del posible impacto sonoro del tráfico ferroviario en el ámbito de actuación. En las siguientes imágenes se recogen los posibles efectos sonoros debido al transporte ferroviario. Se ha simulado la siguiente situación:

TRÁFICO FERROVIARIO			
CATEGORÍA	TRENES/H		
	DÍA	TARDE	NOCHE
3	3,03	2,75	0,42
6	0,46	0,28	0,14

Tabla 26. Hipótesis de tráfico ferroviario propuesto para analizar el impacto producido por ruido

Día

Noche

Ilustración 28. Mapas de niveles sonoros post-operacional

Fuente: Apéndice 1. Estudio de Ruido

Tarde

	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

Tabla 27. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras viarias, ffcc y aeroportuarias

Fuente: Anexo II, Tabla IV. Ordenanza de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones de la Región de Murcia (BORM 14 de diciembre de 2014)

	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICE DE RUIDO LAmax
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	80
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	85
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	88
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	90
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	90

Tabla 28. Índice de ruido según el tipo de área acústica

Fuente: Anexo II, Tabla V. Ordenanza de protección del medio ambiente contra emisión de ruidos y vibraciones. Región de Murcia (BORM 2014).

Tras analizar las imágenes y las tablas anteriores se determina que los valores de Índice de Ruido en fase de explotación se encontrarán por debajo de los valores indicados por la Ordenanza Municipal para el caso (d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en (c).

Las características del impacto serán las siguientes:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 29. Impacto provocado por el ruido. Fase de explotación

En cuento al valor del impacto, se clasifica como **COMPATIBLE.**

No se considera par ninguna de las dos fases, construcción y explotación, la posible afeccion a espacios naturales o espacios naturales protegidos (zona ZEPA, LIC, vía pecuaria, montes públicos, etc.) debido a la gran distancia existente entre los mismos.

10.6.3. Impacto por vibraciones

Fase de construcción

Las vibraciones tendrán lugar por la utilización de maquinaria pesada, demolición de estructuras o hinca de pilotes. Este impacto tiene su afección sobre los propios trabajadores de la obra y la población situada próxima a la traza, pese a ello, no se considera un impacto significativo.

La magnitud del impacto se considera en términos generales como:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sin sinergia
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 30. Impacto por vibraciones. Fase de construcción

En cuento al valor del impacto, se clasifica como **COMPATIBLE.**

Fase de explotación

En esta fase, el tráfico ferroviario, en nuestro caso pesado y lento, genera vibraciones que producen un incremento en los niveles de inmisión sonora sobre las edificaciones más próximas al nuevo trazado.

En fase de explotación la magnitud del impacto tiene las siguientes características:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 31. Impacto por vibraciones. Fase de explotación

En cuento al valor del impacto, se clasifica como **COMPATIBLE.**

10.6.4. Impacto sobre la geología y geomorfología

Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología están relacionadas con la ocupación del espacio de la propia infraestructura. No se han detectado lugares de interés geológico próximos a la traza.

La extracción de material en desmontes como el depósito de materiales para la formación de terraplenes suponga un cambio significativo en la configuración morfológica del mismo con la aparición de formas artificiales.

Los efectos tienen lugar principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para encajar el nuevo trazado en la topografía del terreno, los préstamos y los vertederos. Los condicionantes de trazado para la nueva vía como pendientes y radios de curvatura condicionan su adaptación a las formas de relieve actuales y generan la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendientes dependen de las características del terreno y las cotas de trazado. Los desmontes suponen unos excedentes de tierra que serán necesario trasladar a vertedero mientras que la realización de terraplenes implica la extracción de los volúmenes de tierras necesarios para su construcción. Se ha considerado la opción de utilizar los volúmenes de desmonte para la construcción de terraplenes, pero esta opción no siempre será posible técnicamente ya que existirán materiales que no sean apropiados para su reutilización. Se ha previsto obtener préstamos en canteras próximas a la traza y el transporte de material sobrante a vertederos de material inerte autorizados.

La magnitud del impacto presentará las siguientes características:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Momento	Inmediato

Tabla 32. Impacto sobre la geología y la geomorfología. Fase de construcción

El valor global del impacto se clasifica como **MODERADO.**

Fase de explotación

Los impactos iniciados durante la fase de construcción tienen su continuidad durante la fase de explotación debido al carácter permanente de la ejecución de desmontes y terraplenes en la traza.

Los principales elementos a considerar para valorar el impacto sobre la morfología del terreno en fase de explotación, son las superficies totales de taludes generados, que deberán adecuarse para su integración ambiental y paisajística. En siguientes apartados se plantearán medidas preventivas y correctoras.

Este impacto presenta una magnitud con las siguientes características:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Baja
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 33. Impacto sobre la geología y la geomorfología. Fase de explotación

El valor del imparto se considera **MODERADO.**

10.6.5. Impacto sobre edafología

Fase de construcción

El impacto sobre la edafología tiene lugar desde las actividades previas a la obra como el desbroce y movimientos de tierras que suponen una ocupación de la superficie temporal o permanente.

El impacto sobre cada tipo de suelo se debe valorar según la fertilidad natural del mismo, entendida esta como la capacidad del suelo para suministrar a las plantas nutrientes esenciales para su crecimiento y desarrollo.

En la siguiente tabla se asigna un valor de fertilización natural a cada uno de los suelos afectados por la actuación en estudio.

SUELO	FERTILIDAD NATURAL
Fluvisol calcárico	Alta
Xerosoles cálcicos	Alta

Tabla 34. Valor de fertilización natural en cada uno de los suelos afectados

En caso de eliminar suelo por ocupación definitiva por la plataforma ferroviaria, el impacto se caracteriza como:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Medio
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 35. Impacto sobre edafología. Fase de construcción

Fase de explotación

Las nuevas formas del relieve introducidas durante los moviminetos de tierras (taludes, desmontes, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal generan procesos erosivos en las zonas desnudas, la capa superficial del suelo y los tramos con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto se caracteriza como:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Medio
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 36. Impacto provocado por el incremento de las sustancias contaminantes

10.6.6. Impacto sobre hidrología e hidrogeología

Fase de construcción

Este impacto tiene como origen las variaciones del drenaje superficial ocasionado, principalmente por el efecto barrera generados por los terraplenes. Para solucionar este efecto barrera se dispondrá un tramo en viaducto de 198 m, calificado en las alternativas como “Viaducto 2” que permitirá la circulación de los flujos de agua existentes en la zona oeste de las trazas. El impacto se caracteriza como:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Medio
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Irregular
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 37. Impacto sobre hidrología e hidrogeología. Fase de construcción

El valor del impacto es **MODERADO.**

10.6.7. Impacto sobre vegetación

Fase de construcción

Las actividades de desbroce y despeje, apertura de caminos auxiliares de obra e instalación de obras, supondrá la eliminación de la cubierta vegetal existente en el área de actuación. La eliminación de la vegetación tendrá lugar tanto en el área de implantación de la infraestructura como en las zonas de instalaciones auxiliares y en general en todas las áreas donde sea necesaria una ocupación de manera temporal o definitiva.

No se considera ningún impacto sobre especies protegidas, ya que el área de afección carece de ellas.

Las características de la magnitud del impacto son:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Alto
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 38. Impacto sobre la vegetación. Fase de construcción

Fase de explotación

El impacto será generado por la ocupación definitiva de la infraestructura ferroviaria, por lo que el impacto generado en la fase de construcción perdurará en la fase de explotación. Sin embargo, no se considera que el tráfico ferroviario suponga alteraciones que agraven este impacto.

Debido a que el impacto ha tenido lugar durante la fase de explotación, se considera en esta fase como **COMPATIBLE.**

10.6.8. Impactos sobre la fauna

No se considera impactos significativos sobre la fauna, ya que no se encuentran especies de interés en el área de actuación. Pese a ello en siguientes apartados se proponen medidas para el paso de fauna de pequeños invertebrados.

Por todo ello, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

10.6.9. Impacto sobre el patrimonio cultural

El ámbito de las alternativas no presenta ningún bien patrimonial a destacar, así como ningún resto arqueológico, material o constructivo en superficie.

Se ha tomado en consideración el *Informe de Impacto Arqueológico, Prospección Sistemática Intensiva del polígono 73, 88 y 172 en Sangonera La Verde (Murcia)*. Se adjunta en el Apéndice 02.

Por todo ello, se considera un impacto **NULO**, en ambas alternativas.

10.6.10. Impacto sobre vías pecuarias

No se considera impactos significativos sobre el patrimonio cultural, ya que no ha encontrado elementos de interés en el ámbito.

Por todo ello, se considera un impacto **NULO**.

10.6.11. Impacto sobre el paisaje

Teniendo en cuenta el análisis del paisaje realizado en el inventario ambiental se considera un valor de impacto **MODERADO.**

10.6.12. Impacto sobre la población

Los impactos sobre la población son numerosos, y de distintas características, siendo muchos de ellos positivos, y otros tantos, de carácter negativo.

Por tanto, aunque las citadas afecciones se enumeran en este apartado, por suponer molestias a la población, la magnitud del impacto se valora en epígrafes independientes de a este apartado.

Fase de construcción

Son varias las potenciales alteraciones que la construcción de este tipo de infraestructuras puede generar en el medio socioeconómico a escala local, e incluso, dada la envergadura de la actuación, a nivel regional. Entre los más previsibles se destacan los siguientes:

Alteraciones de la estructura demográfica

La demanda de mano de obra para la construcción de la infraestructura, puede traer consigo el desplazamiento de individuos que se encuentren espacialmente alejados del lugar de la actuación.

Esta migración, dependiendo de su procedencia, podrá alterar la estructura demográfica de la población entre los hombres jóvenes y adultos.

Este efecto, de producirse, se considera:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Baja
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 39. Alteraciones de la estructura demográfica. Fase de construcción

Cabe destacar que la alteración sobre la estructura demográfica es un efecto de difícil evaluación a priori y, pero en este caso se calificará como **MODERADO.**

Incremento de la mano de obra local para la ejecución de las obras

Las afecciones sobre esta variable serán positivas ya que se mejora económicamente el empleo local derivado de la contratación de personal de mano de obra. A todo ello se le une la mejora de la economía local, tanto en la contratación de personal loca, como por la llegada de trabajadores procedentes de otros puntos, ya que todos ellos pueden incrementar los niveles de consumo. Además, un importante número de empleos indirectos son propiciados por la obra, especialmente en el sector del transporte, para el traslado de materiales a la obra.

Por tanto, este este aumento de la demanda de mano de obra no sólo creará empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Positivo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 40. Incremento de la mano de obra local para la ejecución de las obras. Fase de construcción

Durante la fase de obra, la creación de empleo está directamente se clasifica como **FAVORABLE**.

Afección al tráfico durante las obras

Los efectos se derivan de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación, por lo que en zonas habitadas, la intersección de caminos (en nuestro caso agrícolas), puede obligar a buscar rutas alternativa.

Las características del impacto son:

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 41. Afección al tráfico durante las obras. Fase de construcción

Este impacto se clasifica como **COMPATIBLE.**

Fase de explotación

Afección al confort de la población

Este impacto está relacionado con la pérdida de calidad de vida y engloba a muchos otros impactos, relacionados con ruidos, vibraciones, afecciones ambientales, etc.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 42. Afección al confort de la población. Fase de explotación

En nuestro caso presentará un impacto **MODERADO.**

10.6.13. Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento

Fase de explotación

Como consecuencia de la nueva infraestructura, se modificará el planeamiento territorial.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 43. Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento. Fase de explotación

Por tanto, el valor del impacto será **COMPATIBLE.**

10.6.14. Impacto sobre las actividades económicas

Los impactos debidos a la construcción de un nuevo tramo ferroviario afectan a todos los sectores productivos. Podrá tener un carácter positivo o negativo.

Fase de construcción

Sector primario

El sector primario se verá afectado por aquellas actuaciones que supongan modificar los usos del suelo.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial

Interacción o sinergia	No sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Simple
Momento	Inmediato

Tabla 44. Impacto generado sobre el sector primario. Fase de construcción

El impacto será **COMPATIBLE.**

Sector secundario

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo este sector.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Positivo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	-
Recuperabilidad	-
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 45. Impacto generado sobre el sector secundario. Fase de construcción

El impacto será **FAVORABLE.**

Sector terciario

Este sector se verá potenciado ante las nuevas demandas de trabajadores empleados en la construcción.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Positivo
Intensidad	Sinérgico
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	-
Recuperabilidad	-
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 46. Impacto generado sobre el sector terciario. Fase de construcción

El impacto será **FAVORABLE.**

Fase de explotación

Sector primario

La productividad agraria disminuirá en la fase de explotación, debido a la pérdida de suelo productivo y fraccionamiento del espacio agrario por la nueva infraestructura.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 47. Impacto generado sobre el sector primario. Fase de explotación

Sector secundario

Debido al cese de la actividad se verá reducida la demanda de material destinado a construcción e ingeniería.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo
Momento	Inmediato

Tabla 48. Impacto generado sobre el sector secundario. Fase de explotación

El impacto será **COMPATIBLE.**

Sector terciario

Los servicios iniciados con las labores de la ejecución de obras desaparecerán durante la fase de explotación.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	Parcial
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo

Tabla 49. Impacto generado sobre el sector terciario. Fase de explotación

El impacto será **COMPATIBLE.**

10.6.15. Impacto sobre los recursos naturales

Fase de construcción

El consumo de recursos como áridos, agua, hormigón, madera, acero y mezclas bituminosas van asociadas a la ejecución de las distintas unidades de obra y ejecución de la superestructura.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperabilidad	Irrecuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo

Tabla 50. Impacto generado sobre los recursos naturales. Fase de construcción

Supondrán un gran gasto de recursos naturales y supondrá un impacto **MODERADO.**

Fase de explotación

En la fase de explotación, el consumo de recursos naturales se encuentra vinculado a las labores de mantenimiento de la vía. Su valor será de **COMPATIBLE.**

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Media
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo

Tabla 51. – Impacto generado sobre los recursos naturales. Fase de explotación

10.6.16. Impacto generado por la producción de residuos

Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de excavación, hormigón, hierro y acero.

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Baja
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable
Periodicidad	Discontinuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo

Tabla 52. Impacto generado por la producción de residuos. Fase de construcción

El impacto generado por la producción de residuos se calificará como **MODERADO.**

Fase de explotación

En la fase de explotación, la generación de residuos se encuentra vinculada a las labores de mantenimiento de la vía. Su valor será de **COMPATIBLE.**

PARÁMETRO	REPERCUSIÓN
Naturaleza o signo	Negativo
Intensidad	Baja
Extensión	General
Interacción o sinergia	Sinérgico
Persistencia	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperabilidad	Recuperable
Periodicidad	Continuo
Efecto	Directo
Acumulación	Acumulativo

Tabla 53. Impacto provocado por el incremento de las sustancias contaminantes

10.7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez definidos los criterios medioambientales existentes en la zona de actuación, e identificadas las actividades ligadas a la obra que son susceptibles de generar impacto en el medio, se lleva a cabo la evaluación y valoración de los impactos generados por las obras.

Se ha establecido una numeración de importancia del impacto (alta, media y baja), a los que se les ha asignado los valores de 3, 2, y 1, respectivamente.

IMPACTO	IMPORTANCIA	PUNTUACIÓN
Impacto sobre la calidad del aire y cambio climático	Alta	3
Impacto por ruido	Media	2
Impacto por vibraciones	Media	2
Impacto sobre la geología y geomorfología	Baja	1
Impacto sobre la edafología	Baja	1
Impacto sobre la hidrología e hidrogeología	Media	2
Impacto sobre la vegetación	Media	2
Impacto sobre la fauna	Media	2
Impacto sobre los espacios naturales de interés	Alta	3
Impacto sobre el patrimonio cultural	Alta	3
Impacto sobre vías pecuarias	Alta	3
Impacto sobre el paisaje	Media	2
Impacto sobre la población	Baja	1
Impacto sobre la organización territorial y el planeamiento	Baja	1
Impacto sobre las actividades económicas	Baja	1
Impacto sobre el uso de recursos naturales	Baja	1
Impacto generado por la producción de residuos	Baja	1

Tabla 54. Matriz de valoración de impactos

11. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Este apartado tiene como finalidad plantear las posibles medidas preventivas y/o correctoras dirigidas a la reducción, compensación o eliminación de los impactos planteados en apartados anteriores.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- **Medidas protectoras o preventivas**: Son aquellas que se aplican en las fases de diseño de los proyectos constructivos o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados.
- **Medidas correctoras**: Son aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.

Tal y como se desprende de la valoración de impactos anterior, las medidas protectoras irán más encaminadas a la paliación de los efectos negativos de las obras en la fase de ejecución.

11.1. MEDIDAS DE APLIACIÓN GENERAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

11.1.1. Ubicación de elementos auxiliares, temporales o permanentes

La Instrucción de ADIF, Sistema de Gestión, "*Instrucciones y recomendaciones para la redacción de proyectos de plataforma*" (2011), indica la posible ubicación de elementos auxiliares temporales o definitivos (zonas de maquinaria, zona de acopio de material, etc.).

Distingue tres tipos de zonas:

- **Zonas Excluidas**. Comprenderán las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (espacios naturales protegidos, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, los márgenes de cursos de agua -se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre-, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico).
  - En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.
- **Zonas Restringidas**. Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.
- **Zonas Admisibles.** Constituyen el territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vertederos, canteras abandonadas,). En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos y préstamos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en el proyecto de restauración ecológico- paisajística.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras.

En el presente estudio se incluye una serie de "Medidas para la integración paisajística" en el que se definen las medidas necesarias para la restauración e integración paisajística de este tipo de zonas de ocupación.

Se tendrán en cuenta los criterios siguientes para determinar la ubicación definitiva de los elementos auxiliares de obra de carácter permanente:

- Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar no permitirán cubrir las necesidades de materiales requeridas por la obra, por lo que habrá que recurrir a préstamos, canteras y graveras.
- La generación de elevados volúmenes de tierras no aprovechables que deberán ser llevadas a vertedero. La opción óptima desde el punto de vista ambiental, es el depósito de los sobrantes en las zonas de préstamo utilizadas previamente para la obtención de materiales, lo que facilitará su posterior restauración.

11.1.2. Programa de tareas ambientales y tareas de obra

El programa de obra deberá recoger las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.

- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a actividades, tales como las necesarias para adecuar las superficies generadas (taludes, desmontes, etc.), vertederos y zonas de ocupación temporal, etc., desde el punto de vista paisajístico y las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, pero por otro lado evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

11.1.3. Retirada de residuos de obra y limpieza final

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto, se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente. Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión.

11.2.1. Fase de diseño

Se deberá justificar el cumplimiento de los artículos 31-34 de la *Ordenanza de Protección de la Atmosfera del Ayuntamiento de Murcia* en cuanto a las medidas correctoras a adoptar a fin de evitar la dispersión de contaminantes.

En el diseño de viales y organización del tráfico se deberán aplicar medidas encaminadas a evitar puntos de acumulación y retención de tráfico, al objeto de minimizar y/o evitar zonas de episodios puntuales de contaminación.

Se establecerán medidas que puedan fomentar la movilidad sostenible de parte de los usuarios de la zona, como por ejemplo carril bici, líneas de transporte público, espacios de recarga de vehículos ecoeficientes, etc, al objeto de contribuir a disminuir las emisiones asociadas al tráfico.

11.2.2. Fase de obras

Acciones generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son excavaciones y movimientos de tierras y carga y descarga de materiales:

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.
- Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de las superficies objeto de excavación, de los acopios de tierras, de las demoliciones (se recomienda que la maquinaria de demolición tenga incorporado un sistema de riego por aspersión) y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.
- La periodicidad de los riegos se adaptará a las características del suelo y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones.
- Estas medidas se adoptarán en toda la zona de actuación, pero especialmente en aquellos tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de impacto destacable sobre la vegetación y la productividad agraria y en tramos en los que existan zonas urbanas o núcleos de población próximos.
- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras, para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.
- Ubicación de las zonas de acopio de materiales térreos: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.
- Instalación de zonas de lavado de ruedas: Se instalarán plataformas de lavado de ruedas en los puntos de conexión entre los caminos de obra y elementos de la red viaria con el fin de evitar el arrastre de barro y polvo a sus calzadas.
- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies denudadas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.

- Movimientos de vehículos y maquinaria pesada: Con objeto de mantener los niveles de emisiones gaseosas producidas por el funcionamiento de los vehículos de motor y de la maquinaria de ejecución de las obras por debajo de los límites legales, se asegurará su buen estado de funcionamiento, para lo cual toda maquinaria presente en la obra, debe de cumplir las siguientes condiciones técnicas:
  - Correcto ajuste de los motores.
  - Adecuación de la potencia de la máquina al trabajo a realizar.
  - Comprobación de que el estado de los tubos de escape sea el correcto.
  - Empleo de catalizadores.
  - Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Para finalizar, en cuanto a las medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, se aplicará la normativa vigente en esta materia, relativa al control de emisiones de dióxido de nitrógeno (NO_2), partículas (PM10), humos negros y otros contaminantes como monóxido de carbono (CO); a la reducción de emisiones de precursores de ozono troposférico (O_3) y sus consiguientes repercusiones sobre la salud y el medio ambiente; y la reducción de NOX y HC para evitar los daños causados al medio ambiente por la acidificación.

11.2.3. Fase de explotación

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril.

Se establecerán medidas que puedan fomentar la movilidad sostenible de parte de los usuarios de la zona, como por ejemplo carril bici, líneas de transporte público, espacios de recarga de vehículos ecoeficientes, etc, al objeto de contribuir a disminuir las emisiones asociadas al tráfico.

11.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido al funcionamiento de los equipos y de la maquinaria de obra utilizada.

Por ello, con objeto de minimizar los niveles sonoros en el área de actuación, el Contratista deberá utilizar únicamente maquinaria y equipos que cumplan los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente, el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, procediendo a realizar durante la obra revisiones periódicas de los mismos que garanticen su perfecto funcionamiento.

De acuerdo con lo indicado en el Anexo XI. Máquinas sujetas a límites de potencia acústica, a los que se refiere el artículo 11 del citado Real Decreto, los valores límite de potencia acústica serán los indicados para la Fase II, en el Cuadro siguiente:

CUADRO DE VALORES LÍMITE			
Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en KW.	Nivel de potencia acústica admisible en dB(A)/pW	
	en kg	Fase I a partir de entrada en vigor de este Real Decreto	Fase II a partir del 03/01/2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias)	P≤ 8	108	105
	8 < P ≤ 70	109	106
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas	P ≤ 55	106	103
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras	P ≤ 55	104	101
	P > 55	85 + 11lg P	82 + 11lg P
Motoazadas	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94+ 11lg m	92+ 11lg m
	m ≥ 30	96+ 11lg m	94+ 11lg m
Grúas de torre	-	98 + lg P	96+ lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	Pel ≤ 2	97 + lg Pel	95 + lg Pel
	2 < Pel ≤ 10	98 + lg Pel	96 + lg Pel
	Pel > 10	97 + lg Pel	95 + lg Pel
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P

Tabla 55. Cuadros de valores límite

11.3.1. Fase de diseño

El proyecto de construcción de la Terminal Intermodal realizará un análisis del ruido y las vibraciones en el ámbito de la actuación tanto para la fase de obra como de explotación, con el objeto de evitar y/o minimizar las molestias sobre la población y, garantizando el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.

Los medios de protección acústica que resulten necesarios para dar cumplimiento a lo dispuesto en la normativa de ruido vigente y, en su caso, en la normativa autonómica o local, serán ejecutados con cargo a los promotores de los desarrollos, previa autorización del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana si afectaran a las zonas de protección del viario estatal, pudiendo situarse en la zona de dominio público.

Las actuaciones futuras deberán atenerse a lo dispuesto en la legislación estatal, autonómica y local en materia de ruidos y vibraciones, debiéndose adoptar las medidas que sean precisas, sin que ello comporte carga alguna para el ferrocarril, y la empresa explotadora del mismo.

Los valores de ruido a no superar serán los establecidos en la tabla de objetivos acústicos de la *Ordenanza de Ruidos de Murcia* (coincidentes con el Real Decreto 1367/2007) disminuidos en 5 dBA.

El uso de suelo previsto está clasificado desde el punto de vista urbanístico como de tipo terciario. Los valores sonoros previstos, de acuerdo con el Estudio de Ruido incluido en el Apéndice 1, se encuentran por debajo del valor establecido para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para nuevos desarrollos en suelo de uso terciario: 65 dBA (día y tarde) y 60 dBA (noche).

El proyecto constructivo incluirá como prescripciones, las medidas de control necesarias sobre las fuentes generadoras de ruido y vibraciones (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) con objeto de reducir al máximo las emisiones acústicas y vibratorias. Estas medidas son las que se indican para la fase de construcción.

En relación con las vibraciones, el proyecto constructivo incluirá un estudio de vibraciones en fase de explotación, en el que se determine si dentro de un buffer de 70 m existen edificaciones afectadas y, en caso necesario, proponga las medidas correctoras necesarias para reducir esa afección.

11.3.2. Fase de construcción

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra se realizarán de manera que el ruido y vibraciones producidos no resulten molestos.

En la fase de obra, la emisión de ruido vendrá producida por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada. Con el objetivo de minimizar las molestias a personas y fauna y garantizar el cumplimiento de los niveles máximos admisibles en las proximidades de las áreas urbanas, deberán aplicarse medidas preventivas durante las operaciones de carga y descarga, movimientos de maquinaria y personal de obra, y si fuera necesario, durante las voladuras.

Para ello a lo largo de la obra se adoptarán las siguientes medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. Se protegerán con gomas o similares las partes de la maquinaria más propensas a recibir golpes (remolques, volquetes, etc.).
- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos de toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación, en su caso, de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Se seleccionarán los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido, de forma que se priorizará el uso de maquinaria con silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos, sistemas de amortiguación, carcasas protectoras y cabinas de aislamiento.
- Se evitarán siempre que sea posible los trabajos entre 23.00 h y las 07.00 h, pudiéndose variar estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.
- Se limitará la velocidad de circulación en el interior de la zona de ocupación de la obra a 20 km/h.
- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos o tendentes a producir mayores vibraciones, siempre que sea posible, en el centro de la superficie.
- Se llevará un control de los niveles de ruido y vibraciones en el lugar de las obras, con el objeto de verificar los cumplimientos de la legislación vigente, en el marco del programa de vigilancia ambiental.
- Si durante la ejecución de las obras se detecta que los niveles sonoros de inmisión y niveles vibratorios superan los valores permisibles por la legislación, se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente y la conveniencia de modificar los accesos a la obra.
- Con objeto de minimizar la afección sobre las especies que habitan los espacios naturales que atraviesan el trazado, las actividades de obra relativas a despejes, desbroces, voladuras, demoliciones y excavaciones, se restringirán temporalmente durante el período de reproducción de las mismas. Los trabajos más ruidosos se deberán efectuar fuera de las horas de mayor actividad biológica de las aves: primeras horas de la mañana y últimas de la tarde, durante toda la duración de las obras.

11.3.3. Fase de explotación

Adicionalmente, el proyecto incluirá un estudio acústico en fase de explotación, con mayor detalle al contemplado en el presente Documento Ambiental en el Apéndice 1, que verifiquen los resultados obtenidos en el mismo.

11.4. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y DE LA GEOMORFOLOGÍA

11.4.1. Fase de diseño

La minimización de este impacto se lleva a cabo, principalmente, a nivel de proyecto constructivo, mediante un estudio detallado sobre:

- Los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado.
- La ubicación, forma y restauración de los préstamos y vertederos estimados necesarios.
- El diseño de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma ferroviaria, así como en las zonas de vertederos, etc., de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión y se favorezca la revegetación de los mismos.
- Las operaciones de acondicionamiento de las pistas de acceso, parques de maquinaria, zonas de acopio, instalaciones de seguridad y salud, y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras, con objeto de que la morfología definitiva de las mismas, una vez restauradas, evite el contraste de formas con el relieve del entorno.
- Los caminos de acceso a la obra deben restringirse, en primer lugar, a la propia traza de la nueva vía, y en segundo lugar, a caminos existentes evitando la apertura de nuevos caminos. Si esto no fuera posible, se diseñarán los caminos auxiliares de nueva apertura de manera que queden adaptados al terreno, evitando taludes de excesiva pendiente.
- En definitiva, se trata de incorporar, como un criterio más de diseño del proyecto, la componente ambiental orientada a minimizar el impacto sobre este factor del medio.

Adicionalmente, el proyecto constructivo deberá incorporar:

- Los proyectos de restauración de vertederos necesarios en cada caso, que incluirán la recuperación de la configuración morfológica inicial de cada zona afectada, así como un análisis de la hidrología superficial con objeto de asegurar el drenaje de las zonas restauradas sin que se produzca afección sobre la misma.
- Un proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, con el grado de detalle necesario para su contratación y ejecución conjunta con el resto de las obras.

11.4.2. Fase de construcción

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programar los movimientos de tierra de tal manera que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zonas de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados. Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.

La pendiente de taludes en desmonte y terraplén es de 2H:1V

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad de laderas y minimizar el impacto sobre el modelado del terreno, la Dirección Ambiental de Obra, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental controlarán los movimientos de tierra en el entorno inmediato de la obra. Este aspecto se controlará especialmente en las zonas de taludes en desmonte y terraplén.

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología como consecuencia de la creación de nuevas formas del relieve (fundamentalmente de la formación de taludes de desmonte y terraplén), debe adoptarse, en esta fase, el acondicionamiento de vertederos evitándose las formas que contrasten geomorfológicamente con el entorno. Estos materiales, que al tratarse de piedras, tierras, etc., no podrán reutilizarse en la obra, se depositarán en lugares poco accesibles visualmente para evitar su incidencia en el paisaje. Se dispondrán en montículos de pequeña altura de tal forma que se favorezca su regeneración natural.

11.4.3. Fase de explotación

Durante esta fase la única medida a considerar es el mantenimiento de las estructuras previstas y de las plantaciones realizadas, mediante:

- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo y son ejecutadas durante la ejecución de la obra.
- Vigilancia del estado de los drenajes, especialmente en coronación de taludes. En el caso de observar su deterioro o su obstrucción deberán tomarse las medidas oportunas para restablecer su funcionalidad.

- Verificación periódica del adecuado desarrollo de la vegetación. Cuando por cualquier circunstancia las plantaciones realizadas no sean capaces de impedir los procesos erosivos y de inestabilidad de las laderas, se deberán aplicar las medidas de mantenimiento necesarias para garantizar su desarrollo.

11.5. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

La serie de medidas que se exponen a continuación vienen encaminadas a la minoración de impactos durante la fase de construcción de las obras.

Las medidas que se desarrollan serán las siguientes:

- Controlar la destrucción del suelo.
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada.
- Protección de suelos y gestión de residuos.
- Prevención de la contaminación de suelos.

11.5.1. Fase de diseño

Para proteger los suelos de mayor calidad, tal y como se ha determinado en la valoración de impactos sobre la edafología, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- La minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor fertilidad natural o de mayor capacidad agrológica.
- En la medida de lo posible, se evitará el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En aquellos casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en la fase de construcción a este respecto.
- Durante la redacción del proyecto constructivo se deberá elaborar un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con el siguiente contenido:
  - Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
  - Medidas para la prevención de la generación de RCD.
  - Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
  - Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
  - Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
  - Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD.
  - Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.

11.5.2. Fase de construcción

- Se realizará un control sobre la superficie de ocupación tanto temporal como definitiva.
- Se realizará una gestión de residuos adecuada, elaborando un Plan de Gestión de Residuos en Obra en el que se detallarán las previsiones para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en obra, prestando especial atención a la gestión de los residuos peligrosos.
- Tanto la circulación de vehículos pesados como la presencia de la maquinaria de obra implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos). Su prevención se llevará a cabo mediante las medidas que se contemplan seguidamente:
  - Parque de maquinaria: se acondicionarán zonas destinadas a parque de maquinaria. Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, evitándose en todo momento las zonas de exclusión.
    - Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapará en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.
    - Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.
    - Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.
  - Derrames accidentales: en caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.
    - Tanto en estos casos como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación in situ).

11.5.3. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en el proyecto constructivo y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

11.5.4. Control de la superficie de ocupación

Para minimizar la afección a la geomorfología y a los suelos, la destrucción de vegetación natural y la alteración paisajística en el entorno del trazado, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación permanente y temporal en las inmediaciones de la obra. Para ello, será preceptivo el replanteo de la zona de actuación y señalización de sus límites, para evitar daños innecesarios en los terrenos colindantes.

Durante la fase de construcción para evitar que los daños sobre el medio sean muy superiores a los estrictamente necesarios y controlar que el tránsito de la maquinaria y de los camiones se ciña a la superficie autorizada, se procederá al jalonamiento provisional del área afectable por la obra (zona de ocupación estricta del trazado, así como las zonas de instalaciones auxiliares temporales y permanentes, y caminos de acceso), intentando, en cualquier caso, no superar la franja definida por la explanación de la nueva vía.

Desde el punto de vista de la protección del medio ambiente, el jalonamiento estricto del área de ocupación de las obras, se considera una actuación preventiva de importancia relevante. Permitirá minimizar la superficie afectada y de este modo evitar impactos innecesarios, así como tener que aplicar medidas correctoras de mayor o menor eficacia, que siempre implican un coste económico suplementario.

La señalización mediante jalonamiento se realizará siempre con carácter previo al inicio de cualquier actividad relacionada directa o indirectamente con las obras y en cualquier caso antes de cualquier tala o movimiento de maquinaria.

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 m, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

Este jalonamiento deberá ser revisado durante toda la fase de construcción, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. En el caso de zonas de obras que limitan con áreas de especial valor ambiental (zonas excluidas), este jalonamiento se revisará diariamente.

El jalonamiento se situará delimitando la zona de ocupación estricta del trazado. Una vez colocado, el movimiento de maquinaria se limitará al área jalonada.

Asimismo, se jalonarán los itinerarios a seguir para el acceso a la obra, zona de acopios, instalaciones auxiliares temporales y permanentes y, en general, cualquier actividad que suponga una ocupación temporal de suelo.

Una vez finalizadas las obras el jalonamiento será retirado, restaurando los posibles efectos que hubiera podido ocasionar sobre el terreno.

11.5.5. Recogida y conservación del suelo con mayor valor agrológico

En aquellas zonas donde sea inevitable la ocupación del suelo, y con objeto de evitar su destrucción, este será retirado de forma selectiva, acopiado y conservado hasta su posterior utilización sobre las zonas a restaurar.

La reutilización de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto por la preservación del suelo como por el ahorro en aportes posteriores de tierras vegetales que representa. Además, el suelo es un notable almacén de semillas, todas ellas adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, por lo que su posterior extensión sobre las zonas alteradas o zonas a revegetar facilitará la revegetación prevista.

Los suelos presentes en el ámbito de estudio son en principio aptos para su reutilización en las labores de revegetación. No obstante, se rechazarán aquellos suelos cuyas características físico-químicas y granulométricas no cumplan los parámetros de control definidos en el cuadro siguiente:

CRITERIOS DE RECHAZO PARA LA TIERRA VEGETAL	
PARÁMETRO	**RECHAZAR SI**
pH	pH < 5,5 ó pH > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	>0,6% (con CO_3Na) ó > 1% (sin CO_3Na)
Conductividad	> 4 µs/cm (conductividad > 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
(a 25º extracto a saturación)	Temporal
Textura	Arcillosa muy fina (>60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (>2mm)	>30% en volumen

Tabla 56. Criterios de rechazo para la tierra vegetal

Esta operación afectará a un espesor variable en función del tipo de suelo. Como normas generales, se citan:

- Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser alterada por cualquier elemento de la obra, realizando el descabece con una potencia media de 0,30 - 0,50 metros.
- Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, siempre que sea posible, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación.

11.5.6. Recuperación, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal

Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que vaya a ser afectada por cualquier elemento (trazado o elementos auxiliares) para su posterior utilización en los procesos de restauración del suelo y de la vegetación.

El acopio se realizará a lo largo de la traza o, en su defecto, en zonas próximas a ella: Para la ubicación de las zonas de acopio se seguirán los criterios aplicables a los elementos temporales, optando preferentemente por terrenos llanos y de fácil drenaje. Las necesidades de acopio se obtendrán de los documentos y planos y mediciones del proyecto constructivo.

Acopio de tierra vegetal

Como normas generales para el correcto acopio y conservación de la tierra vegetal se seguirán los siguientes criterios:

- El suelo vegetal retirado se almacenará en caballones de altura no superior a los 1,5 metros, sobre terreno llano, de fácil drenaje y alejado de zonas potencialmente inundables. Deberá estar lo suficientemente drenado para que no pueda originarse un ambiente reductor en las partes bajas del apile.
- Estos caballones tendrán forma de artesa, con taludes de pendiente 1(H):1(V), de longitud variable y altura tal que los camiones puedan bascular sin pisar las capas bajas. Su preparación se hará por tongadas de 50 cm. de espesor, evitando su mezcla con otros materiales.
- Una vez terminados los caballones, se evitará la formación de surcos o cavidades exageradas en la parte superior, que retendrían el agua de lluvia y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada para los acopios.
- Los acopios de suelo serán mantenidos en condiciones óptimas mediante un tratamiento de conservación adecuado que incluya:
  - Remover la tierra cuando esté seca y cuando el contenido en humedad sea inferior al 75%. No debe realizarse ninguna actividad con la tierra vegetal, ya sea extracción, transporte, acopio, etc., durante los días o períodos de lluvia, ya que se forma barro y perjudica e incluso inutiliza la capa edáfica para usos posteriores.
  - Regar los apiles en períodos de elevada sequedad ambiental, especialmente estival.
  - Controlar la pérdida de suelo por erosión mediante mallas de protección contra el arrastre por viento y agua, especialmente en período de lluvias intensas y vientos fuertes.
  - Abonado periódico (si se superan los seis meses) e hidrosiembra con semillas apropiadas (veza, alfalfa silvestre, trébol, etc.) que evite la pérdida de nutrientes.

Mantenimiento de la tierra vegetal

Si en el tramo, se prevé mala calidad de la tierra vegetal, se realizará una enmienda orgánica adecuada.

En el caso de que el acopio de tierra vegetal se prolongue más de 6 meses, se realizarán los tratamientos y labores de mantenimiento necesarios (siembra, riego, abonado periódico…) a realizar por el contratista para conservar las condiciones óptimas del acopio.

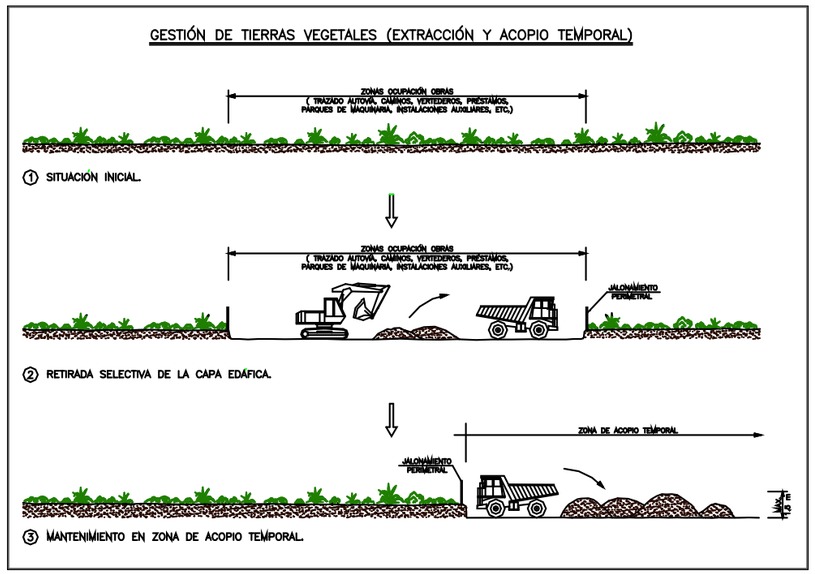


Ilustración 29. Gestión de tierras vegetales (extracción y acopio temporal

11.5.7. Extendido de tierra vegetal

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de los acopios realizados, sobre todas aquellas superficies que tras los movimientos de tierras queden sin un recubrimiento edafológico, con objeto de restaurar las condiciones anteriores a la actuación y permitir el desarrollo de las plantaciones.

En aquellas superficies que, como consecuencia del movimiento de maquinaria, hayan quedado compactadas, para que se produzca un buen contacto entre la tierra vegetal y la superficie del terreno se realizará, previamente al extendido de la tierra vegetal, un laboreo superficial de la superficie compactada, con maquinaria adecuada que ocasione la mínima compactación.

La extensión de tierra vegetal se realizará en los taludes de desmonte y de terraplén con una inclinación de talud inferior o igual al 3H:2V, y en la revegetación de la mediana y la glorieta.

Las superficies sobre las que se extenderá tierra vegetal, con un espesor medio de 30 cm en los taludes de desmonte y terraplén, habrán sido previamente remodeladas con maquinaria adecuada que ocasione la mínima compactación. Para que se produzca un buen contacto entre la tierra vegetal y la superficie del terreno, se realizará un laboreo ligero con anterioridad.

Se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda. En esta operación la carga y distribución se hará con pala cargadora y camiones basculantes que dejarán la tierra vegetal.

En caso de propiedades físicas muy desfavorables, como pedregosidad superior al 35% en volumen, texturas inconvenientes (como arenas limosas o arcillas finas) se procederá a un laboreo profundo y a un repaso superficial, antes de recubrirlo con tierra vegetal. En el caso de propiedades químicas desfavorables, se descartarán las tierras.

En todos los casos se considerarán las propiedades del suelo existentes antes de las operaciones de revegetación y las exigencias específicas para la finalidad prevista, como la cobertura vegetal que se haya de conseguir.

11.5.8. Tratamiento y gestión de residuos de obra

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Como se ha indicado anteriormente, para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Será necesario llevar a cabo una adecuada gestión de residuos, atendiendo a su tipología y características.

Es decir, durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas subterráneas (Sistema de punto limpio).

Todo lo relacionado con el manejo de residuos tanto urbanos y asimilables a urbanos como residuos vegetales, aceites usados y residuos peligrosos etc., se regirá según lo dispuesto en la *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos* y por lo dispuesto en la normativa autonómica de la CARM.

Sistema de punto limpio

En fase de construcción se dispondrá un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

El punto de recogida y almacenaje descansará sobre una losa de hormigón impermeable, con un pequeño muro perimetral y la superficie recubierta por una capa de material absorbente, en zona a resguardo de la lluvia.

El punto limpio en zonas de instalaciones auxiliares y oficinas de obra contará con señalización propia inequívoca, y el Contratista deberá organizar el servicio de recogida con una periodicidad suficiente.

Los residuos se segregarán en la propia obra a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo.

Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de 6 meses. Por este motivo, este tipo de residuos se etiquetarán de manera que quede claramente identificada la fecha de su almacenaje. En esta etiqueta será necesario incluir, además:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (a través de un pictograma)
- Los citados residuos serán retirados por gestores autorizados.

Contenedores

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consistirá en un conjunto de contenedores, distinguibles según el tipo de desecho. Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Para el almacenamiento de residuos tóxicos se procederá a la colocación del contenedor sobre terreno con unas mínimas características mecánicas y de impermeabilidad, debido primero a su peligrosidad y segundo a los lixiviados que producen o son capaces de producir.

Será necesaria, por tanto, la preparación del terreno para aquellos contenedores que alberguen residuos potencialmente contaminantes, a fin de evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga de los residuos.

La preparación del suelo consistirá en la extensión de una primera capa de arcilla, sobre la cual se situará una lámina, de fácil colocación y retirada, de material sintético e impermeable.

Es importante resaltar además que la legislación de residuos tóxicos obliga a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria.

Por lo tanto, será necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

En la tabla adjunta queda reflejada la gestión a realizar de los residuos generados en obra, clasificados por su Código LER (Lista Europea de Residuos), de acuerdo con la *Orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002, de 8 de febrero de 2002, en base a la cual se establece la lista Europea de Residuos.*

11.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROGEOLOGÍA

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación. Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

En caso de realizar el desvío temporal de algún curso superficial de agua, deberá mantenerse su caudal ecológico, de manera que se garantice la conservación del ecosistema fluvial durante la realización de las obras.

11.6.1. Fase de diseño

El proyecto constructivo que desarrolle el presente Documento Ambiental incluirá:

- Las estructuras de drenaje necesarias que aseguren, en los cruces de la traza con los cauces existentes en el ámbito de estudio, las características de los cursos de agua aguas abajo de la intersección. Deberá asegurarse que no se produce efecto presa por parte de la infraestructura proyectada. Los dimensionamientos de las obras de drenaje habrán de cumplir con las exigencias y el visto bueno del organismo de cuenca.

- Un estudio de inundabilidad en el ámbito de estudio para que en el caso de existir zonas con riesgo de inundación, se analice el posible efecto presa de la nueva infraestructura, y se diseñen las medidas necesarias para evitarlo (diseño de drenajes transversales, etc.). Deberá consultarse con el Organismo de cuenca competente la idoneidad de estas medidas.
- Las unidades de obra necesarias, tanto en el pliego de prescripciones técnicas como en el presupuesto, para la ejecución de las medidas de protección del sistema hidrológico que se indican en la fase siguiente.

- Un proyecto de reposición de redes, en relación con las conducciones de abastecimiento, saneamiento y riego afectadas de titularidad municipal:
  - Deberá incluir un estudio de drenaje superficial de la zona de actuación, teniendo en cuenta la reutilización y aprovechamiento de las aguas de escorrentía, así como sistemas de drenaje urbano sostenible.
  - Para la redacción se tendrán en cuenta las especificaciones de EMUASA, con el detalle hidráulico, disposición de materiales y piezas especiales, perfiles y secciones tipo de zanja indicando distancias de separación entre las conducciones de EMUASA y resto de servicios, así como separación de posibles cimentaciones y plataformas a ejecutar.
  - El Proyecto se presentará en el Dpto. de Planificación y Obras de EMUASA en formato digital para su estudio y aprobación (tanto en formato pdf, como planos en formato dwg y georreferenciados en el sistema de coordenadas ETRS89).
  - La conformidad por parte de EMUASA al Proyecto que se ha de presentar está supeditada al cumplimiento del condicionado técnico establecido en el Condicionado técnico en afecciones con plataformas de viales proyectados y en las Especificaciones Técnicas de Desvíos elaborados por EMUASA a propósito de este Programa de Actuación.
  - Una vez redactado y verificado el Proyecto y previo al inicio a los trabajos, sería necesario que se contactara nuevamente con el Dpto. de Planificación y Obras de EMUASA, con la suficiente antelación para el replanteo de las afecciones con las redes existentes.
  - Previa ejecución de la actuación se deberá de volver a solicitar un informe de Redes al Dpto. de Planificación y Obras de EMUASA, en incluir, en un Anexo modificado del Proyecto de Reposición de Redes las nuevas afecciones que se presenten, en caso de que proceda.
  - Los posibles entronques de abastecimiento, así como las anulaciones de redes y gestión completa de acometidas afectadas (cortes de suministro, anulación, conexión a nuevas redes desviadas y restablecimiento de servicio), serán ejecutadas por EMUASA y se solicitan previamente al Dpto. de Clientes.
  - Los entronques de saneamiento, podrán ser ejecutados de forma independiente previa presentación y aprobación de la propuesta técnica por el Dpto. de Planificación y Obras de EMUASA.

11.6.2. Fase de construcción

Las medidas que se incluyen seguidamente van dirigidas a preservar las características de las aguas y masas de agua subterránea, y evitar los procesos de contaminación. Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas

las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

En caso de realizar el desvío temporal de algún curso superficial de agua, deberá mantenerse su caudal ecológico, de manera que se garantice la conservación del ecosistema fluvial durante la realización de las obras.

Parque de maquinaria

Las medidas para la adecuación del parque de maquinaria dirigidas a evitar la contaminación del suelo.

Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los

Medidas para la gestión de aguas residuales

Las medidas que se indican seguidamente serán de aplicación a cualquier agua residual procedente de las zonas de instalaciones auxiliares, zonas próximas a la ejecución de viaducto y parques de maquinaria, una vez que han sido sometidas a los sistemas de decantación de sólidos y separación de grasas indicados en los apartados anteriores de este documento.

Los vertidos a alcantarillado deberán ser autorizados por el Ayuntamiento de Murcia.

Se realizará un control analítico de estas aguas previamente a su vertido a cursos de agua o al terreno, solo podrá llevarse a cabo si no sobrepasan los valores establecidos en la legislación vigente relativa a vertidos, así como en la autorización del organismo de cuenca, a tramitar y obtener con anterioridad al mismo.

Medidas para la gestión de aguas de saneamiento

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra.

Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

Vertidos

Queda totalmente prohibido efectuar cualquier tipo de vertido directo o indirecto de aceites, combustibles, cementos, sólidos en suspensión y en general de cualquier sustancia derivada de la ejecución de las obras que contamine las aguas, así como acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Los vertidos a alcantarillado deberán ser autorizados por el Ayuntamiento de Murcia.

Se mantendrá un estricto control ambiental de la obra enfocado, entre otros aspectos, a los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente a cursos de agua o al terreno. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente tratado, retirando la carga contaminante o el suelo afectado. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.

Para la localización de instalaciones auxiliares de obra, casetas de obra, zonas de acopio, parques de maquinaria, etc. se estará dispuesto a lo establecido en el apartado de “Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes”. Así, se recomienda, siempre que sea posible, su ubicación en las zonas de vulnerabilidad baja de las aguas subterráneas (evitando en todo caso los terrenos de vulnerabilidad alta). En todo caso, se aconseja, que previamente al asentamiento, se realice un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra.

Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.

Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas

Para no reducir zonas de recarga de acuíferos, se recomienda evitar, en lo posible, la impermeabilización de zonas extensas en torno a la obra y, si no fuera posible y resultara necesaria su impermeabilización, posteriormente a la finalización de la obra se restituirán las condiciones naturales del terreno.

11.6.3. Localización y adecuación de superficies auxiliares de obra

Se evitará la delimitación de zonas de localización de instalaciones auxiliares fuera de la zona de expropiación u ocupación temporal, restringiendo su emplazamiento al ancho de ocupación del trazado, por lo que en principio no será necesario emplear más terrenos de los que se han contemplado en la expropiación.

No obstante, en el caso de que el Contratista considerase necesaria la localización de instalaciones auxiliares fuera del área de ocupación de las obras tendrá en cuenta la clasificación del territorio atendiendo a los siguientes criterios:

- Procurar su ubicación en el ámbito de las zonas de expropiación u ocupación temporal actualmente definidas.
- Proximidad a la zona de obras, situándolas colindantes a la carretera y con facilidad de acceso mediante infraestructuras cercanas.
- Situación fuera de las zonas de exclusión.

En todo caso, si durante las obras se considerase necesaria una nueva localización de instalaciones auxiliares fuera del área de ocupación de las obras, estas se ubicarán en las zonas de menor valor ambiental y de baja o muy baja calidad agrológica y en aquellas zonas que causen menos molestias a la población (zonas clasificadas como admisibles en la clasificación del territorio para localización de elementos auxiliares temporales y permanentes).

Las características generales de la zona de instalaciones auxiliares, a definir por el contratista de las obras y que corren a cuenta del mismo, serán las siguientes:

- El recinto de las instalaciones estará dotado de un sistema doble de cunetas perimetrales, impermeabilización del terreno y una balsa decantadora y de separación de grasas y aceites.
- Las cunetas y la balsa serán dimensionadas en función de volumen máximo de escorrentía que pueda llegar a ella, determinado por el régimen pluviométrico, y en especial por las precipitaciones máximas, así como de la superficie de la cuenca aportante.
- Se dispondrá una cuneta perimetral exterior que se situará a 4 metros del límite del parque de maquinaria propiamente dicho, y que se excavará directamente en el terreno. Esta cuneta exterior servirá para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba de las instalaciones. Estas cunetas serán de caja, con 25 cm. de calado y 50 cm. de anchura.
- La cuneta perimetral interna se instalará en el límite del parque e irá revestida de hormigón. El desagüe superior de esta cuneta interior recogerá la escorrentía del terreno inmediatamente por encima del parque (entre las dos cunetas), desviándola a los desagües laterales de la cuneta exterior. Los desagües laterales e inferior de la cuneta interior recogerán el agua de escorrentía del parque de maquinaria, así como posibles escapes y derrames que se pudieran producir en estas instalaciones.
- Para la impermeabilización del terreno, en primer lugar, se retirará la tierra vegetal del terreno y, si es posible, se acopiará en la parte más alta del exterior del parque de maquinaria. A continuación, se instalará una capa de geotextil impermeable. Sobre ésta se dispondrá una capa de zahorra de 15 a 20 cm. de grosor y otra capa de arcilla, también de 15 a 20 cm.
- Asimismo, se tendrán en cuenta que aquellas áreas de las instalaciones auxiliares que estén destinadas al almacenamiento de productos y/o residuos peligrosos deberán ser impermeabilizadas.
- La balsa de recogida de efluentes del desagüe lateral e inferior de la cuneta interior estará situada en el punto más bajo de la parcela, de manera que retenga los arrastres de escorrentía de la superficie del parque de maquinaria, contando con dimensiones y diseño adecuado para ello.
- Esta balsa será del tipo decantador-separador de flotantes, aceites y grasas, con una entrada de agua superior, un aliviadero/ rebosadero superior y un deflector sumergido hasta un 85-90% de la profundidad total de la balsa para retener grasas e hidrocarburos. Para ponerla en funcionamiento y durante su explotación se mantendrá un nivel mínimo de agua al 20% de su capacidad para evitar la circulación de aceites por debajo del deflector.
- Cuando se observe que la capa de grasas y aceites es de un grosor considerable se procederá a la retirada mediante succión. Asimismo, cuando se estime necesario se retirarán las grasas y los aceites, así como los lodos, que se gestionarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente.
- La construcción de la balsa consistirá en la realización de una excavación, revistiendo su base y sus taludes con una lámina impermeable consistente en una doble capa de geotextiles con otra intermedia de bentonita, que evite que las aguas retenidas puedan filtrarse al terreno natural.
- Este material presenta la ventaja, frente a otros materiales convencionales, su recuperación en caso de rasgado sin afectar a la estanqueidad de la balsa. En su colocación habrá de preverse un resguardo de 0,5 m de anchura a lo largo de todo el perímetro de la balsa a nivel del terreno.
- Estas balsas de retención deberán ser sustituidas por otro tipo de tratamiento de depuración más eficaz en caso de detectarse, durante el seguimiento analítico establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental, niveles de contaminación elevados. La salida de las aguas decantadas en la balsa se realizará mediante una cuneta de desagüe que desembocará en la red de saneamiento de la zona o a cauce si cumple los criterios de calidad legislados y se obtienen los permisos correspondientes.
- En la parte inferior del parque de maquinaria se emplazará un área para el cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria, que consistirá en una superficie lo suficientemente extensa para albergar un vehículo o maquinaria tipo, con un foso que permita la manipulación de la parte inferior del vehículo. Toda la superficie estará revestida de hormigón y contará con una cuneta perimetral que recogerá los posibles derrames.

Al término de las obras, cuando se desmantelen todas las instalaciones de obra previstas en las áreas de parque de maquinaria e instalaciones auxiliares, también se procederá a la demolición y retirada de esta balsa y su red de cunetas de drenaje perimetral.

11.6.4. Medidas para la gestión de aguas residuales

Las medidas que se indican seguidamente serán de aplicación a cualquier agua residual procedente de las zonas de instalaciones auxiliares, zonas próximas a la ejecución de viaducto y parques de maquinaria, una vez que han sido sometidas a los sistemas de decantación de sólidos y separación de grasas indicados en los apartados anteriores de este documento.

Se realizará un control analítico de estas aguas previo a su vertido a cursos de agua o al terreno, y solo podrá llevarse a cabo si no sobrepasan los valores establecidos en la legislación vigente relativa a vertidos, así como en la autorización del organismo de cuenca que será pertinente tramitar y obtener con anterioridad al mismo.

11.6.5. Medidas para la gestión de aguas de saneamiento

El campamento de obra y las instalaciones de seguridad y salud contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales, estanco, que puede ser una fosa fija, una fosa móvil o una fosa

séptica, instalándose una u otra en función de las necesidades definitivas de personal y duración de la obra.

Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

11.6.6. Vertidos

Queda totalmente prohibido efectuar cualquier tipo de vertido directo o indirecto de aceites, combustibles, cementos, sólidos en suspensión y en general de cualquier sustancia derivada de la ejecución de las obras que contamine las aguas, así como acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Se mantendrá un estricto control ambiental de la obra enfocado, entre otros aspectos, a los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente a cursos de agua o al terreno. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente tratado, retirando la carga contaminante o el suelo afectado. En caso de que el contaminante afectara a la zona saturada y/o zona no saturada del acuífero, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación del acuífero afectado.

Para la localización de instalaciones auxiliares de obra, casetas de obra, zonas de acopio, parques de maquinaria, etc. se estará dispuesto a lo establecido en el apartado de “Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, temporales y permanentes”. Así, se recomienda, siempre que sea posible, su ubicación en las zonas de vulnerabilidad baja de las aguas subterráneas (evitando en todo caso los terrenos de vulnerabilidad alta). En todo caso, se aconseja, que previamente al asentamiento, se realice un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra.

Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.

11.6.7. Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas

Con objeto de no reducir zonas de recarga de acuíferos, se recomienda evitar, en todo lo posible, la impermeabilización de zonas extensas en torno a la obra y, en caso de que esto no fuera posible y resultara necesaria su impermeabilización, posteriormente a la finalización de la obra se restituirán las condiciones naturales del terreno.

11.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las siguientes medidas están encaminadas principalmente a prevenir y proteger la vegetación existente en el ámbito del proyecto de la Terminal Intermodal y que serán de aplicación fundamentalmente durante la ejecución de los trabajos.

11.7.1. Fase de diseño

Como primera medida de la fase de diseño se establece la búsqueda de soluciones constructivas que minimicen las superficies de ocupación proyectadas, tanto permanentes como temporales.

Para la implantación de vegetación en zonas verdes, espacios libres y viarios se deben incluir como especies idóneas para utilizar las especies que componen la serie *Chamaeropo-humilis-Rhamneto lycioidis.*

Se prohíbe utilizar las especies señaladas en el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.*

En el caso de que exista arbolado que pueda verse afectado se deberá justificar la adopción de las medidas preventivas que garanticen su protección recogidas en el artículo 9.3.5 del *Plan General Municipal de Ordenación de Murcia*.

- En caso de existencia de ejemplares de palmera canaria o datilera, se deberá estar además a lo dispuesto en el artículo 9.3.2.4 del Plan General.
- En el caso de afección a ejemplares de flora protegida por la normativa vigente, se deberá solicitar del órgano regional competente en dicha materia informe previo a su traslado o destrucción.

Respecto a las zonas verdes a incorporar en el ámbito de actuación, se deberá justificar que se diseñarán y construirán de acuerdo a los criterios fijados en la *Ley 6/2006, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la CARM*, debiendo justificar que la jardinería de las zonas verdes se hará preferentemente con especies autóctonas, o en su defecto, con plantas de bajas necesidades hídricas.

Cualquier obra susceptible de producir daños de especies protegidas por la legislación vigente deberá justificar por técnico competente la inexistencia de nidos cuando se realicen durante los meses de marzo a agosto, ambos inclusive. En caso afirmativo deberá obtenerse autorización de la CARM para su traslado o destrucción (artículo 9.5.3 *Normas Urbanísticas del PGOU de Murcia*).

11.7.2. Fase de construcción

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones durante la ejecución de las obras:

- Programar los movimientos de tierra para que los excedentes ocupen de manera inmediata su ubicación definitiva, minimizando así las superficies de ocupación por acopios temporales de obra intermedios.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra.
- Jalonamiento / Cerramiento temporales de la zona de obras: durante la fase de construcción, con anterioridad al inicio de las obras, se procederá al replanteo y señalización de los límites de la zona de afección establecidos, los cuales deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma, caminos, zonas de instalaciones auxiliares temporales y zona de vertedero, con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos y se eviten así daños innecesarios a los terrenos limítrofes. Se informará a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo o de realizar cualquier actividad (acopios, vertidos, etc.) fuera de los límites establecidos y señalizados.
- Toda señalización empleada para el jalonamiento / cerramiento de la obra será retirada una vez finalizada la misma. El Director de Obra, la Dirección de Ambiental de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria.
- Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación.
- El jalonamiento de la zona de ocupación, deberá asegurar el desbroce exclusivo de esta superficie sin que éste se extienda fuera de los límites perimetrales de la obra.

11.7.3. Afección directa sobre especies arbóreas

La zona de estudio tiene un uso eminentemente agrícola, con terrenos de regadío que aprovechan el agua subterránea. La única vegetación se limita a especies propias de terrenos de cultivo, no quedando ningún relicto de vegetación potencial que hubiera podido existir en la antigüedad en la zona.

Las unidades de vegetación existentes en la zona del proyecto, obtenidas tras el correspondiente trabajo de campo corresponden a parcelas de almendros y de cítricos. Vegetación ruderal en lindes parcelarios, borde de caminos y asociada a infraestructuras, tomillares termófilos y esparto, con una estructura y funciones muy deterioradas, y zonas donde la cubierta vegetal está muy degradada o casi inexistente, además de resto de arbolado de cultivos.

Consecuentemente, la zona de estudio en general, se le atribuye una valoración MUY BAJA por encontrarse en un estado altamente antropizado. Se puede afirmar que no existe una clara presencia de especies arbóreas en la zona de estudio, y, por lo tanto, no se prevé una afección directa a estas. No obstante, si se encontraran especies arbóreas aisladas que pudieran verse afectadas por el proyecto se deberá adoptar las medidas protectoras correspondientes, detalladas en el siguiente apartado

11.7.4. Protección de los elementos vegetales

Durante la ejecución de la obra, se pueden producir sobre el arbolado existente daños en troncos, ramas o sistemas radicales. Por este motivo, en las ocasiones en las que existan especies arbóreas en las inmediaciones de la zona de actuación, sobre todo donde sean importantes los movimientos de maquinaria, además de extremar los cuidados en estas operaciones, convendrá tener en cuenta una serie de medidas con el fin de minimizar la afección sobre la vegetación.

Para evitar daños será necesario considerar como zona de afección sobre la vegetación arbórea, no solo la parte aérea sino también la zona radical. Se entiende por zona radical la superficie del suelo por debajo de la copa del árbol más un borde de 2 m.

Se tendrán en cuenta y se llevarán a cabo las siguientes prescripciones relativas a la protección de la vegetación:

Se señalizará previamente a la construcción del tramo, la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso, para que el tráfico de la maquinaria se ciña al interior de la zona acotada. La señalización se realizará mediante la instalación de cordón de jalonamiento. Una vez colocado, el movimiento de maquinaria se limitará al área jalonada. En especial, se deberá delimitar con precisión el ámbito de trabajo en el área próxima a la Rambla del Ciprés, a fin de evitar vertidos accidentales, acopio de materiales y tránsito de maquinaria en la misma.

- Se evitará el vertido de materiales de desecho en caminos de acceso.
- Se recomienda el mantenimiento de la maquinaria pesada.
- Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la mayor medida posible, la superficie a ocupar por la traza y caminos existentes.
- La afección a la vegetación natural no superará en ningún caso la zona limitada para las obras.
- Nunca se verterá nada sobre la zona radical. Si esto fuera inevitable, se procurará que el grosor de las capas vertidas, bien parcial o totalmente, esté de acuerdo con la capacidad de resistencia de cada especie, la vitalidad, la formación del sistema radical y con las características del suelo.
- Se deberán marcar los ejemplares arbóreos que deban ser cortados durante el desbroce evitando marcar y cortar el existente entre la línea exterior de desmontes y terraplenes y la línea de expropiación, si no está debidamente justificado por actuaciones que lo precisen. Esta superficie sólo se desbrozará en caso de que sea absolutamente necesario.
- Además, el desbroce de la vegetación, se realizará evitando derribar aquellos ejemplares arbóreos objeto de corta sobre los que deban ser conservados.
- Si durante la excavación de la explanación quedan árboles en la arista superior del desmonte, se talarán los ejemplares cuya estabilidad sea mermada por el arrancado de las raíces.
- En los terraplenes, los árboles a conservar cuya raíz queden cubierta con el relleno se debe asegurar la permeabilidad del terraplén en ese punto. Si en este caso también quedase cubierto el tronco debe colocarse el material permeable al aire y al agua alrededor del tronco hasta el límite de goteo de hojas.

- Aquellos ejemplares que deban por tanto permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, deberán protegerse de posibles impactos con la maquinaria por lo que se rodearán con protectores arbóreos o con un cercado o jalonado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos. Estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical, son variables, por lo tanto, en función del ejemplar a proteger.

La protección basada en la colocación de tablones de madera alrededor del árbol, impide el que los troncos sean golpeados y terminen muriendo por las heridas y ataques de hongos e insectos.

- En el caso que algún árbol quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos si se hace en época de actividad vegetativa.
- Control de la producción de polvo, pues afecta a la parte aérea de la planta.
- En determinados enclaves se puede plantear el uso de protectores continuos de zonas o rodales con vegetación arbórea, dada la proximidad entre los ejemplares a preservar, en lugar de los protectores arbóreos individuales. Tal es el caso de los bosques mixtos de frondosas, pinares y la vegetación de ribera a preservar durante las obras.
- Durante la construcción del viaducto sobre la Rambla del Ciprés se procurará la minimización de la superficie afectada, no excediendo de la banda formada por la proyección del tablero y limitándola al mínimo imprescindible para la construcción de las pilas.
- La instalación de estos protectores es adicional al jalonamiento y delimitación de la zona de obras.
- La capa superior del suelo no se podrá recubrir de tierra a una distancia inferior de 1 m del tronco.
- Se evitarán las acciones siguientes:
  - Colocar cuerdas, cables, cadenas, etc. en árboles y arbustos.
  - Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
  - Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Fase de explotación

En el PVA se ha contemplado un seguimiento específico con objeto de minimizar las potenciales afecciones sobre la vegetación natural presente en el ámbito de la actuación. Sobre la procedencia de las especies a utilizar, como norma general, se utilizarán especies autóctonas o de cultivos implantados en la zona: olivos, almendros, etc., evitándose las especies exóticas y en especial las de carácter invasor.

Asimismo, ni por su especie, profusión o distribución, las plantaciones aparecerán en el paisaje natural como inadaptadas, incompatibles y diferentes. Además, en la elección de especies se tienen en cuenta otros aspectos:

- Que no requieran cuidados especiales para que no resulte gravosa su conservación y puedan alcanzarse fácilmente los fines perseguidos con su implantación.
- Que el número de especies escogidas no sea excesivo.
- Se adquirirán semillas y plantas de especies autóctonas comercializadas por viveros, preferentemente localizados en la zona para que éstas estén adaptadas a las condiciones de la misma.
- También se podrán utilizar aquellos árboles singulares, que quedando afectados por la traza, puedan utilizarse en el proyecto de recuperación ambiental. Para esto serán necesarias las oportunas labores de poda, transporte, aviveramiento, y cuantos cuidados sean necesarios hasta el momento de su plantación en alguna de las zonas descritas en este documento. Estas medidas deben ser decididas y supervisadas “in situ” por la Dirección Ambiental de la Obra.

Respecto a otras actividades de mantenimiento de la vegetación:

Podas: Se realizarán a partir del segundo año. En ningún caso se realizarán podas drásticas, realizando los cortes con un ángulo de 45º a nivel de la base de la rama a eliminar, evitando dejar muñones. En caso de provocar heridas mayores de 5 cm deberán tratarse con un cicatrizante. Los restos de poda se triturarán y se usarán como “mulch” en la propia zona. Se realizarán las podas preferentemente a la salida del invierno, antes de que se inicie la subida de la savia.

Rozas: Se eliminarán las hierbas que haya en un radio de 1 m alrededor de los árboles y arbustos. Esta operación se puede realizar a la vez que se hace la siega de la vegetación herbácea.

Reposición de marras: Se sustituirán todas las plantas que hayan perdido o mermado considerablemente sus características estéticas o funcionales, o bien que su precario estado haga prever tal situación en un futuro. La reposición de marras, siempre que sean imputables al contratista, se realizarán por cuenta de éste. Se sustituirán por especies idénticas o por otras especies, si lo considera oportuno la Dirección Facultativa y el Contratista de pleno acuerdo, siempre en la época más adecuada.

Tratamiento con fitosanitarios: Se realizarán los tratamientos preventivos adecuados para impedir la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer. Tanto la Dirección Facultativa como el Contratista podrán avisar de la necesidad de tratar las plantas. No obstante, será la Dirección Facultativa quien dará el conforme para que se realice el tratamiento necesario, siempre y cuando el Contratista presente previamente el producto que se va a utilizar, la época de tratamiento y el sistema de aplicación. Cualquier fitotoxicidad que pudiera derivarse de la aplicación del tratamiento sobre plantaciones, cultivos, personas o animales, tanto en la zona objeto de restauración como en otras zonas de la autovía y ajenas a ella, será responsabilidad del Contratista.

Las labores de mantenimiento se realizarán durante dos años una vez ejecutadas las siembras y plantaciones.

Aproximadamente se llevarán a cabo un total de 12 riegos de mantenimiento. Se efectuarán de tal forma que no provoquen el descalce de las plantas ni la destrucción del alcorque, realizándose a última hora de la tarde o primera de la mañana. En caso de observarse problemas de salinidad, se darán riegos consecutivos, sin encharcar el terreno, hasta que se observe una mejoría en las plantas.

Respecto al abonado, se realizarán las siguientes aportaciones tanto en el primer como en el segundo año: se aplicará, preferentemente en otoño o primavera, abonado orgánico y mineral, de liberación intermedia o lenta, en dosis de 20g/m2 para arbustos y matas, y de 80g/m2 para árboles.

Respecto a los alcorques, se procederá a rehacer y entrecavar manualmente los que pudieran estar en mal estado, mejorando así la eficacia de los riegos. También se realizarán 2 entrecavados, uno en primavera y otro en otoño, a una profundidad de 12-15 cm, para aprovechar las lluvias.

Limpieza general: Se retirarán todos los restos procedentes de la conservación, así como los que se depositen en la zona por el viento o por los usuarios de la vía, prestando especial atención a la limpieza de la infraestructura de evacuación de agua para que la misma cumpla adecuadamente con su función de desagüe y de escape de animales. Los restos procedentes de la conservación de la propia zona se desalojarán en el propio día de las labores que lo generan o en el día siguiente. Los demás restos se limpiarán con una frecuencia media de dos veces al mes, aunque se hará hincapié en las zonas y fechas de mayor tránsito, de tal forma que se obtenga un aspecto general cuidado.

11.7.5. Revegetación

La implantación de una nueva cubierta vegetal será necesaria en la mayor parte de la traza, especialmente en los taludes de desmonte y terraplén, en los espacios libres, en las áreas afectadas por la construcción de la traza proyectada. Si bien los procesos de colonización natural tenderían a largo plazo a cubrir estas superficies, la protección del suelo frente a la erosión y la integración paisajística de la obra, entre otros, aconsejan acelerar estos procesos mediante las técnicas de plantación apropiadas.

Para la implantación de vegetación en zonas verdes, espacios libres y viarios se deben incluir como especies idóneas para utilizar las especies que componen la serie *Chamaeropo-humilis-Rhamneto lycioidis.*

Para la implantación de vegetación en zonas verdes, espacios libres y viarios se deben incluir como especies idóneas para utilizar las especies que componen la serie *Chamaeropo-humilis-Rhamneto lycioidis.*

Se prohíbe utilizar las especies señaladas en el *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.*

En el caso de que exista arbolado que pueda verse afectado se deberá justificar la adopción de las medidas preventivas que garanticen su protección recogidas en el artículo 9.3.5 del *Plan General Municipal de Ordenación de Murcia*.

- En caso de existencia de ejemplares de palmera canaria o datilera, se deberá estar además a lo dispuesto en el artículo 9.3.2.4 del Plan General.
- En el caso de afección a ejemplares de flora protegida por la normativa vigente, se deberá solicitar del órgano regional competente en dicha materia informe previo a su traslado o destrucción.

Queda prohibida por tanto, la tala o extracción de Phoenix canariensis y Phoenix dactyliphera para su venta o comercialización. Cuando sea necesaria la extracción de ejemplares de las especies citadas deberán transplantarse dentro del término municipal de Murcia.

Respecto a las zonas verdes a incorporar en el ámbito de actuación, se deberá justificar que se diseñarán y construirán de acuerdo a los criterios fijados en la *Ley 6/2006, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la CARM*, debiendo justificar que la jardinería de las zonas verdes se hará preferentemente con especies autóctonas, o en su defecto, con plantas de bajas necesidades hídricas.

Cualquier obra susceptible de producir daños de especies protegidas por la legislación vigente deberá justificar por técnico competente la inexistencia de nidos cuando se realicen durante los meses de marzo a agosto, ambos inclusive. En caso afirmativo deberá obtenerse autorización de la CARM para su traslado o destrucción (artículo 9.5.3 *Normas Urbanísticas del PGOU de Murcia*).Los taludes del trazado se proyectan con pendiente 3H:2V que se considera suficiente para su revegetación.

Previa a la revegetación, habrá que realizar una serie de actuaciones para preparar el suelo para las siembras y plantaciones. Esta preparación consistirá en eliminar los pequeños surcos o alteraciones del terreno aparecidos como consecuencia de la erosión hídrica. Se trata de romper la costra superficial, si existiera, removiendo los cinco centímetros superficiales. Se realizará manualmente, justo antes de proceder a la hidrosiembra y plantación, para que la superficie de los taludes quede rugosa y en condiciones idóneas para fijar las semillas.

Si existe algún ejemplar de especie protegida según el *Decreto nº50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia*, y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales, que pueda verse afectado por las obras deberá adoptar las medidas necesarias para su preservación, o bien cumplir con lo establecido en la autorización de la Comunidad Autónoma para la destrucción o traslado de los ejemplares protegidos por la legislación vigente.

La persona o entidad por cuya cuenta se realicen las obras, protegerá con pantallas aquellos árboles que por su proximidad pudieran recibir perjuicio en su integridad o desarrollo. Se completarán las medidas de preservación a estos efectos rodeando con fuertes maderos los troncos de todos los árboles, sean cual fueren su edad y tamaño.

Una vez terminadas las obras, los caminos colindantes se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, salvo los que tengan una utilidad permanente que a estos efectos tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto.

11.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se indican las medidas a adoptar para evitar o, en su caso, minimizar, los efectos negativos sobre la fauna en el ámbito territorial en el que se encuadra la actuación. Las citadas medidas correctoras serán las siguientes

11.8.1. Fase de diseño

- Se adecuarán las estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.
- Se diseñarán sistemas de escape de fauna en el cerramiento perimetral de las obras.

11.8.2. Fase de construcción

Se llevará a cabo el control de la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma. El proyecto de construcción definirá la tipología del jalonamiento temporal de la obra, pudiendo distinguir entre: vallas de desvío, conos, cintas o cordón de balizamiento y señalización.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

11.8.3. Actuaciones previstas al inicio de las obras

Para detectar camadas, nidadas o puestas que puedan ser afectadas por l las obras de construcción, de forma previa al inicio de éstas se realizará una inspección visual de todas las zonas de obra, incluyendo las instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y vertedero y caminos de acceso.

En caso de existir en la zona nidadas de especies amenazadas, deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con la autoridad ambiental competente. Las puestas de anfibios o reptiles, en caso de detectarse, se podrán trasladar a zonas de similares condiciones. En nidadas, camadas o puestas de especies no amenazadas se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.

11.8.4. Adecuación del cerramiento para la fauna

El cerramiento de la nueva infraestructura, además de incrementar la seguridad tanto de conductores como de personas ajenas a la vía, evita la pérdida de efectivos de las poblaciones faunísticas al evitar las colisiones de animales con los vehículos.

Los objetivos que debe cumplir el cerramiento desde el punto de vista de la protección de la fauna son:

a) Asegurar la impermeabilidad del cerramiento a los animales.
b) Dirigir a los animales hacia los pasos de fauna.
c) Permitir la salida de la vía de aquellos animales que hayan podido entrar al interior de la vía, tanto por los puntos permeables como son los accesos definidos como por eventualidades en el cerramiento.

En el diseño del cerramiento de la Terminal Intermodal se ha tenido en cuenta la presencia de Zorro (Vulpes vulpes), Conejo (Oryctolagus cuniculus), Liebre común (Lepus capensis) y distintas especies de anfibios en el ámbito en el que se ubica la nueva infraestructura.

Para cumplir los objetivos anteriores, el cerramiento se define con las características especificadas a continuación:

- Disposición continúa de éste, evitando las discontinuidades sobre los drenajes transversales proyectados y pasos inferiores. Se instalará en aquellas isletas interiores al trazado donde los drenajes atraviesen de forma discontinua al tronco y los ramales de acceso al tronco de forma que no se pueda acceder al interior de la vía.
- Ajuste de la malla en aquellas zonas donde deba ser interrumpido contra el elemento en el cual se interrumpe como son los pasos superiores.
- Con objeto de canalizar a los anfibios, reptiles y mamíferos de pequeño tamaño hacia las embocaduras de los drenajes se incluirá, en la base del cerramiento, una malla metálica galvanizada de 0,5 x 0,5 cm de luz y 0,5 m de altura.
- Para que los animales no pasen por debajo de la malla, se instalará ligeramente enterrada (aproximadamente 40 cm).

- La separación entre postes del cerramiento será como máximo de 4 m, alcanzando una altura de 1,80 m.
- La valla de cerramiento se reforzará con otra de 25 cm de altura, constituida por una malla de luz inferior a 2 cm.
- Supervisión y mantenimiento en fase de explotación ante roturas tal y como se expone en el apartado 12. Programa de Vigilancia Ambiental.
- Para dirigir la fauna hacia los pasos el cerramiento se colocará en forma de embudo en los drenajes trasversales y pasos inferiores de forma que pueda canalizar los movimientos de los animales, con una boca de entrada de 15-20 m de anchura.

En ocasiones la fauna consigue burlar el cerramiento hacia el interior de la vía en puntos con desperfectos. Si el cerramiento es total, una vez que el animal se encuentra dentro de la vía no puede escapar y al final perece atropellado.

Para permitir la salida de los animales de la vía se proponen dos tipos de sistemas unidireccionales de escape:

- **Rampas de escape:** Se propone este sistema por su mejor aceptación por las especies más ágiles, como el zorro y el conejo. Al menos su superficie deberá ser de materiales naturales como piedra o tierra, rugosos que permitan el agarre. Se trata de rampas dispuestas en el interior de la vía, adosadas al cerramiento, con un paramento vertical hacia el exterior, de modo que permitan al animal ascender por ellas desde el interior y escapar saltando al exterior del cerramiento. El paramento vertical debe tener una altura suficiente que impida el recorrido contrario, evitando el salto desde el terreno natural en la parte externa del cerramiento hasta la zona superior de la rampa.

La distancia recomendada para este tipo de puertas basculantes es de 500 m para cada lado de la vía, (procurando colocarlas alternadas cada 250 m). La citada recomendación procede de la publicación "*El efecto barrera en vertebrados. Medidas correctoras en las vías de comunicación. (CEDEX1.995)*".

11.8.5. Disminución del efecto barrera

Los animales podrán emplear las obras de drenaje transversal repartidas a lo largo del trazado que se acondicionarán para su uso. Se revegetarán sus entradas y salidas y se colocarán pasarelas laterales únicamente en aquellas obras que no estén deprimidas. Sólo se acondicionarán y revegetarán, aquellas obras cuya entrada o salida no esté deprimida, evitando de este modo atraer a la fauna hacia pasos sin salida.

En las obras de drenaje que no estén deprimidas se construirán rampas empedradas de entrada y salida, así como una pasarela lateral interna que separa la circulación del agua de la de los animales de pequeño tamaño, y se formará una embocadura exterior, tanto con las boquillas como con el cerramiento (que se ajustará a las embocaduras de las obras de drenaje) y la vegetación. Para ello y para ocultar los paramentos de hormigón y hacer más atractivo el paso, se procederá a la revegetación en la zona próxima a la entrada del paso, que deberá formar manchas espesas, que guíen al animal hacia el paso inferior. Como material de construcción de las obras de drenaje transversal no se utilizarán chapas metálicas onduladas.

En todas las obras de drenaje transversal se realizará el acondicionamiento del paso mediante pasarela lateral interna y rampas empedradas de entrada y salida.

La plantación se realizará formando pequeños grupos de matorrales y arbustos, procurando mantener una cierta continuidad y proporcionar diversidad a la plantación. Las especies de mayor porte se situarán en la zona más cercana a las boquillas, ocultando así la estructura de hormigón y el terraplén

11.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La iluminación exterior de las instalaciones, deberá realizarse de manera que las luminarias proyecten el haz de luz hacia el suelo, de modo que se eliminen las posibles molestias por contaminación lumínica a las viviendas cercanas o colindantes. En todo caso, se deberá cumplir con la *Ordenanza Municipal de Regulación de la Eficiencia Energética y Prevención de la Contaminación Lumínica del Alumbrado Exterior*.

11.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En el caso de la detección de elementos no inventariados hasta el momento, durante la ejecución de las obras se procederá a las siguientes medidas generales.

- *Balizamiento*. Señalización de los bienes culturales más cercanos a la zona de la obra, mediante balizado del perímetro próximo a las obras con material no perecedero.
- *Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras*. Se realizará el seguimiento y control arqueológico de todos los elementos del patrimonio cultural detectados.
- *Documentación*. Para los elementos que se vean afectados directamente, se realizará un levantamiento topográfico de detalle.

11.11. MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante y evitar o aminorar los procesos erosivos y la estabilización de los taludes creados, así como corregir los efectos negativos que se hayan producido.

La medida a adoptar en esta materia será el tratamiento vegetal de los taludes.

El tratamiento vegetal de taludes, especialmente en el caso de los terraplenes, se basará en la aportación de tierra vegetal y en la hidrosiembra con una mezcla de especies poco agresivas que se limiten a fijar el sustrato protegiéndolo de la erosión inicial y enriqueciéndolo con materia orgánica, de manera que se cree un medio adecuado para la instalación de la flora espontánea del lugar.

Dichas mezclas deberán incluir una dosis suficientemente eficaz de semillas de especies colonizadoras, y no incorporará plantas de gran desarrollo en altura. Se recomienda, en la mezcla total de la hidrosiembra, que se emplee al menos 250 – 350 g/m² de mulch, distribuidas en dos pasadas. Esta densidad, así como la proporción final con el resto de componentes dependerá, no obstante, del tipo de mezcla empleada.

Se considerará preferible dar dos pasadas de hidrosiembra con dosificaciones más ligeras que una sola con fuerte carga.

En préstamos, vertederos y zonas llanas afectadas por las obras o terraplenes de escasa pendiente podría recurrirse a la siembra mecánica o manual en función de las características de la zona a revegetar.

La morfología resultante para taludes en desmonte y terraplén será preferentemente, y siempre que sea técnicamente viable, más tendida que 3H:2V, con objeto de evitar el atrincheramiento y favorecer la vegetación. Siempre es preferible y recomendable adoptar perfiles irregulares y redondeados, fundamentalmente en los bordes, y siempre que sea posible, cubrir la superficie del talud con los materiales finos y con la tierra vegetal extraída de la propia traza, aunque sea de modo parcial y discontinuo.

A efectos de su integración en el paisaje, conviene evitar los taludes planos y las aristas vivas para que los perfiles se vayan insertando progresivamente en el terreno.

En el refino de los desmontes conviene poner especial cuidado en no dejar surcos verticales con las palas de la maquinaria pesada. Si aparecen surcos de erosión antes de que el talud sea revegetado, conviene “romper” dichos surcos mediante un laboreo horizontal a modo, también, de un simple arañado de superficie. Ese arañado o escarificado de las superficies puede facilitar la instalación de la vegetación. En el caso de que estos surcos permanezcan, deberán adoptarse medidas a más largo plazo tales como la ejecución de bajantes.

En cualquier caso, se debe evitar el excesivo refino de los taludes con el fin de no provocar erosiones laminares y generar superficies totalmente lisas que contrasten con la textura de los taludes naturales y en las que se dificulte la colonización posterior de la vegetación. Es decir, que se deben refinar los taludes para quitar materiales que vayan a desprenderse, pero no hacerlo en exceso para que así, se permita a la vegetación establecerse en los taludes.

Dentro de las labores de restauración paisajística y vegetal se incluirán las superficies ocupadas por elementos temporales (instalaciones auxiliares, parques y zonas de tránsito de maquinaria, almacenes de materiales y plantas de hormigonado), así como de las vías de acceso que se abandonen. También se tendrá en cuenta, la restauración de las zonas ocupadas temporalmente para la reposición de los servicios afectados.

Se minimizará la afección producida por los caminos de acceso a la obra, aprovechando como accesos, en la medida posible, la superficie a ocupar por la traza. Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, salvo los que tengan una utilidad permanente.

11.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA SALUD PÚBLICA

11.12.1. Fase de diseño

En relación con el abastecimiento de agua de consumo humano se observará lo dispuesto en el *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

Para la construcción de algún depósito de agua de consumo humano en la red pública de abastecimiento, en su caso, el informe sanitario del mismo y su autorización se llevará a cabo por el Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública y Adicciones.

Se elaborará un plan de circulación y señalización de la maquinaria y vehículos. Toda la zona de obra estará perfectamente señalizada con el fin de evitar cualquier accidente. En los cruces de obra con carreteras asfaltadas de cualquier entidad estarán presentes por lo menos dos operarios informando a los usuarios de salida de camiones, etc.

Las instalaciones que utilicen agua en su funcionamiento, produzcan aerosoles y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo, instalaciones industriales o medios de transporte que puedan ser susceptibles de convertirse en focos para la propagación de la legionelosis, durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento, deben cumplir con lo establecido en el *Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis*.

Se deberán tener en consideración los posibles sistemas de riego por aspersión en zonas verdes, fuentes ornamentales, y demás instalaciones recogidas en el punto 2 del artículo 2 del Real Decreto 865/2003.

11.12.2. Fase de construcción y explotación

La reposición de servidumbres y de servicios y cuantos puedan sufrir algún tipo de alteración durante las fases de construcción o de explotación, se realizará manteniendo los contactos oportunos con los responsables de su explotación, así como con los ayuntamientos afectados. De esta manera se optimiza, por un lado, el número de pasos minimizando la longitud de los recorridos y la ocupación de terrenos que conlleva dicha reposición; y por otro lado se asegura la continuidad de los servicios de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, etc.

Los desvíos de servidumbres, sean provisionales o permanentes, se señalizarán adecuadamente.

Para evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las superficies exteriores a las obras (parcelas agrícolas, ganaderas, forestales, etc.), deberán restringirse a los caminos de obra seleccionados para tal fin. Sus dimensiones serán tales que se evite la invasión por parte de la maquinaria de las parcelas aledañas.

En caso de que los movimientos de maquinaria se vieran dificultados en algún punto concreto por falta de espacio y existiera riesgo de deterioro de las parcelas más próximas al vial, se procederá a señalar con banderines la trayectoria a seguir. Si a pesar de estas medidas fuera inevitable el deterioro, se procederá a la restauración de los daños o a su indemnización, siempre con el consentimiento previo de los propietarios.

La presencia de casas diseminadas y el núcleo de población de Sangonera la Verde, incluyendo un IES, hacen que deban contemplarse medidas de prevención y extremarse las medidas de control de la contaminación tanto acústica como atmosférica tanto en las fases de construcción como de actividad final.

En relación con el mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*), vector de enfermedades como el dengue, el chikungunya o el Zika, y presente en toda la Región de Murcia, deben tomarse las medidas adecuadas en esta fase de diseño para evitar su proliferación

- Los imbornales del sistema separativo de recolección de aguas pluviales que están diseñados para acumular agua son uno de los principales criaderos de mosquitos tigre en nuestro ámbito, por lo que se debe dar preferencia a imbornales que no acumulen agua.
- Se deben tener en cuenta los sistemas de riego en zonas verdes, y otras instalaciones como arquetas de telecomunicaciones, cuando puedan producir acumulaciones de agua que duren más de una semana.
- En relación con las balsas de recogidas de pluviales, se debe disponer de un plan para evitar la proliferación de mosquitos, haciendo uso preferentemente de las opciones de prevención y/o tratamiento biológicos.

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

12.1. EXIGENCIA LEGAL

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental., en su artículo 52, indica que: "*corresponde al órgano sustantivo (…) el seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental*"

Por otra parte, el *Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental* (EIA) exige en su artículo 11, elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental, que establezca: "*un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental*".

Este mismo Reglamento señala en su artículo 26: "*Objetivos de la vigilancia. - La vigilancia de lo establecido en la Declaración de Impacto tendrá como objetivos: a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado; b) Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada*".

De forma complementaria, es habitual que las declaraciones de impacto ambiental (DIA) establezcan, de forma general, la necesidad de redactar y desarrollar un programa de vigilancia para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el condicionado de la misma, y para la propuesta de nuevas medidas si se observa que los impactos son superiores a los previstos, o insuficientes a las medidas correctoras inicialmente propuestas.

En este sentido establece que el plan de vigilancia ambiental tendrá como objetivos:

- Que la ejecución de la obra se realice de acuerdo con los condicionantes ambientales autorizados y la normativa ambiental aplicable, integrando todas las medidas preventivas y correctoras.
- El seguimiento y control de los impactos realmente producidos y de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas, así como la propuesta de nuevas medidas si se superan los impactos previstos o son insuficientes las medidas inicialmente propuestas.
- Establecer los mecanismos para advertir con rapidez al director de obra o responsable de la explotación de cualquier incumplimiento o desviación respecto a las previsiones.
- Concretar el mecanismo a seguir para prevenir daños al medio ambiente en la nueva situación, incluida la modificación de partes del proyecto o la aplicación de nuevas medidas.

Asimismo, indica que la vigilancia ambiental incluirá, como controles más destacados:

Durante la fase de obras: control de la emisión de polvo y partículas, seguimiento de los niveles acústicos y de la ejecución de protecciones acústicas, protección de los cauces fluviales (seguimiento de las obras de drenaje y canalización, y de los dispositivos de decantación y de aguas residuales), control de la protección del patrimonio arqueológico, control de instalaciones de obra y parques de maquinaria, zonas de préstamos, rellenos de sobrantes y acopios, control de accesos y movimiento de maquinaria, del desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obra, y medidas contra incendios. Respecto al control de los impactos reales sobre la fauna, se deberá comprobar que la planificación y ejecución de las obras no afectan a los períodos de cría y nidificación de las especies amenazadas que se encuentran en la zona.

En la fase de explotación: seguimiento de comunidades vegetales singulares, de la efectividad de las medidas de restauración de la cubierta vegetal, y control de los niveles de erosión. Se comprobará, mediante seguimientos específicos, la eficacia y utilización de los pasos de fauna, dispositivos de escape para la fauna y las medidas anticolisión durante la fase de funcionamiento, y el estado y mantenimiento de los pasos para garantizar la permeabilidad a la fauna (ausencia de taponamientos, revegetación adecuada…). Si se observase alguna deficiencia, se pondrán las medidas oportunas para subsanarlas. Se aplicará lo dispuesto en la publicación Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2008. Respecto al control del ruido, se verificará el cumplimiento de los límites establecidos en la normativa correspondiente, y en su caso la eficacia de las medidas correctoras.

Los resultados del plan de vigilancia ambiental se recogerán en informes técnicos que se elaborarán trimestralmente durante la ejecución de las obras, semestralmente durante el primer año de funcionamiento de la infraestructura y anualmente en los tres años siguientes, contados a partir del Acta de Recepción de las Obras. Dichos informes se presentarán a la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y quedarán a disposición de las autoridades ambientales y competentes que lo soliciten. Al final de cada período (al emitir el Acta de Recepción de la Obra, y al finalizar los tres primeros años de explotación) se presentarán informes finales, en que se resuman los aspectos que fueron objeto de vigilancia y seguimiento ambiental, junto a una conclusión sobre el grado de cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.

12.2. OBJETIVOS

En un nivel mayor de concreción los objetivos del programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra vegetal, plantas y semillas, agua, etc.) y los medios a emplear.

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y realmente ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las acciones correctoras adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar a la Dirección General de Carreteras (DGC) sobre los controles de seguimiento establecidos y sus resultados, ofreciéndole una metodología de control, práctica, sencilla y eficaz.
- Describir el tipo de informes, la frecuencia y la estructura básica de los mismos, así como el periodo en el que deberán remitirse al Órgano Ambiental competente.

12.3. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Las medidas de seguimiento atenderán a los diferentes componentes del medio físico, biológico y humano, permitiendo detectar desviaciones respectos a los impactos previstos y, en ese caso, adoptar nuevas medidas.

12.3.1. Medio biológico

El medio biológico se encuentra fuertemente alterado, no previéndose impactos significativos sobre él. No obstante, deberán establecerse medidas de seguimiento sobre los escasos valores presentes, que pueden tener interés.

En áreas con mayor peso del componente natural, los índices de biodiversidad, tanto vegetal como animal, son habitualmente empleados en el seguimiento de las actuaciones, pero en este caso no son relevantes para el desarrollo de la actuación

Como medida de seguimiento sobre la flora se debe prestar especial atención a la cuantificación de las superficies realmente desbrozadas y especies removidas. No hay afecciones a espacios protegidos.

Las zonas verdes y de mejora ambiental deberán tener una consideración especial en la integración ambiental de la actuación, debiendo realizarse un seguimiento sobre la ejecución de las superficies previstas y su mantenimiento, para que cumplan las funciones para las que fueron diseñadas.

12.3.2. Medio físico

Parte de los suelos incluidos están dedicados a pequeñas explotaciones agrícolas. El suelo es un recurso no renovable sobre el que debe prestarse especial atención en el seguimiento. Por ello, los cambios en la ocupación del mismo deberán ser los previstos y evaluados ambientalmente, sin afectar a suelos que no deban alterarse. En consonancia con ello, deberán vigilarse los procesos erosivos que puedan producirse, a pesar de tratarse de zonas bastante llanas.

No se han identificado suelos potencialmente contaminados, siendo la actividad a anterior agrícola o ninguna en concreto

La calidad del aire es un elemento relevante en el seguimiento de una actuación como la prevista, aunque es esta fase de planificación no es posible determinar el tipo final de actividades i

El seguimiento de las emisiones de CO2 y otros gases de efectos invernadero serán objeto de especial atención. De la misma forma, deben ser objeto de monitoreo los elementos contaminantes que pueden tener incidencia en la salud d las personas y el medio ambiente.

No se esperan afecciones a elementos hidrogeológicos del entorno adoptando las medidas correctoras y protectoras previstas. Sin embargo, si es relevante el consumo de agua, como recurso natural escaso.

12.3.3. Medio socioeconómico

No existen núcleos de población en el interior del ámbito. Sin embargo, deben ser objeto de seguimiento diversos parámetros que pueden afectar a puntos habitados más cercanos o que pueden dispersarse hasta alcanzar las poblaciones.

El confort sonoro no debe ser especialmente problemático por la lejanía de núcleos mencionada, aunque si se encuentran viviendas aisladas y pequeñas urbanizaciones que podrían verse afectadas por el pasillo ferroviario y la conexión viaria. En consecuencia, será necesario establecer medidas de seguimiento para el cumplimiento de medidas correctoras que puedan establecerse en los correspondientes estudios de impacto ambiental.

Un aspecto relevante, muy relacionado con la atmósfera, es el consumo de energía, que tiene una relación directa con el cambio climático y el bienestar humano. Por ello, deberá ser objeto de especial seguimiento:

En los programas de vigilancia es objeto de especial atención a la producción de residuos, dada su naturaleza diversa y las posibilidades de contaminación del medio y afección a las personas. El seguimiento debe atender principalmente a la cuantificación de los mismos, encaminada principalmente a propiciar para su minimización, utilización y reciclaje. En todo caso, el seguimiento deberá vigilar que la gestión de todos aquellos se realice conforme a la diversa normativa existente.

No se han identificado elementos catalogados del patrimonio cultural en el interior del ámbito. Los riesgos tecnológicos son inherentes a cualquier actividad humana de ciertas dimensiones, debiendo establecerse un seguimiento de la superficie y población afectada por estos riesgos, teniendo en cuenta la tipología de los mismos y la clasificación del suelo.

12.4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Con objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales y facilitar su seguimiento por el órgano sustantivo, el Estudio Ambiental Estratégico cuenta con una serie de indicadores de los objetivos ambientales, tanto de estado como de seguimiento, en su caso.

12.4.1. Biodiversidad y medio natural

a) Índice de biodiversidad. Los indicies de biodiversidad, tanto vegetal como animal, son muy bajos, no siendo relevantes para el desarrollo del PAT. Las zonas de protección ambiental pueden contribuir al aumento de la biodiversidad, especialmente las situadas junto al río Guadalentín.
b) Superficie de zonas verdes. Como elemento de protección ambiental se incluyen áreas de mejora y protección (zonas verdes)en el límite sur con el río Guadalentín y al norte con la base militar y el resto de suelo pertenecientes a los sectores ZG-SS7 y ZG-SS6 delimitados por el Plan General, para que medioambiental y paisajísticamente queden aislados y protegidos tanto los futuros desarrollos económicos a ubicar como el propio río y la base militar, y el resto del suelo urbanizable que cuenta conun elevado diseminado de viviendas. La zona de protección contemplada para el Sector 1 es de 33,93 ha y la del Sector 2 de 0,94 ha.

12.4.2. Suelo

a) Superficie de suelo afectada por erosión: Porcentaje de suelo afectado por distintos grados de erosión respecto a la superficie de suelo total. Toda la zona presenta valores de erosión laminar bajo, menores de 5/t/ha/año.
b) Suelos contaminados: Superficie de emplazamientos con suelos potencialmente contaminados/ Superficie de emplazamientos caracterizados y recuperados. No se han detectado suelos contaminados
c) Cambios en la ocupación del suelo: superficies artificiales.

12.4.3. Aire

a) Emisiones totales de gases efecto invernadero: Expresadas como CO_2 equivalente.
b) Calidad del aire de la zona correspondiente: Para la protección de la salud y la vegetación. El indicador evalúa de forma general la evolución de los principales contaminantes medido en la zona correspondiente por la red de calidad del aire.
c) Número de días en que se han superado alguno de los niveles de contaminantes atmosféricos medidos.
d) Emisiones de gases acidificantes y precursores del ozono troposférico: SO_2, NOX, NH_3, COVNM, CO y CH.
e) Emisiones de partículas PM10: Emisiones del material particulado primario menor de 10 micras, expresadas en forma de índice. Porcentaje de población expuesta.

12.4.4. Agua

a) Calidad de los cursos de agua: Índices abióticos.
b) Unidades hidrogeológicas consideradas sobreexplotadas, con riesgo de sobreexplotación, con problemas de intrusión marina o de contaminación por nitratos o plaguicidas: Superficie absoluta y relativa.
c) Consumo de agua: m^3/ año.

12.4.5. Confort sonoro

a) Niveles de ruidos diurnos y nocturnos establecidos en la ordenanza municipal o en su defecto en la normativa autonómica vigente en esta materia: Medidas de ruido en estado preoperacional, Leq dB(A), nº de superaciones detectadas.
b) Población residente sometida a un nivel de ruido superior a los umbrales establecidos para zonas residenciales: Valor absoluto y relativo.

12.4.6. Energía

a) Consumo de energía procedente de fuentes renovables respecto al consumo total de energía primaria: En %.
b) Eficiencia ambiental.

12.4.7. Residuos

a) Generación y gestión de residuos: %, Tm/año, Anual.
b) Residuos no tratados adecuadamente: En valor absoluto y en %.
c) Gestión de residuos no peligrosos: Residuos no peligrosos valorizados / Residuos no peligrosos generados x 100.
d) Gestión de residuos inertes: Residuos inertes valorizados / Residuos inertes generados x 100.
e) Gestión de residuos peligrosos: Residuos peligrosos valorizados / Residuos peligrosos generados x 100.
f) Gestión de residuos de la construcción y demolición: Cantidad de Material reciclable y/o en tareas de restauración / Cantidad total de material utilizado x 100.

12.4.8. Rehabilitación y recuperación de zonas y/o patrimonio cultural

a) Suelos abandonados y/o contaminados: Superficie abandonados y contaminados / superficie.
b) Conservación del patrimonio cultural, arquitectónico, arqueológico, etnográfico: Número de elementos del patrimonio inventariados y elementos protegidos, para los ámbitos arquitectónico, arqueológico, etnográfico, paleontológico, geológico.

12.4.9. Riesgos Naturales y tecnológicos

a) Superficie y población afectada por riesgos naturales o tecnológicos: Superficie absoluta y relativa, en %. Tipologías de riesgo y clasificación del suelo.

12.4.10. Movilidad

a) Infraestructura de transporte: % de la superficie total.
b) Distribución de la superficie dedicada a transporte:
   - Superficie de uso peatonal/Superficie dedicada a infraestructuras de transporte/Superficie de uso peatonal, en %.
   - Superficie de uso de transporte público/Superficie dedicada a infraestructuras de transporte, en %.
   - Superficie de uso de vehículos motorizados/Superficie dedicada a infraestructuras de transporte, en %.
   - Aparcamientos de superficie en viario público, en uso residencial y uso industrial y/o terciario.

12.5. EMISIÓN DE INFORMES

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Plan de Vigilancia Ambiental. Dichos informes serán redactados por el Director Ambiental de la Obra y remitidos al Órgano Ambiental competente.

De forma general, se emitirán, al menos, los informes indicados en la Declaración de Impacto Ambiental, los informes ocasionales que se consideren necesarios para un mejor conocimiento de las obras y los informes periódicos, en los que se detallará el desarrollo de las obras, el desarrollo de los trabajos de restauración, la evolución de las medidas correctoras ejecutadas, la evolución de la calidad ambiental, los niveles de impactos provocados, las incidencias, los resultados de análisis y ensayos, y la documentación gráfica y fotográfica necesaria.

12.5.1. Informe previos antes del inicio de las obras

- Certificado de que el proyecto cumple la Declaración de Impacto Ambiental Simplificada, en especial en lo referente a la adecuación ambiental del trazado y diseño de la Terminal Intermodal.
- Programa de Vigilancia Ambiental revisado para la fase de obras, presentado por el Director de Obra al Director Ambiental de Obra con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental revisado, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Manual de Buenas Prácticas Ambientales definido por el Contratista.
- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Dicho informe cubrirá, al menos, los siguientes ámbitos clave:
- Verificación de que el contratista ha identificado los requisitos legales y reglamentarios de carácter ambiental aplicables a las obras, y los mantiene actualizados.
- Evaluación del grado de cumplimiento de los requisitos legales. Se realizará estudiando el proyecto constructivo con el fin de verificar que en él se encuentran incluidos todos los requisitos de carácter ambiental aplicables.
- Revisión de que el proyecto cumple los condicionantes de la DIA y evaluación de la eficacia de las medidas propuestas en los documentos ambientales previos para la prevención o corrección de impactos ambientales.
- Se verificará que los Planes de Gestión Ambiental de la obra y/o la documentación del Sistema de Gestión Ambiental de los subcontratistas contemplan específicamente los condicionantes de la DIA, las tareas definidas en el Programa de Vigilancia Ambiental y el resto de requisitos legales aplicables. Para ello se examinará la eficiencia de los procedimientos de Control y Vigilancia Ambiental: medios, programas, frecuencias, etc., indicando si la empresa contratista posee un Sistema de Gestión Ambiental certificado.
- Se realizará un reconocimiento del terreno con el objeto de identificar los aspectos descritos en el Anejo de Integración Ambiental, a incorporar en el proyecto de construcción que se desarrolle, y las especificaciones establecidas en la DIA.
- Sobre la base del documento anterior, se confirmarán las zonas de exclusión en las que no podrá realizarse ninguna actividad potencialmente contaminadora del medio.

12.5.2. Informe paralelo al acta de replanteo de la obra

Incluirá, al menos:

- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas. En caso de existir esas afecciones, descripción de las medidas adoptadas, así como acciones de vigilancia y seguimiento.
- Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta.
- Acta de replanteo.

12.5.3. Informes trimestrales durante la ejecución de la obra

En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos. Se analizarán las obras ejecutadas durante cada uno de los meses de obra e incluirán:

- Desarrollo de las obras.
- Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.
- Evolución de los parámetros de calidad ambiental según se hayan medido y de los componentes del territorio.
- Niveles de impacto provocados.
- Desarrollo de las medidas preventivas y correctoras, exigidas en la DIA, así como las nuevas medidas aplicadas durante la construcción.
- Recopilación de informes de visita realizados.
- Recopilación de los informes de incidencia o no conformidad.
- Desarrollo de los trabajos de restauración y evolución de los efectuados con anterioridad.
- Desarrollo de las actuaciones arqueológicas y paleontológicas y las medidas de protección del Patrimonio Histórico tomadas hasta el momento.
- Documentación gráfica y fotográfica, en formato digital y sobre papel.
- Resultado de los ensayos de contraste realizados.
- Planos generales de seguimiento. También se reflejará el seguimiento de la ejecución de las obras en planos en los que figurarán las medidas ambientales y de corrección aplicadas, en su caso, así como el desarrollo de los trabajos de restauración ambiental llevados a cabo. Los planos base a utilizar serán los incluidos en el proyecto de construcción. Éstos se mantendrán actualizados y se incluirán en los informes semestrales de seguimiento.
- Informes ocasionales, entre los que destacarán:
- Informes sobre la adecuación ambiental del proyecto a la DIA.
- Informes ante problemas o incidencias especiales.
- Informes ante la falta de calidad reiterativa o importante y esporádica.
- Informes de los análisis de datos de los parámetros ambientales y de comportamiento.
- Informes previstos en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto de construcción, bien a la Dirección de Obra, bien a la autoridad ambiental o a otros destinatarios.
- Informes sobre la adecuación ambiental de las propuestas de modificaciones y su compatibilidad con la DIA.
- Informes específicos solicitados por la Dirección de Obra, los cuales se entregarán en un plazo máximo de 72 horas, de no haberse indicado otro diferente al solicitarlos.

12.5.4. Informe previo al acta de recepción de las obras

Llevará incluido los siguientes documentos:

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación. Incluirá, al menos:
  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra y descripción de todas las medidas adoptadas para alcanzar estos objetivos: trasplantes, medidas tendentes a evitar incendios, protección de la vegetación en zonas sensibles, medidas de conservación de la tierra vegetal, etc…
  - Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
  - Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
  - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
  - Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo las zonas de relleno de sobrantes.
  - Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
  - Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en la DIA y el proyecto de construcción.

- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico. Incluirá, al menos:
  - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y descripción de todas las medidas adoptadas para tal fin.
  - Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las balsas de decantación y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a las aguas superficiales o subterráneas como puedan ser barreras de sedimentos, separadores de grasas en instalaciones auxiliares, impermeabilizaciones de suelos permeables, balsas de decantación, etc….
  - Resultados de los análisis de las aguas efluentes y receptoras realizados durante el seguimiento de las obras
  - Todas las incidencias referentes a este aspecto señaladas o no en el Diario Ambiental de la obra: vertidos accidentales o ilegales directos e indirectos al dominio público hidráulico, extracciones de áridos que puedan afectar a caudales circulantes, ausencia de medidas correctoras, etc…
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
  - Tratamiento y gestión de cada de residuos según su tipología: urbanos, asimilables, inertes y tóxicos y peligrosos.

- Informe sobre las medidas de protección de la fauna. Incluirá, al menos:
  - Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.
  - Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.

- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.
- Previsiones de utilización de los pasos de fauna.
- Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas. Incluirá, al menos:
  - Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección frente al ruido y vibraciones en la proximidad de las áreas habitadas y áreas sujetas a regulación normativa al respecto.
  - En su caso, proposición de medidas complementarias y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.
  - Informe sobre las medidas para la protección de los servicios existentes y de la permeabilidad territorial. Incluirá, al menos:
  - Inventario y descripción de los servicios afectados. Reposición y señalización efectuadas.

- Informe sobre la Protección del Patrimonio Histórico Español:
  - Este informe contendrá una enumeración de las distintas actuaciones arqueológicas realizadas y la localización de las mismas: prospecciones superficiales, actuaciones de vigilancia y control, excavaciones y sondeos en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica, de la Declaración de Impacto Ambiental y de las distintas resoluciones administrativas que se van emitiendo por el o los organismos competentes en materia de cultura en el transcurso de las obras.
  - Se incluirá una descripción de los hallazgos casuales encontrados y el destino de los mismos.

- Informe sobre préstamos y vertederos. Incluirá, al menos:
  - Enumeración de préstamos y vertederos utilizados para depositar materiales generados en la obra o para extraer materiales para la obra. Localización geográfica, accesos, superficie ocupada en planta y superficie real final.
  - Incidencias en lo que se refiere a gestión de residuos (presencia de residuos peligrosos, o neumáticos o cualesquiera otros cuya clasificación no sea la adecuada al tipo de vertedero).
  - Legalización de préstamos y vertederos, planes de restauración elaborados, programas de seguimiento y toma de datos cuando la administración no exima de ello.
  - Verificación de la no ubicación de este tipo de elementos auxiliares en zonas excluidas según la clasificación de proyecto o que posean algún tipo de protección legal.

- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra. Incluirá, al menos:
  - Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra, y en particular:
  - Restauración morfológica realizada en vertederos, préstamos, y cualesquiera otros elementos o instalaciones auxiliares.
  - Estado general de limpieza tras la finalización de los trabajos de obra.
  - Laboreos del terreno, extendido de tierra vegetal.
  - Tratamientos vegetales realizados en las distintas superficies a restaurar: plantaciones, hidrosiembras, siembras, etc. Mantenimiento y reposición de marras o superficies fallidas.
  - Tratamientos para controlar la erosión y su localización: mantas orgánicas, escolleras, drenes, georredes, etc…
  - Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
  - Medidas preventivas, correctoras, complementarias y compensatorias realmente ejecutadas, exigidas en la DIA, así como las nuevas medidas adoptadas.
  - Medidas compensatorias realmente ejecutadas
  - Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación.
  - Asimismo, se incluirán las propuestas y recomendaciones que se estimen necesarias en orden de preservar y mejorar los factores ambientales en las zonas de actuación.

Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

12.5.5. Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

12.6. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

El contratista adjudicatario de las obras presentará antes del comienzo de las mismas un Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados (indicando, en cada caso, las funciones y responsabilidades). Este plan incluirá procedimientos de ejecución y revisión de las distintas actividades que puedan tener un impacto en el medio ambiente, así como de aquellas actividades cuyo objetivo es protegerlo o restaurarlo. En estos procedimientos se describirá el modo correcto de realizar cada actividad para minimizar los impactos al medio ambiente.

Complementariamente, el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental incorporará un Programa de Puntos de Inspección (PPI) en el que se planificará la forma de ejecutar y controlar las actividades desarrolladas durante las obras.

Cuando una inspección o ensayo detecte una NO CONFORMIDAD se identificará el elemento en cuestión y se aplicará el procedimiento correspondiente, proponiéndose seguidamente la correspondiente acción correctora.

También se incorporará, en el Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental, la necesidad de llevar acabo un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las actuaciones de carácter ambiental realizadas y el personal responsable de cada una de ellas, así como de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente de la empresa Contratista.

Por último, deberá establecerse un régimen de sanciones interno para determinadas actuaciones mal ejecutadas o con reincidencia.

12.7. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Con carácter previo al comienzo de las obras la empresa contratista de las mismas entregará a la DGC un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Las Buenas Prácticas Ambientales son una serie de recomendaciones prácticas con cuya aplicación se trata de conseguir:

- La racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas
- La reducción de los consumos energéticos y de agua
- La prevención de la generación de residuos
- La disminución de los residuos generados, facilitando su reciclaje
- El control de la contaminación atmosférica, acústica, vibratoria y los vertidos
- La sensibilización ambiental de trabajadores y proveedores
- La correcta gestión de los aspectos ambientales una vez que se han generado
- Mejora de la imagen de la empresa ante los usuarios y los trabajadores
- La información y formación a los empleados, lo que redundará en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora del medio ambiente

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de residuos tóxicos y peligrosos, aceites usados, restos de alquitrán, latas y embalajes de materiales de construcción, tanto plásticos como madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de residuos peligrosos, sprays, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obra y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación o a la fauna.

Este Manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

De forma general, se plantean una serie de buenas prácticas ambientales, que podrán ser adaptadas en un Manual redactado para una obra de plataforma de vía:

Formación

- Se informará y formará al personal que vaya a participar en estas obras con el fin de que sean conscientes de la importancia de las buenas prácticas ambientales y las pongan en práctica.

Residuos

- Se reducirá el número de envases vacíos generados mediante la compra de materiales en recipientes de mayor tamaño, procurando que ello no implique su acopio excesivo.
- Por ejemplo, para los aditivos del mortero y hormigón realizados en la propia obra se habilitará un contenedor adecuado que será rellenado por el proveedor según las necesidades.
- Antes de adquirir materiales, se negociará con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado.
- El consumo de papel se ajustará solo a lo necesario, para, además, reducir costes. En esa línea, se fomentará el uso de papel reciclado en las oficinas, para correspondencia, facturas, papel de ordenador, notas, etc.

Compras

- En caso de semejanza entre precios y características técnicas de varios materiales que realicen una misma función, se optará por los que consumen menos recursos naturales y energía o los menos agresivos con el medio ambiente.
- Se planificarán las cantidades de las compras:
  - Con compras excesivas, tiende a favorecerse la aparición de materiales caducados u obsoletos, que se convierten en residuos.
  - Siempre se valorará la calidad y características de los materiales adquiridos para evitar los inadecuados, caducados, defectuosos o fuera de especificación.
  - Para la limpieza de equipos y maquinaria se buscarán los productos químicos de menor agresividad ambiental.
  - Se procurará siempre comprar los materiales en cantidades y en recipientes adecuados y reutilizables, o en todo caso reciclables.

Equipos

- Al igual que con los materiales, antes de la compra de nuevos equipos (maquinaria, equipos eléctricos y mecánicos, etc.), se tendrán en cuenta, los que, con similares prestaciones, sean más respetuosos con el medio ambiente, en su funcionamiento normal, en los mantenimientos preventivos y correctivos y su final retirada una vez concluida su vida útil.

Almacenamiento

- Se protegerán las áreas de almacenamiento de las inclemencias del tiempo y las temperaturas extremas que provocan envejecimiento prematuro en el material almacenado, generando gran cantidad de residuos.
- En los almacenamientos, se ubicarán los contenedores de forma que se facilite su inspección completa, simplificando así la comprobación de su estado y reduciendo el riesgo de golpes o derrumbamientos, que pueden generar residuos y emisiones.
- Se seguirán estrictamente las instrucciones de los proveedores y fabricantes sobre el almacenamiento y manipulación de los materiales suministrados.
- Se evitarán posibles incidentes o circunstancias que podrían deteriorar las materias primas.
- En los tanques de almacenamiento es instalará y comprobará periódicamente indicadores visuales de nivel y, en la medida de lo posible, alarmas de rebose.
- Se establecerán procedimientos en materia de detección, contención, actuación y saneamiento de emergencia ante posibles escapes de sustancias almacenadas.

Manipulación de materiales

- Se etiquetarán las sustancias peligrosas clara y correctamente para evitar accidentes, errores y contaminaciones. También se controlará su orden de su llegada.
- Se emplearán siempre las sustancias más antiguas, para reducir en la medida de lo posible los residuos generados por envejecimiento del material.
- Los bidones, tanques y recipientes estarán herméticamente cerrados.
- Se pueden producir fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación. El mayor riesgo de incidentes, derrames, etc., se corre en las operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales; por ello, se establecerán prácticas de seguridad y procedimientos escritos para su realización. Para estas labores pueden aprovecharse los documentos, planes y procedimientos de prevención de riesgos laborales.

Producción

- Siempre que sea posible, se evitará el uso de pinturas basados en disolventes en favor de otros con base de agua. Su fabricación y depuración puede implicar el escape de disolventes.
- Se registrarán las fugas y derrames y sus correspondientes costes. Esta práctica nos dará información sobre el origen de las fugas y sus costes asociados con lo que se pueden poner en marcha medidas preventivas.
- Se elaborarán hojas de instrucciones para los equipos, consignando sus características, funcionamiento óptimo y mantenimiento.
- Cada tarea estará bien definida y registrada.
- Los manuales y procedimientos sobre seguridad e higiene en el trabajo informan sobre posibles sucesos con implicaciones ambientales y evitan accidentes laborales. En esta línea, se establecerán planes y procedimientos que en combinación con éstos prevengan también los incidentes de consecuencias ambientales.
- En las relaciones con los subcontratistas se llevará un control específico de su actuación ambiental, sus permisos y licencias.

Mantenimiento y equipos de limpieza

- Se estudiarán los elementos químicos que componen los productos para evitar que el uso innecesario de sustancias tóxicas en el mantenimiento de equipos y maquinaria aumente la generación de residuos peligrosos.
- En las tarjetas y hojas de instrucciones de los equipos se incluirán la frecuencia y método de limpieza: presión de agua (alta o baja), tiempo, frecuencia o intervalos, si debe hacerse con difusores u otro tipo de productos (detergentes o disolventes), dónde y cómo almacenar, verter o gestionar los residuos resultantes, etc.
- Se sistematizarán los procedimientos de mantenimiento para reducir las fugas y derrames de los equipos mecánicos. Antes de su limpieza o retirada definitiva del servicio, los contenedores se vaciarán por completo. Se reducirá así la cantidad de productos de limpieza necesarios y la generación de residuos.
- Se limpiarán los equipos inmediatamente después de su uso con el objeto de evitar la formación de depósitos endurecidos, que implican grandes consumos de disolventes y agua. Esto ocurre especialmente en depósitos, hormigoneras, mezcladoras, tolvas, etc. Una limpieza preliminar con medios mecánicos ahorra aún más agua y disolventes.
- En la medida de lo posible, los equipos se dedicarán a un solo proceso para evitar la necesidad de limpiar entre carga y carga. Para la limpieza de equipos se optará por sistemas de aerosol o spray frente a la inmersión en recipientes. Esta alternativa reduce el volumen de vertidos y residuos.
- Como alternativa al uso de disolventes para limpiar interiores de tuberías se optará por el empleo de tacos de plástico o espuma, que se introducen mediante un gas propulsor inerte.

Limpieza general

- Si se consiguen reducir o eliminar las causas de suciedad, se evita la necesidad de desviar recursos o esfuerzos extra a las labores de limpieza. La limpieza de zonas comunes asfaltadas mediante barredoras mecánicas puede suponer una disminución del consumo de agua asociado a esa tarea. En general se comprobará que la cantidad de agua empleada en la limpieza es la adecuada.
- Para evitar consumos innecesarios y contaminación se emplearán las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante en la utilización de productos de limpieza. Lo ideal es que el método de limpieza tenga el menor número posible de etapas, que se usen los agentes menos peligrosos para el entorno y que se genere la mínima cantidad de residuos y emisiones.

Consumo de agua

- Para reducir el agua utilizada para limpieza, humidificación de áridos o fabricación de hormigón, se utilizará la dosificación por aspersores o difusores gobernados por temporizadores.

- También se realizarán inspecciones de la instalación de fontanería, con el objeto de detectar fugas y, por tanto, evitar los sobreconsumos6 por averías.

Consumo de energía

- Conociendo los valores reales de consumo es posible establecer objetivos de reducción en su uso. Para tal fin se determinará el consumo de energía eléctrica por zonas. Las lámparas fluorescentes consumen la quinta parte de la energía que las de incandescencia. Siempre que sea posible, se instalarán sistemas de alumbrado por tubos fluorescentes o lámparas de sodio.
- En las oficinas, se aprovechará al máximo la iluminación natural, situando los puestos de trabajo cerca de los ventanales y asegurando su limpieza para que dejen pasar la luz con la máxima claridad.
- Las fugas de vapor o de aire comprimido de las instalaciones suponen pérdidas considerables de energía. Se revisarán y mantendrán periódicamente estos sistemas.

Vertidos contaminantes

- Los derrames de aceites, lubricantes, productos de limpieza, aguas resultantes del lavado de maquinaria, etc. puede contaminar los cursos de agua cercanos, debiendo controlarse su uso y eliminación adecuados. Un vertido frecuente en las obras es el ocasionado por el lavado in situ de los camiones hormigonera tras la descarga. Se habilitará una zona de lavado de maquinaria. Así se evitará que el agua contamine el suelo o llegue al alcantarillado.
- Las tuberías de aguas negras y de vertidos se revisarán para evitar contaminaciones del suelo.
- Se tramitarán las autorizaciones de captación de aguas y de vertidos. Entre ellos cabe destacar el de aceites, de aguas con restos de combustible, de aceite y barros (limpieza de maquinaria), mezclas de aglomerado, etc.

Inmisiones atmosféricas

- Las principales inmisiones atmosféricas a controlar son el polvo en el tratamiento de áridos, óxidos de azufre, nitrógeno y carbono; posibles fugas de combustible; gases de soldadura; etc. Un adecuado control contribuye a reducir la contaminación. Para ello, se regarán frecuentemente las zonas de trasiego de maquinaria y camiones. Se reduce espectacularmente la cantidad de polvo y, en consecuencia, las molestias y quejas de los vecinos.
- También se limitará la velocidad máxima de circulación de los vehículos y la maquinaria de obra por los caminos de acceso y tránsito de la misma, estableciéndose normas de tráfico obligatorias.
- Se aplicará el mismo sistema de manera más generalizado en las fases iniciales de la obra. El movimiento de tierras y la planta de machaqueo son, de forma general, los principales generadores de polvo en las obras.

Ruidos y vibraciones

- Las mediciones periódicas de los niveles de ruido y vibraciones en las obras, instalaciones, etc. contribuyen a identificar y reducir este problema tan nocivo para los trabajadores y los ciudadanos potencialmente afectados. Para minimizar las molestias a los vecinos de la obra, se tenderá a realizar las actividades más ruidosas en las horas centrales del día.

Gestión de residuos tóxicos y peligrosos

- El aceite usado es un residuo muy contaminante. Un solo litro de aceite de los equipos mecánicos vertido a los cursos de agua contamina del orden de 100.000 litros de agua. Para minimizar este riesgo, se gestionarán éstos a través de empresas especializadas.
- Los residuos que pueden contener metales se caracterizarán para determinar su nivel de toxicidad. Esto facilitará su correcta gestión. Además, se controlará su retirada a través de un transportista y gestor autorizado para asegurar que dicha gestión se realiza en condiciones adecuadas.

Control y almacenamiento de residuos

- Se verificarán los tipos de residuos producidos y se llevará un registro que incluya tipos, cantidades, orígenes, destino y costes asociados a los mismos.
- Para reducir la producción de residuos se estudiará la posibilidad de establecer programas de minimización por unidad de producto.
- En muchas ocasiones es posible el empleo de los subproductos originados en la actividad principal para otros trabajos similares. En este caso, se reutilizarán determinados productos de demolición para relleno de terraplenes.
- Los escombros están considerados como residuos inertes, y por ello recibirán un tratamiento independiente del que se da a los residuos sólidos urbanos. Para ello, se habilitará una zona de acopio para los mismos. El aspecto de la obra mejorará y la gestión de estos residuos se simplifica considerablemente.
- En las instalaciones se realizará una correcta segregación de los residuos (aceites, desbroces, envases y embalajes, betún, restos de hormigón y de pintura, siliconas, desechos de oficina, productos químicos, chatarra, escombros, maderas, etc.) para lo que se acondicionarán zonas si se considera necesario. En ellas, se instalarán contenedores de diferentes tipos, de fácil transporte en camión, para almacenar y segregar el papel-cartón del plástico. También se instalará un contenedor para los residuos sólidos urbanos. Un buen etiquetado y el almacenamiento correcto de los residuos manejados y producidos evitará contaminaciones y accidentes a los trabajadores.

Actividades prohibidas

Queda terminantemente prohibido:

- La realización de hogueras sin la correspondiente autorización del órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.
- La realización de cualquier tipo de vertido a los cauces próximos sin la correspondiente autorización otorgada por el órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.

- El desvío, canalización o modificación de cursos de agua sin la correspondiente autorización otorgada por el órgano competente, debiendo seguir, en cada caso, las directrices en ésta formuladas.
- La realización de cualquier tipo de vertido directamente sobre el terreno.
- La explotación de canteras o préstamos ilegales que no cuenten con las oportunas autorizaciones, así como un plan de restauración.
- El vertido de materiales excedentes de obra en zonas no autorizadas o de singularidad ambiental.

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Documento Ambiental

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

DOCUMENTO AMBIENTAL

Apéndice 1. ESTUDIO DE RUIDO

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

SANGONERA LA VERDE, MURCIA

Agosto 2018

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

ÍNDICE

PÁGINA

1. OBJETO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN 4
3. MARCO LEGAL 5
4. MEDIOS TÉCNICOS 8
5. METODOLOGÍA 9
6. EVALUACIÓN DE SITUACIÓN EXISTENTE 13
7. EVALUACIÓN DE SITUACIÓN POST-OPERACIONAL 17
8. VALORACIÓN DE RESULTADOS 20
9. VALIDACIÓN DE LOS MODELOS PREDICTIVOS 24
10. CONCLUSIÓN 25

ANEXO 1 - MAPA DE NIVELES SONOROS 27
Anexo 1.1 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – DÍA 28
Anexo 1.2 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – TARDE 29
Anexo 1.3 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – NOCHE 30
Anexo 1.4 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – DÍA 31
Anexo 1.5 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – TARDE 32
Anexo 1.6 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – NOCHE 33

ANEXO 2 – VERIFICACIONES ANUALES SONÓMETRO/CALIBRADOR 34
Anexo 2.1 - Verificación Anual Sonómetro 35
Anexo 2.2 - Verificación Anual Calibrador 36

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

1. OBJETO

El objetivo de este estudio es comprobar la afección acústica en el medio ambiente del programa de actuación territorial de la terminal intermodal y zona de actividades logísticas de Murcia.

Se realizarán cartografías acústicas de la zona del sector considerado, en el cual se recojan los niveles de ruido actuales así como los niveles previstos tras el desarrollo del proyecto urbanístico.

Por otro lado, en caso de que los niveles sonoros sobrepasen los límites legales establecidos, será objeto del presente estudio proponer las medias correctoras oportunas con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa vigente de aplicación en materia de ruido.

Los objetivos principales de este estudio son los siguientes:

- Determinar los niveles de ruido existentes en la actualidad en el sector durante el periodo diurno, vespertino y nocturno, con el fin de cuantificar el impacto sonoro que se produce en la zona derivado del tráfico rodado y demás focos sonoros existentes.

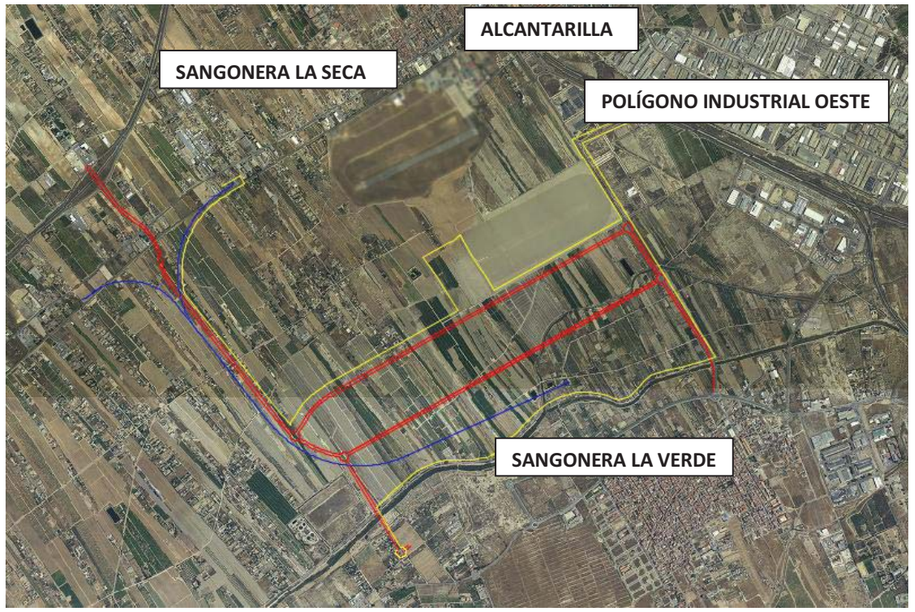
- Predecir los niveles de ruido previstos en el sector durante el periodo diurno, vespertino y nocturno, con el fin de cuantificar el impacto sonoro que se producirá en la zona derivado del tráfico rodado y demás focos sonoros una vez desarrollado el proyecto.

- En el caso de que los niveles de ruido previstos superen los límites establecidos en la legislación vigente de aplicación para el uso de suelo terciario, se plantearán las medidas correctoras pertinentes a fin de que los niveles sonoros no superen los niveles máximos permitidos para un uso de suelo terciario.

2. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE ACTUACIÓN

La zona bajo estudio se sitúa entre las pedanías murcianas de Alcantarilla, Sangonera la Seca al norte, y con Sangonera la Verde, al sur. A su vez, por el norte colinda con terreno de uso militar.

Actualmente se trata de un conjunto de parcelas de uso principalmente agrícola o en situación de solar.



3. MARCO LEGAL

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Ley del Ruido (Ley 37/2003).

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA			Índices de ruido	
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran una especial protección contra la contaminación acústica. Se incluyen zonas de reposo o geriatría	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, así como usos incluidos en el tipo e) que no requieran una especial protección contra la contaminación acústica	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c) (actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que le son propias, dotacional deportivo, dotacional servicios públicos).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos, actividades deportivas de competición con asistencia de público	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial, estaciones de viajeros	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

- Decreto 48/1998, de 30 Julio, de protección de medio ambiente frente a ruido, de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

- Ordenanza de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones. Aprobación definitiva BORM el día 9 de diciembre de 2014.

Valoración de la normativa

El punto 2 del Artículo 14 del Real Decreto 1367/2007 establece que el límite sonoro a no sobrepasar será de 5 decibelios menor que el establecido en la Tabla A del "Anexo II" de este mismo Real Decreto. Por tanto, los objetivos de calidad acústica que se persiguen en el presente informe serán los siguientes:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	DÍA	TARDE	NOCHE
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso TERCIARIO distinto de c).	65	65	60

Otra documentación de referencia

- ISO 9613-2: <<Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors, part 2: General method of calculation>>.

- EN ISO 3744: 1995 "Acústica - Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante".

- EN ISO 3746: 1995 "Acústica - Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante".

- Método nacional de cálculo francés <<NMPB-routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB>>, mencionado en el <<Arrête du 5 mai 1995 au bruit des infraestructuras routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6>> y en la norma francesa <<XPS 31-133>>. (método de cálculo para ruido de tráfico rodado).

- Método nacional de cálculo de los Países Bajos <<SRM II>>, publicado como "Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai´96". (método de cálculo para ruido de tráfico ferroviario).

- Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version2, WG-AEN, 2006.

- Review of the implementation of the Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END). RPA - Milieu Ltd. Final Report on Tasks 1, 2 & 3. May 2010.

- Plan Anual de Aforos (IMD), Consejería de fomento e infraestructuras (2015).

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

4. MEDIOS TÉCNICOS

Equipo de medida:

- Sonómetro SVANTEK 959 - Nº Serie: 28375
  Preamplificador SVANTEK SV 12L – Nº Serie 47666
  Micrófono Prepolarizado G.R.A.S. 40AE 1/2" Campo libre – Nº Serie 221489
- Calibrador Brüel & Kjaer 4231 - Nº Serie: 2706040
- Pantalla Antiviento SVANTEK
- Anemómetro

Los equipos de medida empleados cumplen con la norma UNE 20464 y la ponderación en dB(A) cumple la normativa UNE 21314/75. El Sonómetro fue calibrado antes y después de la medición.

Softwares para elaboración de estudio:

- Softwares de ofimática – tratamiento datos/elaboración de informe.
- Svantek-SvanPC++ Advanced PC- descarga/tratamiento datos sonómetro
- IMMI 2017 - elaboración de mapas predictivos acústicos
- GvSIG 2.3. - Sistema de información geográfica
- DraftSight

Equipo humano:

José Ramón Gil de Pareja Martínez
Ingeniero Técnico de Telecomunicación (Sonido e Imagen)
Graduado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

Lorena Fernández Seoane
Graduada en Ciencias Ambientales

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

5. METODOLOGÍA

Mediciones de ruido "in situ"

A fin de parametrizar los focos sonoros, se efectúan medidas de ruido en distintos puntos del sector. Dichas medidas reales de nivel equivalente L_{eq} (dBA) son tomadas a una altura relativa de 1,5 metros de altura. Los puntos de medida se encuentran a diferentes distancias de los principales focos de ruido.

Estos valores nos permiten determinar la afección sonora actual, así como validar los resultados obtenidos mediante un software de predicción sonora.

Simultáneamente a las mediciones de ruido, en los puntos próximos a los viales, se han obtenido datos de aforo mediante conteo de vehículos durante el tiempo que duró la medición sonométrica, extrapolando el resultado obtenido para obtener los vehículos por hora (unidades en que hay que alimentar al software de predicción sonora).

La selección de los puntos de medida se realiza en base a los siguientes criterios:

- Proximidad con viales de tráfico rodado.
- Puntos representativos de las diferentes situaciones y condiciones de la zona.

Los puntos importantes no son necesariamente aquellos que presentan niveles de ruido más elevados, sino que son los puntos en los que según el planeamiento se encuentren a menores distancias de los focos sonoros detectados.

Las mediciones sonoras, así como el conteo de aforo de vehículos, se realizaron para las tres franjas horarias que establece el Real Decreto 1367/2007: Día (7:00-19:00 horas), tarde (19:00-23:00 horas) y noche (23:00-7:00 horas).

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

Implementación de los modelos predictivos y validación de resultados

La metodología utilizada para la estimación de los niveles de ruido se basa en el empleo de métodos de cálculo del sonido teniendo en cuenta distintos factores del entorno de propagación, entre los cuales podemos destacar como más relevantes la orografía del terreno, reflexiones y sombras acústicas por la existencia de obstáculos (edificaciones, barreras acústicas, barreras naturales), la tipología de foco sonoro (en nuestro caso tráfico rodado y ferroviario) y las características asociadas al foco (número de vehículos, velocidad de vehículos ligeros, velocidad de pesados, etc.).

La evaluación del ruido procedente de las carreteras se ha llevado a cabo de acuerdo con el Método Francés de predicción del ruido de carreteras (96 NMPB-routes-96 y norma francesa XPS 31-133). Este método es el recomendado por Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre Evaluación y gestión del Ruido Ambiental para países que, como España, carecen de método oficial para calcular el ruido generado por tráfico rodado. Todo el trabajo realizado para la obtención de los mapas de ruido se basa en las definiciones y especificaciones de la Directiva 2002/49/CE, en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en los dos Reales Decretos que la desarrollan.

En lo que respecta al tráfico ferroviario se ha utilizado como método de cálculo para la evaluación de índices de ruido, el método nacional de cálculo de los Países Bajos, SRM II, publicado como "Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai´96". Este método es el recomendado por la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y el Real Decreto 1513/2005, por el que se desarrolla parcialmente la Ley de Ruido en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

Se ha alimentado al modelo predictivo, proporcionándole valores de aforo de los ejes así como introduciendo elementos que interfieren en la propagación del sonido (edificios, zonas de arbolado, orografía/líneas de nivel, pantallas naturales, pantallas artificiales). Se introduce toda esa información en el software de predicción acústica IMMI para que realice los cálculos que permiten obtener las cartografías acústicas. Este programa informático permite obtener una representación del nivel de ruido existente en la zona mediante mapas sonoros con curvas de nivel.

En los datos de entrada para calcular la emisión, el método francés remite al "*Guide du bruit des transports terrestres, CETUR 1980*" definiendo la emisión de la carretera a partir de la Potencia Acústica por metro de carretera, Lw, teniendo en cuenta las características de la vía: aforos de vehículos ligeros y pesados por hora y en cada periodo del día, velocidad para cada tipo de vehículos, pendiente de la carretera y tipo de flujo.

De esta forma el modelo de Tráfico Rodado calcula el ruido producido por los vehículos que circulan por el vial para cada franja horaria establecida. Por tanto, Los viales son configurados asignándole entre otros los siguientes parámetros: aforo vehículos ligeros, aforo vehículos pesados, velocidades de vehículos ligeros, velocidades de vehículos pesados, tipo de superficie del vial, pendiente y tipo de circulación.

Una vez realizada la importación de los viales, se introducen los datos asociados a cada geometría no ligados a los datos cartográficos (p.e., tipología de la absorción, coeficientes de absorción de edificios, altura relativa respecto al suelo, etc…).

Por último, se realiza el cálculo creando una cuadrícula/rejilla de 5x5 metros (equivalente a decir que se ha colocado un receptor cada 5 metros formando una rejilla de 5x5), cuyo perímetro coincide con el límite de la zona de estudio considerada.

El cálculo obtiene niveles sonoros (LAeq) en cada receptor y la interpolación entre esos nodos que componen la malla de cálculo permite obtener los mapas con isófonas. La altura del punto de evaluación de los índices de ruido se ha fijado en 4 metros de altura, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1513/2005 para la elaboración de mapas de ruido.

Para el "*Ground Factor*", se ha tomado un valor medio de 0,3, excepto en zonas acústicamente absorbentes, correspondientes a zonas con presencia de vegetación, en las que se han generado las correspondientes "*Ground Regions*"; con su GF específico.

Con el fin de comparar la exactitud de los resultados arrojados por los modelos predictivos, se han creado puntos de validación (llamados RECEPTORES en el software predictivo) cuya situación coincide con los puntos en los que se efectuaron mediciones de campo. En esto puntos se calcula el valor exacto que genera el software. Los valores proporcionados por el software predictivo se comparan con las medidas "*in situ*" y se varían los datos asociados a cada geometría no ligados a los datos cartográficos y el Método de Corrección Meteorológica hasta conseguir minimizar la diferencia entre los valores arrojados por IMMI con los valores medidos "in situ". De esta forma se consigue validar los distintos modelos predictivos.

Los Indicadores de ruido utilizados son los que establece la Directiva 2002/49/CE:

- **Lden:** nivel equivalente "día-tarde-noche" en decibelios (dB). Se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$L_{den} = 10 \cdot {}^{10}\log \frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24}$$

- **Lday (Ld):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año.

- **Levening (Le):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos vespertinos de un año.

- **Lnight (Ln):** es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

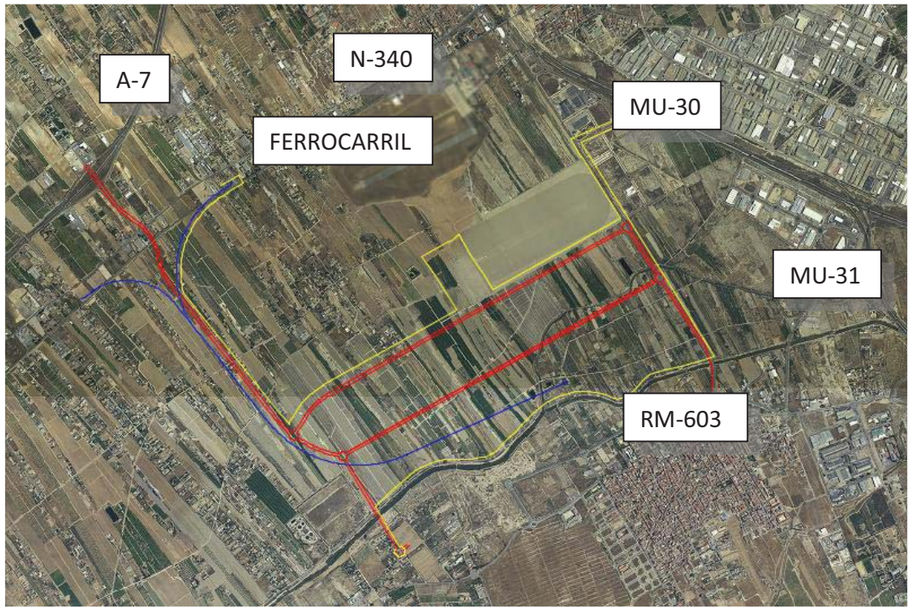
Los distintos periodos horarios considerados para el cálculo de los diferentes índices de ruido son, según el Real Decreto 1367/2007, los siguientes:

FRANJA	Nº DE HORAS	FRANJA HORARIA
Día	12 horas	07:00 a 19:00
Tarde	4 horas	19:00 a 23:00
Noche	8 horas	23:00 a 07:00

6. EVALUACIÓN DE SITUACIÓN EXISTENTE

Focos de ruido

Los focos de ruido a valorar de la situación existente son las vías MU-30, MU-31, N-340, A-7, N-340, RM-603 y el tráfico ferroviario de la vía al norte de la zona de estudio:



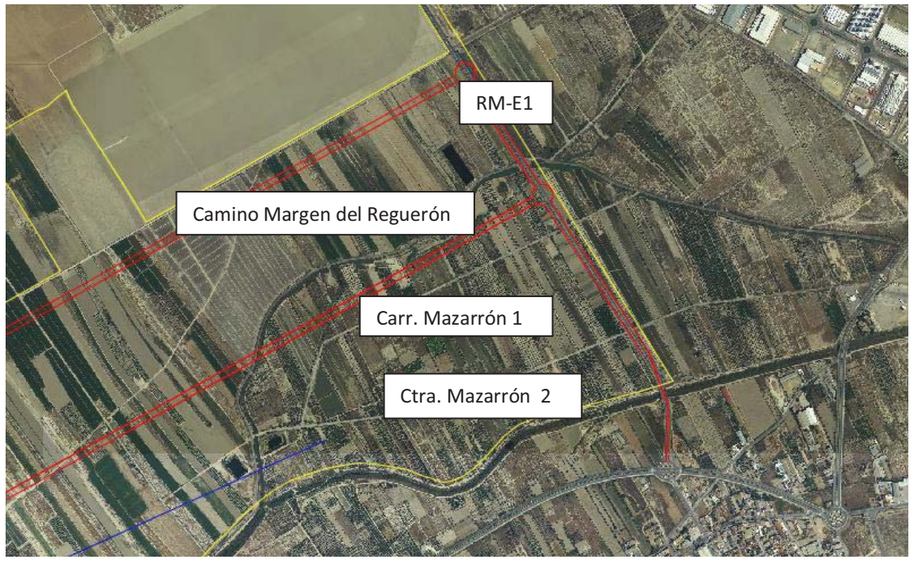
Los aforos de estos ejes se han tomado del estudio de tráfico del plan parcial:

CARRETERA	IMD 2016	
	LIGEROS	PESADOS
A-7	34.111	7.171
N-340	9.428	1.931
MU-30	26.416	3.111
MU-31	8.752	1.107
RM-603	1.326	118

El tráfico ferroviario se ha obtenido del Mapa Estratégico de Murcia 2011:

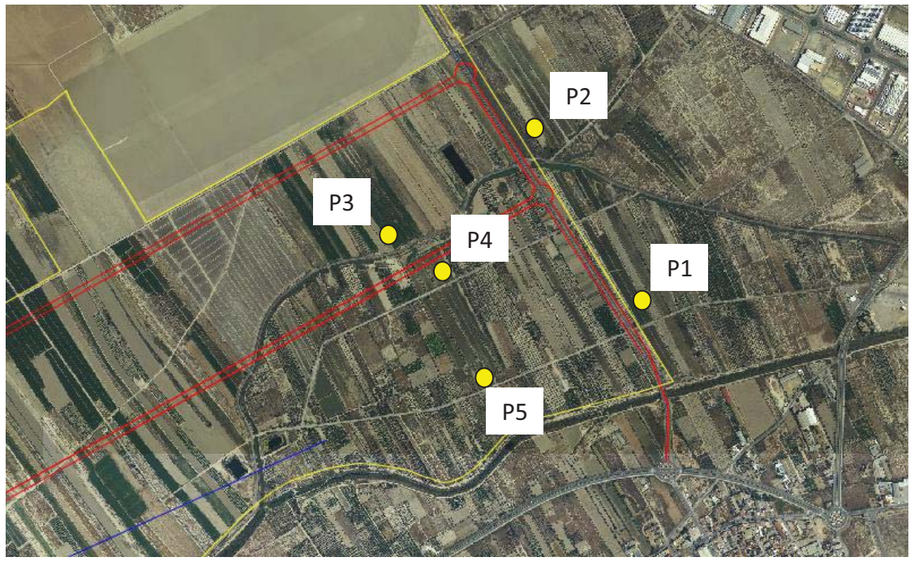
TRÁFICO FERROVIARIO			
CATEGORÍA	TRENES/H		
	DÍA	TARDE	NOCHE
3	2,75	2,5	0,38
6	0,42	0,25	0,13

Existen carreteras que cruzan la zona, de las cuales no se dispone de datos de aforo; la RM-E1, Camino Margen del Reguerón y Carretera de Mazarrón.



Se han realizado mediciones sonoras en un total de 5 puntos de medida para parametrizar el tráfico que fluye por los viales donde no hay datos de aforos.

La situación aproximada de los puntos se muestra en la siguiente imagen aérea:



El día 1 de agosto se realizaron conteos "*in situ*" de vehículos (ligeros y pesados) para alimentar el software predictivo. El horario del conteo en periodo diurno fue de 17:00 h a 18:00 h, el horario para tarde fue de 20:00 h a 21:00 h y de noche de 23:00 h a 24:00 h. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

PUNTO	CARRETERA	IMD					
		DÍA		TARDE		NOCHE	
		VL/H	VP/H	VL/H	VP/H	VL/H	VP/H
P1	RM-E1	324	0	468	0	56	0
P2	RM-E1	312	12	372	0	40	0
P3	Camino Margen del Reguerón	24	0	72	0	0	0
P4	Carr. Mazarrón 1	0	0	0	0	0	0
P5	Carr. Mazarrón 2	12	0	24	0	0	0

En la siguiente tabla se reflejan los valores obtenidos en los distintos puntos de medida. Los datos obtenidos vienen dados en valores de Leq (dBA):

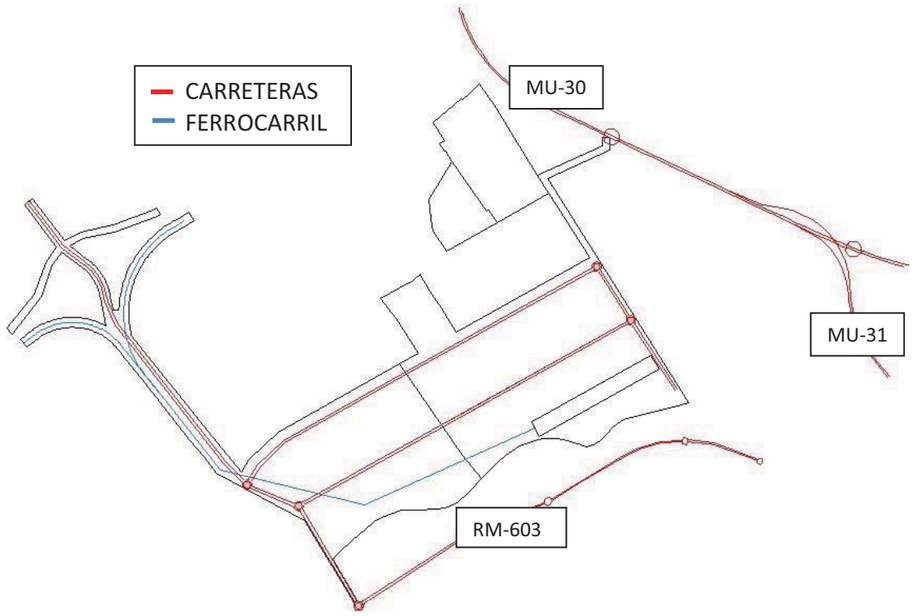
PUNTO	CARRETERA	NIVEL SONORO (Lqe)		
		DÍA	TARDE	NOCHE
P1	RM-E1	67,8 dBA	71,4 dBA	55,1 dBA
P2	RM-E1	67,9 dBA	67,6 dBA	54,6 dBA
P3	Camino Margen del Reguerón	59,4 dBA	60,4 dBA	33,2 dBA
P4	Carr. Mazarrón 1	43,5 dBA	43,1 dBA	34,8 dBA
P5	Carr. Mazarrón 2	59,6 dBA	55,7 dBA	36,1 dBA

Cabe destacar que todas las mediciones de ruido "*in situ*" se han efectuado durante días laborables, manejando valores promedio a lo largo del día, lo cual exceptúa en todo momento valores ruidosos "*pico*" algo superiores a los reflejados, y que se concentrarían en aquellos momentos de tráfico denso y en hora punta. Asimismo, no se han considerado aquellos tramos horarios "*valle*", donde los niveles sonoros son prácticamente despreciables debido a la mínima densidad de tráfico existente en la zona.

7. EVALUACIÓN DE SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

Focos de ruido

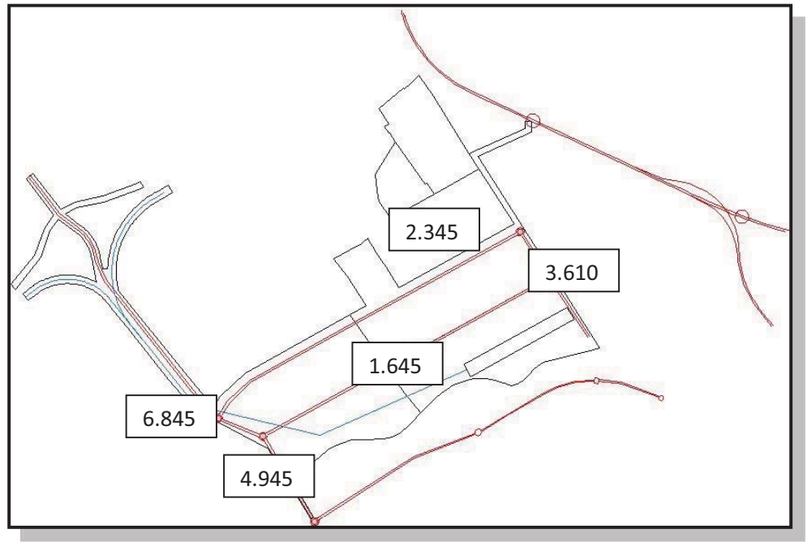
A los focos sonoros de la situación existente habrá que añadirle los propuestos en la ordenación (viales internos y nueva vía ferroviaria):



El estudio de tráfico sonoro incorpora valores de aforo de vehículos pesados en diversos nudos de los viales proyectados dentro del sector. Para los cálculos del impacto acústico en explotación, se ha supuesto un 20% de tráfico de vehículos pesados y un 80 % de vehículos ligeros.

NUDOS	IMD PESADOS	IMD TOTALES	SUMATORIO
N3	1.369	6.845	
N4	989	4.945	
N5	329	1.645	
N6	164	820	3.610
N7	558	2.790	
N8	469	2.345	

Así pues, los aforos estimados en los viales internos (incluyendo pesados y ligeros) se muestran a continuación:



En el estudio de tráfico aparece la estimación de tráfico de los grandes ejes, se han cogido los datos previstos para el año 2020:

CARRETERA	IMD TOTALES 2020	
	VEHÍCULOS LIGEROS	VEHÍCULOS PESADOS
MU-30	38.861	4.577
MU-31	9.267	1.172
RM-603	1.404	125
A-7	35.585	7.480
N-340	9.835	2.014

Suponiendo una casuística más desfavorable, se ha supuesto que el tráfico de trenes en el tramo interior del sector será equivalente al de la línea de ferrocarril situada al norte del sector (Línea Murcia-Lorca) Incrementado en un 10% con respecto a la situación actual:

TRÁFICO FERROVIARIO			
CATEGORÍA	TRENES/H		
	DÍA	TARDE	NOCHE
3	3,03	2,75	0,42
6	0,46	0,28	0,14

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

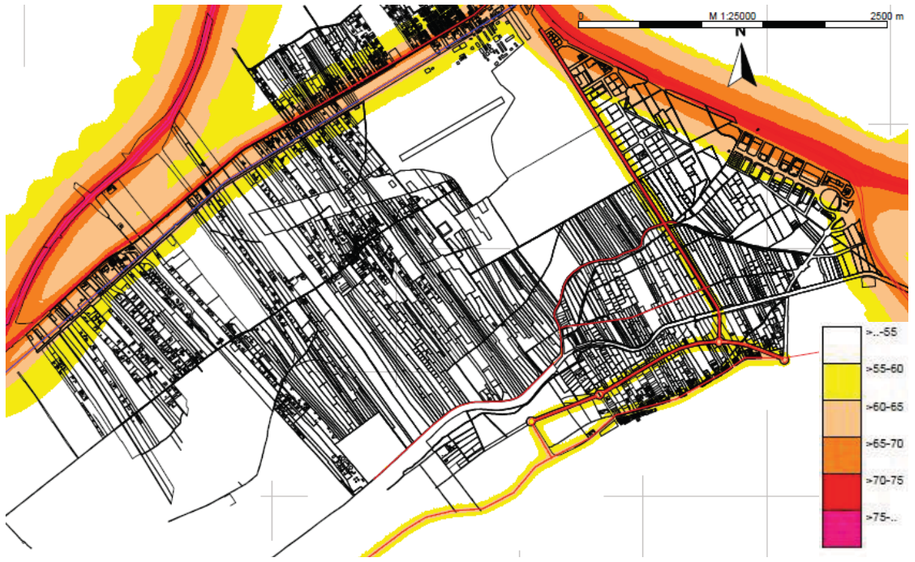
8. VALORACIÓN DE RESULTADOS

SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL

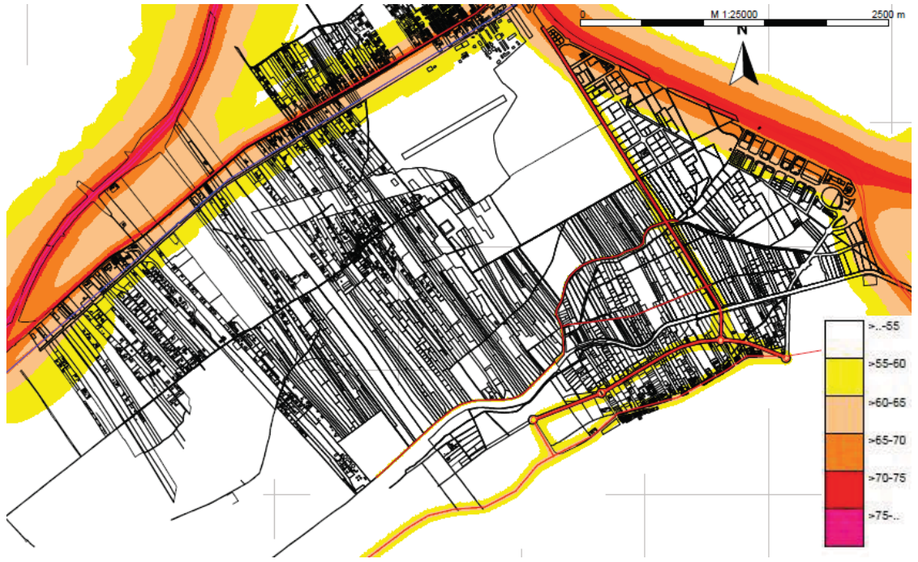
En el Anexo 1.1 se muestra la situación diurna con más detalle mediante un mapa de isófonas. Así mismo, en el Anexo 1.2 y 1.3 se muestran los mapas de ruido elaborados para la franja horaria vespertina y nocturna, respectivamente.

Se muestra la situación de día, tarde y noche obtenida a través del software predictivo:

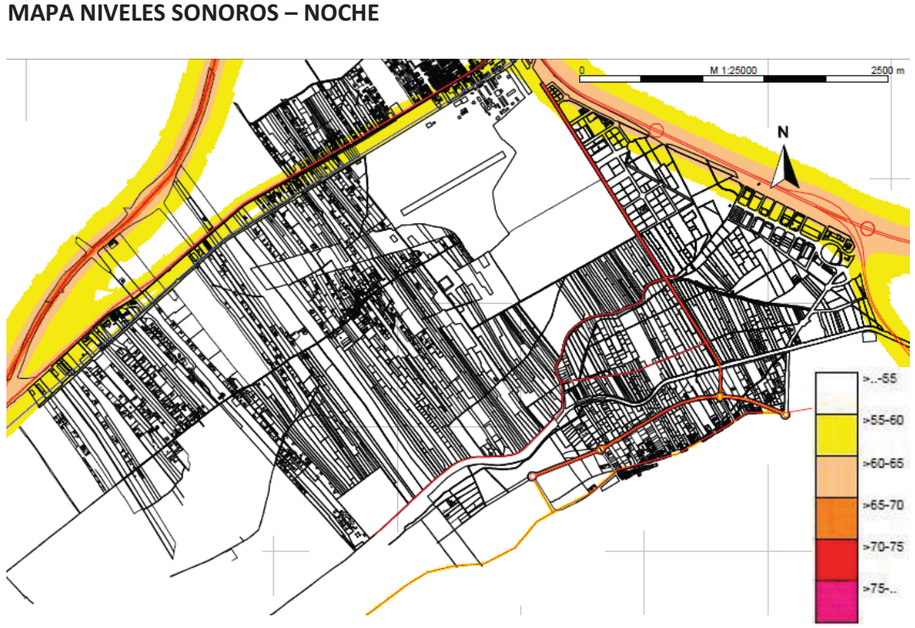
MAPA NIVELES SONOROS – DÍA



MAPA NIVELES SONOROS – TARDE



MAPA NIVELES SONOROS – NOCHE



PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL

En el Anexo 1.4 se muestra la situación diurna con más detalle mediante un mapa de isófonas. Así mismo, en el Anexo 1.5 y 1.6 se muestran los mapas de ruido, en situación post-operacional, elaborados para la franja horaria vespertina y nocturna, respectivamente.

Se muestra la situación de día, tarde y noche obtenida a través del software predictivo:

MAPA NIVELES SONOROS – DÍA

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

MAPA NIVELES SONOROS – TARDE

MAPA NIVELES SONOROS – NOCHE

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL
DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA
DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA
SANGONERA LA VERDE, MURCIA

9. VALIDACIÓN DE LOS MODELOS PREDICTIVOS

Con el fin de comprobar la exactitud de los resultados arrojados por los modelos predictivos, los valores proporcionados por el software (VALOR CALCULADO) se comparan con las medidas "in situ" (VALOR MEDIDO).

Los valores proporcionados por el software se comparan con las medidas "in situ" mediante la siguiente tabla:

PUNTO	PERIODO	VALOR CALCULADO (dBA)	VALOR MEDIDO (dBA)	Diferencia* (dBA)
P1	DÍA	66,7	67,8	-1,1
	TARDE	68,4	71,4	-3
	NOCHE	59,2	55,1	4,1
P2	DÍA	68,5	67,9	0,6
	TARDE	67,5	67,6	-0,1
	NOCHE	57,7	54,6	3,1
P3	DÍA	59,5	59,4	0,1
	TARDE	64,2	60,4	3,8
	NOCHE	35	33,2	1,8
P4	DÍA	41,8	43,5	-1,7
	TARDE	44,9	43,1	1,8
	NOCHE	33	34,8	-1,8
P5	DÍA	58,2	59,6	-1,4
	TARDE	61,2	55,7	5,5
	NOCHE	35,4	36,1	-0,7

Una diferencia menor de 3 dBA es considerada mínima debido a que las variaciones medias de medidas de presión sonora instantáneas provocadas por agentes externos son muy superiores a las diferencias acumuladas en una variación de 3 dBA.

Si bien es cierto que existen diferencias superiores a 3 dBA, en todos estos casos son los valores arrojados por el software de cálculo los que superan el valor medido "in situ", posicionándonos en una casuística desfavorable con los modelos predictivos planteados.

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

10. CONCLUSIÓN

Al tratarse de un nuevo desarrollo urbanístico, los valores de ruido a no superar serán los establecidos en la tabla de objetivos acústicos de la Ordenanza de Ruidos de Murcia (coincidentes con el Real Decreto 1367/2007) disminuidos en 5 dBA.

El uso de suelo previsto está clasificado desde el punto de vista urbanístico como de tipo terciario. Los resultados se han valorado con respecto a los objetivos de calidad acústicos establecidos para este uso de suelo.

En los resultados se comprueba como los valores sonoros previstos se encuentran por debajo del valor establecido para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para nuevos desarrollos en suelo de uso terciario: 65 dBA (día y tarde) y 60 dBA (noche).

En base a los resultados obtenidos en los modelos predictivos, se puede concluir que no se considera necesario proponer la ejecución de medidas correctoras ya que los niveles sonoros son inferiores al límite establecido en la normativa tanto en la actualidad como en la predicción del estado post-operacional.

Murcia, a 30 de agosto 2018
ACRE AMBIENTAL S.L.

José Ramón Gil de Pareja Martínez
Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Gdo. Ingeniería de Sist. de Telecomunicación

Lorena Fernández Seoane
Graduada en Ciencias Ambientales

ANEXOS

ANEXO 1 - MAPA DE NIVELES SONOROS
- Anexo 1.1 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – DIA
- Anexo 1.2 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – TARDE
- Anexo 1.3 - Mapa de Niveles Sonoros Pre-Operacional – NOCHE
- Anexo 1.4 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – DIA
- Anexo 1.5 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – TARDE
- Anexo 1.6 - Mapa de Niveles Sonoros Post-Operacional – NOCHE

ANEXO 2 – VERIFICACIONES ANUALES SONÓMETRO/CALIBRADOR
- Anexo 2.1 - Verificación Anual Sonómetro
- Anexo 2.2 - Verificación Anual Calibrador

ANEXO 1 - MAPA DE NIVELES SONOROS

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

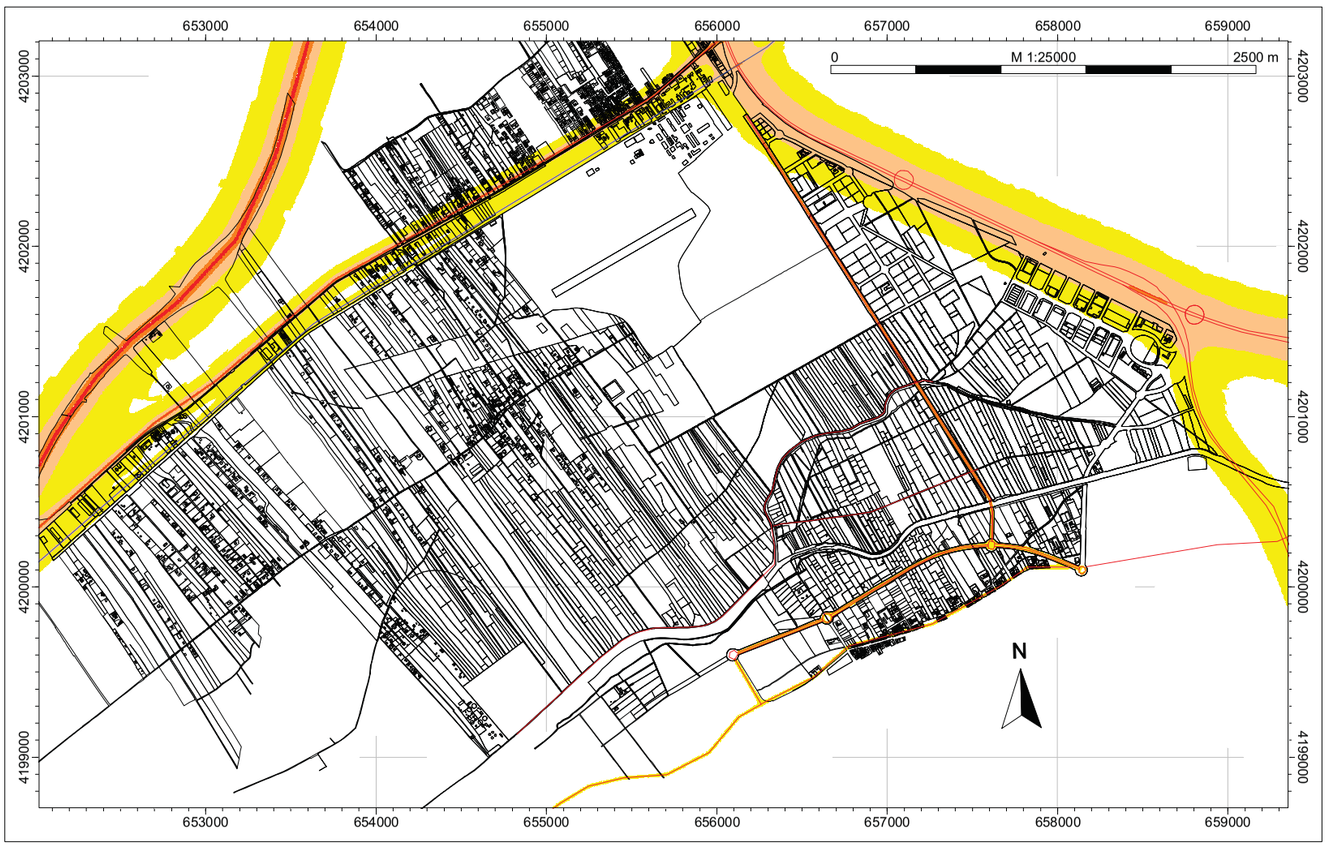
Evening (4h)
Level
dB(A)
- >..-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-..

ACRE AMBIENTAL S.L.

SITUACIÓN ACTUAL - PERIODO TARDE

LEYENDA
- CARTOGRAFÍA
- CARRETERA
- FERROCARRIL

IMMI 2017 15.12.2017



PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

Night (8h)
Level
dB(A)
- >..-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-..

ACRE AMBIENTAL S.L.

SITUACIÓN ACTUAL - PERIODO NOCHE

LEYENDA
- CARTOGRAFÍA
- CARRETERA
- FERROCARRIL

IMMI 2017 15.12.2017

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

ACRE AMBIENTAL S.L.

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL PERIODO DÍA

LEYENDA
- CARTOGRAFÍA
- CARRETERA
- TREN
- DELIMITACIÓN

Evening (4h) Level dB(A)
- >..-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-..

IMMI 2017 15.12.2017

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

ACRE AMBIENTAL S.L.

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL PERIODO TARDE

LEYENDA
- CARTOGRAFÍA
- CARRETERA
- TREN
- DELIMITACIÓN

Evening (4h) Level dB(A)
- >..-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-..

IMMI 2017 15.12.2017

PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA

ACRE AMBIENTAL S.L.

SITUACIÓN POST-OPERACIONAL PERIODO NOCHE

LEYENDA
- CARTOGRAFÍA
- CARRETERA
- TREN
- DELIMITACIÓN

Evening (4h) Level dB(A)
- >..-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-..

IMMI 2017 15.12.2017

ACRE AMBIENTAL S.L.

ANEXO 2 – VERIFICACIONES ANUALES SONÓMETRO/CALIBRADOR

ACRE AMBIENTAL, S.L.
C/ Constitución, Nº 1, 2º B, San Ginés, 30169, Murcia
☎ - 968880666 ✉ - acreambiental@acreambiental.com **www.acreambiental.com**

Anexo 2.1 - Verificación Anual Sonómetro

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	SVANTEK MICRÓFONO: G.R.A.S.; PREAMPLIFICADOR: SVANTEK
MODELO:	SVAN 959 MICRÓFONO: 40 AE; PREAMPLIFICADOR: SV 12L
NÚMERO DE SERIE:	28375, CANAL: N/A MICRÓFONO: 301205; PREAMPLIFICADOR: 47666
EXPEDIDO A:	ACRE AMBIENTAL, S.L. C/ Constitución, nº1, 2º B 30169 San Ginés MURCIA
FECHA VERIFICACIÓN:	21/02/2018
PRECINTOS:	16-I-0205250
CÓDIGO CERTIFICADO:	18LAC16643F01

Firmado digitalmente por: FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - 52979086N
Fecha y hora: 21.02.2018 11:25:09

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº OC-I/168.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 18LAC16643F02
Code:
Página 1 de 10 páginas
Page __ of__ pages

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO *Instrument*	SONÓMETRO
FABRICANTE *Manufacturer*	SVANTEK Micrófono: G.R.A.S.; Preamplificador: SVANTEK
MODELO *Model*	SVAN 959 Micrófono: 40 AE; Preamplificador: SV 12L
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	28375, CANAL: N/A Micrófono: 301205; Preamplificador: 47666
PETICIONARIO *Customer*	ACRE AMBIENTAL, S.L. C/ Constitución, nº1, 2º B 30169 San Ginés MURCIA
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	21/02/2018
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	Ismael Rodríguez Ruiz

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - 52979086N
Fecha y hora: 21.02.2018 11:25:14

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.

This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Anexo 2.2 - Verificación Anual Calibrador

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	Brüel & Kjaer
MODELO:	4231
NÚMERO DE SERIE:	2706040
EXPEDIDO A:	ACRE AMBIENTAL, S.L. C/ Constitución, nº 1, 2º B 30169 San Gines MURCIA
FECHA VERIFICACIÓN:	13/09/2017
PRECINTOS:	16-I-0201612 16-I-0201613
CÓDIGO CERTIFICADO:	17LAC15941F03

Firmado digitalmente por: FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - 52979086N
Fecha y hora: 13.09.2017 22:33:21

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº OC-I/168.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 17LAC15941F04
Code:
Página 1 de 3 páginas
Page __ of__ pages

LACAINAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO *Instrument*	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE *Manufacturer*	Brüel & Kjaer
MODELO *Model*	4231
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	2706040
PETICIONARIO *Customer*	ACRE AMBIENTAL, S.L. C/ Constitución, nº 1, 2º B 30169 San Gines MURCIA
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	13/09/2017
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	José Luis Corral García

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - 52979086N
Fecha y hora: 13.09.2017 22:33:21

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.

This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

DOCUMENTO AMBIENTAL

Apéndice 2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Consejería de Cultura. Dirección General de Bienes Culturales
Servicio de Patrimonio Histórico

Murcia

PROSPECCIÓN SISTEMÁTICA INTENSIVA DEL POLÍGONO 73, 88 Y 172 EN SANGONERA LA VERDE (MURCIA)

INFORME DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO

PROYECTO DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Mayo de 2018

PROYECTO:

PROSPECCIÓN SISTEMÁTICA INTENSIVA DEL POLÍGONO 73, 88 Y 172 EN SANGONERA LA VERDE (MURCIA)

INFORME DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO

PROMOTOR:

CONSEJERÍA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

ARQUEÓLOGOS:

VICTOR HIDALGO PINILLOS
GEMMA ORTEGA VIDAL
TOMÁS AGUADO MILLÁN

AIRÓN PATRIMONIO S.L.
Domicilio social: AV. Constitución, 15,
16670 El Provencio (Cuenca)

ÍNDICE

I. Ficha Técnica.

II. Introducción. Justificación de la intervención.

III. Marco normativo

IV. Localización

V. Contexto histórico

VI. Propuesta técnica de actuación arqueológica.

VI.1. Objetivos

VI.2. Metodología

VII. Plazos y equipo humano

VIII. Solicitud de autorización de los trabajos arqueológicos

ANEXO I. CV de los directores de la intervención

I.FICHA TÉCNICA

PROYECTO:
PROSPECCIÓN SISTEMÁTICA INTENSIVA DEL POLÍGONO 73, 88 Y 172 EN SANGONERA LA VERDE (MURCIA) INFORME DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO
LOCALIZACIÓN:
TÉRMINO MUNICIPAL: Murcia PROVINCIA: Murcia CATASTRAL: Vid. Infra (capítulo IV) HOJA M.T.N.: Vid. Infra (capítulo IV) COORDENADAS UTM (ED 50): Vid. Infra (capítulo IV)
PROMOTOR:
CONSEJERÍA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA REGIÓN DE MURCIA
SOLICITA:
El equipo redactor del PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA-MEDFOOD)

DIRECCIÓN ARQUEOLÓGICA:

VICTOR HIDALGO PINILLOS c/ Rey Arturo, 2. Albacete. 02005 vihidalgo@aironpatrimonio.com Tf.: 628306219	***GEMMA ORTEGA VIDAL*** C/Ignacio Monturiol, 16, 4D Albacete. 02005 gemmaortega@aironpatrimonio.com Tf.: 675660817	***TOMÁS AGUADO MILLÁN*** Av. Constitución, 15, 16670 El Provencio (Cuenca) taguadom@aironpatrimonio.com Tf: 627225351

REALIZA:
AIRÓN PATRIMONIO S.L. (B 16318925) Domicilio social: AV/ Constitución, 15 16670 El Provencio, Cuenca. Email: info@aironpatrimonio.com

II.INTRODUCCIÓN. JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

El presente proyecto tiene como objeto realizar un estudio arqueológico, mediante prospecciones sistemáticas intensivas, un terreno situado al norte de la población de Sangonera la Verde, pedanía de Murcia.

Esta actuación esta englobada en el marco de un proyecto más amplio, cómo es el procedimiento de evaluación ambiental estratégica del programa de actuación territorial de la termina intermodal y zona de actividades logísticas (ZAL de Murcia-MEDFOOD). Este programa, cuyo objetivo es el fortalecimiento del sector de la logística y transporte murciano en la nueva Zona de Actividades Logísticas y Terminal Intermodal Logística de Murcia, dando apoyo al sector agroalmientario para mejorar la competitividad de las empresas del sector, facilitar la relocalización de empresas situadas en el casco urbano, ayudar a la renovación tecnológica y crear un espacio de dotación de servicios de innovación dirigido a las empresas agroalimentarias.

Este proyecto presenta cuatro diferentes alternativas(Fig. 1) para el encaje territorial y urbanístico del ZAL de Murcia, que son las siguientes:

Alternativa 1: CAEDI-Oeste de Murcia con dos alternativas 1A y 1B, según la disposición de la terminal intermodal. Situada al Sur del término municipal de Alcantarilla, dentro del término municipal de Murcia, en el margen norte del Guadalentín y junto a los nuevos desarrollos proyectados del CAEDI. Se encuentra ubicada junto al Centro Integrado de Transportes de Murcia (CITMUSA).

Alternativa 2 en Sangonera La Seca: Situada al norte y en paralelo de la A-7, en el T.M. de Murcia, entre la Rambla de Belén y el límite municipal con Alcantarilla.

Alternativa 3 en Librilla: Al Sur y en paralelo a la autovía A-7, en el municipio de Librilla, junto al límite municipal con Murcia.

Alternativa 4 en Alcantarilla: Junto al enlace entre la A-7, MU-30 y RM-15.

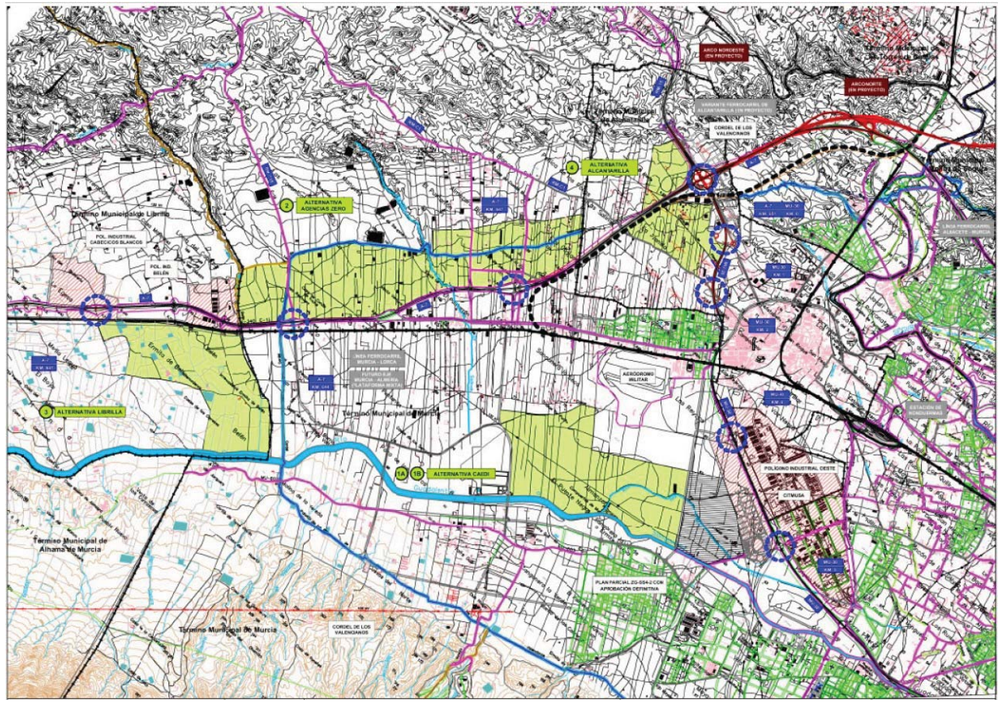


Figura 1. Localización de las diferentes alternativas del ZAL de Murcia. Imagen cedida por el promotor.

La zona de prospección que proponemos queda englobada dentro de la alternativa 1 (Fig. 2). Dentro de esta zona no se encuentra ningún bien patrimonial catalogado, no obstante, se plantea la prospección como una medida preventiva.

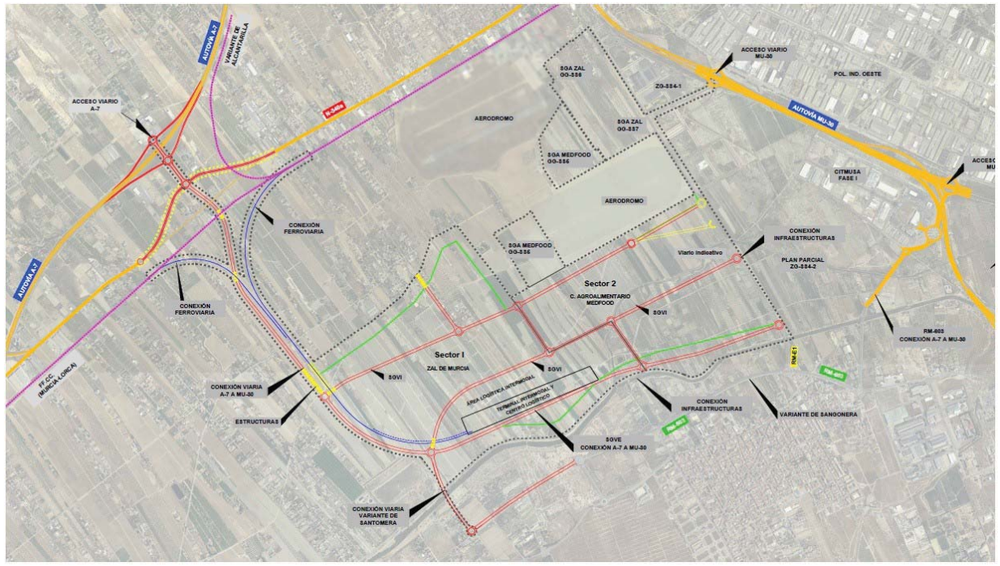


Figura 2. Obras proyectadas en la alternativa 1. Imagen cedida por el promotor

III. MARCO NORMATIVO:

En las últimas décadas, ante la necesidad de actualizar y modernizar todo el cuerpo legal relativo al Patrimonio Histórico, se han redoblado los esfuerzos por adaptar y crear un corpus normativo que regule las actuaciones e intervenciones sobre el conjunto de bienes que conforman el mismo. De este modo, se pretende reforzar la normativa cuyo objetivo final sea la necesaria protección, conservación y puesta en valor del Patrimonio Histórico.

El ordenamiento legal de aplicación en el territorio que engloba nuestro ámbito de actuación es el siguiente:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Decreto 798/1971, de 3 de abril
- Estatuto de autonomía de la Región de Murcia, de 1982
- Ley 7/85 de Reguladora de Bases de Régimen Local.
- Ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 180/1987, de 26 noviembre 1987. Actuaciones arqueológicas.
- Ley 4/1990, de 11 abril 1990. Regula el Fomento del Patrimonio Histórico-Artístico

A esto debemos sumar la legislación oportuna relativa a la prevención de riesgos laborales, que tiene su base en la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

La Constitución de 1978 ya suponía un nuevo marco legal en el que quedaba recogida la obligatoriedad de los poderes públicos de garantizar la conservación y promover el enriquecimiento de todo el patrimonio histórico, cultural y artístico, sirviendo este texto como base inspiradora para el ordenamiento legal posterior. Así mismo, la entrada de España en la Unión Europea ha supuesto un nuevo revulsivo para la protección y puesta en valor el Patrimonio Histórico.

En consecuencia, tanto el Estado Español como la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia han desarrollado un *corpus* legislativo

dirigido a la protección y conservación del Patrimonio Histórico. La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia cuenta en estos momentos con un amplio marco de referencia legal para la documentación y preservación del Patrimonio Histórico localizado en su territorio.

- **Constitución Española de 1978**:

Es el texto que va a inspirar todo el ordenamiento legal posterior; pues marca, en líneas generales, el objetivo de la defensa del Patrimonio Histórico. Así, en el **artículo 46 del Capítulo II: De los principios rectores de la política social y económica**, se explicita lo siguiente:

> *Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera sea su régimen jurídico y su titularidad. La Ley Penal sancionará los atentados contra ese patrimonio.*

A través de este artículo se consagra jurídicamente la conservación y enriquecimiento del Patrimonio Histórico como una de las funciones que obligatoriamente deben asumir los poderes públicos. Introduce, así mismo, las sanciones penales de todos aquellos individuos e instituciones que atenten contra el Patrimonio histórico, cultural y artístico.

La siguiente referencia a la protección del Patrimonio Histórico la encontramos en el **Capítulo III: De las Comunidades Autónomas**. En la línea de la descentralización administrativa, la Constitución Española señala las competencias que pueden asumir las Comunidades Autónomas. Así pues, en el **artículo 148** se establecen, entre las competencias transferibles a las comunidades autónomas, las que siguen:

> ***15.ª*** *Museos, bibliotecas y conservatorios de música de interés para la Comunidad Autónoma.*
> ***16.ª*** *Patrimonio monumental de interés de la Comunidad Autónoma*

El **artículo 149** manifiesta:

> *El Estado Español tendrá competencia exclusiva sobre las siguientes materias:*
>
> *28ª Defensa del patrimonio cultural, artístico y monumental español contra la exportación y la expoliación; museos, bibliotecas y archivos de titularidad estatal, sin perjuicio de su gestión por parte de las Comunidades Autónomas.*

A través de estos preceptos se establece una base suficiente para sentar los pilares del desarrollo posterior de una legislación específica en materia de Patrimonio Histórico. Este proceso culminará en 1985 con la publicación de la Ley 7/85, de 2 de abril, Reguladora de Bases de Régimen Local y, finalmente, la Ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español.

- **DECRETO 798/1971, de 3 de abril**

> *Por el que se dispone que en las obras y en los monumentos y conjuntos histórico-artísticos se empleen en lo posible materiales y técnicas tradicionales.*

Este decreto es el que promulga la utilización de materiales y técnicas de construcción o restauración lo más similares a los originales, que "tiendan a conservar el espíritu de los edificios y conjuntos incluidos en el inventario monumental de la Nación."

En el **Artículo 1°**, se dispone lo siguiente:

> *En cuantas obras se realicen en los monumentos, conjuntos histórico-artísticos y parajes pintorescos expresamente declarados como tales y, por tanto, sujetos a las correspondientes disposiciones de la legislación protectora del Patrimonio Artístico Nacional, se utilizarán en lo posible los materiales y técnicas tradicionales.*

- **Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia:**

A través de este estatuto, se organiza la Región de Murcia como una Comunidad Autónoma dentro del territorio español, con su bandera, himno y escudo propios.

> El Estatuto es la expresión de la identidad de la Región de Murcia y define sus instituciones, competencias y recursos, con la convicción de que las comunidades autónomas, bajo el principio de solidaridad, contribuyen a reforzar la unidad de España.

Sin duda, el **Título I: De las competencias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia**, es el que más interesa destacar, en concreto tres de los puntos recogidos en el **Artículo 10** del mismo, que hacen referencia al patrimonio histórico y cultural:

> …
> 13.- Museos, archivos, bibliotecas, hemerotecas, conservatorios de música y danza, centros dramáticos, de bellas artes y demás centros de depósito cultural o colecciones de análoga naturaleza, de interés para la Región, que no sean de titularidad estatal.
> 14.- Patrimonio cultural, histórico, arqueológico, monumental, artístico, paisajístico y científico de interés para la Región.
> 15.- Fomento de la cultura y de la investigación científica y técnica en coordinación con el Estado, especialmente en materias de interés para la Región de Murcia
> …

- **Ley 7/85 Reguladora de Bases de Régimen Local:**

Esta ley, algo anterior a la de Patrimonio Histórico Español, otorga un marco de competencias para el desarrollo de las atribuciones de las Administraciones Locales

> *…de conformidad con los principios de descentralización y de máxima proximidad de la gestión administrativa a los ciudadanos*.

Se trata de una ley básica en materia de patrimonio que los ayuntamientos han ido asumiendo, en función de sus intereses, y que podrá desarrollarse más en el futuro, con lo que ello conlleva en materia de preservación en referencia a las nuevas instalaciones de infraestructuras en terrenos del municipio.

De especial relevancia resulta el **artículo 25**, que manifiesta lo siguiente:

> 1. *El Municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias, puede promover toda clase de actividades y prestar cuantos servicios públicos contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad vecinal.*
>
> *2. El Municipio ejercerá, en todo caso, competencias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias:*
> …
> *Patrimonio histórico-artístico.*
> …

- **Ley 16/85 de Patrimonio Histórico Español:**

Es el punto de referencia básico para todo lo relativo al patrimonio cultural, artístico, monumental, etnográfico y arqueológico del Estado Español, recogiendo el espíritu de otras diversas leyes antiguas, modernizándolas y adaptándolas en la medida de lo posible a las nuevas tendencias.

En su propio **preámbulo**, esta ley manifiesta:

> *El Patrimonio Histórico Español es el principal testigo de la contribución histórica de los españoles a la civilización universal y de su capacidad creativa contemporánea. La protección y el enriquecimiento de los bienes que lo integran constituyen obligaciones fundamentales que vinculan a todos los poderes públicos, según el mandato que a los mismos dirige el artículo 46 de la norma constitucional.*
>
> *… En ella (esta ley) quedan comprendidos los bienes muebles e inmuebles que los constituyen, el Patrimonio Arqueológico y el Etnográfico, los Museos, Archivos y Bibliotecas de titularidad estatal, así como el Patrimonio Documental y Bibliográfico. Busca, en suma, asegurar la protección y fomentar la cultura material…*
>
> *…La Ley establece distintos niveles de protección que se corresponden con diferentes categorías legales. La más genérica y que da nombre a la propia Ley es la de Patrimonio Histórico Español, constituido éste por todos aquellos bienes*

> *de valor histórico, artístico, científico o técnico que conforman la aportación de España a la cultura universal. En torno a este concepto se estructuran las medidas esenciales de la Ley y se precisan las técnicas de intervención que son competencia de la Administración del Estado, en particular su defensa contra la exportación ilícita y su protección frente a la expoliación.*
>
> *En el seno del Patrimonio Histórico Español, y al objeto de otorgar una mayor protección y tutela, adquiere un valor singular la categoría de Bienes de Interés Cultural, que se extiende a los muebles e inmuebles de aquel Patrimonio que, de forma más palmaria, requieran tal protección…*
>
> *…La Ley dispone también las fórmulas necesarias para que esa valoración sea posible, pues la defensa del Patrimonio Histórico de un pueblo no debe realizarse exclusivamente a través de normas que prohíban determinadas acciones o limiten ciertos usos, sino a partir de disposiciones que estimulen a su conservación y, en consecuencia, permitan su disfrute y faciliten su acrecentamiento…*

Se trata de una normativa de amplio articulado, de la que destacamos el **Artículo 1°** del **Título Preliminar: disposiciones generales**, en el que se establece una definición de los bienes que forman parte del Patrimonio Histórico:

> *2. Integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico.*

Por lo que a nuestro trabajo se refiere, es necesario recordar el articulado que hace referencia a la protección de los bienes muebles e inmuebles, contemplando un conjunto de medidas protectoras en relación con aquellos bienes que no hayan sido objeto de un expediente de declaración de interés cultural. Se trata del **TITULO IV: Sobre la protección de los bienes muebles e inmuebles**.

Estas medidas de protección, por lo que respecta a los bienes inmuebles, se refieren fundamentalmente a las intervenciones que impliquen la realización de obras de demolición total o parcial de los mismos, ya que se debe cumplir lo promulgado en el **Artículo 36.1** y **Artículo 37.2.**, en relación al deber de protección y custodia de los bienes del Patrimonio Histórico:

> **Art. 36. 1.** Los bienes integrantes del Patrimonio Histórico Español deberán ser conservados, mantenidos y custodiados por sus propietarios o, en su caso, por los titulares de derechos reales o por los poseedores de tales bienes
>
> **Art. 37. 1.** La Administración competente podrá impedir un derribo y suspender cualquier clase de obra o intervención en un bien declarado de interés cultural.
> 2. Igualmente podrá actuar de ese modo, aunque no se haya producido dicha declaración, siempre que aprecie la concurrencia de alguno de los valores a que hace mención el artículo I de esta Ley. En tal supuesto la Administración resolverá en el plazo máximo de treinta días hábiles en favor de la continuación de la obra o intervención iniciada o procederá a incoar la declaración de Bien de Interés Cultural.

Relativo a las actuaciones e intervenciones arqueológicas, mencionamos el **Título V: Del Patrimonio arqueológico**. En el **Artículo 40.1** se señala que:

> *Forman parte del Patrimonio Histórico Español los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo.*

Se trata de una definición amplia, que incluye todos los elementos de época contemporánea, que reflejan los modos de vida de nuestros más inmediatos antepasados.

En el **Artículo 40.2:**

> *Quedan declarados Bienes de Interés Cultural por ministerio de esta Ley las cuevas, abrigos y lugares que contengan manifestaciones de arte rupestre.*

La figura de Bien de Interés Cultural es la máxima categoría de protección que la propia Ley 16/85 establece.

El Artículo 41. 1. Define que:

…son excavaciones arqueológicas las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos que se realicen con el fin de descubrir e investigar toda clase de restos históricos o paleontológicos, así como los componentes geológicos con ellos relacionados.

En el **Artículo 42** se señala:

1.Toda excavación o prospección arqueológica deberá ser expresamente autorizada por la Administración competente…

2.La autorización para realizar excavaciones o prospecciones arqueológicas obliga a los beneficiarios a entregar los objetos obtenidos, debidamente inventariados, catalogados y acompañados de una Memoria, al Museo o centro que la Administración competente determine y en el plazo que se fije teniendo en cuenta su proximidad al lugar del hallazgo y las circunstancias que hagan posible, además de su adecuada conservación, su mejor función cultural y científica…

En el **Artículo 44**, se establece la normativa en cuanto a hallazgos casuales se refiere:

1.Son bienes de dominio público todos los objetos y restos materiales que posean los valores que son propios del Patrimonio Histórico Español y sean descubiertos como consecuencia de excavaciones, remociones de tierra u obras de cualquier índole o por azar. El descubridor deberá comunicar a la Administración competente su descubrimiento en el plazo máximo de treinta días e inmediatamente cuando se trate de hallazgos casuales. En ningún caso será de aplicación a tales objetos lo dispuesto en el artículo 351 del Código Civil.

- **Decreto 180/1987, de 26 noviembre 1987. Actuaciones arqueológicas (territorio de la Región de Murcia)**

A través de este decreto, se establece el proceso de solicitud de permisos de excavación, los requisitos para su consecución y las obligaciones que deben cumplir los/las directores/as de cada

intervención. Así pues, de su texto introductorio destacamos los siguientes dos párrafos:

> … Corresponde a esta Comunidad Autónoma la competencia exclusiva en materia de patrimonio cultural, histórico y arqueológico, monumental y artístico que se encuentre en su territorio y, en el ejercicio de dicha competencia, las potestades legislativa y reglamentaria y la función ejecutiva…
>
> …con el fin no sólo de asegurar la conservación, mantenimiento y destino de los hallazgos sino también de dar la mayor difusión de los logros científicos alcanzados, consideramos conveniente regular las condiciones exigibles a entidades y particulares que pretenden llevar a cabo trabajos de explotación e investigación arqueológica…

En su **Artículo 1°**, se establece el **Ámbito** de aplicación del decreto, afectando a todas las intervenciones arqueológicas que se desarrollen en el territorio de la Región de Murcia. Su **Artículo 2°. Autorizaciones**, define la competencia de la Dirección Regional de Cultura para la concesión, renovación, suspensión y revocación de las autorizaciones para realizar actuaciones arqueológicas en el territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Así mismo establece que la misma Dirección Regional de Cultura, previo informe del Consejo Asesor Regional de Arqueología, resolverá las solicitudes para realizar excavaciones arqueológicas. El último punto de este artículo se refiere al derecho propio de la Comunidad Autónoma a realizar todas aquellas excavaciones que considere relevantes. El **Artículo 3°. Financiaciones**, establece la posibilidad de que la Dirección Regional de Cultura subvencione las actuaciones que considere.

El **Artículo 4°**, sobre las **Solicitudes**, es uno de los más importantes del decreto, estableciendo los requisitos y obligaciones de los directores de cada intervención arqueológica.

1.Podrán solicitar y obtener autorización para realizar actuaciones arqueológicas en terrenos públicos o privados, dentro del territorio regional, las instituciones científicas españolas y extranjeras y los científicos acreditados, previo informe del Consejo Asesor Regional de Arqueología de Murcia.

2.Las solicitudes se presentarán en la Dirección Regional de Cultura acompañadas de la siguiente documentación:

a) Programa detallado de los trabajos que se pretenden realizar con expresión del personal cualificado que va a intervenir, descripción del yacimiento y su situación, justificación del interés de la actuación arqueológica y previsiones de conservación y restauraciones procedentes.

b) Currículum profesional del director o directores de la actuación.

c) Declaración jurada del director, o directores del proyecto, con aceptación explícita de las responsabilidades derivadas del presente Reglamento y de la legislación vigente que le sea de aplicación a los trabajos.

d) Autorización del propietario de los terrenos en los que se vaya a realizar la actuación arqueológica.

e) En caso de solicitar también subvención económica, presentará presupuesto que especifique las necesidades y destino de las ayudas: materiales, personal, desplazamientos, etc., efectuándose entonces la petición entre el día 1 de octubre y 31 de diciembre de año anterior al que se pretende obtener la autorización.

3. La renovación de permisos para proseguir las excavaciones en curso sólo podrá tramitarse si con la solicitud o antes de ella, se ha presentado en la Dirección General de Cultura la siguiente documentación complementaria relativa a las actuaciones precedentes:

A) Informe de los trabajos realizados y su alcance o estado de su estudio científico.

B) Informe sobre la necesidad o no de intervenciones de conservación.

C) Inventario catalogación y memoria que señala el artículo 42.2 de la Ley 16/1985, sobre el Patrimonio Histórico Español, relativos a los objetos arqueológicos obtenidos en la excavación y acta de depósito del museo o institución en que se hayan depositado.

Art. 5°. Condiciones particulares.

1.A cada Director de Excavación sólo se le podrá conceder un permiso de excavación al año, salvo que la excavación precedente se hubiera dado por concluida.

En caso excepcional y de acuerdo con el parecer del Consejo Asesor Regional de Arqueología, podrán dirigirse dos como máximo, teniendo en cuenta las razones especiales que concurran.

2.Quedan exceptuadas de esta limitación las prospecciones, sondeos y tomas de muestras, así como todas las que por razones de urgencia fuera preciso acometer.

3.En el momento de la concesión del permiso de excavación la Dirección Regional de Cultura fijará, de acuerdo con la planificación museística general y con el contenido del artículo 42.2 de la Ley 16/1985, el Museo en

el cual el concesionario habrá de depositar los objetos arqueológicos que encuentre.

No obstante, y previa petición por el Director de la Excavación, cuando necesidades de estudio lo aconsejen, los objetos arqueológicos se podrán desplazar, por un período de tiempo no superior a los dos años, a las instituciones científicas o centros de estudio especializados. Para esto será preciso la previa autorización del Director Regional de Cultura extendida al inventario particularizado que se presente en la petición.

4.En cualquier caso el Director de la Excavación, y el personal que él designe, tendrá acceso libre para el estudio de los materiales procedentes de sus excavaciones que estuviera depositado en Museos públicos u otras instituciones similares.

5.El Director de la Excavación la dirigirá personalmente y será responsable ante la Administración de la correcta ejecución de los trabajos y del cumplimiento de la legalidad vigente que les sea de aplicación.

6.El Director de la Excavación comunicará el inicio y el término de la misma a la Dirección Regional de Cultura y elaborará los informes y demás documentos señalados en el artículo 4.3 de este Decreto, que remitirá a la Dirección Regional de Cultura antes de cualquier otra solicitud.

7.Los gastos y responsabilidades que originen los trabajos de excavación irán con cargo al concesionario, con independencia de las subvenciones que en virtud del artículo 3 de este Decreto pudiese aportar la Dirección Regional de Cultura.

8.Los permisos de excavación tendrán vigencia hasta el 31 de diciembre del año en que hayan sido otorgados.

9.Una vez concluida la excavación, o la quinta campaña de excavaciones arqueológicas y en un plazo no mayor de dos años, el Director de las Excavaciones tendrá que presentar a la Dirección Regional de Cultura una Memoria Científica detallada sobre el conjunto de trabajos o investigaciones realizadas. En caso de que el Director considere insuficiente este plazo de dos años por la complejidad del tema abordado, podrá solicitar una prórroga exponiendo el programa de actuaciones necesarias para su finalización. La Dirección Regional de Cultura podrá conceder esta prórroga previo informe del Consejo Asesor Regional de Arqueología de Murcia.

El último de los **artículos**, el **6°**, versa sobre las **Publicaciones** de las Memorias Científicas siendo la Administración la que arbitrará los medios económicos necesarios para las mismas. Igualmente establece que el derecho a publicar las Memorias Científicas corresponde durante

los tres años siguientes a su presentación, a la Dirección Regional de Cultura, conservando el autor los restantes derechos de propiedad intelectual en conformidad con la legislación vigente.

- **Ley 4/1990, de 11 abril 1990. Regula el Fomento del Patrimonio Histórico-Artístico**

  De acuerdo con la Ley de Patrimonio Histórico Español que:

  establece la inclusión de una partida equivalente, al menos, al uno por ciento del valor de las inversiones en obras públicas para financiar trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico.

Esta nueva ley de 1990, que regula el Fomento del Patrimonio Histórico-Artístico de la Región de Murcia, va a incidir en esa partida económica que debe destinarse a la protección y conservación del Patrimonio en los territorios dependientes. De este modo, en su preámbulo justifica esta nueva ley de la siguiente manera:

> …El mandato constitucional del artículo 46 de la Norma Fundamental, vincula a todos los poderes públicos para la protección y el enriquecimiento de los bienes que lo integran.
>
> Nuestra Comunidad Autónoma ha asumido como competencia exclusiva el patrimonio cultural, histórico y arqueológico, monumental y artístico de interés para la Región, así como el fomento de la cultura y de la investigación.
>
> La Región de Murcia cuenta con un importante legado cultural. Para su protección necesita no solamente una infraestructura administrativa adecuada, sino también los medios materiales más imprescindibles. La acción pública debe estar apoyada por la correspondiente financiación.
>
> La aplicación en nuestra Región del uno por ciento cultural, no va a suponer la solución de los problemas que afectan al Patrimonio Histórico murciano, pero será una ayuda importante que deberá ir unida a la voluntad política de salvaguardar el patrimonio y una mayor sensibilización ciudadana respecto al mismo…

Así pues, durante el desarrollo de su articulado va a establecer las condiciones que deben cumplirse. En su **Artículo 2°**, precisa que esa cantidad de al menos el 1 por ciento no pueda verse alterada en ningún caso, aunque el proyecto se vea modificado por las razones que

fueren, o en el caso de que el proyecto deba realizarse en diferentes fases. En el **Artículo 3°** define que el organismo público responsable de la obra pública remitirá a la Consejería de Hacienda el correspondiente expediente de modificación de crédito en el mes siguiente a la aprobación del presupuesto de la obra. En su **Artículo 4°** va a establecer que será la Consejería de Cultura, Educación y Turismo la que aplicará los fondos transferidos para la financiación complementaria de los proyectos del programa que anualmente elaborará para la conservación y enriquecimiento del Patrimonio Histórico murciano, así como para el fomento de la creatividad artística. En el **Artículo 5°** define *los servicios, organismos y sociedades dependientes de la Comunidad Autónoma, que no puedan efectuar transferencia de crédito, ingresarán el oportuno 1 por ciento en el Tesoro Público regional en el mes siguiente a la aprobación del presupuesto de inversión.* En su **Artículo 6°** define que si se trata de obras públicas explotadas por particulares, ese 1 por ciento también deberá ser destinado a los trabajos de conservación y protección del Patrimonio Histórico-Artístico, financiando los trabajos mediante el pago de la correspondiente cuantía, o directamente realizarlos teniendo que demostrar posteriormente y ante la administración competente que esos trabajos se han llevado a cabo. El **Artículo 7°** define:

> *La Intervención General de la Comunidad Autónoma no fiscalizará de conformidad propuesta de gasto alguna en tanto no se acredite la retención del crédito preciso para los trabajos a que se refiere el artículo 1 de la presente Ley cuando resulte legalmente exigible.*

El **Artículo 8°** describe lo siguiente:

> *El Consejero de Cultura, Educación y Turismo presentará al Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma, cada año, un informe sobre el grado de cumplimiento de lo dispuesto en los artículos anteriores, en el que también dará cuenta de la aplicación de los fondos transferidos a la Consejería por este concepto.*

IV. LOCALIZACIÓN:

La zona donde se va a realizar la prospección se encuentra al norte de la población de Sangonera la Verde, en el término municipal de Murcia, a unos 10 km. al suroeste de la capital, y al norte de la sierra que forma el parque regional Carrascosa y el Valle (Fig. 3 y 4).

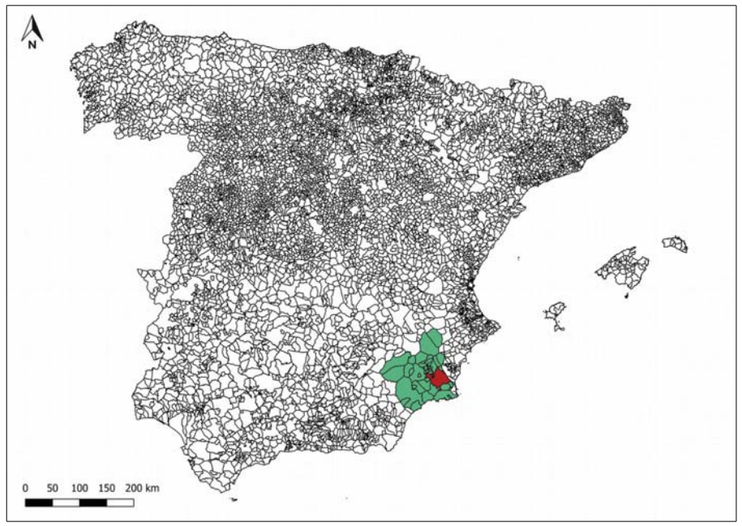


Figura 3.Situación del término municipal de Murcia en el mapa general de España.

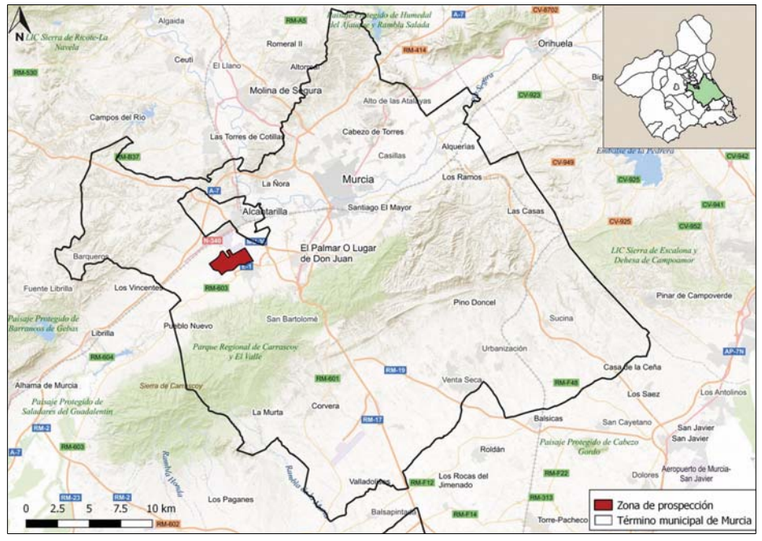


Figura 4. Zona de prospección dentro del término municipal de Murcia.

Situada en el campo de Sangonera, en plena comarca de la Huerta de Murcia, el terreno a prospectar se compone de multitud de pequeñas parcelas, destinadas fundamentalmente al cultivo agrícola, y regadas por el río Guadalentín (Fig. 5). La zona propuesta transcurre al norte de este afluente del río Segura, en el tramo final de su recorrido, produciéndose su desembocadura en la cercana población de Beriaján.

Figura 5. Ortofoto de la zona de prospección.

Dentro del mapa catastral, las parcelas se encuentran encuadradas dentro de los polígonos 73, 88 y 172, en el sector A del municipio de Murcia (Fig. 6).

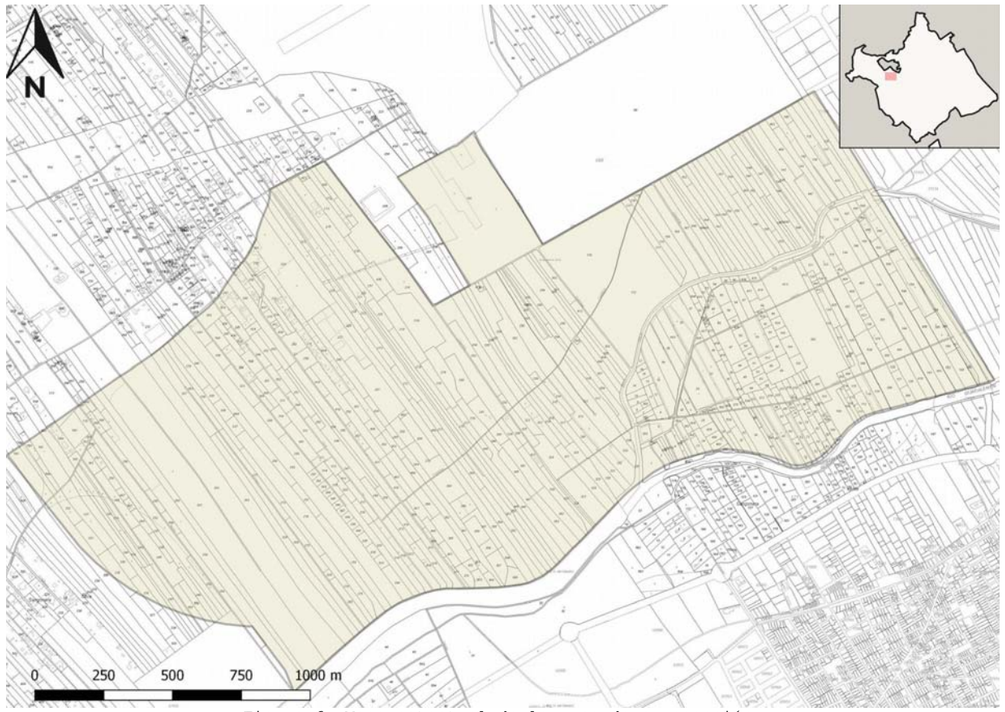


Figura 6. Mapa catastral de la zona de prospección.

Proyecto de intervención arqueológica *Prospección sistemática intensiva*

Polígono 172

30030A17200001	30030A17200030	30030A17200061	30030A17200092	30030A17200123	30030A17200354	30030A17200386	30030A17200471	30030A17200613
30030A17200002	30030A17200031	30030A17200062	30030A17200093	30030A17200124	30030A17200355	30030A17200387	30030A17200472	30030A17200618
30030A17200003	30030A17200032	30030A17200063	30030A17200094	30030A17200125	30030A17200356	30030A17200388	30030A17200473	30030A17200620
30030A17200004	30030A17200033	30030A17200064	30030A17200095	30030A17200126	30030A17200357	30030A17200389	30030A17200474	30030A17200621
30030A17200005	30030A17200034	30030A17200065	30030A17200096	30030A17200127	30030A17200358	30030A17200390	30030A17200475	30030A17200624
30030A17200006	30030A17200035	30030A17200066	30030A17200097	30030A17200128	30030A17200359	30030A17200391	30030A17200476	30030A17200625
30030A17200007	30030A17200036	30030A17200067	30030A17200098	30030A17200129	30030A17200360	30030A17200392	30030A17200477	30030A17209002
30030A17200008	30030A17200037	30030A17200068	30030A17200099	30030A17200130	30030A17200361	30030A17200393	30030A17200478	30030A17209003
30030A17200009	30030A17200038	30030A17200069	30030A17200100	30030A17200131	30030A17200362	30030A17200395	30030A17200479	30030A17209005
30030A17200010	30030A17200039	30030A17200070	30030A17200101	30030A17200132	30030A17200363	30030A17200396	30030A17200480	30030A17209006
30030A17200011	30030A17200040	30030A17200071	30030A17200102	30030A17200133	30030A17200364	30030A17200406	30030A17200481	30030A17209007
30030A17200012	30030A17200041	30030A17200072	30030A17200103	30030A17200134	30030A17200365	30030A17200407	30030A17200482	30030A17209008
30030A17200013	30030A17200042	30030A17200073	30030A17200104	30030A17200135	30030A17200366	30030A17200408	30030A17200484	30030A17209009
30030A17200014	30030A17200043	30030A17200074	30030A17200105	30030A17200143	30030A17200367	30030A17200409	30030A17200491	30030A17209010
30030A17200015	30030A17200044	30030A17200075	30030A17200106	30030A17200144	30030A17200368	30030A17200410	30030A17200497	30030A17209011
30030A17200016	30030A17200045	30030A17200076	30030A17200107	30030A17200145	30030A17200369	30030A17200411	30030A17200498	30030A17209013
30030A17200017	30030A17200046	30030A17200077	30030A17200108	30030A17200146	30030A17200370	30030A17200412	30030A17200517	30030A17209016
30030A17200018	30030A17200047	30030A17200078	30030A17200109	30030A17200147	30030A17200371	30030A17200413	30030A17200519	30030A17209533
30030A17200019	30030A17200048	30030A17200079	30030A17200110	30030A17200148	30030A17200372	30030A17200414	30030A17200529	30030A17209534
30030A17200020	30030A17200049	30030A17200080	30030A17200111	30030A17200153	30030A17200373	30030A17200415	30030A17200531	7313301XH5071S
30030A17200021	30030A17200050	30030A17200081	30030A17200112	30030A17200154	30030A17200374	30030A17200416	30030A17200538	7410501XH5071S
30030A17200022	30030A17200051	30030A17200082	30030A17200113	30030A17200155	30030A17200375	30030A17200417	30030A17200539	7410502XH5071S
30030A17200023	30030A17200052	30030A17200083	30030A17200114	30030A17200156	30030A17200377	30030A17200418	30030A17200540	7413801XH5071S
30030A17200024	30030A17200053	30030A17200084	30030A17200115	30030A17200157	30030A17200378	30030A17200419	30030A17200570	7413802XH5071S
30030A17200025	30030A17200054	30030A17200085	30030A17200116	30030A17200158	30030A17200379	30030A17200425	30030A17200582	7413803XH5071S
30030A17200026	30030A17200055	30030A17200086	30030A17200117	30030A17200159	30030A17200380	30030A17200426	30030A17200583	7911101XH5071S
30030A17200027	30030A17200056	30030A17200087	30030A17200118	30030A17200160	30030A17200381	30030A17200427	30030A17200585	8008301XH5070N
30030A17200028	30030A17200057	30030A17200088	30030A17200119	30030A17200166	30030A17200382	30030A17200428	30030A17200586	
30030A17200029	30030A17200058	30030A17200089	30030A17200120	30030A17200167	30030A17200383	30030A17200429	30030A17200589	
	30030A17200059	30030A17200090	30030A17200121	30030A17200168	30030A17200384	30030A17200469	30030A17200590	
	30030A17200060	30030A17200091	30030A17200122	30030A17200353	30030A17200385	30030A17200470	30030A17200591	

V. CONTEXTO HISTÓRICO

Sangonera la Verde es una pedanía de Murcia ubicada en una zona conocida como Campo de Poniente, a unos 8 kms al Sudoeste de la capital, perteneciendo a la comarca de la Huerta de Murcia. Limita al Norte con las pedanías de Sangonera la Seca y San Ginés; al Este con la pedanía de El Palmar; al Oeste nuevamente con Sangonera la Seca; y, al Sur, otra vez con Sangonera la Seca y, con la Sierra de Carrascoy por medio, con las pedanías de Carrascoy y Corvera.

El territorio administrado por el ayuntamiento de Murcia se ha dividido históricamente en dos grandes zonas: la Huerta y el Campo, que se distinguen por sus características climáticas, geográficas, geológicas, agrícolas, y de poblamiento. La Huerta de Murcia es rica y próspera y se concentra en torno al valle del río Segura; el Campo de Murcia circunda el valle y se caracteriza por una agricultura extensiva y de secano, con poblamiento escaso y muy diseminado. Además, estas dos zonas están delimitadas por una importante barrera geográfica compuesta por las sierras de Carrascoy, El Puerto, Villares, Columbares, Altaona y Escalona. Esto ha condicionado el poblamiento de esta zona desde época neolítica.

A través de las palabras de Pedro Antonio Lillo Carpio, en su artículo *La Vega del Segura, lugar de asentamiento de los primeros pobladores*, podemos comprender la dicotomía del inicio del poblamiento en esta zona de la Vega del río Segura. Aunque si bien es cierto que se refiere concretamente a la ciudad de Murcia, de este fragmento se desprende cómo era el poblamiento anterior a época islámica: "La población de la Vega ha tenido una dilatada secuencia cultural en las zonas elevadas, correspondientes a las faldas de la montaña a ambas márgenes de la llanura aluvial por la que discurre el cauce del Segura. Pero, en la propia llanura (enclave de la ciudad de Murcia), así como en el área periurbana no se nos ofrecen datos escritos concluyentes que permitan aventurar la existencia de una urbe en la Edad Antigua; los testimonios arqueológicos no confirman tampoco la presencia de estructuras arquitectónicas calificables de urbanas en

fechas anteriores a la fundación medieval musulmana de la ciudad." (LILLO CARPIO, P.A.; 1999: 122)

Por tanto, los **primeros pobladores** se establecieron en lugares elevados, como una medida de defensa debido a las constantes inundaciones del valle por la crecida del río así como al aprovechamiento de las tierras fértiles del mismo. Existen en la zona restos neolíticos, de la Edad del **Bronce**, **Edad del Hierro**, **púnicos y romanos**, **los más importantes hallados en Monteagudo**, **Algezares o Carrascoy**, que demuestran que la actividad humana hasta época preislámica se desarrolló fundamentalmente en las inmediaciones del río Segura.

En cuanto a **Sangonera la Verde**, parece claro el origen medieval de la pedanía vinculado fundamentalmente a su topónimo árabe derivado de la ocupación de estas tierras por parte de musulmanes durante casi cinco siglos. En realidad, el término de Sangonera la comparten dos pedanías, diferenciadas en su calificativo Verde o Seca, división que parece existir desde la ocupación árabe. En los escritos de los historiadores árabes ya se distinguían dos pagos distintos (el de la Verde y el de la Seca) en los campos regados por el Sangonera.

Con respecto al **origen de su nombre**, existen y conviven varias teorías. La primera de ellas establece que su nombre proviene de la palabra latina Sanguinaria, que haría referencia a una batalla que enfrentó a árabes y visigodos en el año 713. Otros autores la hacen derivar del enfrentamiento que, en el año 714, se produjo entre un ejército dirigido por el Obispo D. Orpas y Amiramech y los pobladores de la ciudad de Murcia.

También es cierto que algunos investigadores han hecho localizar la batalla de Guadalete en el término de Sangonera, a través de la procedencia del topónimo de las palabras "Sango" y "Nera", que equivandrían a Sangre Negra. Esto haría referencia al enfrentamiento producido entre Fernando III el Santo y Mohamed Ben Hud entre Alcantarilla, San Ginés y el caserío de Torre Guil del siglo XIII.

El catedrático Robert Pocklington, no obstante, va a hacer referencia a otro posible origen. Establece que el término Sangonera, en los textos árabes, aparece escrito como ŠANQUNYRA derivándose claramente del latín sanguinaria que significaría "sanguinoliento". En un principio pensaba que se trataba de un fitotopónimo derivado de la proliferación en estas tierras de alguna de las especies vegetales que eran identificadas con el término mozárabe, y que se aplicaría a algunas plantas por el color de su savia o su fruta, o directamente porque se empleaban para el tratamiento de hemorragias. Actualmente considera esta opción menos probable, después de haber observado el color rojizo y herrumbroso de las escasas aguas que discurren por esta zona, pareciéndole ésta la hipótesis más probable (POCKLINGTON R., 2013: 50-51).

Fue durante la **ocupación musulmana** del territorio, en los siglos VIII, IX y X, cuando comenzaron a florecer alquerías en la confluencia de los ríos Segura y Guadalentín (o Sangonera) formándose la Huerta de Murcia en torno a la nueva capital. La red de acequias de la huerta es posterior al siglo XI, y su pleno desarrollo abarca desde este siglo hasta el XIII, coincidiendo con el auge de la ciudad y su conversión en una de las principales metrópolis del Al-Andalus.

Durante este período se desecaron las tierras inundadas por el río y concibieron un sistema de riegos completo, construyendo presas y azudes, canales y acequias, elevando el agua con norias de madera y trasformando en regadío las fértiles tierras de la huerta. De tal forma que en el siglo XIII los riegos de la Huerta de Murcia aparecen estructurados como hoy los conocemos, aunque las obras de mampostería son posteriores.

Sangonera la Verde consta, por tanto, de un **importante patrimonio hidráulico** recientemente estudiado y con expectativas de poner en valor los restos arqueológicos y etnográficos que todavía existen.

"Los paisajes semiáridos del sureste peninsular están influenciados por la escasez de precipitaciones y los irregulares caudales superficiales (GÓMEZ ESPÍN y HERVÁS AVILÉS, 2012). Las gentes que transitaban en la antigüedad la Depresión Prelitoral Murciana eran conocedores del riesgo de inundación, por lo que buena parte de los núcleos de población del sureste peninsular se localizaron en los glacis o conos de deyección, donde se produce la transición entre la montaña y la llanura inundable, una posición estratégica donde se buscaba un emplazamiento defensivo, de manera que pudieran salvaguardar a la población de las avenidas producidas, en este caso, del río-rambla Guadalentín. Las disponibilidades hídricas y la ordenación del territorio de estos medios semiáridos han ido siempre íntimamente unidas, el agua y su control priman en la organización del sureste peninsular (HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ y MORALES GIL, 2013). En este sentido, la finca denominada "Los Labradores" y parte de la finca de "Torre Guil" localizadas en el piedemonte septentrional de la sierra del Puerto, en la pedanía de Sangonera La Verde" (ALBADALEJO GARCÍA y GÓMEZ ESPÍN, 2016: p. 894)

Existen numerosas obras hidráulicas que nos hablan de ese tradicional "aprovechamiento de aguas pluviales y turbias a partir de río-ramblas que atraviesan el piedemonte hasta desembocar en su correspondiente río, y posteriormente, un aprovechamiento de aguas subsuperficiales, a partir de fuentes y manantiales, y la construcción de galerías con y sin lumbreras que posibilitaron un flujo permanente de agua favoreciendo un desarrollo agrario que ya no sólo abastecería a una pequeña familia, sino que permitiría su comercialización, así como un mayor consumo de la población humana y ganadera." (ALBADALEJO GARCÍA y GÓMEZ ESPÍN, 2016: p. 894)

En Sangonera la Verde se han localizado y estudiado dos **sistemas de galería con lumbreras**, es decir, con aberturas o pozos verticales. La primera de ellas es "**La Pizorra**", de aproximadamente 2500 m de longitud de minado en línea recta desde la cabecera hasta la balsa receptora, y jalonada por 9 lumbreras. Actualmente está en desuso y abandonada, fundamentalmente desde los años 70 cuando la erosión de

parte del terreno donde estaba construída y el descenso del nivel freático produjo que la galería se fuese destruyendo. Parte de los elementos del sistema de riego como la segunda balsa que presentaba o la bocamina. Esto es debido, entre otras cosas, al "abandono del espacio agrícola y el proceso de urbanización producido en esta finca a lo largo del último tercio del s. XX y principios de siglo". (ALBADALEJO GARCÍA y GÓMEZ ESPÍN, 2016: p. 897). El segundo sistema hidráulico de galería con lumbreras localizado en Sangonera la Verde es el **de Mayayo**. Se sitúa "a los pies del yacimiento Cerro Mayayo, donde tiene origen un pequeño ramblizo, el cual no llega a formar parte de la cuenca de la rambla de Sangonera, pero dado su proximidad y simplicidad se puede analizar conjuntamente. En la parte media-baja del cauce se excavó una galería con lumbreras, donde únicamente queda la estructura circular de dos lumbreras construidas recientemente de cemento sobre la cavidad vertical (rectangular), que se construyó con mampostería. La similitud de los materiales y técnicas empleadas en la construcción de la galería con lumbreras y la bocamina ubicada justo a la entrada de la balsa circular sugiere que fueron construidas en el mismo periodo de tiempo, **a finales del s. XVIII**, de acuerdo con los datos procedentes de las fuentes orales. El área receptora de estas aguas subsuperficiales corresponde a la finca "Mayayo" entre las pedanías murcianas de El Palmar y Sangonera la Verde" (ALBADALEJO GARCÍA y GÓMEZ ESPÍN, 2016: p. 899).

Continuando con el eje cronológico, un período importante para la historia del territorio que nos ocupa es el reinado de **Alfonso X el Sabio**. Durante este reinado se reanudaron las batallas para conquistar terreno a los musulmanes, fundamentalmente los territorios de Murcia y Valencia, anhelados por los castellanos. En 1243 se firmaría el **Pacto de Alcaraz**, que suponía para los musulmanes la entrega del reino de Murcia a la Corona de Castilla, "*con la ciudad de Murcia e todos sus castillos, que son desde Alicante fasta Lorca e fasta Chinchilla*", y el pago de impuestos a cambio de la conservación de autonomía en el poder político, de los cargos públicos, de los bienes y propiedades, de la religión islámica y de sus costumbres y tradiciones.

Las tropas del infante don Alfonso conquistaron el reino de Murcia con la única resistencia de las ciudades de Cartagena, Lorca y Mula. La Conquista castellana de Murcia supuso el final de la dominación islámica, la restauración de la diócesis de Cartagena, y la construcción de la Catedral de Santa María en la ciudad costera. La culminación de la conquista en los reinos de Murcia y Valencia planteó el problema de la delimitación de la frontera entre Castilla y Aragón en el Levante. El Tratado de Almizra (1244), firmado entre el infante don Alfonso y Jaime I el Conquistador, fijaba la frontera en una línea comprendida por las poblaciones de Biar, Sax, Villena y Villajoyosa.

En Murcia se iniciaron las repoblaciones y repartimientos castellanos, se dotó a la Iglesia de Cartagena y se crearon señoríos en las zonas que los cristianos fueron ocupando. Estas razones, entre otras, incumplían algunas de las condiciones del Pacto de Alcaraz, lo que provocó la revuelta de los mudéjares de 1264. Alfonso X tuvo que solicitar ayuda para sofocar la revuelta a Jaime I, consiguiendo sofocar la rebelión y recuperando el control cristiano en 1266. En los repartimientos, también se hacía referencia a la división entre Sangonera la Verde y la Seca, refiriéndose a esta última bajo el nombre de Albar por sus tierras blancas y de secano.

Una vez que Murcia había quedado bajo dominio castellano, y se pudo dar por finalizado el período de Conquista, el vacío demográfico producido por la misma y la inseguridad existente, unidos a otros factores, provocó que los montes de la zona se convirtieran en lugares idóneos para desarrollar la ganadería trashumante. Se instala la dehesa comunal de Murcia y se celebran numerosas reuniones de la Mesta en el Palomar de Mayayo. Hemos de recordar la importancia de la Mesta desde el reinado de Alfonso X el Sabio en adelante, siendo este el creador del **Honrado Concejo de la Mesta** en **1273**. Reunía así a todos los pastores de León y de Castilla en una asociación nacional y les otorgaba importantes prerrogativas y privilegios tales como eximirlos del servicio militar y de testificar en los juicios, derechos de paso y pastoreo, etc.

En cuanto al crecimiento de Sangonera la Verde como núcleo urbano de población parece que lo podemos ubicar en torno al **siglo XVI**, relacionado con la existencia de dos grandes familias de terratenientes: el **Conde Guill y los Marqueses de Mayayo**, que poseían gran parte de las tierras del entorno. Derivado del trabajo de las tierras, existían numerosos jornaleros que trabajaban para estas familias, y que comenzaron a construirse sus casas. Muchos de los vecinos se enriquecieron ya que se dedicaban a oficios como la construcción, y pudieron incluso comprar la propiedad de las tierras donde tenían sus casas. Estos hechos se pueden comprobar por la existencia de documentación del siglo XVI en la que los vecinos de la zona hacen numerosas peticiones al Concejo de la ciudad de Murcia para mejora de sus infraestructuras. Es en este período donde seguramente tenga origen el segundo topónimo de la población, **Ermita Nueva**. Hace referencia a la construcción de una pequeña ermita, ampliada posteriormente hasta convertirse en la parroquia de Nuestra Señora de los Ángeles, patrona de la pedanía. Desde entonces el núcleo principal de población se situó alrededor de la iglesia parroquial, pasando más tarde a las inmediaciones de la Plaza Mayor, así como a ambos lados de la carretera de El Palmar-Mazarrón[1].

Hasta el **siglo XVIII** no se le va a conceder a Sangonera la Verde la **distinción administrativa de aldea de realengo**. Esto suponía contar con un alcalde pedáneo, una importante mejora para asegurar el crecimiento del núcleo urbano. Sin embargo, su desarrollo económico se va a ir viendo frenado, por diversos factores. Uno de los más importantes es la miseria y pobreza a la que estaban sometidos los labriegos ("penjareros"), cultivadores a renta de la zona, ya que la riqueza se acumulaba en las manos de los propietarios de las tierras o terratenientes. Esta va a ser una situación constante desde el siglo XVIII y el siglo XIX.

Debemos recordar que el **siglo XIX** es un periodo crucial en la historia reciente de España marcado por cambios y trasformaciones políticas y sociales. A lo largo del siglo XIX se invierte

definitivamente el orden social y la burguesía pasa a controlar las decisiones políticas, sustituyendo a la nobleza y al clero (Antiguo Régimen). Por su parte, el pueblo tuvo cada vez mayor relevancia social al protagonizar las primeras revueltas reivindicativas del proletariado y alcanzar históricos derechos como el sufragio universal o el derecho a huelga.

Es un siglo de importantes transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales. Se va a producir en este período la invasión napoleónica de la Península, y su consecuencia directa, la **Guerra de Independencia**, entre 1808 y 1814, que finaliza con la expulsión de las tropas napoleónicas gracias a la ayuda de Inglaterra. Está documentada la presencia de soldados durante los años de conflicto en Sangonera la Verde. Estas vicisitudes harían que el sitio de Sangonera la Verde no consiguiera reunir los requisitos que más adelante se le exigirán para lograr constituirse como municipio independiente. Además, se producen numerosos cambios políticos pasando del régimen autoritario de Fernando VII, que no quiso firmar la Constitución elaborada por las Cortes de Cádiz de 1812, a la monarquía parlamentaria de Isabel II con los numerosos cambios de gobierno.

Precisamente es durante las Cortes de Cádiz cuando se establecen las nuevas disposiciones sobre la división municipal. Sangonera la Verde pretendía levantar un Ayuntamiento propio, pero no lo consiguió porque no cumplía las condiciones que exigían esas Cortes. Pasa entonces, junto a Sangonera la Seca, a formar parte del término municipal de El Palmar, hasta 1856, que desaparece este Ayuntamiento y entonces pasa a formar parte del de Murcia.

Si el siglo XIX es complicado a nivel político y económico, el siglo XX no va a resultar mucho mejor, produciéndose la Primera Guerra Mundial (1914-1918), la Guerra Civil Española entre 1936 y 1939, provocada por una sublevación militar en julio de 1936, y que concluyó con el establecimiento de una dictadura bajo la autoridad y mandato

del General Franco; e inmediatamente después la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Estos continuos conflictos, sumados a la grave crisis que se vivía en España después de una guerra interna, provocan un cierto retroceso demográfico, que se acentúan en Sangonera la Verde durante los años 50 del siglo XX por las corrientes migratorias que se están produciendo, en el caso que nos compete, fundamentalmente dirigidas hacia Alemania[2].

BIBLIOGRAFÍA:

ALBADALEJO GARCÍA, J.A., y GÓMEZ ESPÍN, J. Mª (2016): "Recursos propios de agua en el piedemonte septentrional de la Sierra del Puerto. Base de desarrollo local de pedanías como las de El Palmar y Sangonera la Verde (Murcia)", en García Marín, R.; Alonso Sarría, F.; Belmonte Serrato, F.; Moreno Muñoz, D. (Eds.) 2016, *XV Coloquio Ibérico de Geografía, Retos y tendencias de la Geografía Ibérica*, pp. 894-902

GÓMEZ ESPÍN, J. Mª., y HERVÁS AVILÉS, R. Mª. (coords.) (2012): *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*. Murcia. Fundación Séneca. Regional Campus of Excellence "Campus Mare Nostrum". Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 287 p.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M.; y MORALES GIL, A. (2013): "Los aprovechamientos tradicionales de las aguas de turbias en los piedemontes del sureste de la península ibérica: Estado actual en tierras alicantinas". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles nº 63*. Universidad de Alicante. Pp. 105-123

LILLO CARPIO, P.A.; (1999) "La Vega del Segura, lugar de asentamiento de los primeros pobladores, podemos comprender la dicotomía del inicio del poblamiento en esta zona de la Vega del río Segura". *AnMurcia*, 15, pp. 121-140

MANZANO MARTÍNEZ, JOSÉ A. (1998): "Fortificaciones islámicas en la Huerta de Murcia: Sector Septentrional. Memoria de las actuaciones realizadas." Memorias de Arqueología, pp. 390-441

POCKLINGTON, ROBERT (1985): "Nombres propios árabes en la antigua toponimia menos de la Huerta y Campo de Murcia", *Murgetana*, 67, Academia Alfonso X el Sabio, Murcia, pp. 87-119

POCKLINGTON, ROBERT (2013): *La toponimia murciana, testimonio vivo de su Historia*, Conferencia de Recepción de D. Robert Pocklington como Académico Correspondiente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia, Murcia, 20 de junio de 2013, 79pp.

SERRA RUIZ, RAFAEL (1962): "El reino de Murcia y el honrado Concejo de la Mesta (A propósito de un documento confirmado por Alfonso X, año 1271)", Universidad de Murcia, pp.: 141-161

WEBGRAFÍA:

http://www.regmurcia.com

http://www.murcia.es/web/portal/sangonera-la-verde

---

[1] Esta información ha sido extraída de varias páginas oficiales de Sangonera la Verde, como www.regmurcia.com

[2] Datos extraídos de la página web www.regmurcia.com

VI. PROPUESTA TÉCNICA DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

VI.1. OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

La actuación que proponemos persigue los siguientes objetivos:

- Aplicar las correctas medidas de documentación, investigación y prospección de los terrenos que puedan ser afectados por la obra que se va a ejecutar, determinando la existencia o no existencia de vestigios arqueológicos que puedan ser dañados por dichas obras.

- Estudiar el impacto arqueológico que puedan tener las obras, comprobando la existencia o no de elementos arqueológicos que puedan ser afectados por las infraestructuras que se van a realizar.

- En el caso de localizar restos arqueológicos de relevancia, se pondrá en conocimiento de la administración, a saber, el Servicio de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura de Murcia, mediante correspondiente informe arqueológico, y se aplicarán las medidas correctoras que sean necesarias. Realizar una rigurosa labor investigadora del yacimiento arqueológico propuesto.

- Realizar una correcta labor de documentación textual y gráfica de calidad sobre los elementos culturales que hayan podido ser afectados por el proyecto de obras que se ha acometido.

VI.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la consecución de los objetivos mencionados se desarrollarán las siguientes acciones:

1) Prospección sistemática intensiva de los Polígonos 73, 88, y 172 del término municipal de Murcia. Será llevada a cabo por 3 arqueólogos, todos con dilatada experiencia previa en trabajos arqueológicos de campo, mediante batidas intensivas del terreno. Los arqueólogos recorrerán el terreno a prospectar, caminando en paralelo y separados por una distancia de 15 metros. Los recorridos se realizaran en sentido norte-sur, organizados en tres fases diferentes

en función de los tres polígonos del mapa catastral que afectan a la prospección.

En caso de hallazgo de elementos de cultura material, serán recogidos aquellos objetos de especial relevancia (piedra tallada, metales, formas cerámicas, así como cualquier objeto u elemento que pudiera resultar de interés arqueológico), ubicando su localización referenciada con el GPS e identificándolo en su parcela correspondiente. Los datos recogidos mediante GPS se volcaran a un software de análisis GIS para determinar si existe concentración de materiales de una misma época en una zona determinada.

La metodología de documentación será la que sigue:

- Fichas documentales diferenciadas para cada polígono, donde se indicará el tipo de terreno, la existencia o no de estructuras, y el hallazgo o no de materiales arqueológicos.
- GPS Garmin para la localización georeferenciada de los posibles restos arqueológicos.
- Fotografía digital de todos los hallazgos.
- Planimetría de la zona prospectada, y en su caso, del hallazgo de los materiales.
- Recogida y diferenciación de materiales.
- Dibujo, si fuera necesario, de los restos arqueológicos hallados.

2) En caso de recogida de materiales, se procederá a su limpieza, inventariado y siglado, catalogación y dibujo, y su posterior entrega al Museo de Murcia.

3) Redacción de la memoria e informe de Impacto Arqueológico una vez comprobadas las posibles afecciones que pueda o no sufrir el terreno.

VII. PLAZOS y EQUIPO HUMANO

Estimamos que esta actuación arqueológica puede prolongarse durante el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de recepción de la preceptiva autorización administrativa, momento a partir del cual se iniciarán los trabajos.

En la configuración de este proyecto han participado los arqueólogos Víctor M. Hidalgo Pinillos, Gemma Ortega Vidal Y Tomás Aguado Millán, de AIRÓN ARQUEOLOGÍA Y GESTIÓN CULTURAL S.L., todos ellos con amplia experiencia previa en trabajos arqueológicos.

Estos mismos arqueólogos serán los que realicen los trabajos de prospección y redacción del Informe y Memoria de los trabajos desarrollados durante el período previsto.

VIII. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS:

El equipo redactor del PROGRAMA DE ACTUACIÓN TERRITORIAL DE LA TERMINAL INTERMODAL Y ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA-MEDFOOD), junto a:
D/Dª. GEMMA ORTEGA VIDAL, colegiada nº 47471, con D.N.I. 47397310Z y D. VÍCTOR HIDALGO PINILLOS, con D.N.I. 47085090L, y TOMÁS AGUADO MILLÁN, con D.N.I. 70520896K, en su calidad de arqueólogos, representantes de la empresa AIRÓN Arqueología y Gestión Cultural S.L. con domicilio, a efectos de notificación, en Avda. Constitución, nº 15, Código Postal 16670, El Provencio, Cuenca

Por encargo de la CONSEJERÍA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

SOLICITAN: Autorización del Servicio de Patrimonio Histórico de la Región de Murcia, para realizar trabajos arqueológicos de prospección arqueológica sin sondeos en el proyecto denominado :

"PROSPECCIÓN SISTEMÁTICA INTENSIVA DEL POLÍGONO 73, 88 Y 172 EN SANGONERA LA VERDE (MURCIA). INFORME DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO"

bajo la Dirección Arqueológica de
Dª. Gemma Ortega Vidal, Col. 47471
D. Víctor Hidalgo Pinillos
D. Tomás Aguado Millán
Airón Patrimonio S.L.

En Albacete, a 26 de Junio de 2018

Fdo.: Gemma Ortega Vidal Víctor Hidalgo Pinillos Tomás Aguado Millán

ANEXO I. CV DE LOS DIRECTORES DE LA INTERVENCIÓN

GEMMA ORTEGA VIDAL

DATOS PERSONALES

C/Virgen Maravillas, 11, 3º ÚNICO
02004 ALBACETE

675660817

gemmaortega@aironpatrimonio.com
gemmaortega12@gmail.com

Filiación: AIRÓN ARQUEOLOGÍA Y GESTIÓN CULTURAL
Av. Constitución 15, 16670, El Provencio (Cuenca)

Colegiada en C.D.L. de Madrid, sección arqueología: 47.471

FORMACIÓN ACADÉMICA

2013-2014

Máster Interuniversitario en Arqueología. Universidad de Granada.

2008-2013

Licenciatura en Historia. Rama de Prehistoria, H. Antigua y Arqueología. Universidad de Alicante

FORMACIÓN DE ESPECIALIZACIÓN

2018

Introducción a la geoarqueología. Universidad de Murcia

2017

Curso dibujo 2D y 3D de material Arqueológico. PAR e IDU Ilustración,

2016

Introducción en Arqueología y Antropología Forense. Instituto de formación profesional en Ciencias Forense, 360 h

2015

Curso de Iniciación al Marketing en Patrimonio Cultural Arqueológico: ¿Proyecto o producto? CIEMAD

2015

Monitora de Actividades Extraescolares. Programa de formación e-learning de divulgación dinámica, 150 horas

2014

Segundo curso teórico-práctico de Documentación Gráfica, Dibujo y Edición de Cerámicas Arqueológicas Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, 40 horas

2011

Curso Autocad 3D para arqueólogos. Universidad de Alicante, 60 horas.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

2018 **Arqueóloga- Organización de las I Jornadas de Puertas Abiertas en el yacimiento Cerro Virgen de la Cuesta (Alconchel de la Estrella, Cuenca), 20 de enero de 2018**

2017 **Monitora-guía de la exposición temporal "Los instrumentos del saber. El Instituto Bachiller Sabuco de 1840-1970" en el Museo de Albacete,** noviembre - diciembre 2017.

2017 **Colaboradora para la catalogación y dibujo de materiales arqueológicos de procedencia subacuática en el proyecto Carta Arqueológica Subacuática de la costa de Torrevieja.**
Dirección del MARQ (Museo Arqueológico de Alicante) por parte de Rafael Azuar y Omar Inglese

2016-2017 **Asistencia técnica de arqueología en el Museo de Albacete, noviembre 2016- julio 2017.**Contrato de la JCCM a la empresa Airón Arqueología y Gestión Cultural S.L. con una duración de **9 meses** para inventario, topografía, fotografía y volcado de datos en DOMUS.

2016 **Arqueóloga contratada por el Ayuntamiento de Almedina para la excavación de sondeos arqueológico en la Loma de San José y seguimiento de obra** en la ladera suroeste del casco histórico de Almedina. Dirección de las obras. 29 Marzo/ 29 octubre

2015 **Arqueóloga miembro de Airón Arqueología y Gestión Cultural S.L. EXP/150808**
Excavación de la villa romana altoimperial de Casas Viejas. Alhambra (Ciudad Real)

2015 **Arqueóloga miembro de Airón Arqueología y Gestión Cultural S.L. EXP/150808**
Codirección del seguimiento arqueológico de las obras de demolición de vivienda, y seguimiento arqueológico de la apertura de cimentación, en la Calle San Isidro, Belmonte (Cuenca). Intervención arqueológica preventiva

2015 **Colaboradora en Prospección subacuática Bahía de la Albufereta (Alicante), junio**
Excavación: 5ª Campaña: 2ª Fase la Bahía de Alicante. Prospección y sondeos de la Albufereta. Dentro del Proyecto de actualización de la Carta Arqueológica del Patrimonio Cultural Subacuático de la provincia de Alicante 2011-2016 a través del MARQ (Museo Arqueológico Provincial de Alicante)

2015 **Técnica-arqueóloga y monitora de actividades de ocio y tiempo libre, miembro de Airón Arqueología y Gestión Cultural S.L. III Jornadas de Recreación Histórica de Libisosa. Guía del yacimiento e impartición de talleres de arqueología: mosaicos romanos, escudos ibéricos y fabricación de hondas.**

2015 Técnica-arqueóloga. **Excavación Arqueológica de urgencia en la C/Calvario, 6, Alhambra (Ciudad Real), 31 de Agosto-5 de septiembre** EXP/150715, bajo la dirección de José Luis Fuentes Sánchez, director de la entidad Oppida S.L.

2015 **Arqueóloga. Excavación arqueológica en Tejeda la Vieja, Garaballa (Cuenca)**
Proyecto de localización del antiguo convento trinitario de Tejeda la vieja: Excavación del molino de papel de Garaballa (Cuenca) y su entorno próximo**.**

2015 **Arqueóloga. Explicación de la colección museográfica de Libisosa y el yacimiento arqueológico** durante un período de 4 meses, miembro de Airón Arqueología y Gestión Cultural S.L.

2014 **Arqueóloga**. **Seguimiento arqueológico de las obras de limpieza de la Ermita de Caracena del Valle, Castillejo del Romeral (Cuenca), noviembre**
EXP/141343 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Cuenca, dentro del proyecto de rehabilitación promovido

DIRECCIONES/CODIRECCIONES ARQUEOLÓGICAS

2017-
2018 **Codirección del Proyecto: Prospección sistemática intensiva del Polígono 89 (parcelas 84, 81, 73, 9021, 74, 65, 64, 60, 59, 127, 128) y la parcela 10 del Polígono 87 de la finca "Casa Galana" en el término municipal de Hellín (Albacete)**
INFORME DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO

2017 **Codirección del Proyecto de limpieza y consolidación básica (FASE I), para la puesta en valor del yacimiento arqueológico del Cerro de la Virgen de la Cuesta (Parcelas 1 y 9009 del Polígono 502 y Parcelas 65 y 9009 del Polígono 501) en Alconchel de la Estrella (Cuenca),** con Tomás Aguado Millán y Víctor Hidalgo Pinillos. AIRÓN Arqueología y Gestión Cultural S.L.

2017 **Codirección del Proyecto: Excavación e investigación del yacimiento "Loma de San José", y control arequeológico de las obras proyectadas en la ladera suroeste d Almedina (Ciudad Real), con Luis Benítez de Lugo y David Gallego Valle.**

2016 **Codirección del Proyecto: Supervisión arqueológica preventiva y Estudio Arqueológico de las obras de canalización de fibra óptica AT MU Mazarrón IV-Complejo Arqueológico La Gacha-Florida (Mazarrón),** con Luis Benítez de Lugo y Ana Cristina Esquinas Rodrigo.

2016 **Codirección del Proyecto: Ordenación y puesta en valor de la ladera suroeste del casco histórico de Almedina (Ciudad Real), con Luis Benítez de Lugo y David Gallego Valle.**

2015 **Codirección del seguimiento arqueológico de las obras de demolición de vivienda, y seguimiento arqueológico de la apertura de cimentación, en la Calle San Isidro, Belmonte (Cuenca) EXP/150808**
Intervención arqueológica preventiva

2014 **Codirección del seguimiento arqueológico de las obras de limpieza de la Ermita de Caracena del Valle, Castillejo del Romeral (Cuenca), noviembre**
EXP/141343 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Cuenca, dentro del proyecto de rehabilitación promovido por la asociación SOS Patrimonio Conquense**.**

2014 **Arqueóloga**. **Seguimiento arqueológico de las obras de limpieza de la Ermita de Caracena del Valle, Castillejo del Romeral (Cuenca), noviembre**
EXP/141343 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Cuenca, dentro del proyecto de rehabilitación promovido por la asociación SOS Patrimonio Conquense.

INVESTIGACIÓN

2016-2017 Colaboración en el estudio de materiales de procedencia subacuática de la Bahía de la Albufereta (Alicante)

2016-2017 Virtualización del Patrimonio Arqueológico de la provincia de Albacete, beca de investigación a Airón Patrimonio S.L.

2013-2014 Beca de investigación del IEA (Instituto de Estudios Albacetenses) , para el desarrollo del trabajo de investigación: Cerámicas de imitación de barniz negro en los contextos de destrucción sertoriana del Sector 18 de Libisosa (Lezuza, Albacete)

2013-2014 Trabajo Final de Máster. El fenómeno de las "imitaciones" de cerámicas de barniz negro en Hispania: La aportación de Libisosa (Lezuza, Albacete)

PARTICIPACIÓN Y ASISTENCIA A CONGRESOS, SEMINARIOS, CONFERENCIAS

2018 Conferencia-explicación de los hallazgos materiales y proceso de trabajo llevados a cabo en las labores de limpieza y consolidación básica del Cerro Virgen de la Cuesta (Alconchel de la Estrella, Cuenca), en la celebración de las I Jornadas de Puertas Abiertas.

2016 Conferencia en la II Campaña de excavación en la villa romana de Casas Viejas (Alhambra, Ciudad Real), "Cerámica Gris Bruñida Republicana. De la imitación a la copia", Alhambra, 25 de julio de 2016

2016 Póster: "Cerámicas de imitación de barniz negro en Libisosa (Lezuza, Albacete)". Congreso Cultura Material Romana en la Hispania Republicana. Celebrado en Lezuza del 21-23 de abril.

2016 Conferencia incluida dentro del ciclo Jueves Joven del Museo Arqueológico de Albacete "Digitalización del Patrimonio. Estado actual y perspectivas de futuro", Albacete, 7 de abril de 2016

2015 Impartición de talleres sobre musivaria romana y armamento íbero y celtíbero, en las II Jornadas de Recreación Histórica de Libisosa (Lezuza, AlbaCete) celebradas del 26 al 28 de junio de 2015

2015 **Explicación del yacimiento arqueológico de Libisosa (Lezuza, Albacete), en las II Jornadas de Recreación Histórica celebradas del 26 al 28 de junio de 2015**

2014 **Póster y artículo: "Estado de la cuestión de las cerámicas de imitación de barniz negro peninsulares en el contexto de las Guerras Civiles".** Actas Congreso Internacional de Terra Sigillata Hispánica. 50 años de investigación. Celebrado en Granada del 26-28 de marzo de 2014. Pp. 533-540

PUBLICACIONES

2017 Libro**: CARTA ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA DE ALICANTE I. Fondeadero de Lucentum (Bahía de l´Albufereta, Alicante),** Rafael Azuar y Omar Inglese (coord.), catálogo y dibujo de piezas arqueológicas.

2014 Artículo: "Estado de la cuestión de las cerámicas de imitación de barniz negro peninsulares en el contexto de las Guerras Civiles". Actas Congreso Internacional de Terra Sigillata Hispánica. 50 años de investigación. Celebrado en Granada del 26-28 de marzo de 2014. Pp. 533-540

OTROS DATOS DE INTERÉS

Programas de edición de imagen y vídeo: Photoshop, Gimp, Filmora
Programas de edición de vectores gráficos: Inskape, Adobe Illustrator
Programas para fotogrametría y creación de imágenes tridimensionales: Photoscan,

Idiomas: Nivel intermedio de inglés

EXPERIENCIA PROFESIONAL: PRÁCTICAS ARQUEOLÓGICAS/ VOLUNTARIADO

2014 Colaboradora en la **excavación de la Villa de Mondragones (Granada),** abril, 20 horas

A través del máster en arqueología de la Universidad de Granada. Estudiante de máster-arqueóloga voluntaria en prácticas.

2014 **Museo Arqueológico de Granada**, abril, 120 horas

Máster interuniversitario en Arqueología, departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Prácticas externas voluntarias de máster

2014 Campaña de excavación en **el Alfar romano de Cartuja (Campus universitario de la Universidad de Granada),** 7- 31 de mayo.

Máster interuniversitario en Arqueología, departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Prácticas obligatorias de máster

2014 XIX Campaña de excavación en **Libisosa (Lezuza, Albacete),** 20 de Julio-20 de Agosto. Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda.

2014 **Colaboradora como dibujante de material arqueológico en Pompeya**

A través de la Universidad de Alicante, integrada en el "Proyecto Pompei: Regio VII, insula III" bajo la dirección de José Uroz Sáez. Técnica-arqueóloga en prácticas

2013 XVIII Campaña de excavación **en Libisosa (Lezuza, Albacete),** 7 de Julio-7 de Agosto

Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda. Licenciada, técnica-arqueóloga en prácticas.

2013 Prospección arqueológica en el **sitio arqueológico de Los Cercos, Badajoz (Contributa Iulia y su entorno),** 16-30 de septiembre, 150 horas

En el marco del proyecto "Revalorización de zonas arqueológicas mediante la aplicación de técnicas no destructivas" (RISTECA II).Organizada por el CSIC y el IAM (Instituto de Arqueología de Mérida) bajo la dirección de Victorino Mayoral. Licenciada en prácticas.

2012 Guía de una **exposición de Arte Contemporáneo: "Hallo America",** junio, 64 horas. Organizada por obra social Bancaja en el centro socio cultural de Bancaja, en la Rambla, Alicante.Prácticas en empresa

2012 XVII Campaña de excavación en **Libisosa (Lezuza, Albacete),** 15 de Julio-16 de Agosto. Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda

2011 XVI Campaña de excavación en **Libisosa (Lezuza, Albacete**), 15 de Julio- 15 de Agosto. Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas.

2010 XV Campaña de excavación **en Libisosa (Lezuza, Albacete),** 1 de Julio – 6 de Agosto

Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas

2010 VI Campaña de excavaciones arqueológicas en la **pobla medieval de Ifach, Calpe (Alicante),** 10-28 de Agosto

Integrada en el Proyecto Ifach del MARQ bajo la dirección de José Luis Menéndez Fueyo. Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas

2010 Campaña de excavación en **Porta Nocera, Pompeya**, 5 de Octubre – 5 de Noviembre

Integradas en el "Proyecto Pompei: Regio VII, insula III" de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez. Excavación de la muralla como parte de la investigación sobre las fases más antiguas de la ciudad. Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas

2009 Campaña de excavación en **la Regio VII, insula 3 de Pompeya**, 4 de Octubre - 4 de Noviembre Integradas en el "Proyecto Pompei: Regio VII, insula III" de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez. Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas

2009 XIV Campaña de excavación en **Libisosa (Lezuza, Albacete),** 30 de Junio- 30 de Julio

Grupo de investigación Ciudad y territorio en la Hispania Citerior de la Universidad de Alicante bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda. Estudiante-arqueóloga voluntaria en prácticas

DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: Víctor Manuel Hidalgo Pinillos

Fecha de nacimiento: 17 de Octubre de 1985

Lugar de nacimiento: Granada

D.N.I.: 47085090L

Dirección: Rey Arturo 2, 02005, Albacete.

Teléfono: 628306219

Email: vihidalgo@aironpatrimonio.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

2008-2012: Licenciado en Historia por la Universidad de Alicante

2012-2013: Master en Arqueología y Gestión del patrimonio por la Universidad de Alicante

OTROS CURSOS Y SEMINARIOS

-2006-2008: Ciclo superior de Prevención de Riesgos Profesionales

-**2011**: Curso Autocad 3D para Arqueólogos. Universidad de Alicante.

-**2013**: Curso Los sistemas de información geográfica en Historia y Arqueología mediante GVSIG. CEPOAT.

-**2013**: Prácticas en el Museo Arqueológico de Albacete, realizando tareas de catalogación de material arqueológico y montaje de exposición. Duración de 120 horas.

-**2014**: Curso Blender para Arqueólogos. CEPOAT.

-**2015**: Curso Diseño Vectorial: CAD Práctico para Arqueológos. CEPOAT.

-**2015**: Introducción a la Fotogrametría digital y su uso en Patrimonio. Universidad de Burgos.

-**2016**: Curso de Digitalización del Patrimonio Cultural por la UNED.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

2008: 3 meses de prácticas como técnico en Prevención de Riesgos Laborales en la empresa SEPREVAL., realizando evaluaciones de riesgos, preparando los informes correspondientes, y dando cursos de formación para trabajadores en materia de prevención de accidentes en el lugar de trabajo.

2010-2014: Participación en las campañas de excavación del yacimiento de *Libisosa*, a través del grupo de investigación "Ciudad y territorio en la Hispania Citerior" de la Universidad de Alicante, bajo la dirección de José Uroz Sáez, Héctor Uroz Rodríguez y Antonio Manuel Poveda. realizando tareas de documentación, extracción de materiales, dibujo cerámico y de estructuras, así como dirección de un corte de excavación, al frente de 5 estudiantes en proceso de formación, adquiriendo tareas de responsabilidad tales como elaboración de informe, seguimiento de los materiales, elaboración de la documentación pertinente, consolidación y protección de las estructuras exhumadas.

2010: Participación en el proyecto de investigación *"Proyecto Pompei: Regio VII, insula III"* de la Universidad de Alicante en Pompeya, bajo la dirección de José Uroz Sáez.

2014: Contratado como especialista del mundo romano en el curso de la Universidad Popular de Albacete "Conoce el Museo", desarrollado en el museo Arqueológico de Albacete.

2014: Codirección en la intervención de limpieza, desbroze y desescombro de la Antigua ermita de la Asunción de Caracena del Valle, en Castillejo del Romeral (Huete, Cuenca), EXP. 141343 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de Cuenca. Control, seguimiento arqueológico de la obra y análisis de las estructuras.

2015: Contratado como especialista en mundo iberromano para guiar visitantes por la colección museográfica y el yacimiento de *Libisosa,* como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2015: Contratado como especialista en el mundo romano en las jornadas de recreación histórica de Libisosa, en el municipio de Lezuza, Albacete, realizando la explicación de la colonia romana a los visitantes, como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2015: Participación en el proyecto: "*Localización del antiguo convento trinitario de Tejeda la vieja: Excavación del molino de papel de Garaballa (Cuenca) y su entorno próximo*", como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2015: Dirección de la prospección sistemática intensiva de la parcela 80 del polígono 20, y en las parcelas 1 y 2 del polígono 19 del término municipal de Peñascosa (Albacete), como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2015: Control arqueológico para la restauración de la cubierta de la iglesia de San Marcos Evangelista en Quintanar del Rey (Cuenca), como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2015: Participación en la excavación de urgencia del solar de la calle Calvario 6, Alhambra, en colaboración con la empresa OPPIDA S.L.

2016: Participación en la primera fase de la excavación de la villa romana de Casas Viejas, Alhambra, en colaboración con la empresa OPPIDA S.L., como técnico arqueólogo, asumiendo la dirección de uno de los cortes de excavación.

2016: Ponente en la conferencia "*Digitalización del Patrimonio, estado actual y perspectivas de futuro"* en el museo provincial del Albacete, dentro del ciclo de conferencias: Jueves joven en el Museo de Albacete.

2016: Contratado como especialista en época romana por el museo de Albacete para la jornada: "*Un día de puertas abiertas. Actividades didácticas*".

2016: Montaje de la exposición temporal: PHOTOESPAÑA 2016. Caio Reisewitz. Ingenios de hoy, en el museo de Albacete, como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2016: Codirección del seguimiento arqueológico de las obras de demolición de vivienda, y seguimiento arqueológico de la apertura de cimentación, en la Calle San Isidro, Belmonte (Cuenca). Intervención arqueológica preventiva como parte de la empresa AIRÓN Proyectos Arqueológicos y Gestión Cultural S.L.

2016: Participación en la segunda fase de la excavación de la villa romana de Casas Viejas, Alhambra, en colaboración con la empresa OPPIDA S.L., como técnico arqueólogo, asumiendo la dirección de dos equipos de estudiantes y cinco cortes de excavación.

2016: Co-director de las excavaciones en la villa romana del camino viejo de las sepulturas en Balazote, con la colaboración de la JCCM, Ayuntamiento de Balazote, y dirigida por investigadores del INAPH (Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico).

2016-2017: Técnico en arqueología en el museo de Albacete para la documentación de materiales arqueológicos e inventario de los fondos del museo, realizando el siglado, descripción, fotografía, topografía y volcado al programa DOMUS de piezas arqueológicas.

2017: Co-director del proyecto de limpieza y consolidación básica (fase I), para la puesta en valor del yacimiento arqueológico del cerro de la Virgen de la Cuesta (parcelas 1 y 9009 del polígono 502 y parcelas 65 y 9009 del polígono 501) en Alconchel de la Estrella (Cuenca).

INVESTIGACIÓN

Beneficiario de una beca de investigación por parte del IEA (Instituto de Estudios Albacetenses), para la realización del estudio "*La centuriación de Libisosa*".

TOMÁS AGUADO MILLÁN

Dirección: Av. Constitución, 15, 16670 El Provencio (Cuenca)

Teléfono: 967165201 (fijo)/ 627225351 (móvil)

E-mail: taguadom@aironpatrimonio.com

Fecha de nacimiento: 12 de enero de 1985

FORMACIÓN ACADÉMICA

- Educación primaria en el CP Infanta Cristina de El Provencio (1998)
- Educación secundaria en el IES Luis de León de Las Pedroñeras(2000).
- Bachillerato de humanidades en el IES Universidad Laboral de Albacete(2003)
- Licenciatura en Historia del Arte. Universidad Autónoma de Madrid (2003/2008)
- Máster Interuniversitario en Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada (2011). Trabajo de Fin de Máster: "La romanización en La Mancha y el Campo de Montiel: La Pasadilla (Villarrobledo), un posible campamento romano"
- Máster Superior en Gestión Cultural e Industrias Culturales (900 horas). Divulgación Dinámica. Modalidad On Line (2014)

OTROS CURSOS

- **Curso On Line de Sig libre aplicado a la arqueología**, Ajipa.
- III Jornadas "**La arquitectura tradicional y su recuperación**" Forum UNESCO. Granada 2009.
- **Curso Community Manager**, ADI Záncara (30 h)
- **Curso básico de Marketing digital** (40h) Actívate by Google y AIB Spain

EXPERIENCIA LABORAL

- Codirector del proyecto arqueológico "Cerro de la Virgen de la Cuesta" Alconchel de la Estrella, Cuenca.
- Codirector del control arqueológico "*Intervención de limpieza, desbroce, desescombro de la Antigua Ermita de la Asunción de Caracena del Valle"* en Castillejo del Romeral, Huete (Cuenca). Control y seguimiento arqueológico y análisis estructural constructivo. Noviembre 2014-Abril 2015.
- Codirector del proyecto de investigación *"Localización del antiguo convento trinitario de Tejeda la Vieja: Excavación del Molino de Papel y su entorno próximo"* Garaballa, Cuenca. Septiembre 2015.
- Dirección del control Arqueológico *"Restauración de la cubierta de la iglesia de San Marcos Evangelista"* en Quintanar del Rey, Cuenca. Noviembre 2015-Junio 2016
- Dirección para la realización de la memoria para la declaración de fiesta de interés turístico regional de la *"Romería de la Virgen de la Cuesta"* para el Exmo. Ayto de Alconchel de la Estrella, Cuenca. Enero 2016.
- Dirección del control arqueológico y seguimiento de obra *"Camping con albergue y Bungalows de la Venta de Contreras"* Minglanilla, Cuenca. Julio 2016-actualidad.
- Dirección del control arqueológico y seguimiento de obra *"Acondicionamiento interior de espacios en la Iglesia Parroquial Ntra. Sra. Del Rosario"* El Provencio, Cuenca. Agosto 2016
- Técnico-arqueólogo en la "intervención arqueológica preventiva Calvario nº 9, Alhambra (Ciudad Real). Septiembre 2015
- Técnico-arqueólogo en la "intervención arqueológica preventiva en Casas Viejas, Alhambra (Ciudad Real). Marzo-Abril 2016
- Técnico-arqueólogo en el "Seguimiento arqueológico de las obras de edificación y control de obra para la cimentación de vivienda unifamiliar en C/ San Isidro 16 de Belmonte (Cuenca). Junio 2016.
- Monitor de talleres en las III Jornadas de Recreación Histórica de Libisosa, Lezuza (Albacete). Junio de 2015
- Prácticas del Máster de Arqueología en el yacimiento "Alfar Romano del Campus de la Cartuja" Granada (Junio 2010)
- Monitor en el Museo de Albacete. Día de los Museos 2016. Mayo 2016

OTROS CONOCIMIENTOS

- Grado Elemental y dos cursos de Grado Medio en la especialidad de Trompa en el Conservatorio Tomás Navarro Tomás de Albacete (2002)
- Músico profesional, bajo eléctrico
- Informática: Office nivel avanzado, Internet y redes sociales nivel avanzado, Sig nivel medio (GVSig), AutoCad nivel básico.

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

DOCUMENTO AMBIENTAL

Apéndice 3. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE: ZAL MURCIA Y MEDFOOD

Grupo de Modelización Atmosférica Regional
Universidad de Murcia

16 de septiembre de 2020

En este informe se presenta un estudio del impacto sobre la calidad del aire del proyecto de una ZAL (Zona de Actividades Logísticas) cercana a la local de Murcia junto a MED-FOOD. Se han realizado cuatro conjuntos de simulaciones. A continuación se hace un resumen de cada uno de los experimentos y se extraen las conclusiones principales. En cada una de las secciones siguientes se presentan los informes pormenorizados de cada uno de los casos analizados.

ZAL EL primer conjunto de simulaciones se estudia el impacto del ZAL MURCIA. Se estima que la inclusión del ZAL-MURCIA acarreará el paso de unos 45000 vehículos en la zona. Estos vehículos tienen unas emisiones de contaminantes derivadas que se han calculado a partir de los métodos habituales. En el apartado 1 se presentan los datos de emisiones empleados en las simulaciones así como los resultados obtenidos.

A continuación resumimos los principales resultados.

Tal y como se observa en la imagen relativa a los niveles de calidad del aire y en la Tabla relativa a municipios, el máximo impacto se produce únicamente en el caso del contaminante NO_2. Los municipios afectados son numerosos, con contribuciones de máximas de las fuentes emisores de hasta 66 μg m^{-3} en el municipio de Murcia, 35 μg m^{-3} en Librilla, 24 μg m^{-3} en Las Torres de Cotillas, 22 μg m^{-3} en Alhama de Murcia o 18 μg m^{-3} en Alcantarilla. En el resto de municipios, la contribución de las fuentes emisoras a los niveles de NO_2 es inferior a los 10 μg m^{-3}.

Esta contribución presentada anteriormente supone una variación notable en los niveles de calidad del aire relacionados con el dióxido de nitrógeno. A pesar de este incremento, los niveles máximos en el escenario base (sin nueva fuente emisora) en la zona donde se produce la máxima contribución a los niveles de NO_2 es de 109 μg m^{-3}. Dicho valor pasa a ser de 140 μg m^{-3} en el caso de la implementación de las nuevas fuentes de emisión. Aunque dicho valor se encuentra lejos de los 200 μg m^{-3} establecidos como valor límite de protección a la salud para este contaminante, sí que supera el umbral superior de evaluación para el NO_2 establecido por el Real Decreto 102/2011. Por lo tanto, la implementación de las nuevas fuentes de emisión en esta zona puede llevar asociada un cierto empeoramiento de la calidad del aire en el entorno de las nuevas fuentes emisoras.

MF1 EL segundo conjunto de simulaciones estudia el impacto de MED-FOOD. Las emisiones que se han utilizado para realizar las simulaciones provienen de la inclusión de 3 grandes empresas alimentación. En el apartado 2 se presentan las emisiones utilizadas así como los resultados obtenidos.

A continuación resumimos los principales resultados. Tal y como se observa en la imagen relativa a los niveles de calidad del aire y en la Tabla relativa a municipios, el máximo impacto se produce únicamente en el caso del contaminante NO_2 en el municipio de Murcia, con una contribución máxima de 11 μg m^{-3}. En el resto

de municipios, la contribución de ZAL-Alimentación es inferior a los 2 μg m^{-3}. A pesar de este incremento, los niveles máximos en el escenario base (sin nueva fuente emisora) en la zona donde se produce la máxima contribución a los niveles de NO_2 es de 107 μg m^{-3}, muy lejos de los 200 μg m^{-3} establecidos como valor límite de protección a la salud para este contaminante. Por lo tanto, un incremento en torno a los 10 μg m^{-3} en esta zona no supone un problema relacionado con un empeoramiento de la calidad del aire en el entorno de las nuevas fuentes emisoras.

MF2 Debido a la gran incertidumbre se ha realizado otro conjunto de simulaciones en el que se han doblado las emisiones del caso anterior. Los principales resultados se describen a continuación. Los resultados completos se presentan en el apartado 3

Tal y como se observa en la imagen relativa a los niveles de calidad del aire y en la Tabla relativa a municipios, el máximo impacto se produce únicamente en el caso del contaminante NO_2 en el municipio de Murcia, Las Torres de Cotillas y Librilla, con una contribución máxima de 16 μg m^{-3}, 4 μg m^{-3} y 3 μg m^{-3}., respectivamente. En el resto de municipios, la contribución de ZAL-Alimentación2 es inferior a los 2 μg m^{-3}. A pesar de este incremento, los niveles máximos en el escenario base (sin nueva fuente emisora) en la zona donde se produce la máxima contribución a los niveles de NO_2 es de 118 μg m^{-3}, muy lejos de los 200 μg m^{-3} establecidos como valor límite de protección a la salud para este contaminante. Por lo tanto, un incremento en torno a los 16 μg m^{-3} en esta zona no supone un problema relacionado con un empeoramiento de la calidad del aire en el entorno de las nuevas fuentes emisoras.

ZMF Debido a la no linealidad de la respuesta de las concentraciones a las emisiones, finalmente se han llevado un conjunto de simulaciones en las que las emisiones utilizadas han sido la suma de ZAL y MF1.Los principales resultados se describen a continuación. Los resultados completos se presentan en el apartado 4

Tal y como se observa en la imagen relativa a los niveles de calidad del aire y en la Tabla relativa a municipios, el máximo impacto se produce en el caso del contaminante NO_2 y de PM10. Los municipios afectados son numerosos en el caso del NO_2, con contribuciones de máximas de las fuentes emisores de hasta 71 μg m^{-3} en el municipio de Murcia, 36 μg m^{-3} en Librilla, 24 μg m^{-3} en Las Torres de Cotillas, 23 μg m^{-3} en Alhama de Murcia o 18 μg m^{-3} en Alcantarilla. En el resto de municipios, la contribución de las fuentes emisoras a los niveles de NO_2 es inferior a los 10 μg m^{-3}. Para el PM10, el principal municipio afectado es la ciudad de Murcia, con incrementos de 12 μg m^{-3}.

Esta contribución presentada anteriormente supone una variación notable en los niveles de calidad del aire relacionados con el dióxido de nitrógeno. A pesar de este incremento, los niveles máximos en el escenario base (sin nueva fuente emisora) en la zona donde se produce la máxima contribución a los niveles de NO_2 es de 110 μg m^{-3}. Dicho valor pasa a ser de 140 μg m^{-3} en el caso de la implementación de las nuevas fuentes de emisión. Aunque dicho valor se encuentra lejos de los 200 μg m^{-3} establecidos como valor límite de protección a la salud para este contaminante, sí que supera el umbral superior de evaluación para el NO_2 establecido por el Real Decreto 102/2011. Igualmente, la implementación de las nuevas fuentes de emisión produciría unas superaciones del valor límite de protección a la salud para el material particulado PM10 (50 μg m^{-3}).

Por lo tanto, la implementación de las nuevas fuentes de emisión en esta zona puede llevar asociada un cierto empeoramiento de la calidad del aire en el entorno de las nuevas fuentes emisoras, asociado tanto a NO_2 como a PM10.

1. Simulaciones ZAL

Región de Murcia

Sistema de Pronóstico y Diagnostico de la Calidad del Aire

UNIÓN EUROPEA

INFORME SIMULACIONES

Grupo MAR

17/09/2020

En este informe se presentan los resultados obtenidos para el estudio de impacto ambiental realizado tras la incorporación de la nueva instalación, para los ocho escenarios (o casos) considerados donde se manifiesta una anomalía en las concentraciones de los contaminantes NO2, SO2, O3 y PM10 debido a la situación meteorológica (dos escenarios para cada contaminante). A estos escenarios nos referiremos con las siglas:

- CASO 1: episodio 1 de NO2 correspondiente al día 15/11/2009.
- CASO 2: episodio 2 de NO2 correspondiente al día 5/11/2013.
- CASO 3: episodio 1 de SO2 correspondiente al día 6/08/2016.
- CASO 4: episodio 2 de SO2 correspondiente al día 15/03/2013.
- CASO 5: episodio 1 de O3 correspondiente al día 28/06/2010.
- CASO 6: episodio 2 de O3 correspondiente al día 8/08/2016.
- CASO 7: episodio 1 de PM10 correspondiente al día 6/04/2008.
- CASO 8: episodio 2 de PM10 correspondiente al día 23/01/2020.

Se han simulado tres días para cada uno de los casos, comenzando el día anterior al que ocurre el episodio y extendiéndose hasta el día posterior. Los resultados recogidos en el informe hacen referencia al día central de las simulaciones, salvo que se indique lo contrario en la estructura del documento que se presenta a continuación.

Dicha estructura del documento es la siguiente:

- **Datos de la instalación:** son los datos introducidos por el usuario, tanto de localización como de emisiones para la nueva instalación.
- **Impacto máximo sobre la zona:** se muestra para cada contaminante la zona afectada por la incorporación de la instalación, teniendo en cuenta las diferencias máximas de los ocho casos en los tres días simulados.
- **Impacto máximo sobre los municipios:** se muestra una tabla con los municipios de la Región de Murcia y las diferencias máximas para cada contaminante respecto al caso base, teniendo en cuenta los tres días simulados y los ocho casos.
- **Índices de Calidad del Aire (ICA):** recogen los mapas del índice global en el día central de las simulaciones, teniendo en cuenta todos los contaminantes. 1:Muy Bueno, 2:Bueno, 3:Regular, 4:Malo y 5:Muy Malo.
- **Diferencias Máximas:** donde se exponen por cada contaminante y cada caso tres mapas: el primero muestra los máximos para el caso base, el segundo las diferencias máximas con el caso base tras intoducir la instalación (instalación - base), y el tercero las mismas diferencias pero de forma porcentual. Los resultados se muestran para el día central de las simulaciones.
- **Resumen de resultados:** se recogen en tablas los resultados numéricos más relevantes obtenidos.

Sinqlair

FEDER-Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
Una manera de hacer Europa

Calidad aire

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nombre: ZAL-MURCIA

Longitud: -1.236761

Latitud: 37.93325

Altura (m sobre el suelo): 0

Actividad: Otro

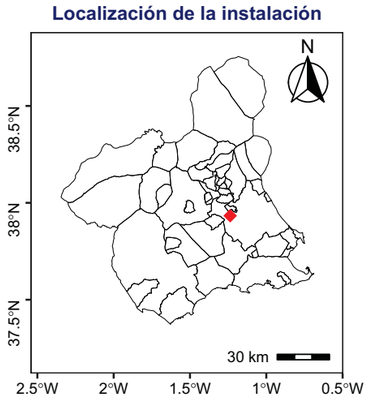
SOx (tn/año): 0.2525

NOx (tn/año): 703.1582

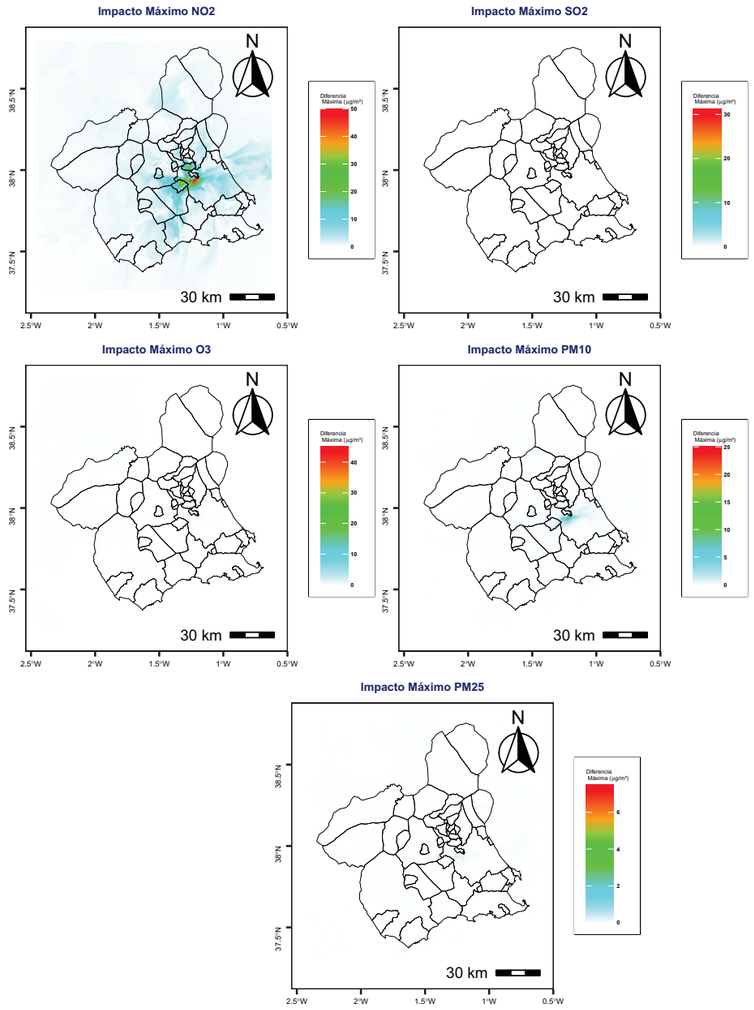
NH3 (tn/año): 2.5769

CO (tn/año): 1674.969

PM (tn/año): 27.4659



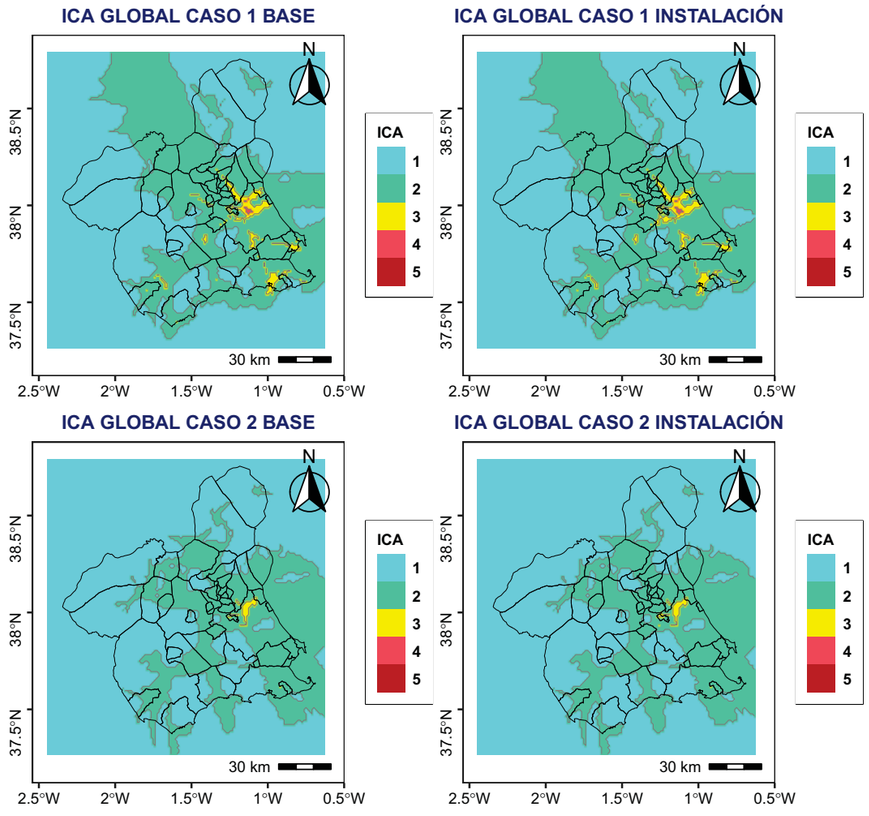
IMPACTO MÁXIMO SOBRE LA ZONA



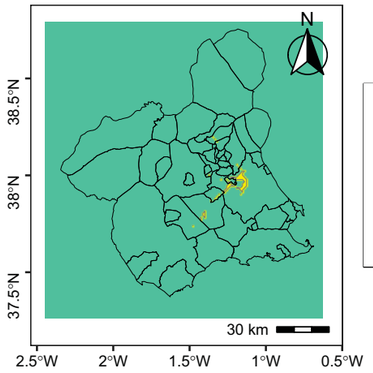
IMPACTO MÁXIMO (DIFERENCIAS RESPECTO AL CASO BASE) POR MUNICIPIOS

Municipio	NO2 ($\mu g/m^3$)	SO2 ($\mu g/m^3$)	O3 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM25 ($\mu g/m^3$)
Abanilla	2.3	0.0	0.0	0.1	0.0
Abaran	1.5	0.0	0.0	0.1	0.0
Aguilas	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Albudeite	4.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Alcantarilla	17.9	0.0	0.9	2.5	0.1
Aledo	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Alguazas	10.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Alhama de Murcia	21.9	0.0	0.1	0.8	0.1
Archena	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0
Beniel	2.2	0.0	0.0	0.3	0.0
Blanca	2.5	0.0	0.0	0.1	0.0
Bullas	2.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Calasparra	1.4	0.0	0.1	0.1	0.1
Campos del Rio	12.5	0.0	0.0	0.1	0.0
Caravaca de la Cruz	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0
Cartagena	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Cehegin	1.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Ceuti	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Cieza	2.2	0.0	0.1	0.1	0.0
Fortuna	3.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Fuente Alamo de Murcia	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Jumilla	2.7	0.0	0.0	0.1	0.0
Librilla	35.1	0.0	0.2	1.6	0.1
Lorca	4.4	0.0	0.1	0.1	0.0
Lorqui	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Mazarron	7.3	0.0	0.0	0.1	0.0
Molina de Segura	9.2	0.0	0.0	0.3	0.0
Moratalla	1.4	0.0	0.1	0.1	0.0
Mula	13.5	0.0	0.2	0.2	0.1
Murcia	65.5	0.2	1.1	11.7	0.4
Ojos	4.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Pliego	9.3	0.0	0.1	0.2	0.0
Puerto Lumbreras	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Ricote	3.4	0.0	0.0	0.1	0.0
San Javier	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
San Pedro del Pinatar	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Torre-Pacheco	4.3	0.0	0.0	0.1	0.0
Las Torres de Cotillas	24.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Totana	6.7	0.0	0.0	0.1	0.0
Ulea	2.3	0.0	0.0	0.1	0.0
La Union	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Villanueva del Rio Segura	4.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Yecla	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Santomera	2.3	0.0	0.0	0.1	0.0
Los Alcazares	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0

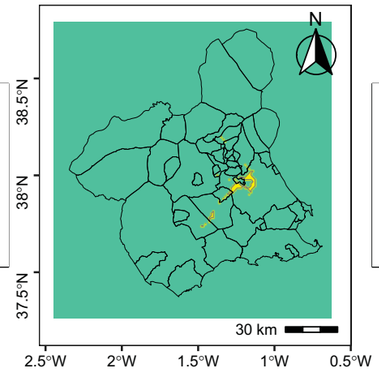
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)



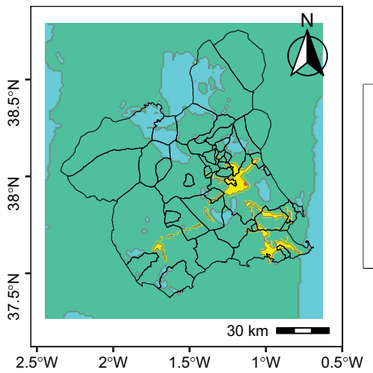
ICA GLOBAL CASO 3 BASE



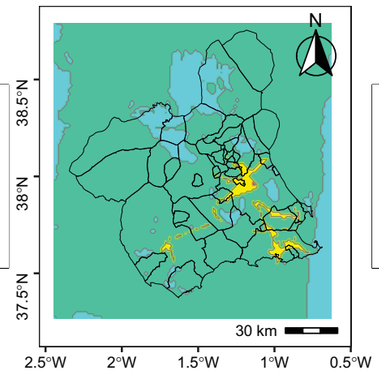
ICA GLOBAL CASO 3 INSTALACIÓN



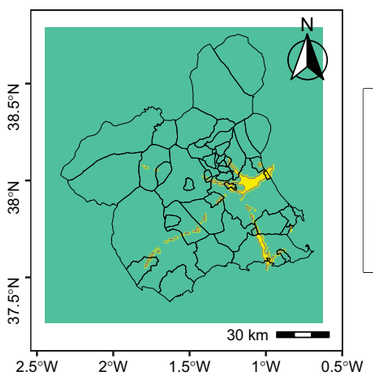
ICA GLOBAL CASO 4 BASE



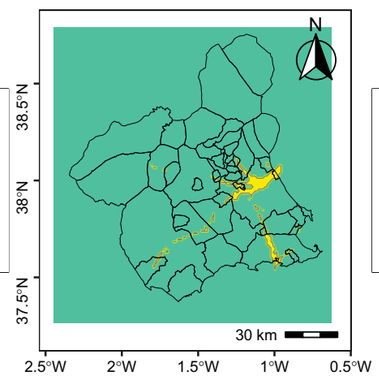
ICA GLOBAL CASO 4 INSTALACIÓN



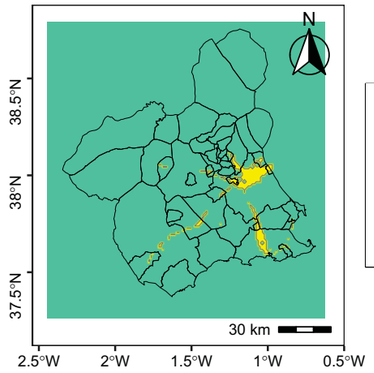
ICA GLOBAL CASO 5 BASE



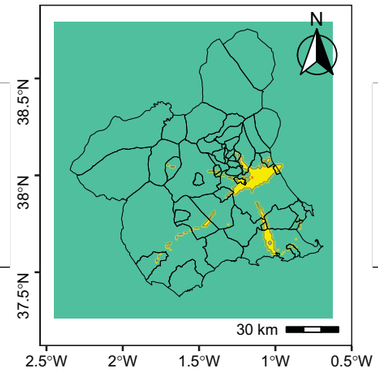
ICA GLOBAL CASO 5 INSTALACIÓN



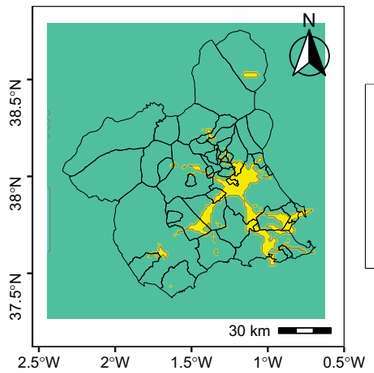
ICA GLOBAL CASO 6 BASE



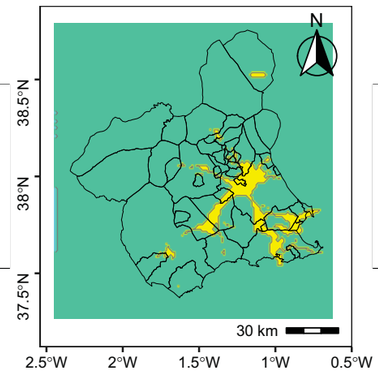
ICA GLOBAL CASO 6 INSTALACIÓN



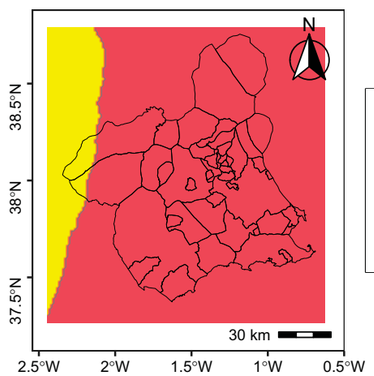
ICA GLOBAL CASO 7 BASE



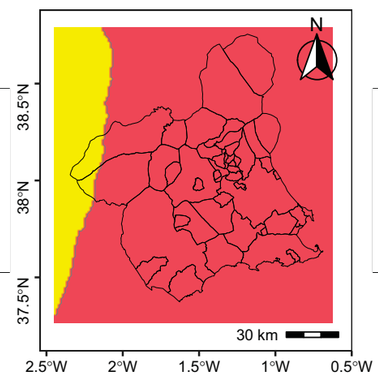
ICA GLOBAL CASO 7 INSTALACIÓN



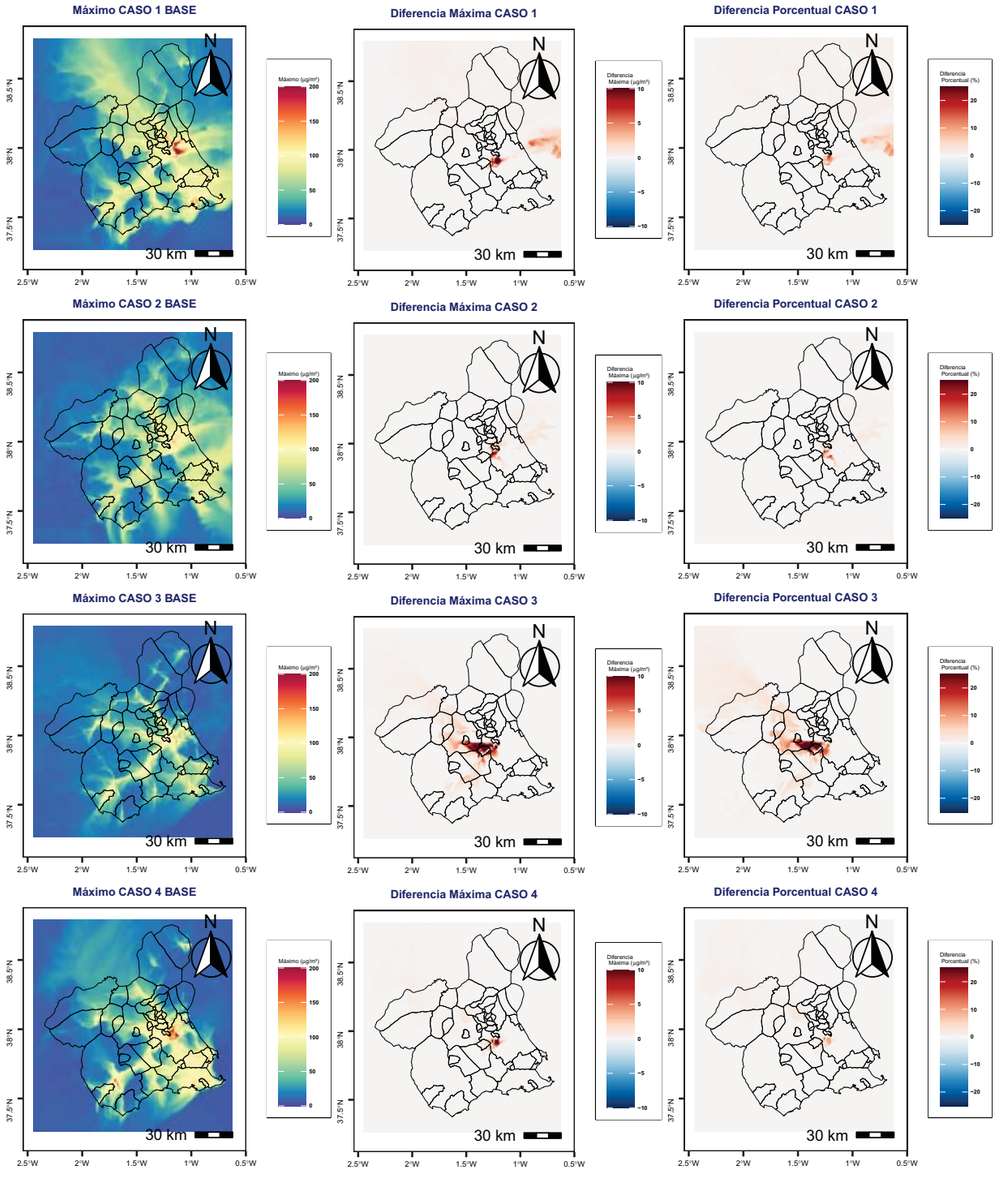
ICA GLOBAL CASO 8 BASE

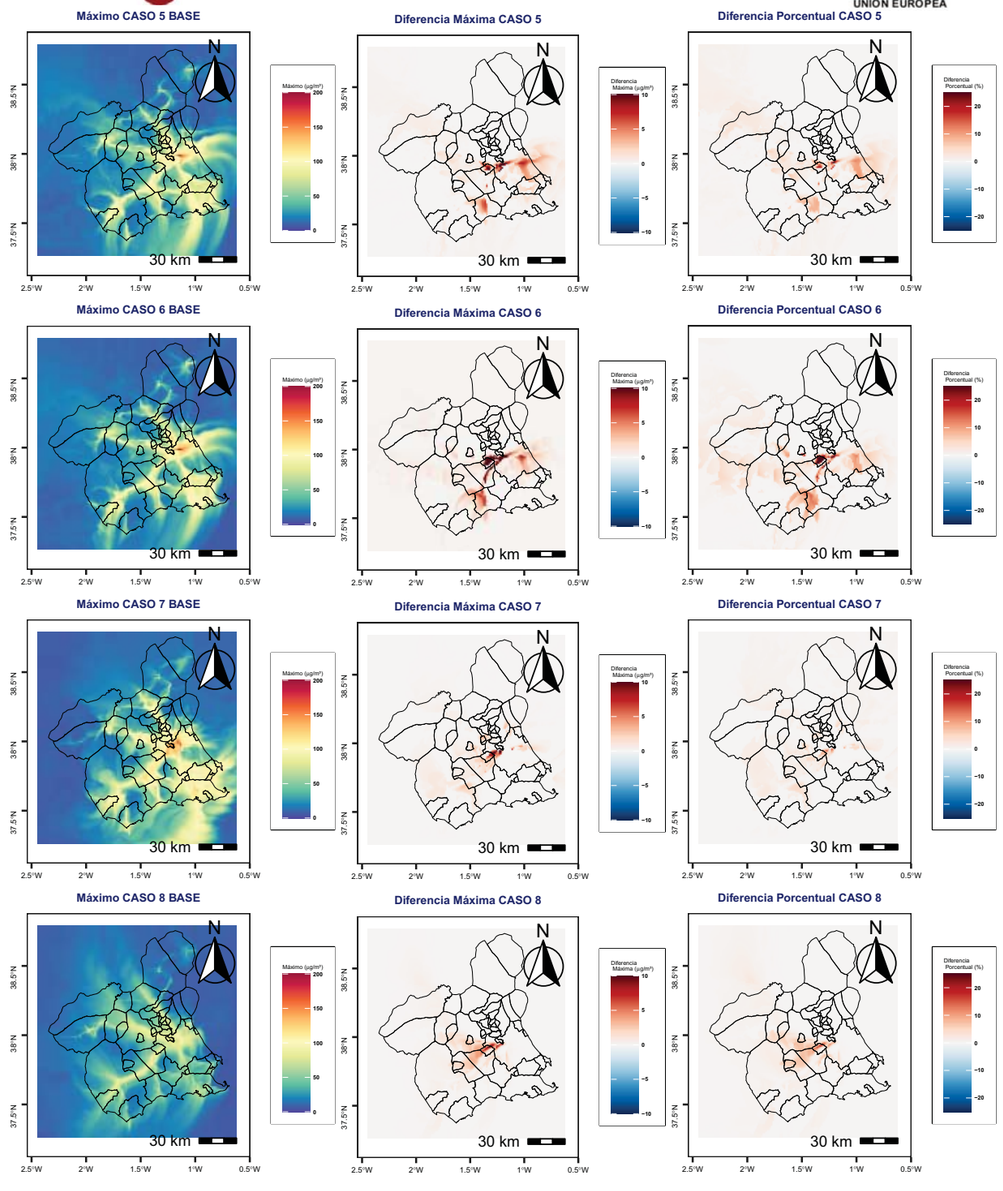


ICA GLOBAL CASO 8 INSTALACIÓN

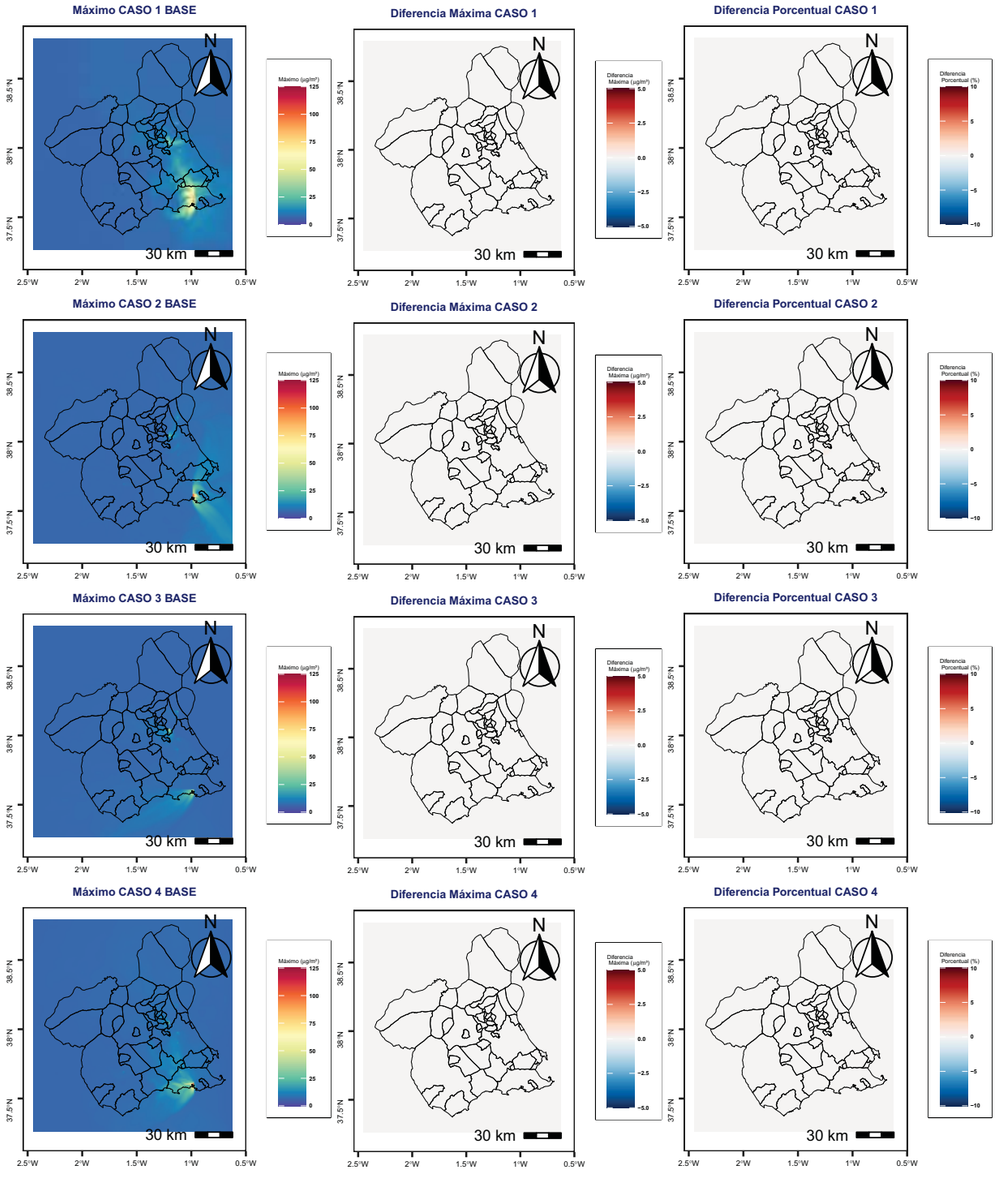


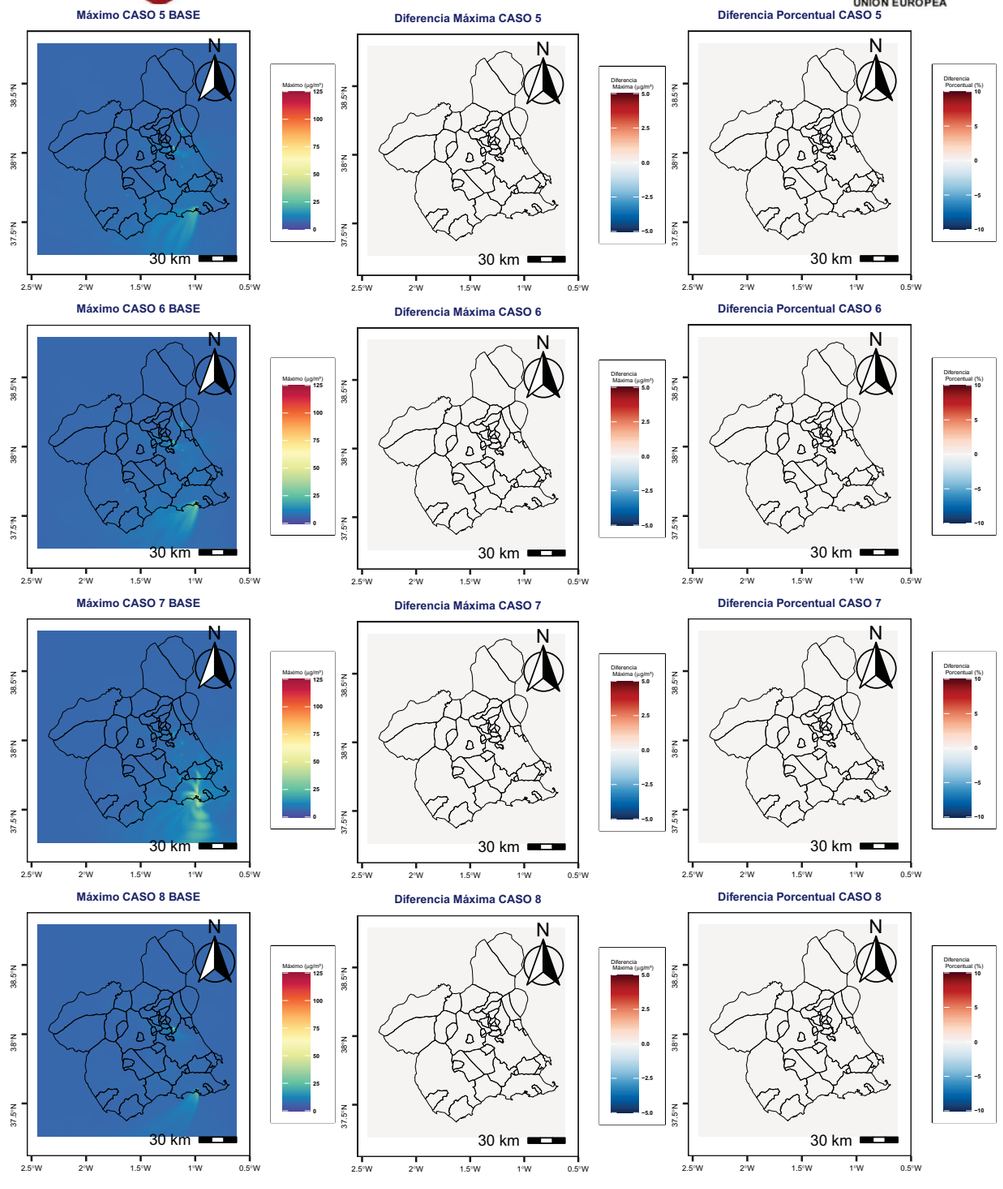
DIFERENCIAS MÁXIMAS (NO2)



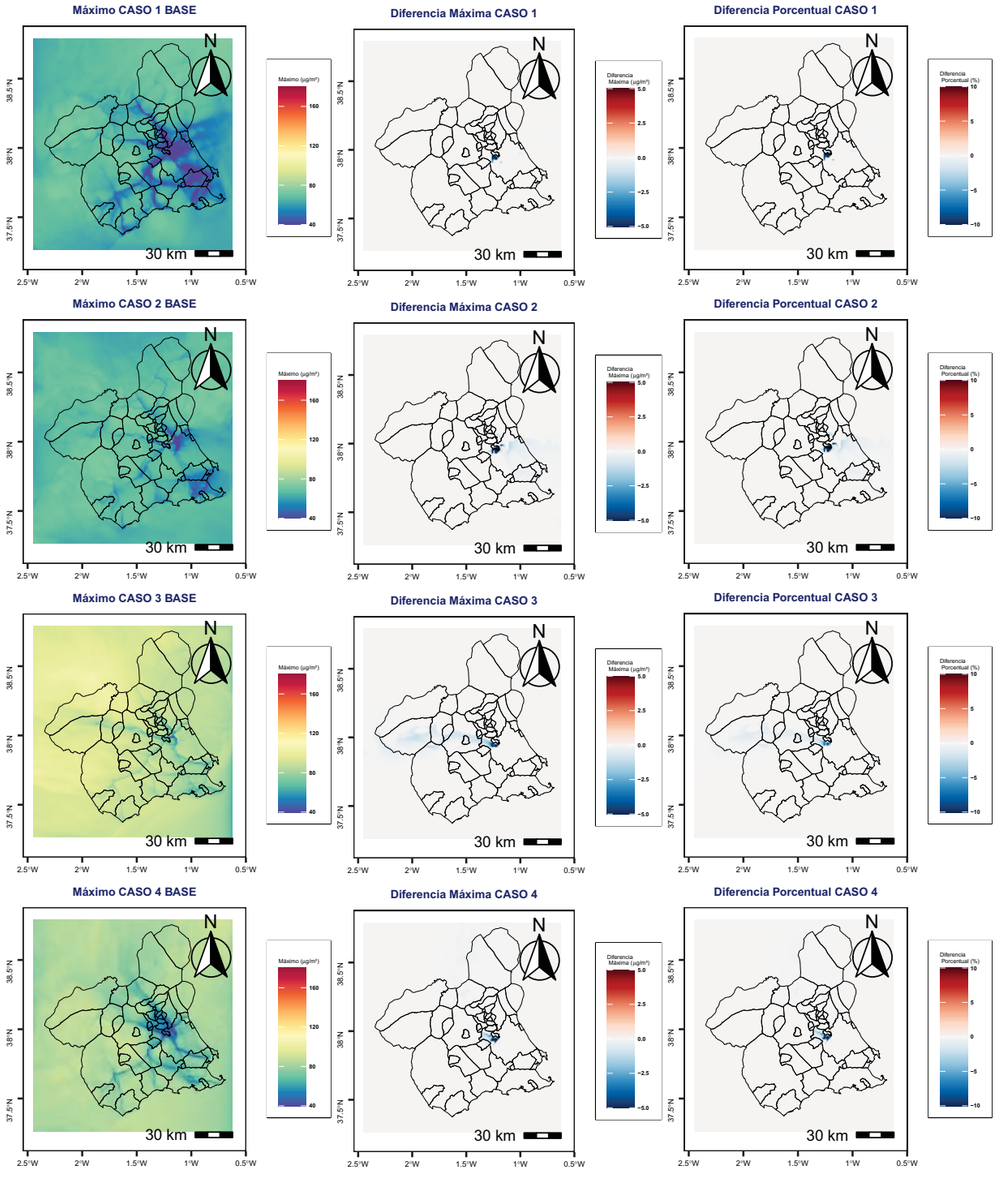


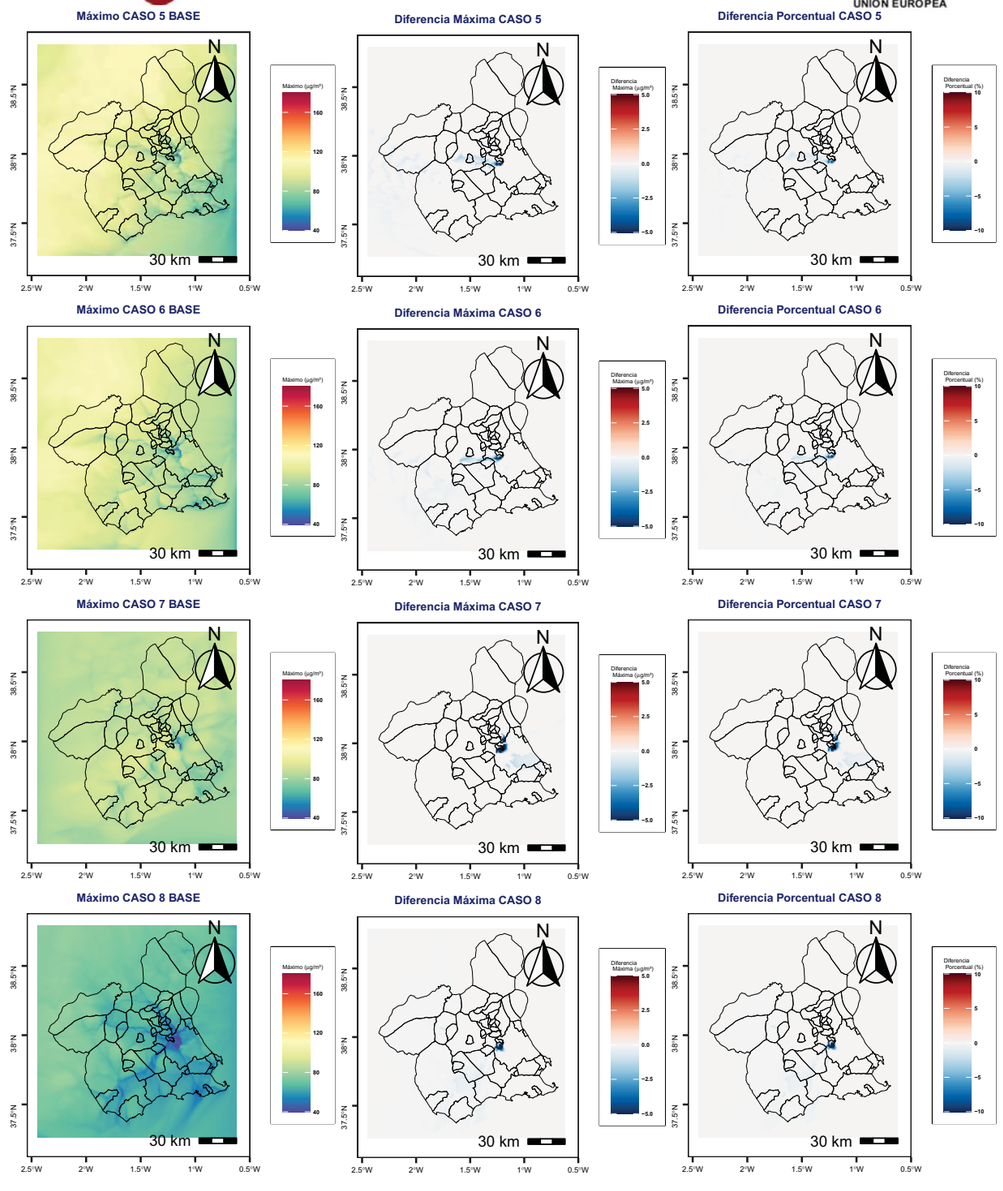
DIFERENCIAS MÁXIMAS (SO2)



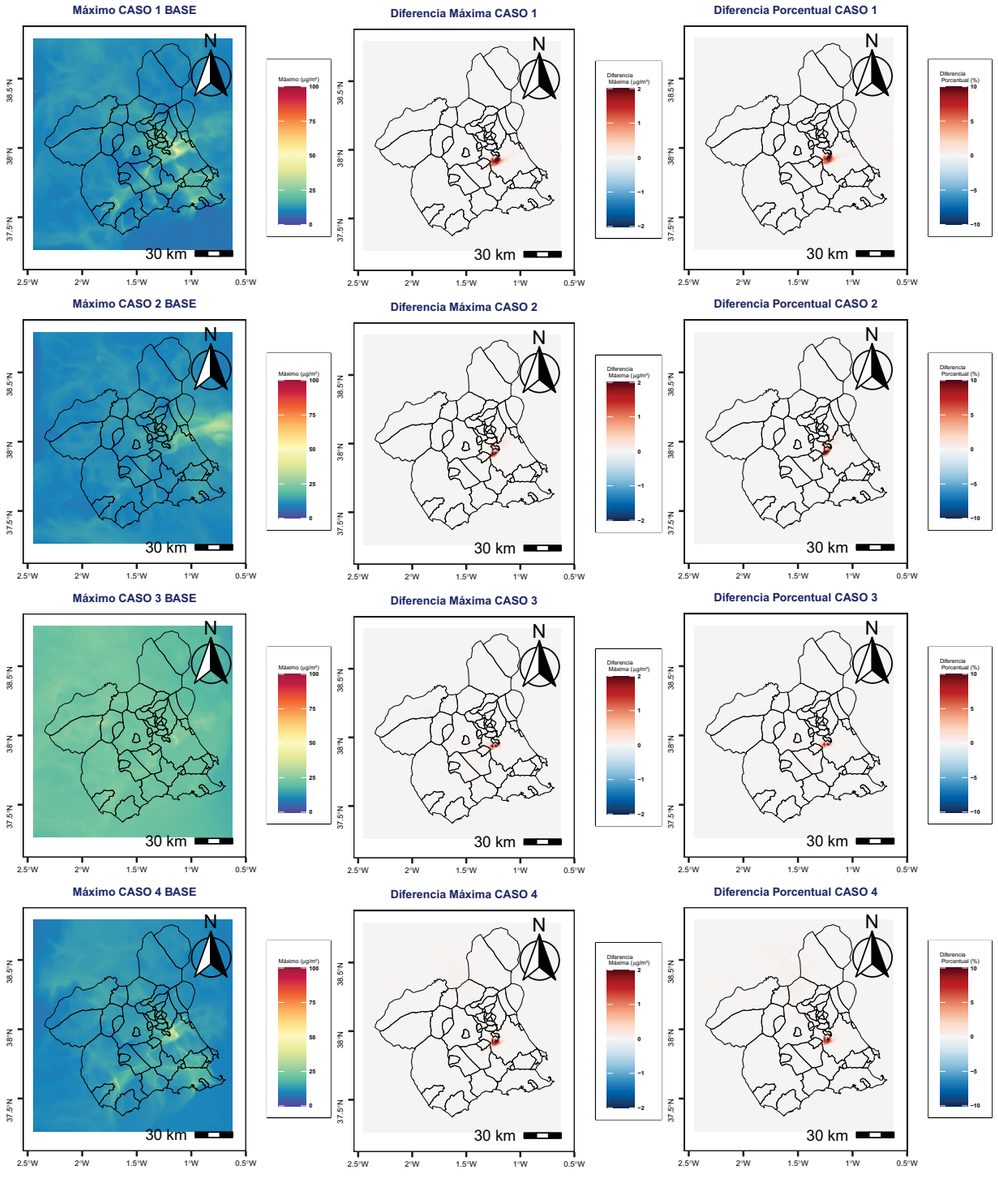


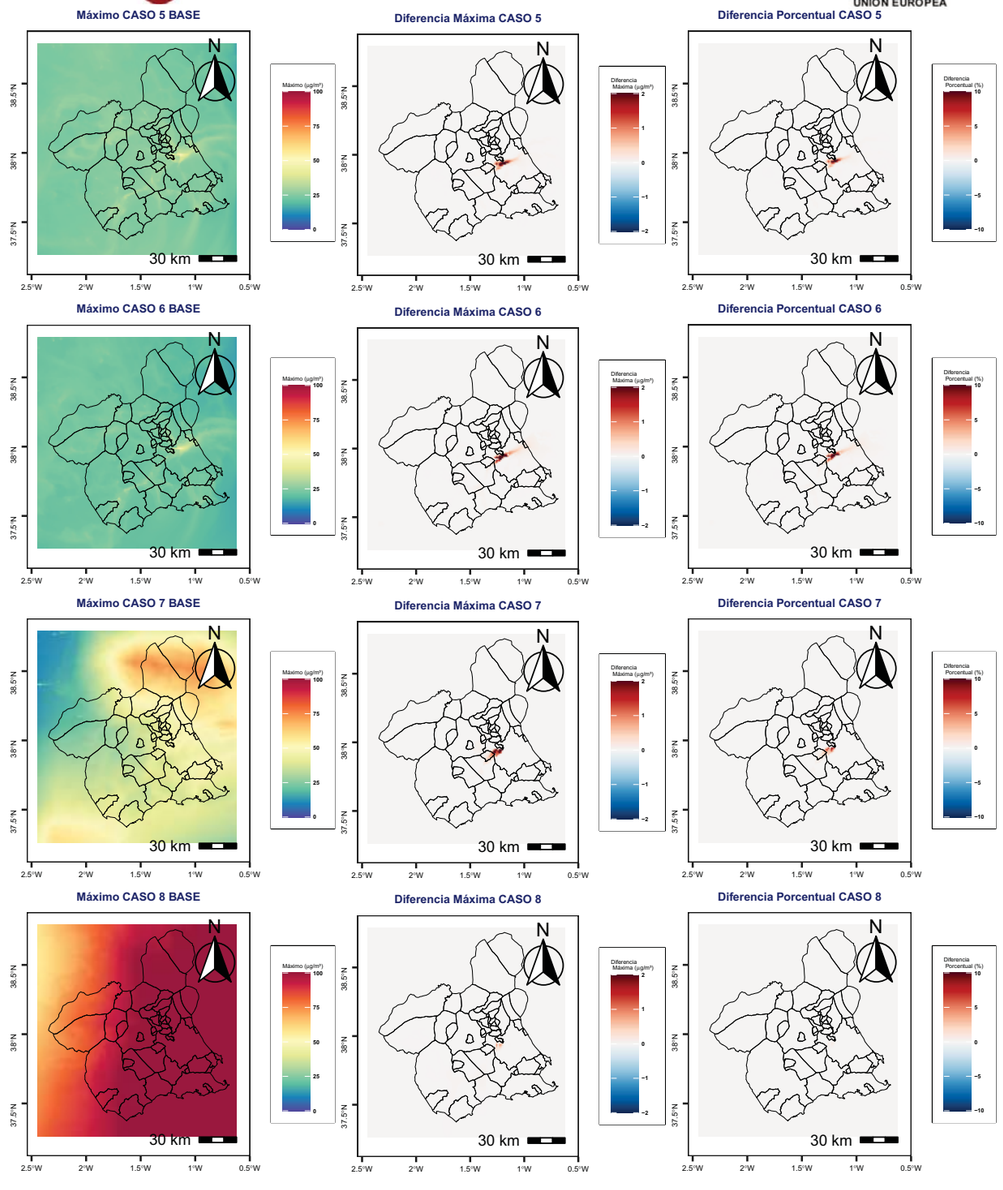
DIFERENCIAS MÁXIMAS (O3)



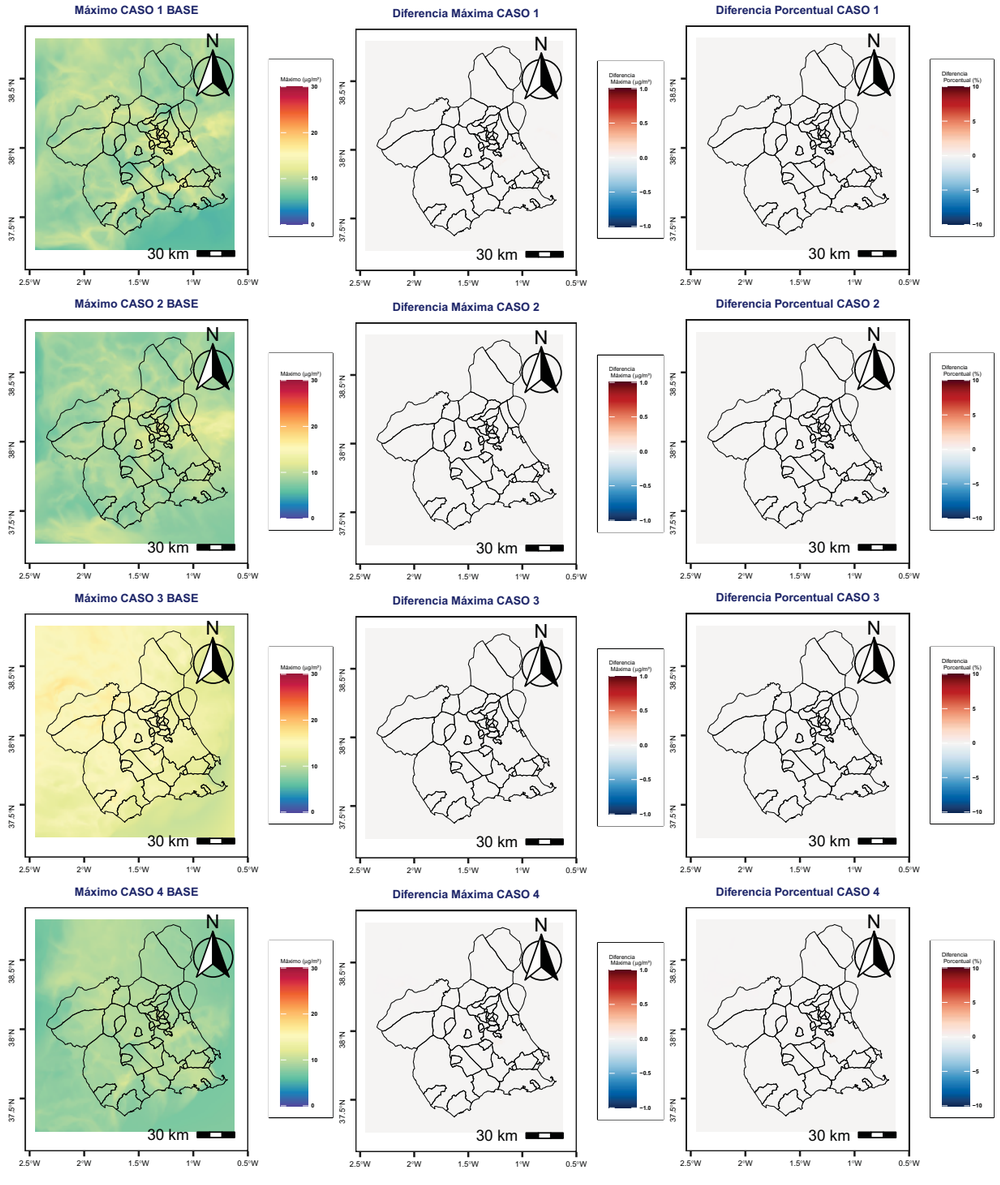


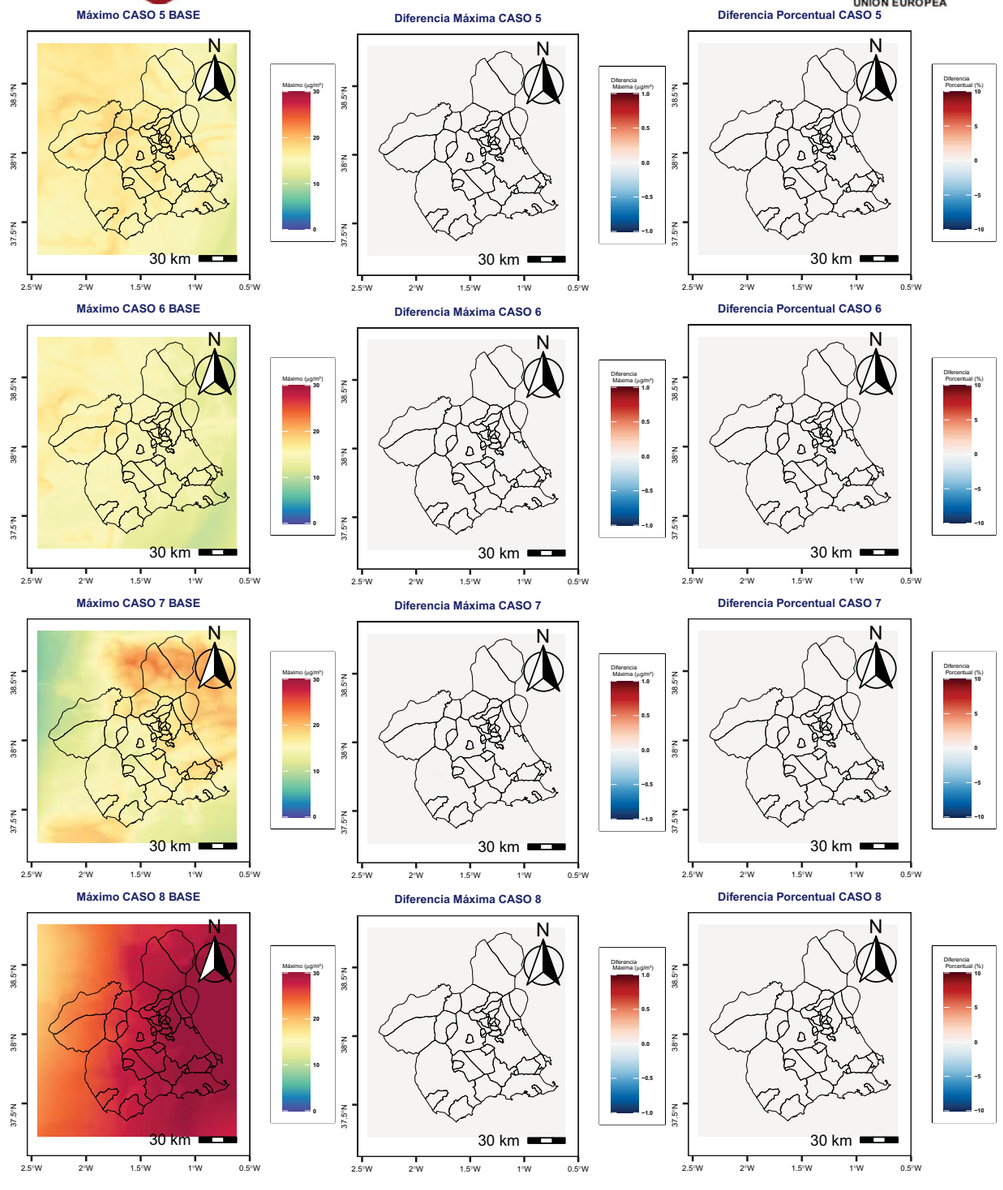
DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM10)





DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM25)





RESUMEN DE RESULTADOS

Valores Numéricos CASO 1

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	104.981	135.544	30.563	29.1
SO2	8.974	9.004	0.03	0.3
O3	28.087	28.195	0.108	0.4
PM10	22.32	28.916	6.595	29.5
PM25	11.567	11.61	0.042	0.4

Valores Numéricos CASO 2

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	84.356	106.04	21.684	25.7
SO2	7.341	7.405	0.064	0.9
O3	57.294	57.73	0.436	0.8
PM10	14.249	18.665	4.416	31
PM25	9.193	9.198	0.004	0

Valores Numéricos CASO 3

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	43.429	78.569	35.141	80.9
SO2	8.823	8.832	0.009	0.1
O3	74.751	75.592	0.841	1.1
PM10	23.19	26.805	3.615	15.6
PM25	15.296	15.3	0.004	0

Valores Numéricos CASO 4

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	109.83	128.377	18.547	16.9
SO2	9.667	9.698	0.03	0.3
O3	49.517	49.748	0.231	0.5
PM10	25.517	29.717	4.2	16.5
PM25	10.176	10.217	0.041	0.4

Valores Numéricos CASO 5

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	94.988	130.949	35.961	37.9
SO2	7.792	7.82	0.028	0.4
O3	76.214	77.314	1.099	1.4
PM10	28.647	35.544	6.896	24.1
PM25	16.962	17.012	0.049	0.3

Valores Numéricos CASO 6

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	96.994	130.777	33.783	34.8
SO2	8.191	8.254	0.064	0.8
O3	74.089	74.348	0.259	0.4
PM10	26.176	33.383	7.207	27.5
PM25	14.21	14.235	0.025	0.2

Valores Numéricos CASO 7

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	121.425	139.558	18.134	14.9
SO2	8.77	8.805	0.036	0.4
O3	85.088	85.253	0.166	0.2
PM10	47.755	51.932	4.176	8.7
PM25	15.171	15.258	0.088	0.6

Valores Numéricos CASO 8

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	60.566	72.134	11.568	19.1
SO2	7.754	7.767	0.013	0.2
O3	48.607	49.458	0.851	1.8
PM10	112.121	113.016	0.895	0.8
PM25	29.834	29.88	0.046	0.2

2. Simulaciones MF1

Región de Murcia

Sistema de Pronóstico y Diagnostico de la Calidad del Aire

UNIÓN EUROPEA

INFORME SIMULACIONES

Grupo MAR

17/09/2020

En este informe se presentan los resultados obtenidos para el estudio de impacto ambiental realizado tras la incorporación de la nueva instalación, para los ocho escenarios (o casos) considerados donde se manifiesta una anomalía en las concentraciones de los contaminantes NO2, SO2, O3 y PM10 debido a la situación meteorológica (dos escenarios para cada contaminante). A estos escenarios nos referiremos con las siglas:

- CASO 1: episodio 1 de NO2 correspondiente al día 15/11/2009.
- CASO 2: episodio 2 de NO2 correspondiente al día 5/11/2013.
- CASO 3: episodio 1 de SO2 correspondiente al día 6/08/2016.
- CASO 4: episodio 2 de SO2 correspondiente al día 15/03/2013.
- CASO 5: episodio 1 de O3 correspondiente al día 28/06/2010.
- CASO 6: episodio 2 de O3 correspondiente al día 8/08/2016.
- CASO 7: episodio 1 de PM10 correspondiente al día 6/04/2008.
- CASO 8: episodio 2 de PM10 correspondiente al día 23/01/2020.

Se han simulado tres días para cada uno de los casos, comenzando el día anterior al que ocurre el episodio y extendiéndose hasta el día posterior. Los resultados recogidos en el informe hacen referencia al día central de las simulaciones, salvo que se indique lo contrario en la estructura del documento que se presenta a continuación.

Dicha estructura del documento es la siguiente:

- **Datos de la instalación:** son los datos introducidos por el usuario, tanto de localización como de emisiones para la nueva instalación.
- **Impacto máximo sobre la zona:** se muestra para cada contaminante la zona afectada por la incorporación de la instalación, teniendo en cuenta las diferencias máximas de los ocho casos en los tres días simulados.
- **Impacto máximo sobre los municipios:** se muestra una tabla con los municipios de la Región de Murcia y las diferencias máximas para cada contaminante respecto al caso base, teniendo en cuenta los tres días simulados y los ocho casos.
- **Índices de Calidad del Aire (ICA):** recogen los mapas del índice global en el día central de las simulaciones, teniendo en cuenta todos los contaminantes. 1:Muy Bueno, 2:Bueno, 3:Regular, 4:Malo y 5:Muy Malo.
- **Diferencias Máximas:** donde se exponen por cada contaminante y cada caso tres mapas: el primero muestra los máximos para el caso base, el segundo las diferencias máximas con el caso base tras intoducir la instalación (instalación - base), y el tercero las mismas diferencias pero de forma porcentual. Los resultados se muestran para el día central de las simulaciones.
- **Resumen de resultados:** se recogen en tablas los resultados numéricos más relevantes obtenidos.

Sinqlair

FEDER-Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
Una manera de hacer Europa

Calidad aire

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nombre: ZAL-ALIMENTACION

Longitud: -1.236761

Latitud: 37.93325

Altura (m sobre el suelo): 0

Actividad: Otro

SOx (tn/año): 0.08776

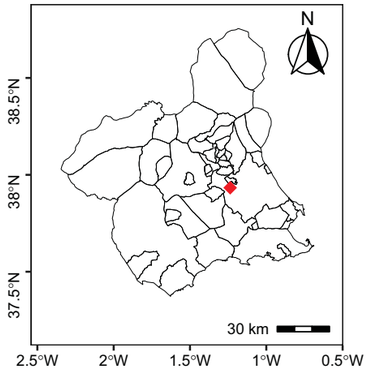
NOx (tn/año): 18.64

NH3 (tn/año): 0.304

CO (tn/año): 0.664

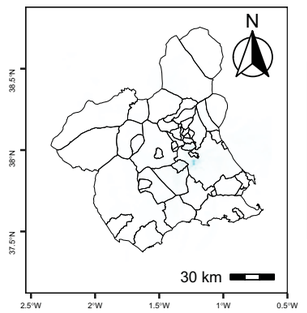
PM (tn/año): 0.17028

Localización de la instalación

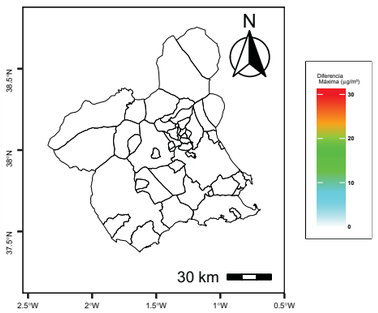


IMPACTO MÁXIMO SOBRE LA ZONA

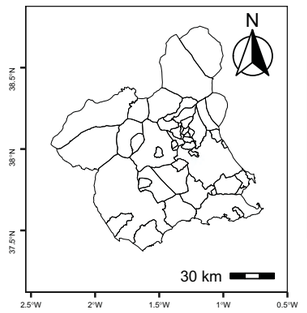
Impacto Máximo NO2



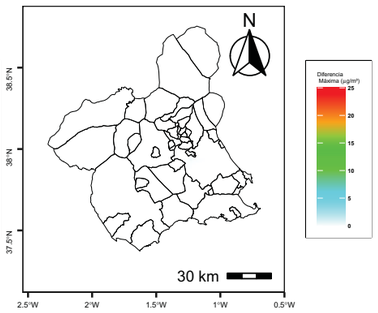
Impacto Máximo SO2



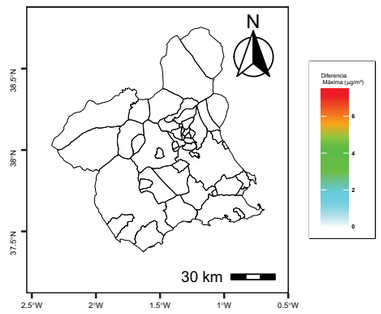
Impacto Máximo O3



Impacto Máximo PM10



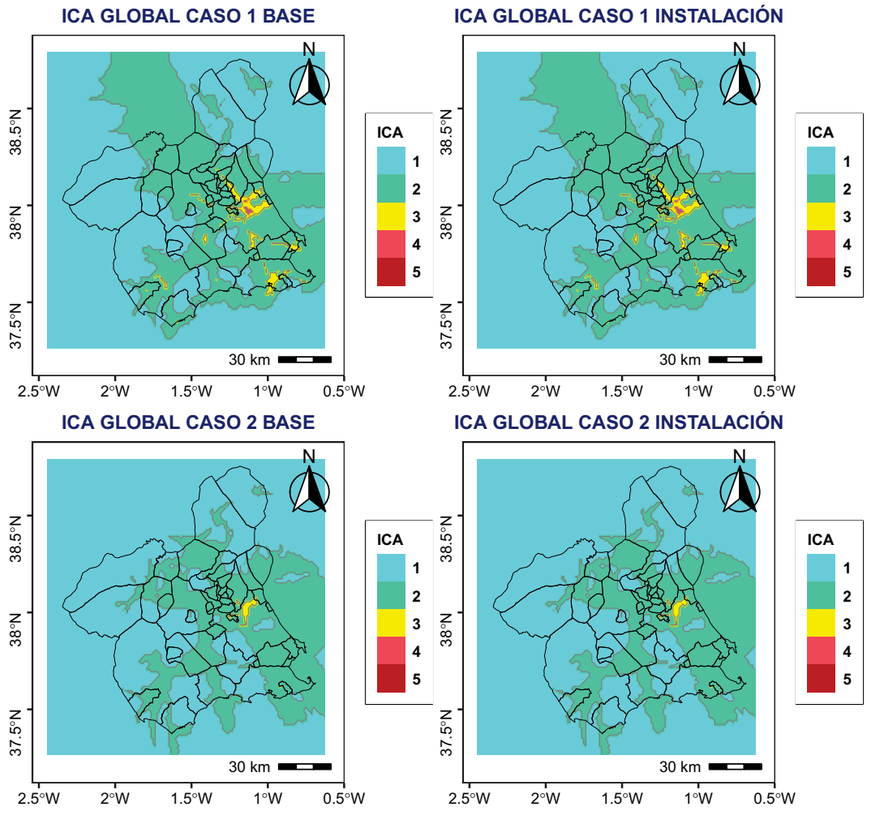
Impacto Máximo PM25



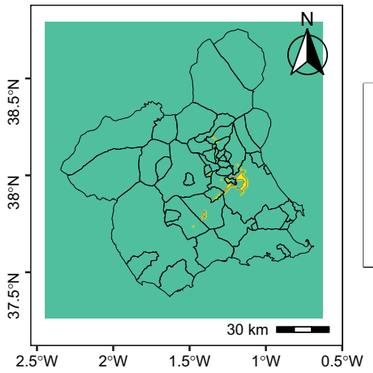
IMPACTO MÁXIMO (DIFERENCIAS RESPECTO AL CASO BASE) POR MUNICIPIOS

Municipio	NO2 ($\mu g/m^3$)	SO2 ($\mu g/m^3$)	O3 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM25 ($\mu g/m^3$)
Abanilla	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Abaran	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Aguilas	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Albudeite	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Alcantarilla	0.9	0.0	0.1	0.0	0
Aledo	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Alguazas	0.3	0.0	0.0	0.0	0
Alhama de Murcia	0.9	0.0	0.0	0.0	0
Archena	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Beniel	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Blanca	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Bullas	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Calasparra	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Campos del Rio	0.4	0.0	0.0	0.0	0
Caravaca de la Cruz	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Cartagena	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Cehegin	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Ceuti	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Cieza	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Fortuna	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Fuente Alamo de Murcia	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Jumilla	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Librilla	1.5	0.0	0.0	0.0	0
Lorca	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Lorqui	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Mazarron	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Molina de Segura	0.5	0.0	0.0	0.0	0
Moratalla	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Mula	0.4	0.0	0.0	0.0	0
Murcia	10.8	0.2	0.4	0.4	0
Ojos	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Pliego	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Puerto Lumbreras	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ricote	0.1	0.0	0.0	0.0	0
San Javier	0.0	0.0	0.0	0.0	0
San Pedro del Pinatar	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Torre-Pacheco	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Las Torres de Cotillas	1.9	0.0	0.0	0.0	0
Totana	0.2	0.0	0.0	0.0	0
Ulea	0.1	0.0	0.0	0.0	0
La Union	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Villanueva del Rio Segura	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Yecla	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Santomera	0.1	0.0	0.0	0.0	0
Los Alcazares	0.0	0.0	0.0	0.0	0

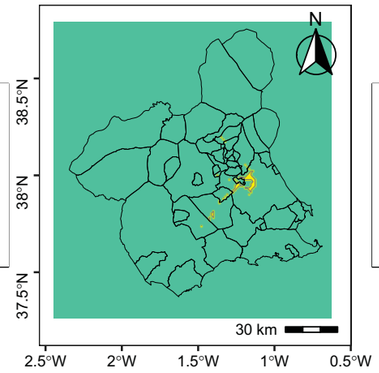
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)



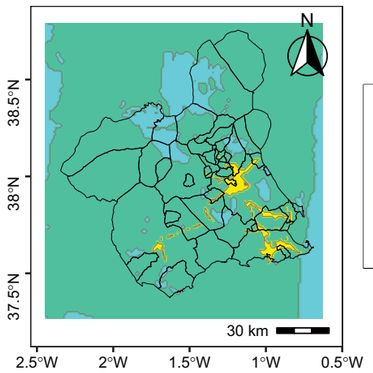
ICA GLOBAL CASO 3 BASE



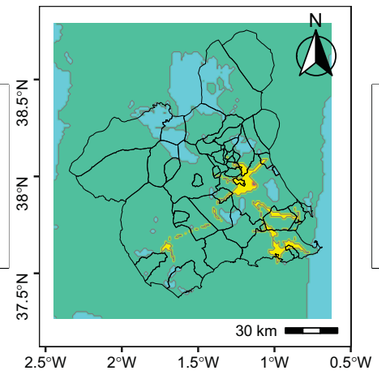
ICA GLOBAL CASO 3 INSTALACIÓN



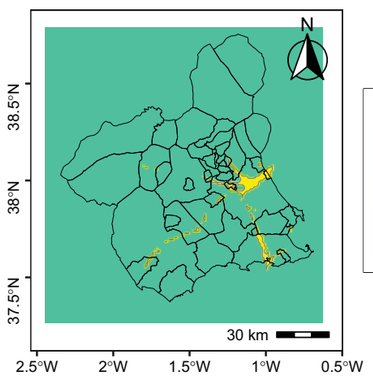
ICA GLOBAL CASO 4 BASE



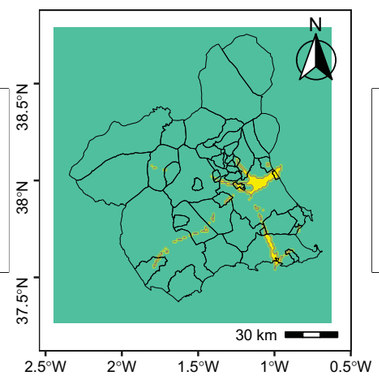
ICA GLOBAL CASO 4 INSTALACIÓN



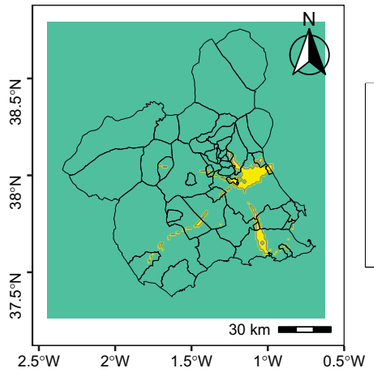
ICA GLOBAL CASO 5 BASE



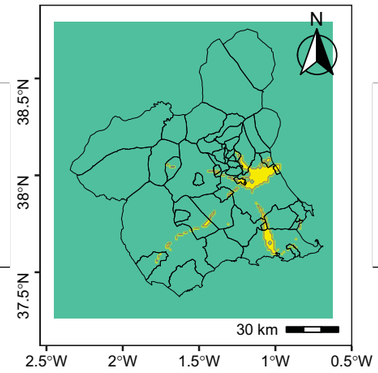
ICA GLOBAL CASO 5 INSTALACIÓN



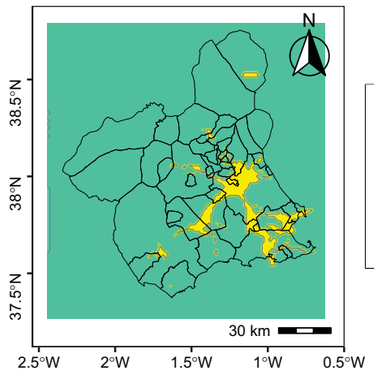
ICA GLOBAL CASO 6 BASE



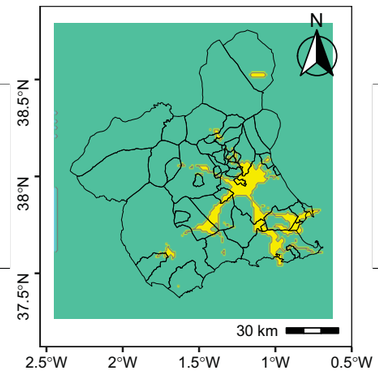
ICA GLOBAL CASO 6 INSTALACIÓN



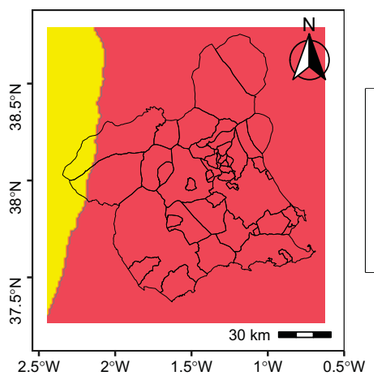
ICA GLOBAL CASO 7 BASE



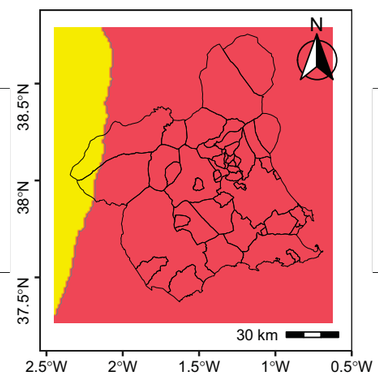
ICA GLOBAL CASO 7 INSTALACIÓN



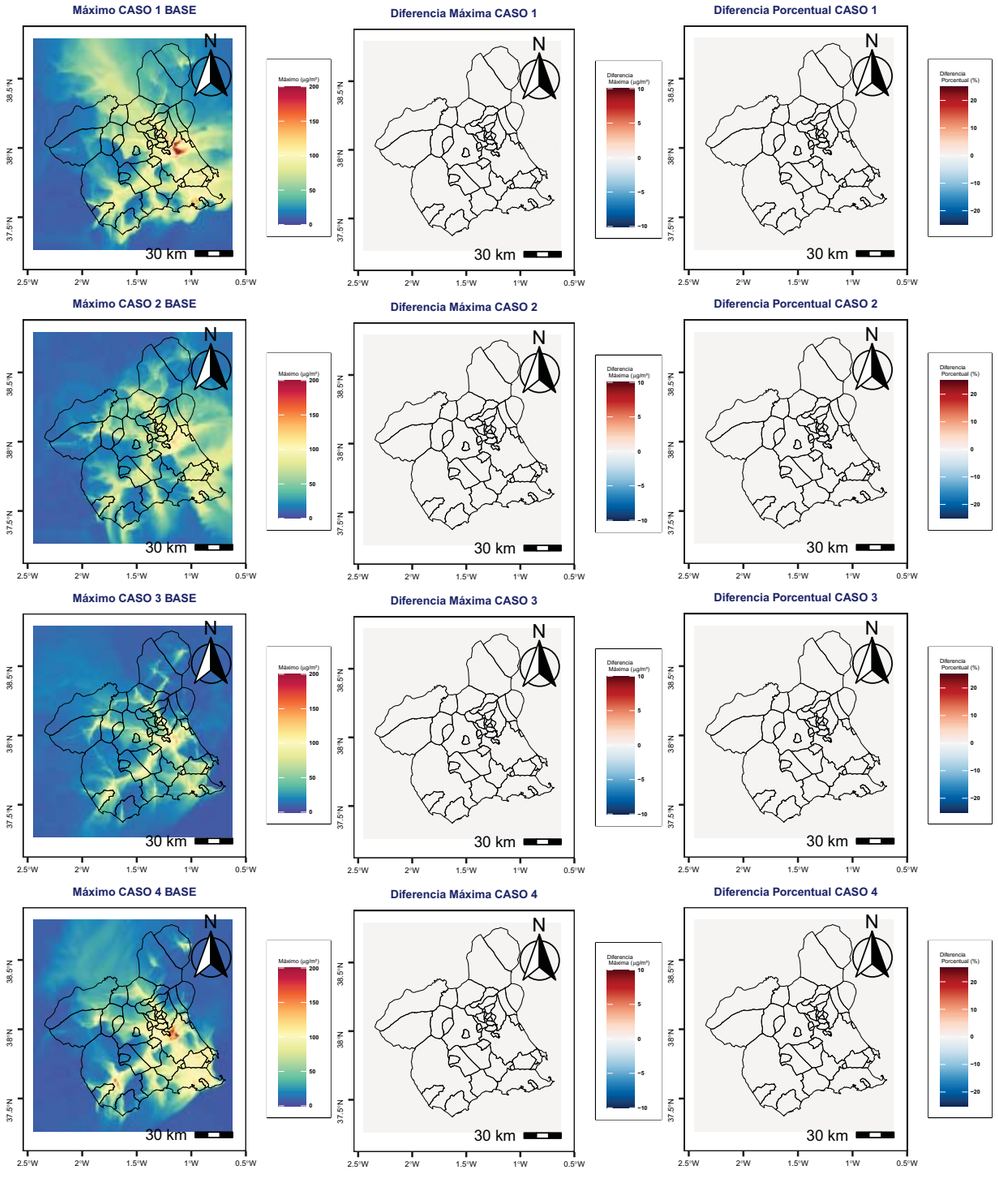
ICA GLOBAL CASO 8 BASE

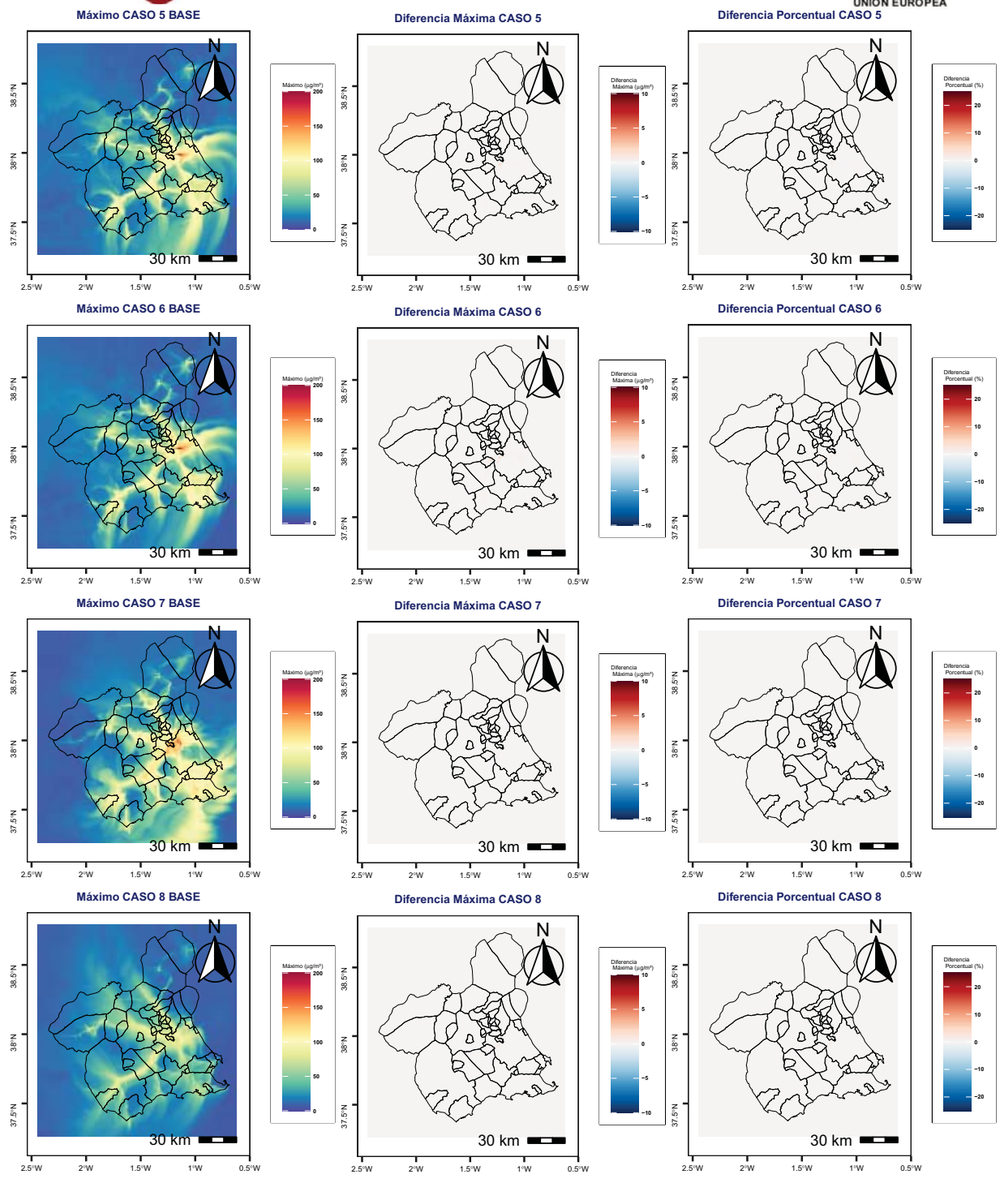


ICA GLOBAL CASO 8 INSTALACIÓN

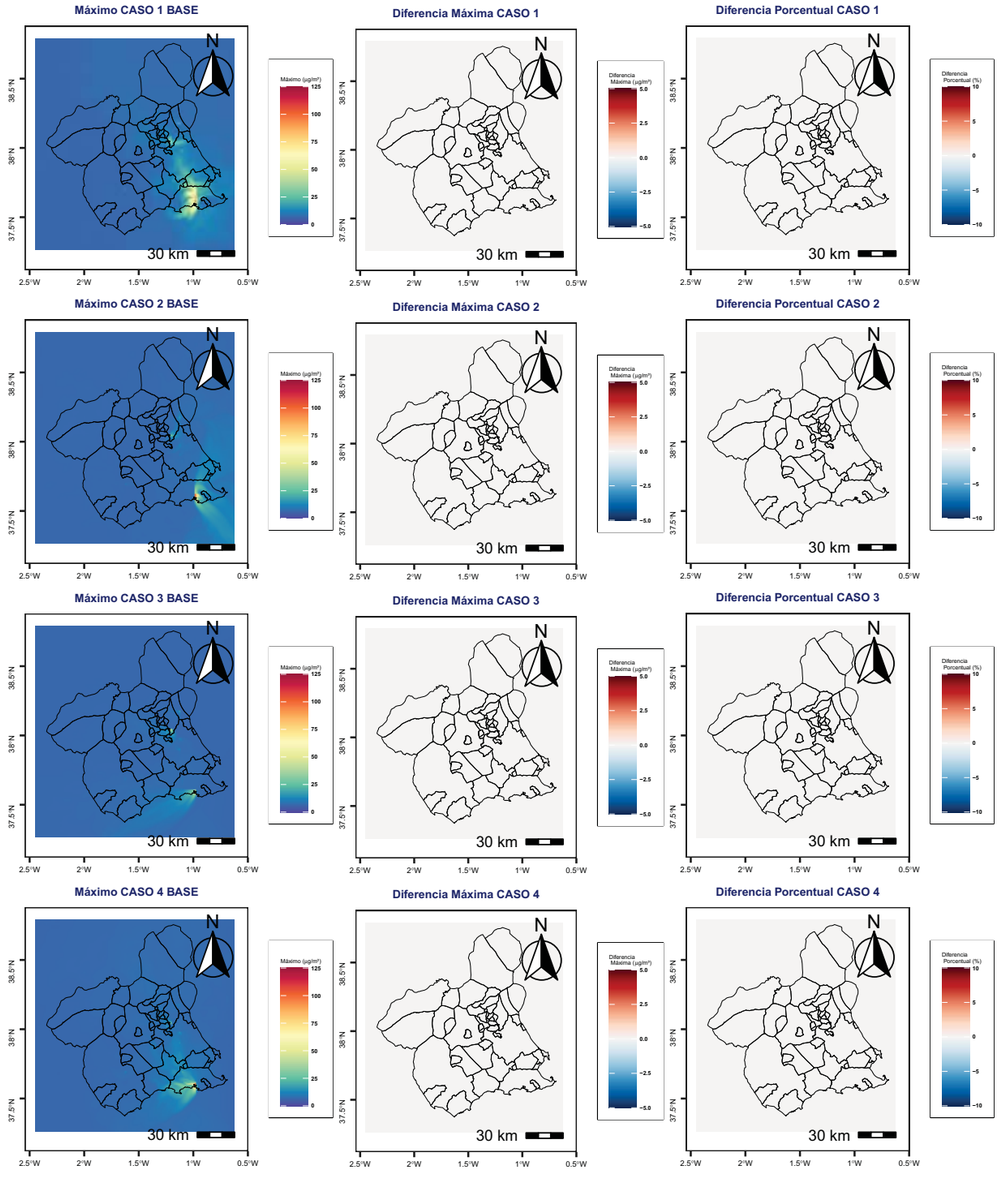


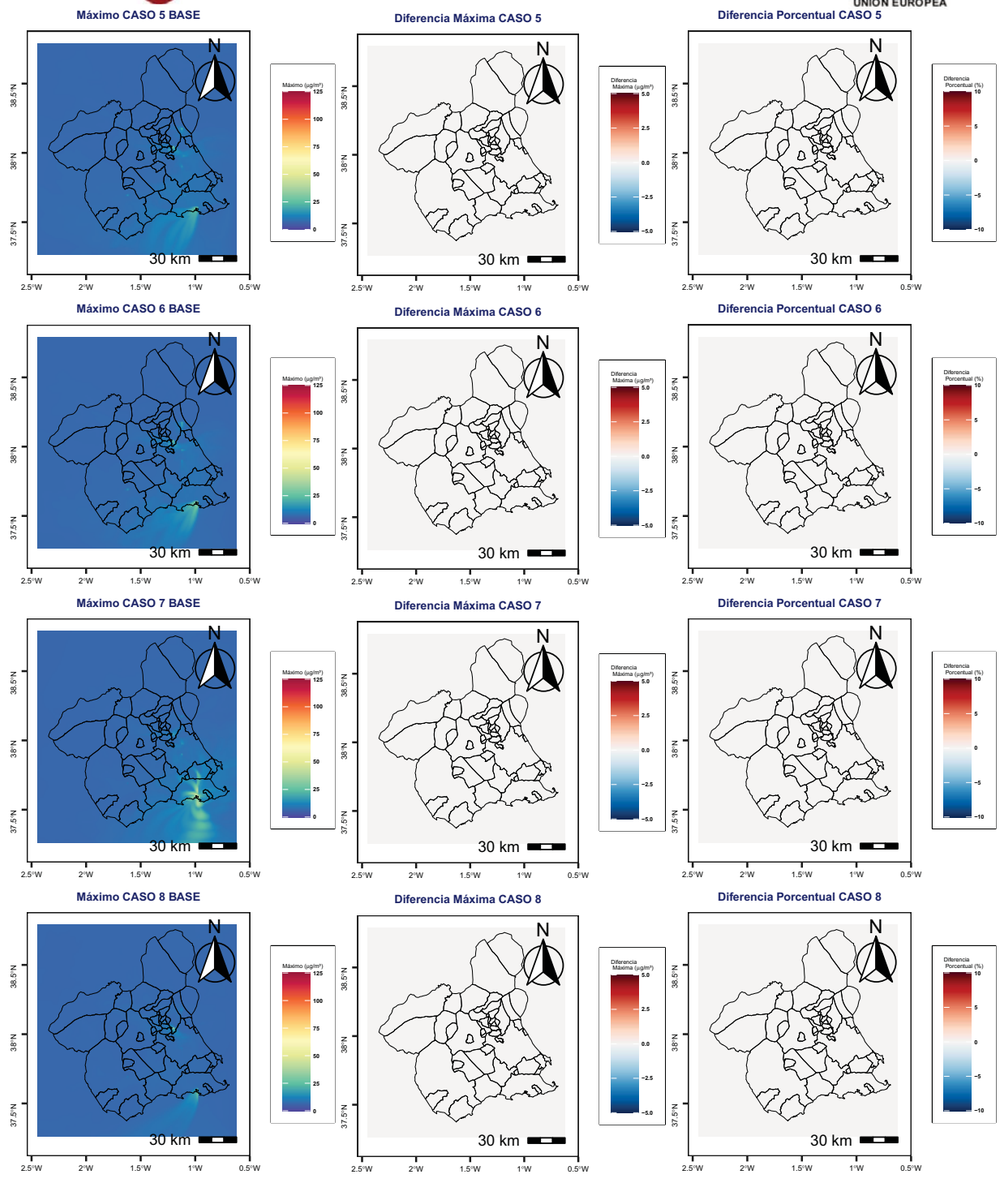
DIFERENCIAS MÁXIMAS (NO2)



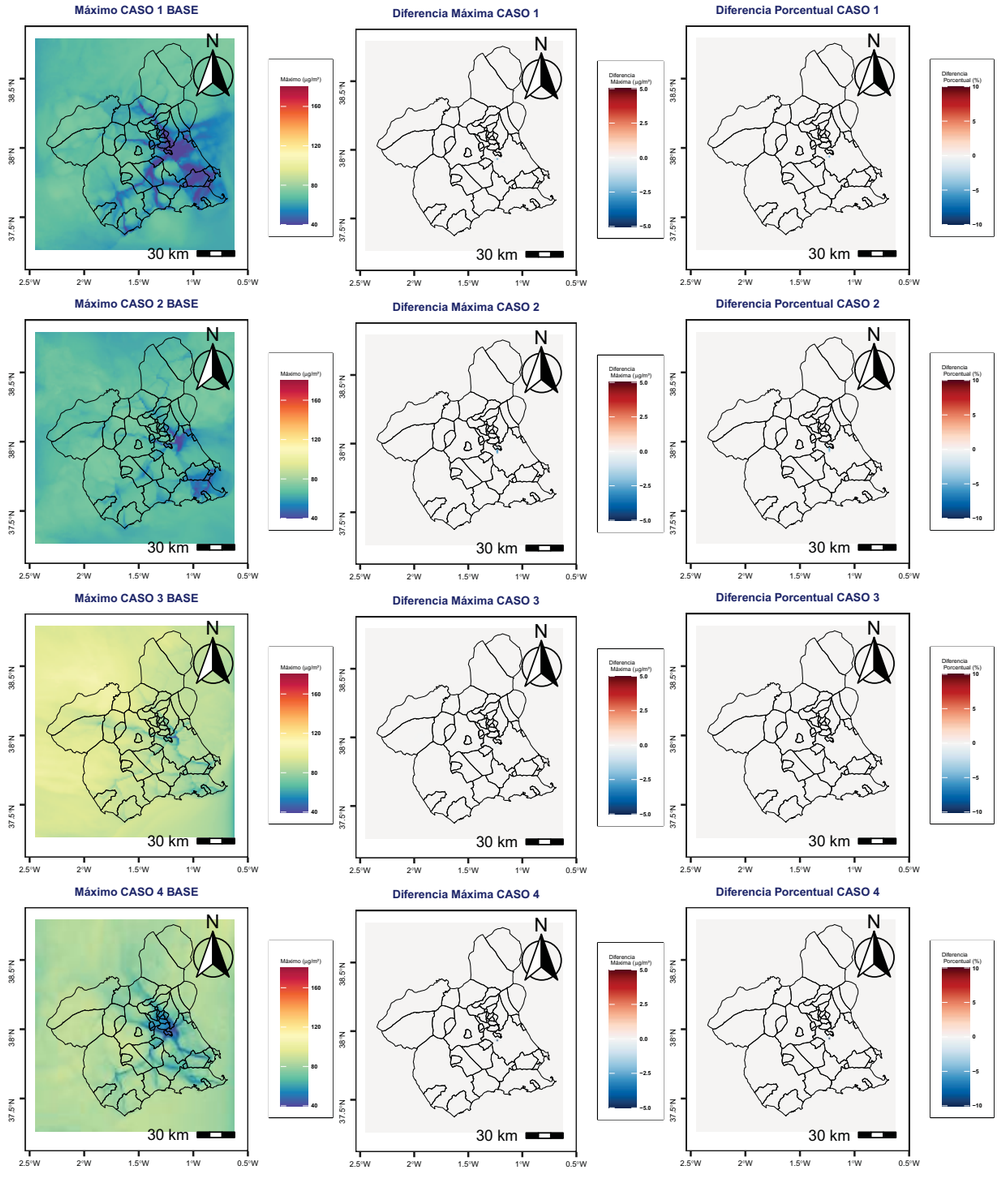


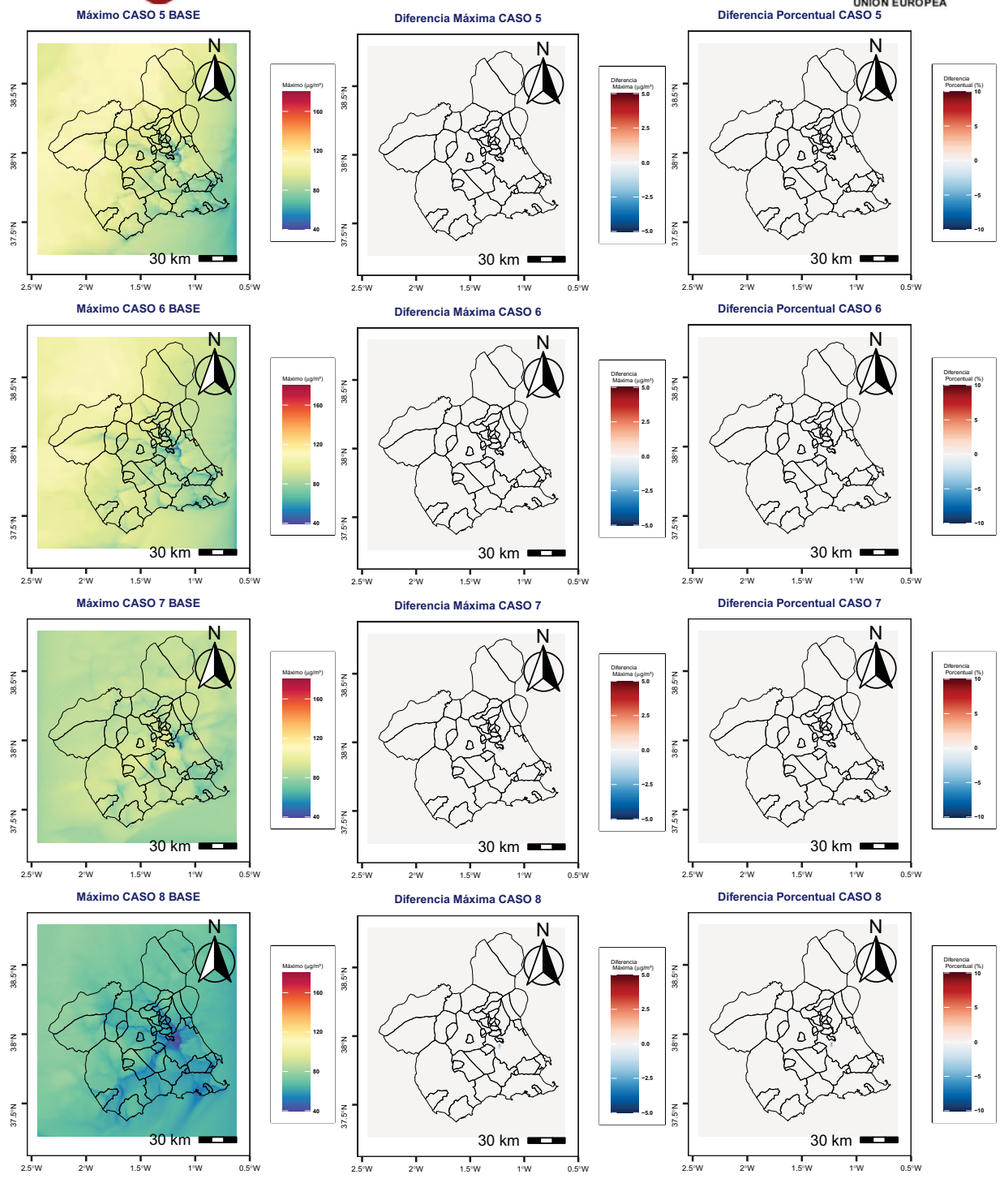
DIFERENCIAS MÁXIMAS (SO2)



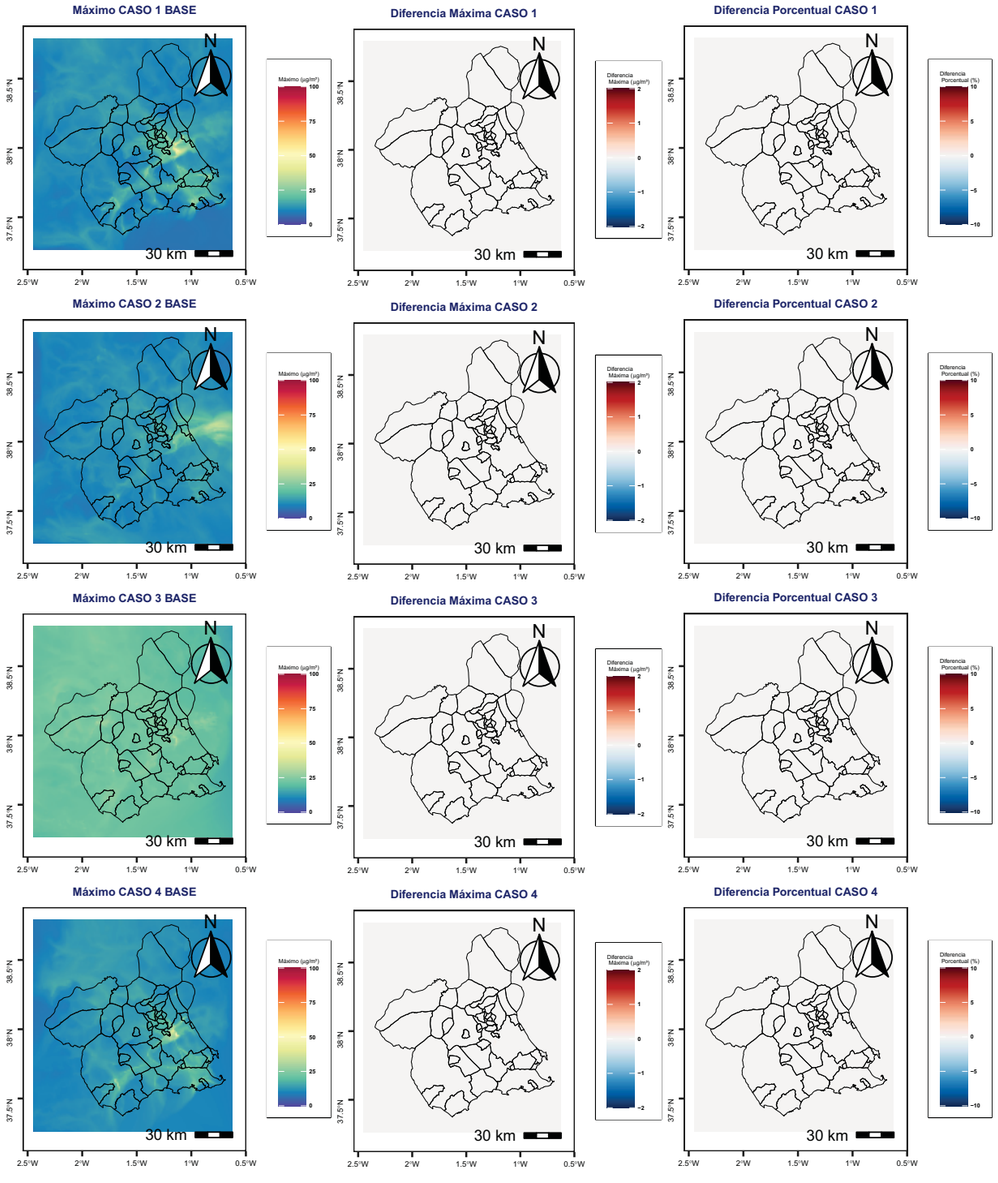


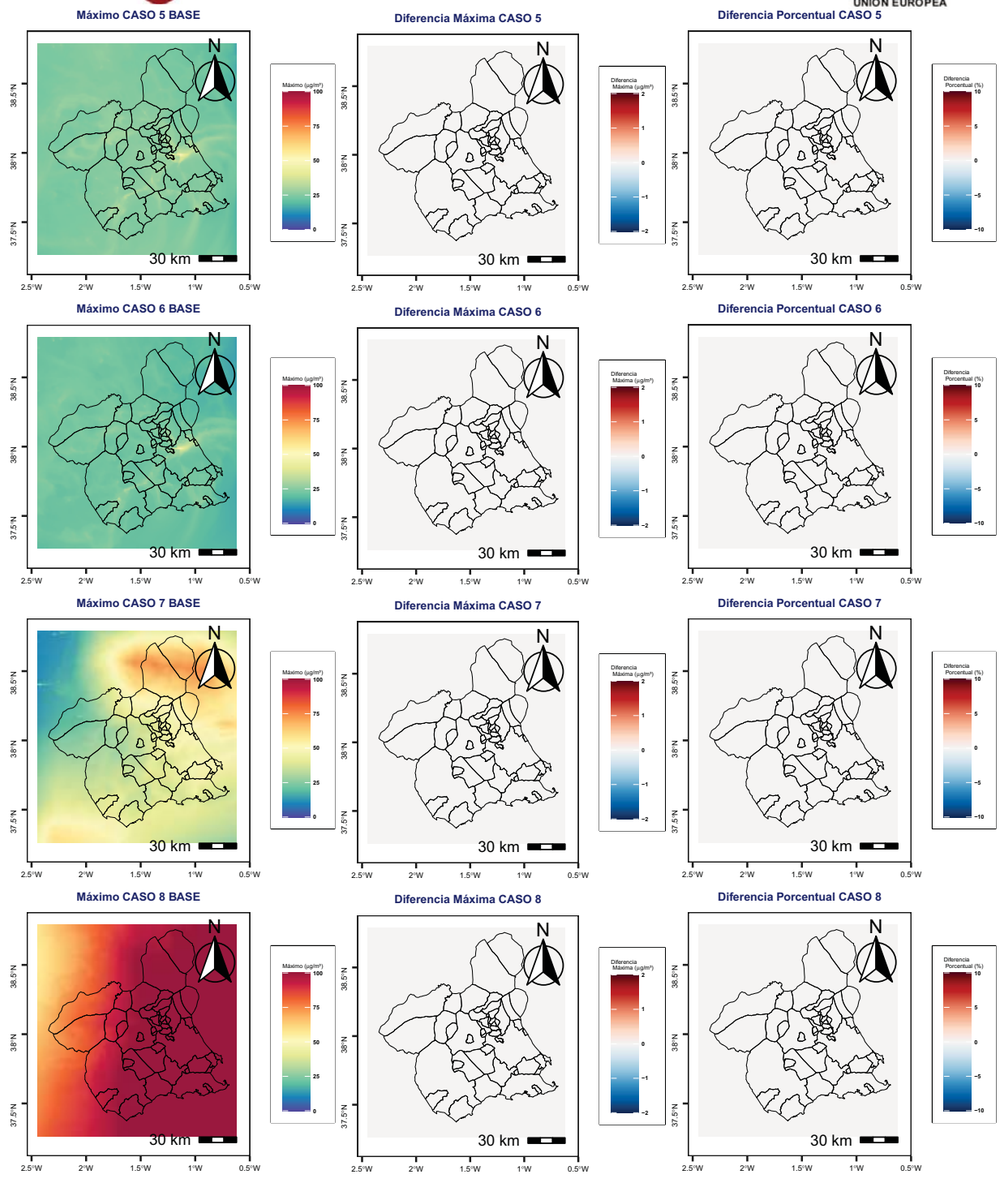
DIFERENCIAS MÁXIMAS (O3)



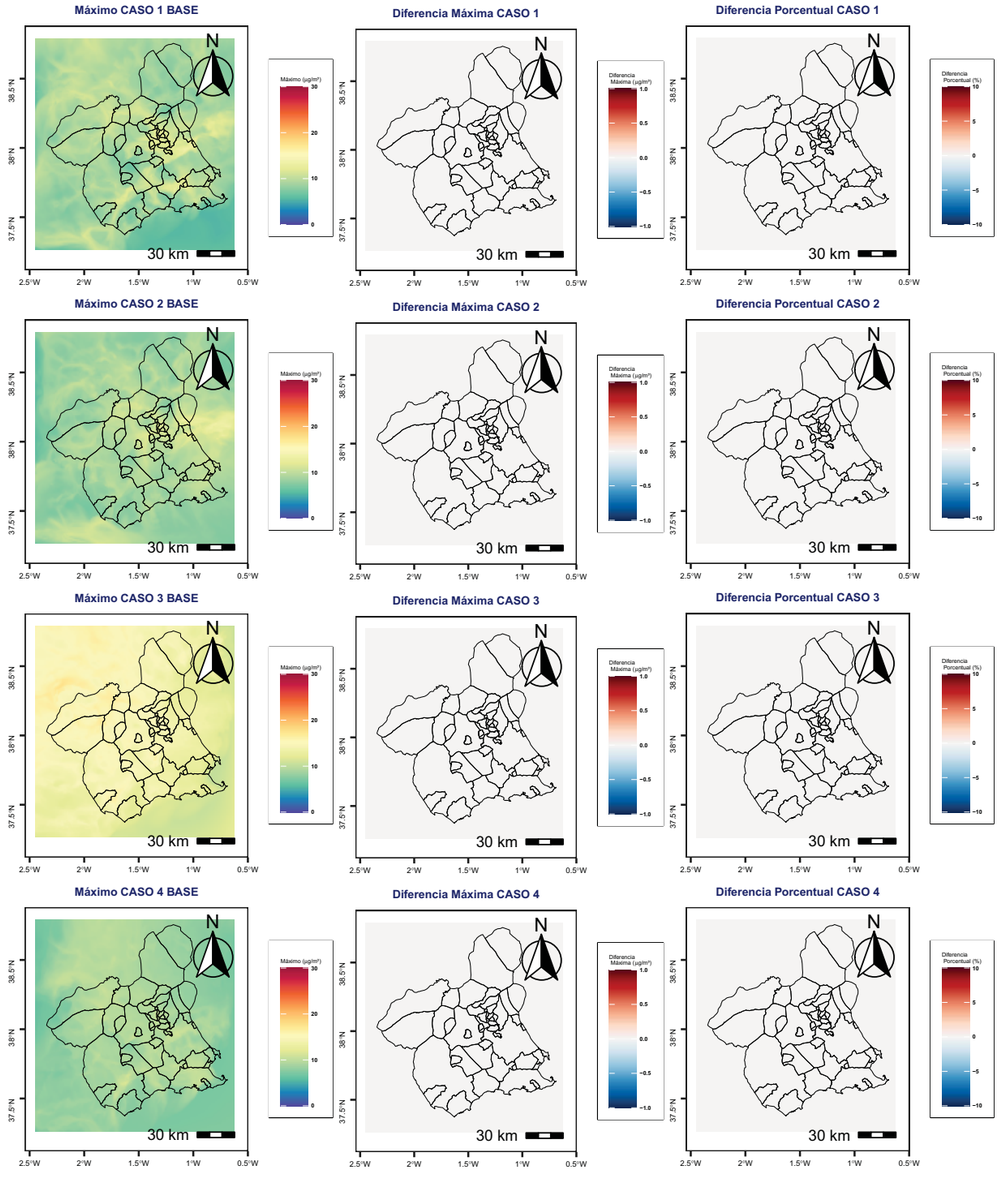


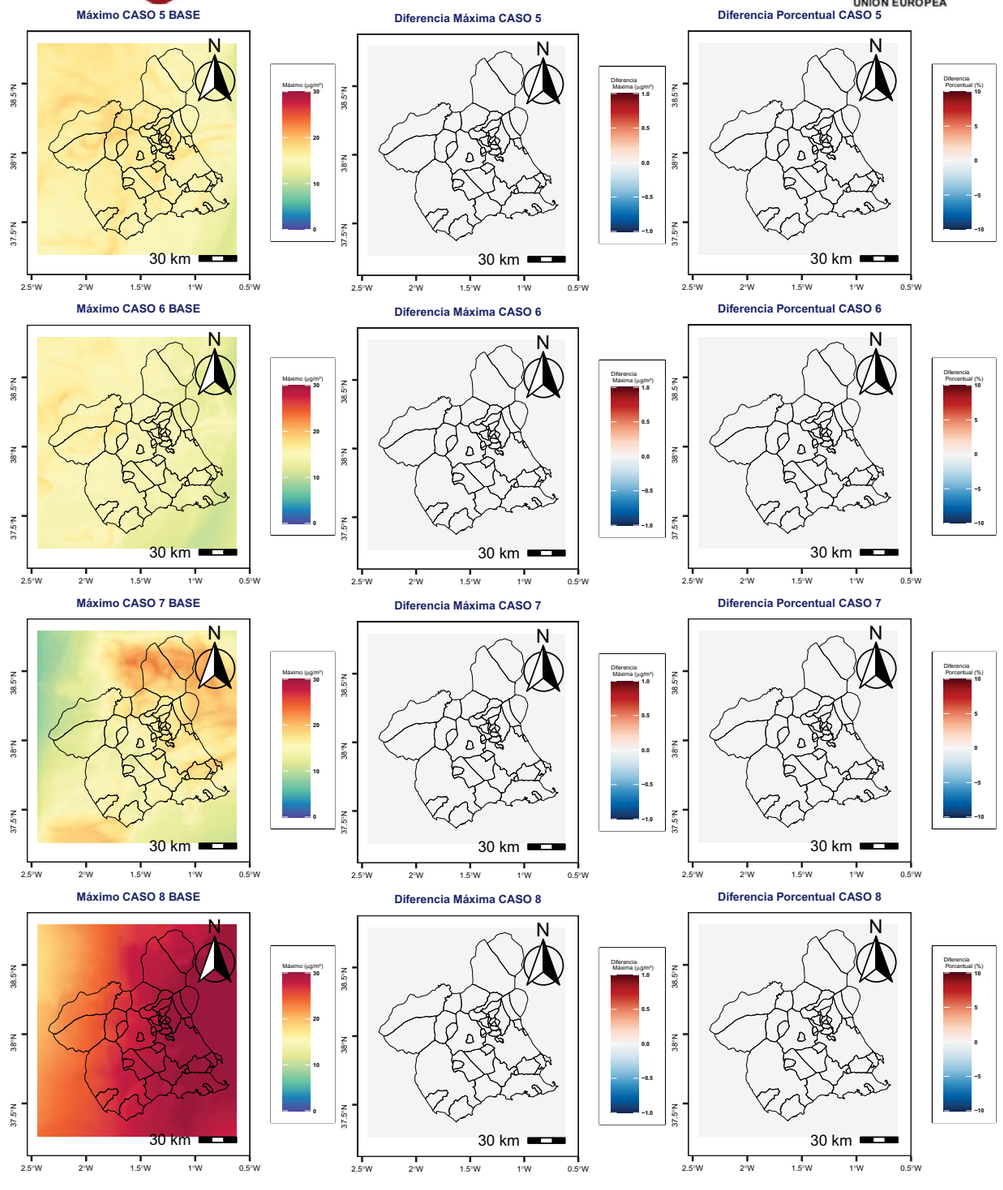
DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM10)





DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM25)





RESUMEN DE RESULTADOS

Valores Numéricos CASO 1

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	97.034	97.86	0.826	0.9
SO2	10.476	10.488	0.013	0.1
O3	42.164	42.191	0.027	0.1
PM10	20.287	20.329	0.042	0.2
PM25	11.105	11.109	0.004	0

Valores Numéricos CASO 2

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	68.128	68.95	0.821	1.2
SO2	7.769	7.814	0.045	0.6
O3	60.442	60.614	0.172	0.3
PM10	14.014	14.062	0.047	0.3
PM25	8.057	8.058	0.001	0

Valores Numéricos CASO 3

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	60.382	61.901	1.519	2.5
SO2	8.823	8.835	0.012	0.1
O3	80.847	81.024	0.177	0.2
PM10	23.19	23.257	0.067	0.3
PM25	14.122	14.123	0	0

Valores Numéricos CASO 4

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	106.948	107.877	0.93	0.9
SO2	8.971	8.998	0.027	0.3
O3	39.905	39.958	0.054	0.1
PM10	24.198	24.294	0.096	0.4
PM25	10.331	10.334	0.003	0

Valores Numéricos CASO 5

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	95.848	98.013	2.165	2.3
SO2	7.841	7.859	0.017	0.2
O3	83.045	83.248	0.203	0.2
PM10	28.647	28.732	0.085	0.3
PM25	16.609	16.616	0.006	0

Valores Numéricos CASO 6

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	96.161	98.577	2.416	2.5
SO2	8.11	8.123	0.013	0.2
O3	80.365	80.738	0.374	0.5
PM10	25.743	25.84	0.097	0.4
PM25	12.909	12.92	0.011	0.1

Valores Numéricos CASO 7

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	121.425	121.884	0.459	0.4
SO2	8.091	8.106	0.014	0.2
O3	89.139	89.396	0.257	0.3
PM10	46.359	46.428	0.069	0.1
PM25	18.262	18.265	0.003	0

Valores Numéricos CASO 8

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	72.104	73.264	1.16	1.6
SO2	7.665	7.687	0.021	0.3
O3	48.201	48.637	0.436	0.9
PM10	112.518	112.549	0.031	0
PM25	29.623	29.632	0.009	0

3. Simulaciones MF2

Región de Murcia

Sistema de Pronóstico y Diagnostico de la Calidad del Aire

UNIÓN EUROPEA

INFORME SIMULACIONES

Grupo MAR

17/09/2020

En este informe se presentan los resultados obtenidos para el estudio de impacto ambiental realizado tras la incorporación de la nueva instalación, para los ocho escenarios (o casos) considerados donde se manifiesta una anomalía en las concentraciones de los contaminantes NO2, SO2, O3 y PM10 debido a la situación meteorológica (dos escenarios para cada contaminante). A estos escenarios nos referiremos con las siglas:

- CASO 1: episodio 1 de NO2 correspondiente al día 15/11/2009.
- CASO 2: episodio 2 de NO2 correspondiente al día 5/11/2013.
- CASO 3: episodio 1 de SO2 correspondiente al día 6/08/2016.
- CASO 4: episodio 2 de SO2 correspondiente al día 15/03/2013.
- CASO 5: episodio 1 de O3 correspondiente al día 28/06/2010.
- CASO 6: episodio 2 de O3 correspondiente al día 8/08/2016.
- CASO 7: episodio 1 de PM10 correspondiente al día 6/04/2008.
- CASO 8: episodio 2 de PM10 correspondiente al día 23/01/2020.

Se han simulado tres días para cada uno de los casos, comenzando el día anterior al que ocurre el episodio y extendiéndose hasta el día posterior. Los resultados recogidos en el informe hacen referencia al día central de las simulaciones, salvo que se indique lo contrario en la estructura del documento que se presenta a continuación.

Dicha estructura del documento es la siguiente:

- **Datos de la instalación:** son los datos introducidos por el usuario, tanto de localización como de emisiones para la nueva instalación.
- **Impacto máximo sobre la zona:** se muestra para cada contaminante la zona afectada por la incorporación de la instalación, teniendo en cuenta las diferencias máximas de los ocho casos en los tres días simulados.
- **Impacto máximo sobre los municipios:** se muestra una tabla con los municipios de la Región de Murcia y las diferencias máximas para cada contaminante respecto al caso base, teniendo en cuenta los tres días simulados y los ocho casos.
- **Índices de Calidad del Aire (ICA):** recogen los mapas del índice global en el día central de las simulaciones, teniendo en cuenta todos los contaminantes. 1:Muy Bueno, 2:Bueno, 3:Regular, 4:Malo y 5:Muy Malo.
- **Diferencias Máximas:** donde se exponen por cada contaminante y cada caso tres mapas: el primero muestra los máximos para el caso base, el segundo las diferencias máximas con el caso base tras intoducir la instalación (instalación - base), y el tercero las mismas diferencias pero de forma porcentual. Los resultados se muestran para el día central de las simulaciones.
- **Resumen de resultados:** se recogen en tablas los resultados numéricos más relevantes obtenidos.

Sinqlair

FEDER-Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
Una manera de hacer Europa

Calidad aire

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nombre: ZAL-ALIMENTACION-DOBLE

Longitud: -1.236761

Latitud: 37.93325

Altura (m sobre el suelo): 0

Actividad: Otro

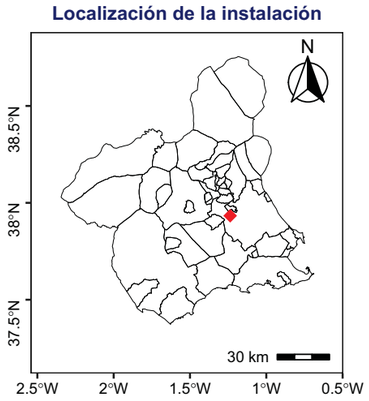
SOx (tn/año): 0.17552

NOx (tn/año): 37.28

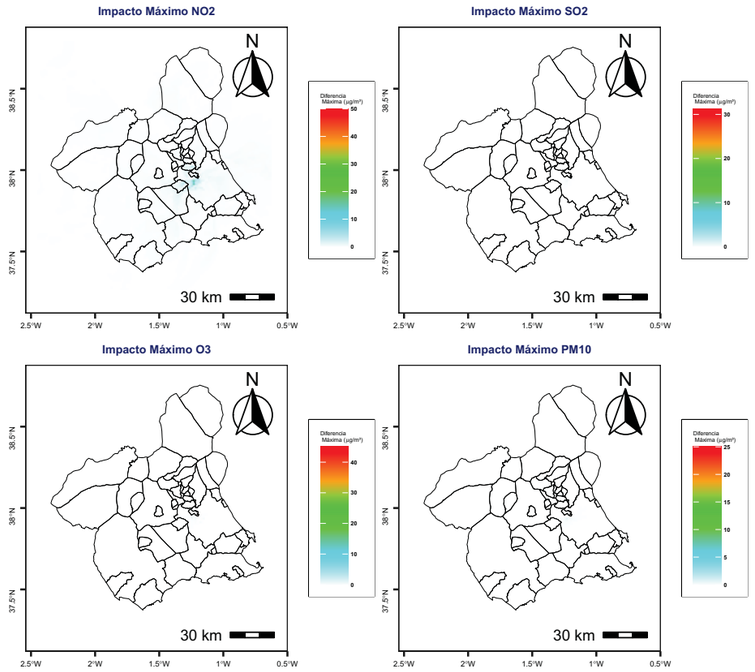
NH3 (tn/año): 0.608

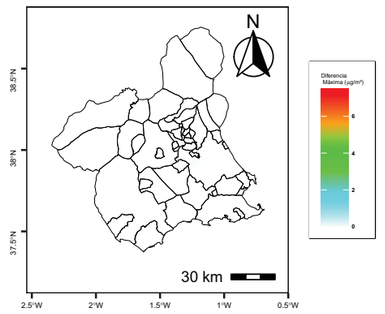
CO (tn/año): 1.328

PM (tn/año): 0.34056



IMPACTO MÁXIMO SOBRE LA ZONA

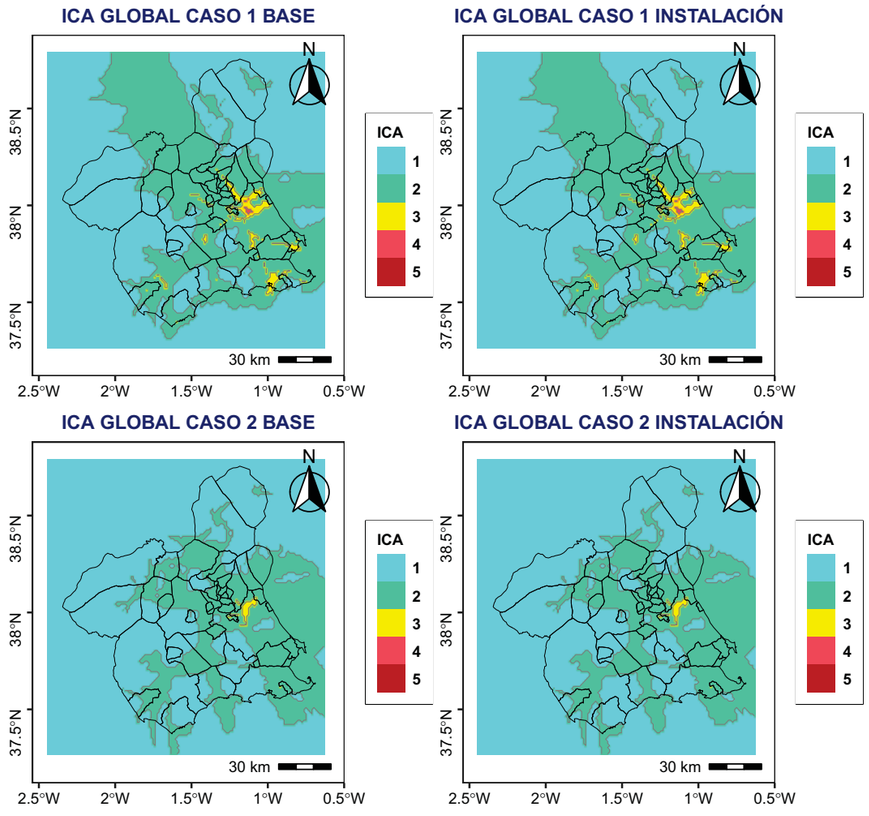




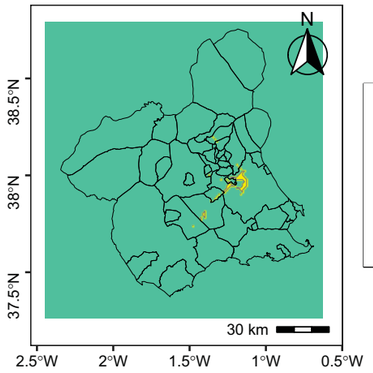
IMPACTO MÁXIMO (DIFERENCIAS RESPECTO AL CASO BASE) POR MUNICIPIOS

Municipio	NO2 ($\mu g/m^3$)	SO2 ($\mu g/m^3$)	O3 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM25 ($\mu g/m^3$)
Abanilla	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Abaran	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Aguilas	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Albudeite	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Alcantarilla	1.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Aledo	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Alguazas	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Alhama de Murcia	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Archena	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Beniel	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Blanca	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Bullas	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Calasparra	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Campos del Rio	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Caravaca de la Cruz	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Cartagena	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Cehegin	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Ceuti	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Cieza	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Fortuna	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Fuente Alamo de Murcia	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Jumilla	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Librilla	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lorca	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Lorqui	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Mazarron	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Molina de Segura	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Moratalla	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Mula	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Murcia	15.7	0.5	0.7	0.8	0.1
Ojos	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Pliego	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Puerto Lumbreras	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Ricote	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
San Javier	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
San Pedro del Pinatar	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Torre-Pacheco	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Las Torres de Cotillas	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Totana	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Ulea	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
La Union	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Villanueva del Rio Segura	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Yecla	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Santomera	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Alcazares	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

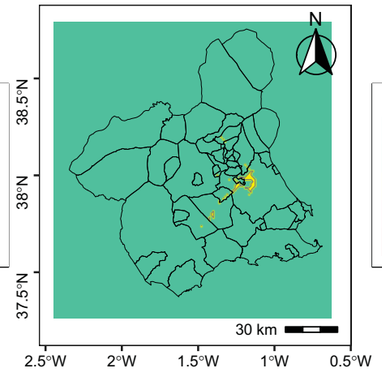
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)



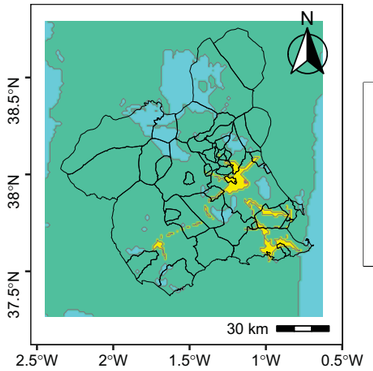
ICA GLOBAL CASO 3 BASE



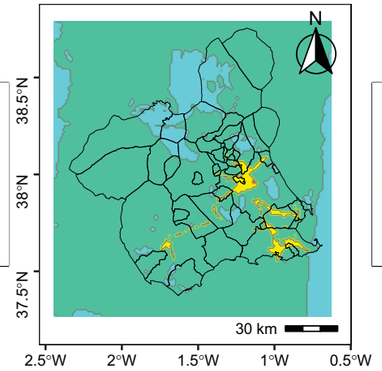
ICA GLOBAL CASO 3 INSTALACIÓN



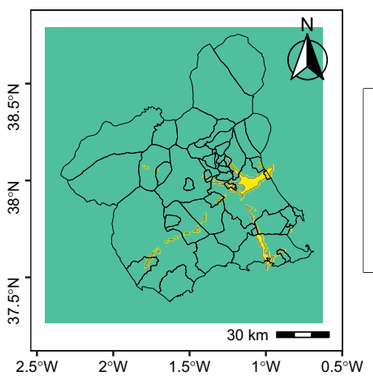
ICA GLOBAL CASO 4 BASE



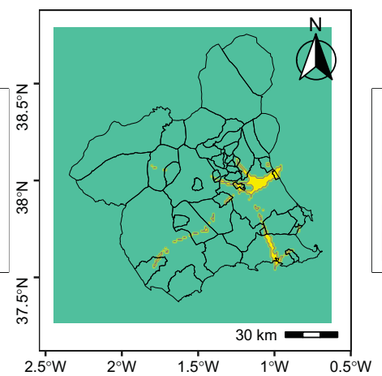
ICA GLOBAL CASO 4 INSTALACIÓN



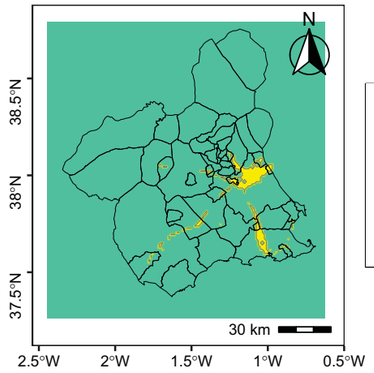
ICA GLOBAL CASO 5 BASE



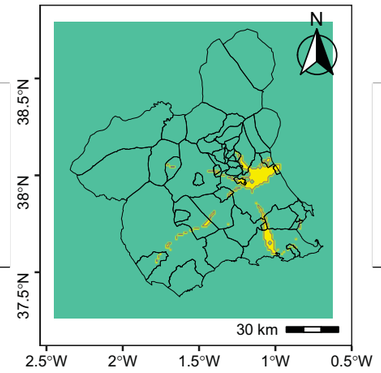
ICA GLOBAL CASO 5 INSTALACIÓN



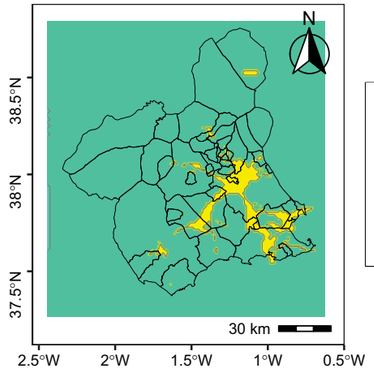
ICA GLOBAL CASO 6 BASE



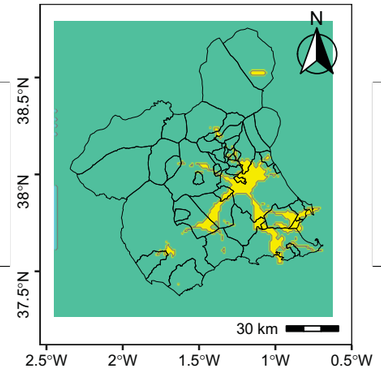
ICA GLOBAL CASO 6 INSTALACIÓN



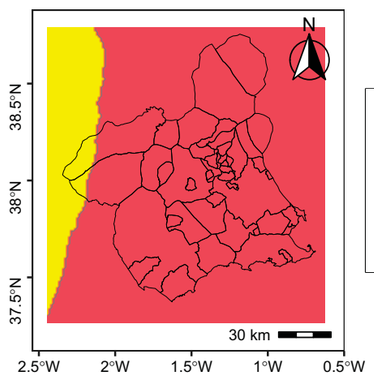
ICA GLOBAL CASO 7 BASE



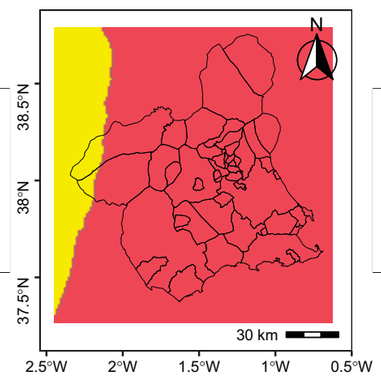
ICA GLOBAL CASO 7 INSTALACIÓN



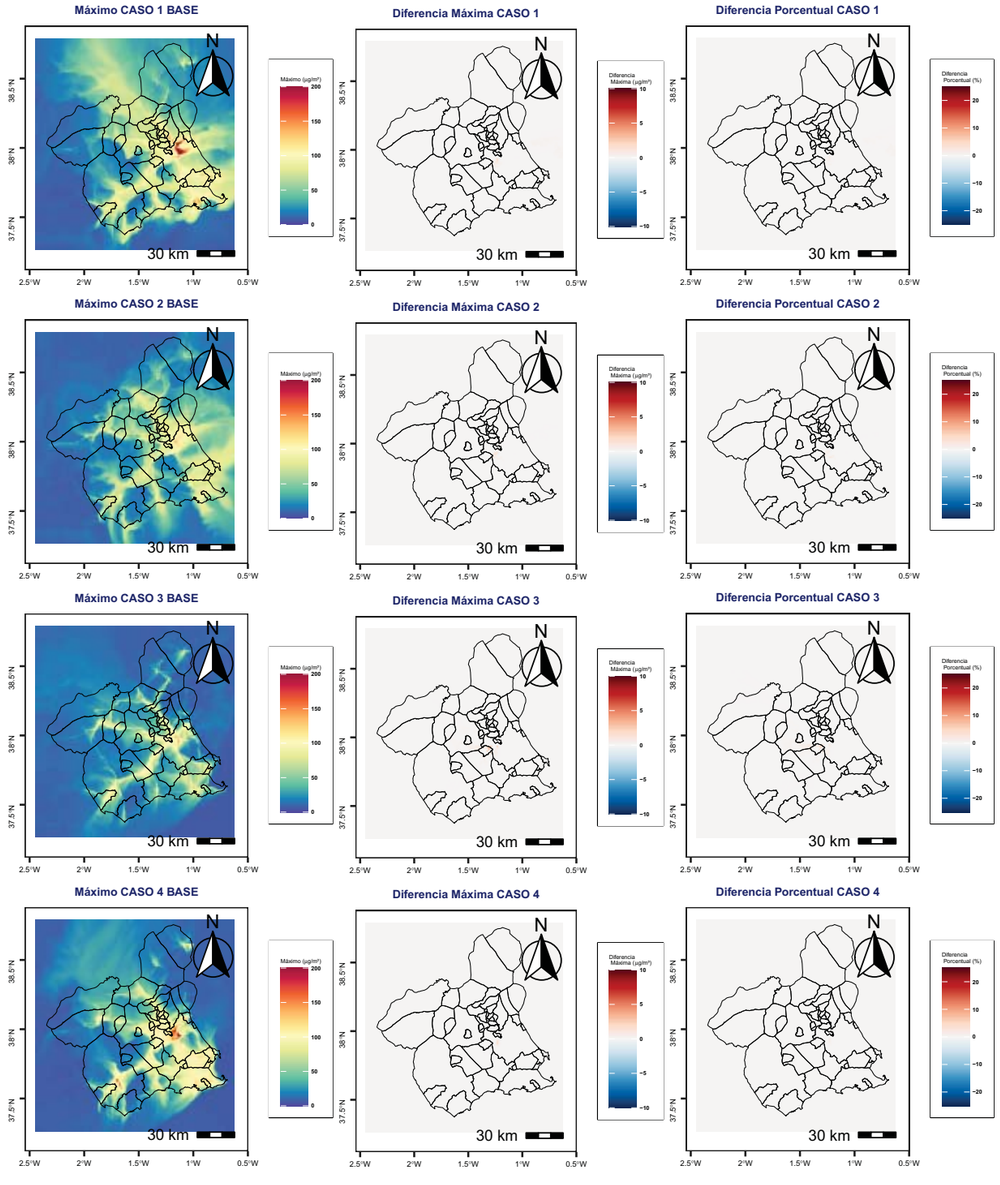
ICA GLOBAL CASO 8 BASE

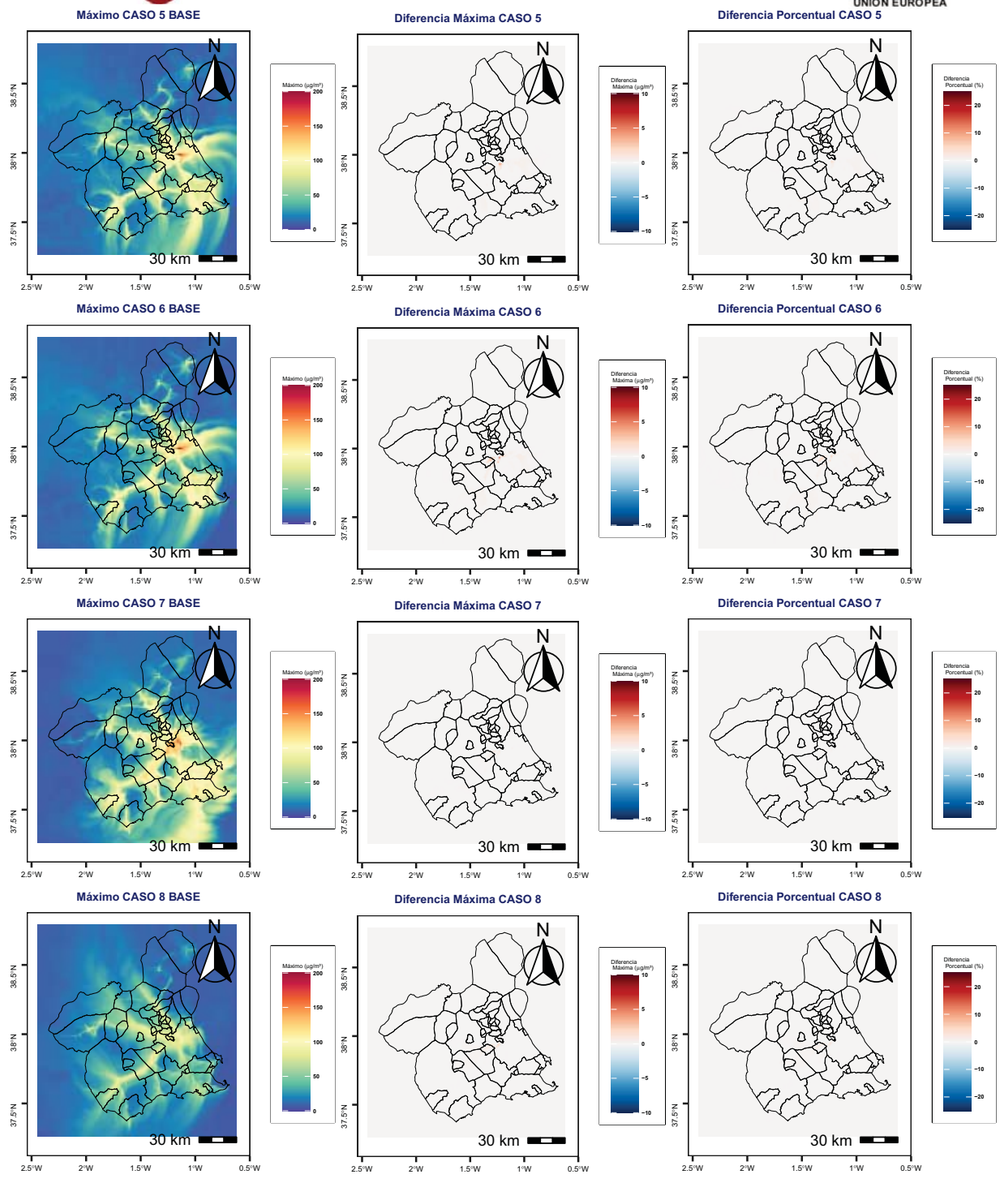


ICA GLOBAL CASO 8 INSTALACIÓN

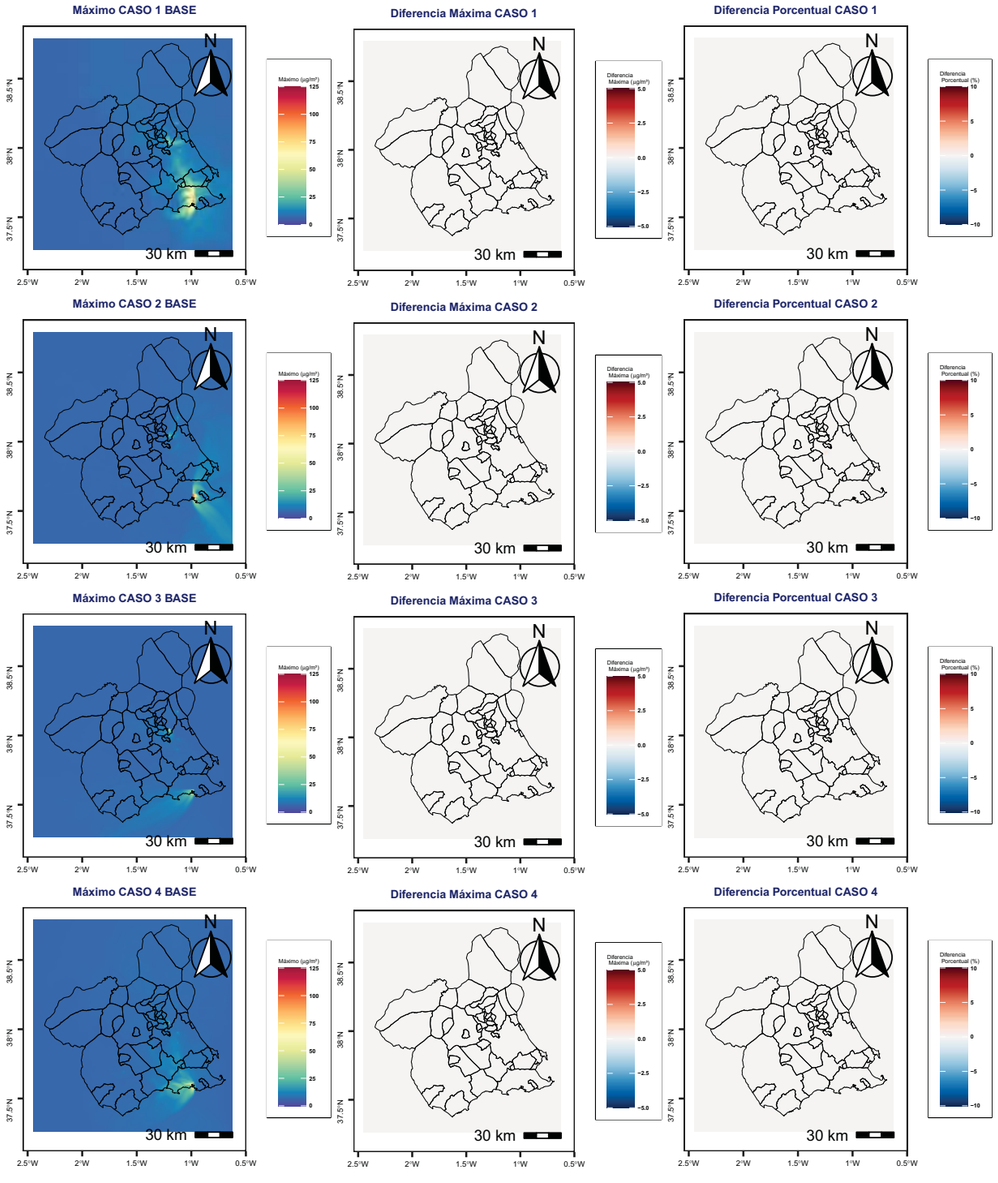


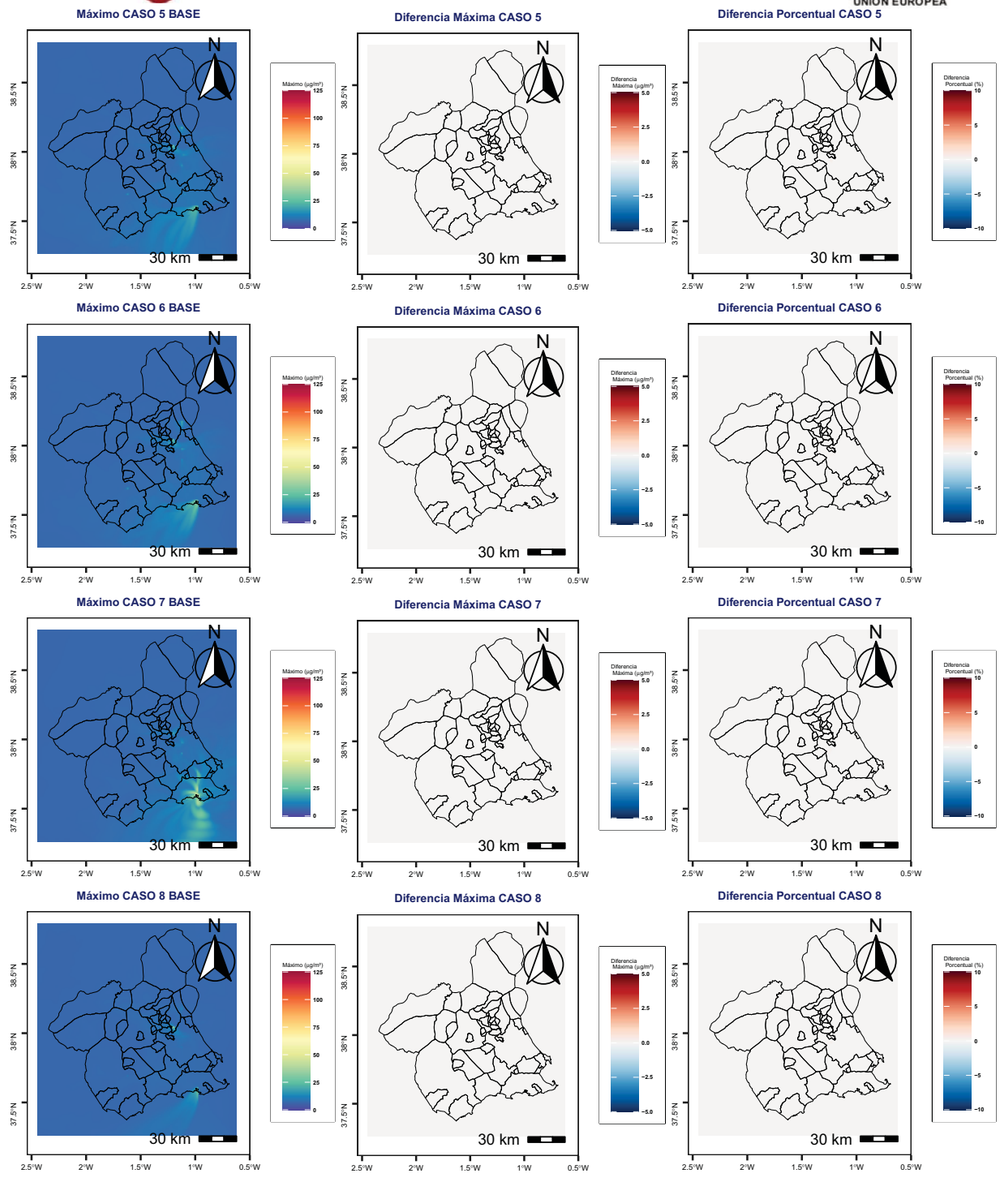
DIFERENCIAS MÁXIMAS (NO2)



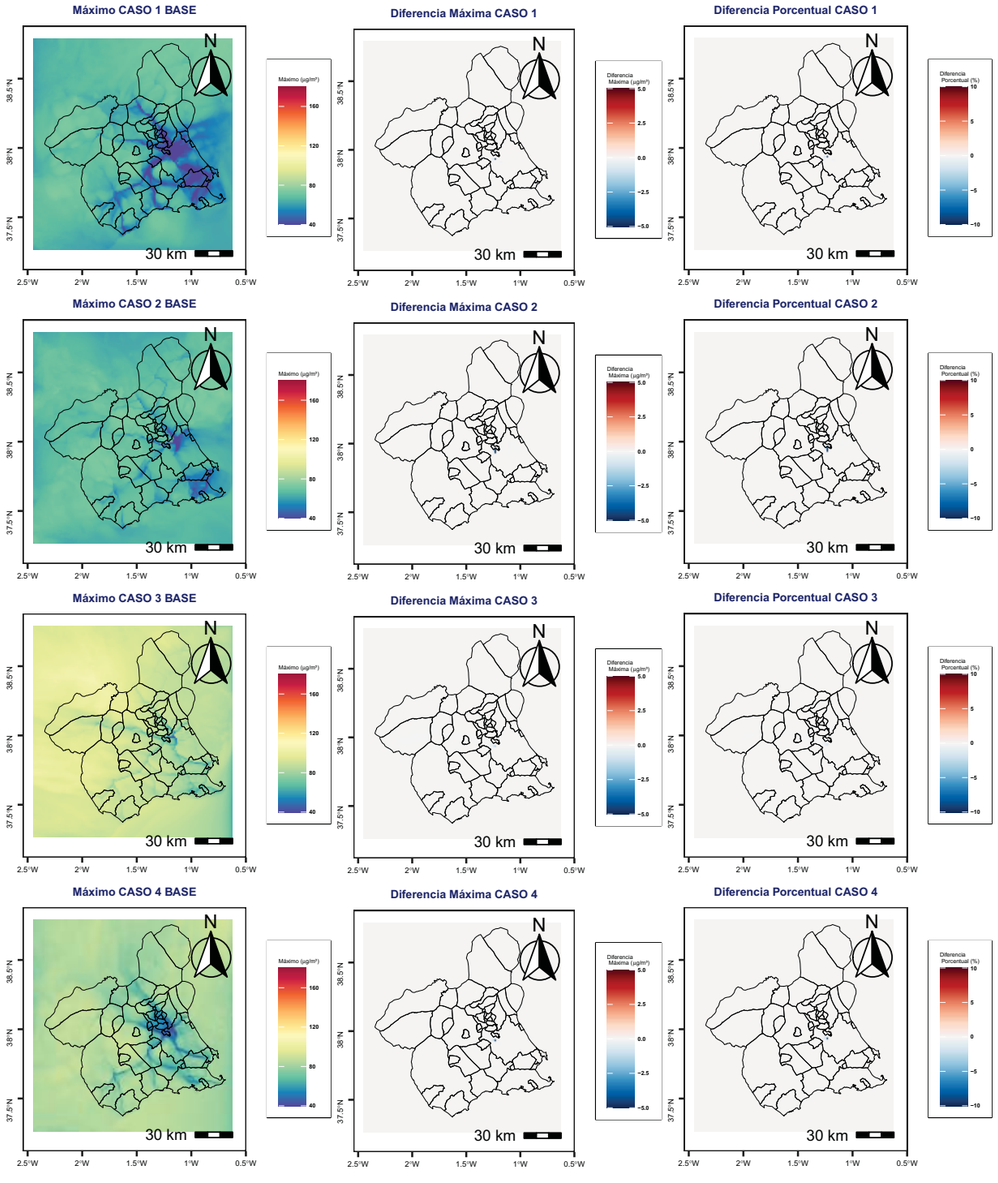


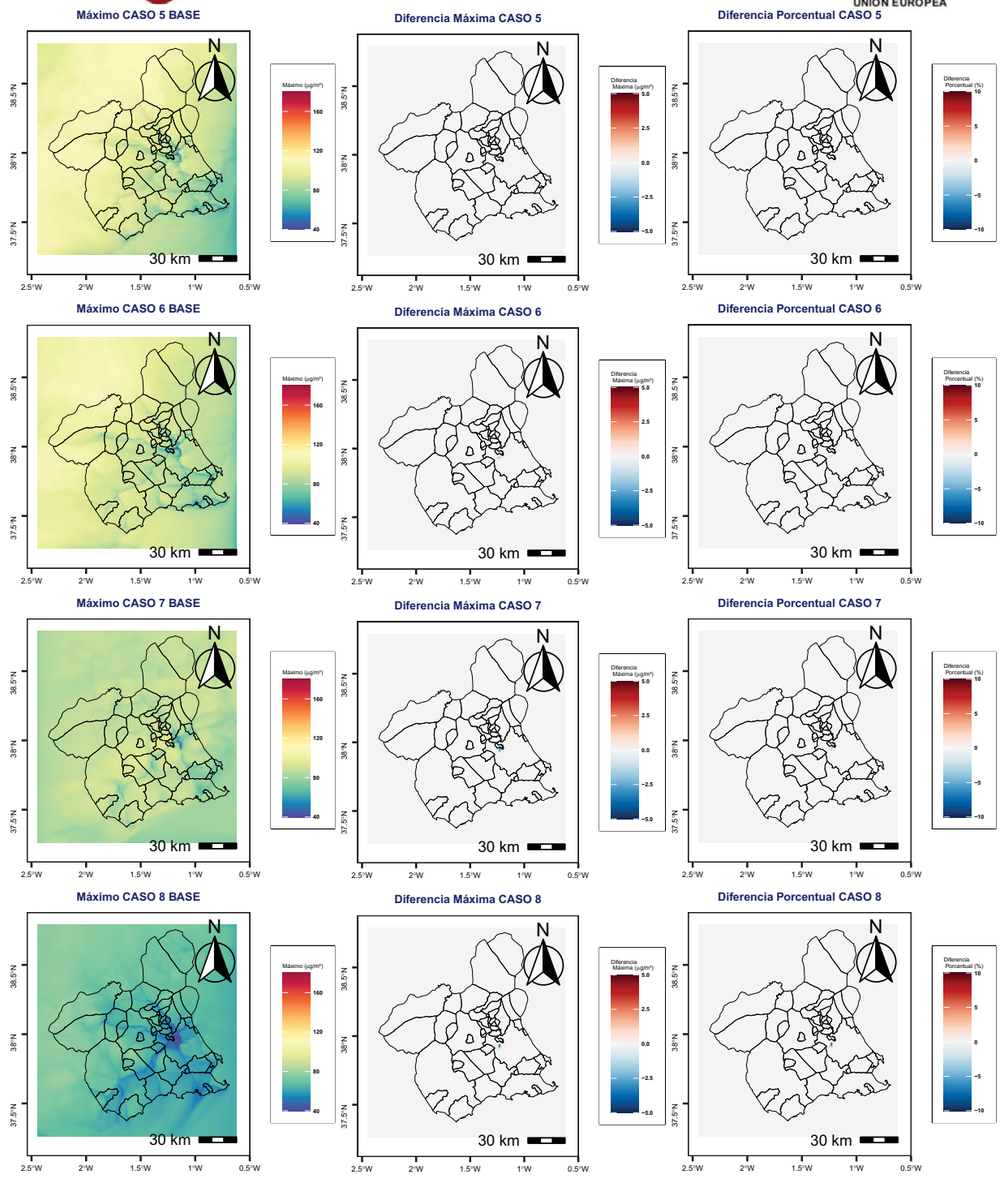
DIFERENCIAS MÁXIMAS (SO2)



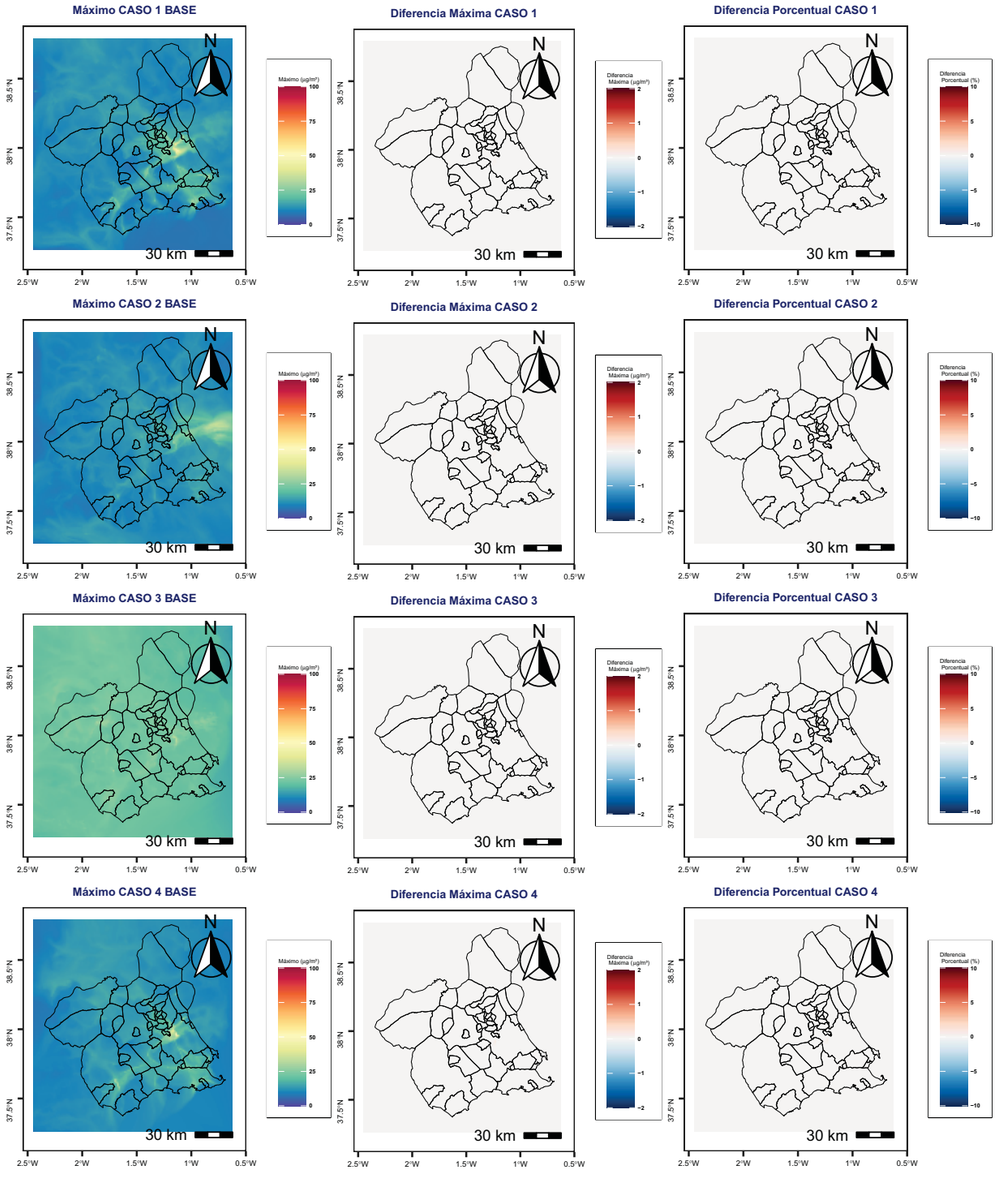


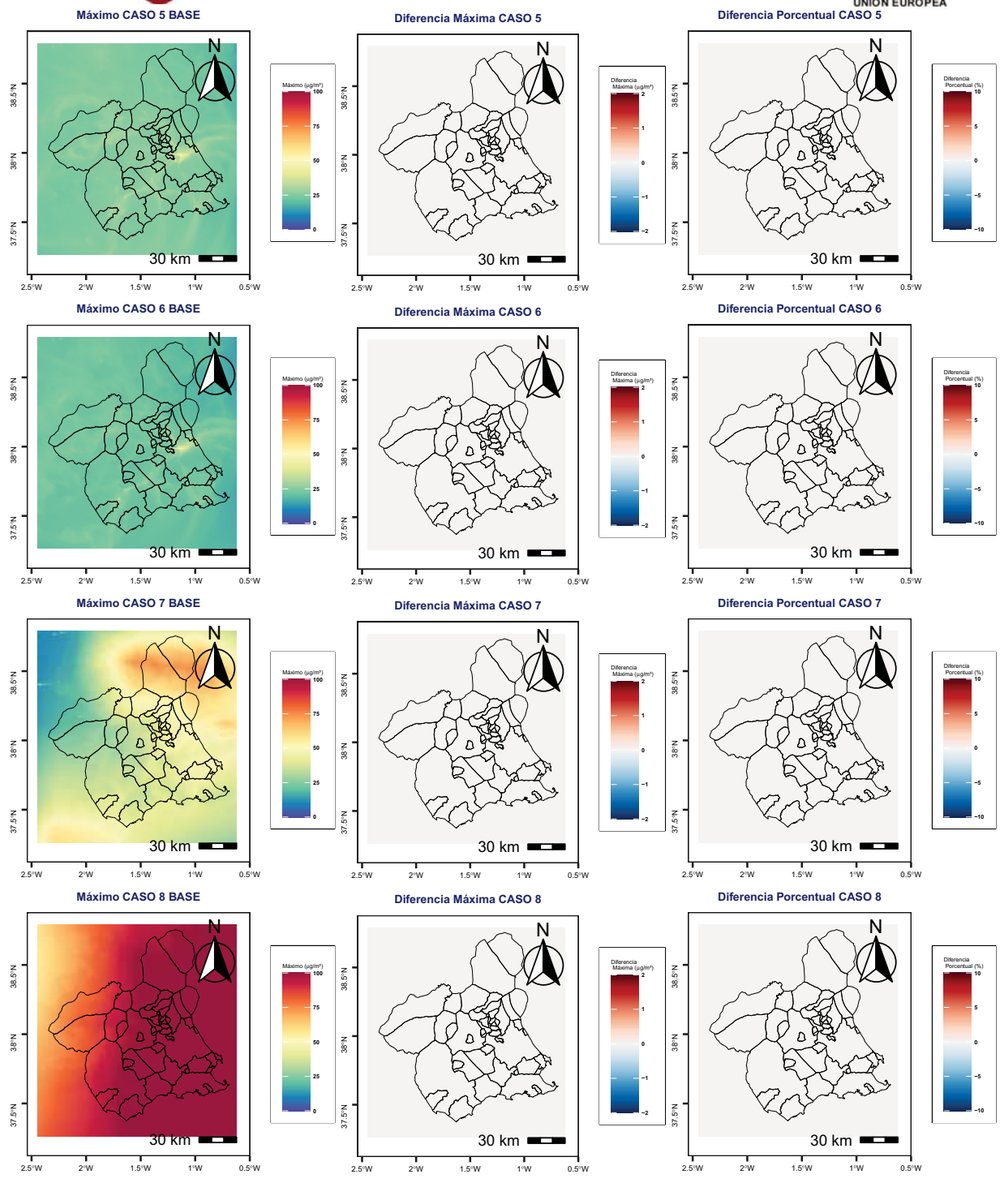
DIFERENCIAS MÁXIMAS (O3)



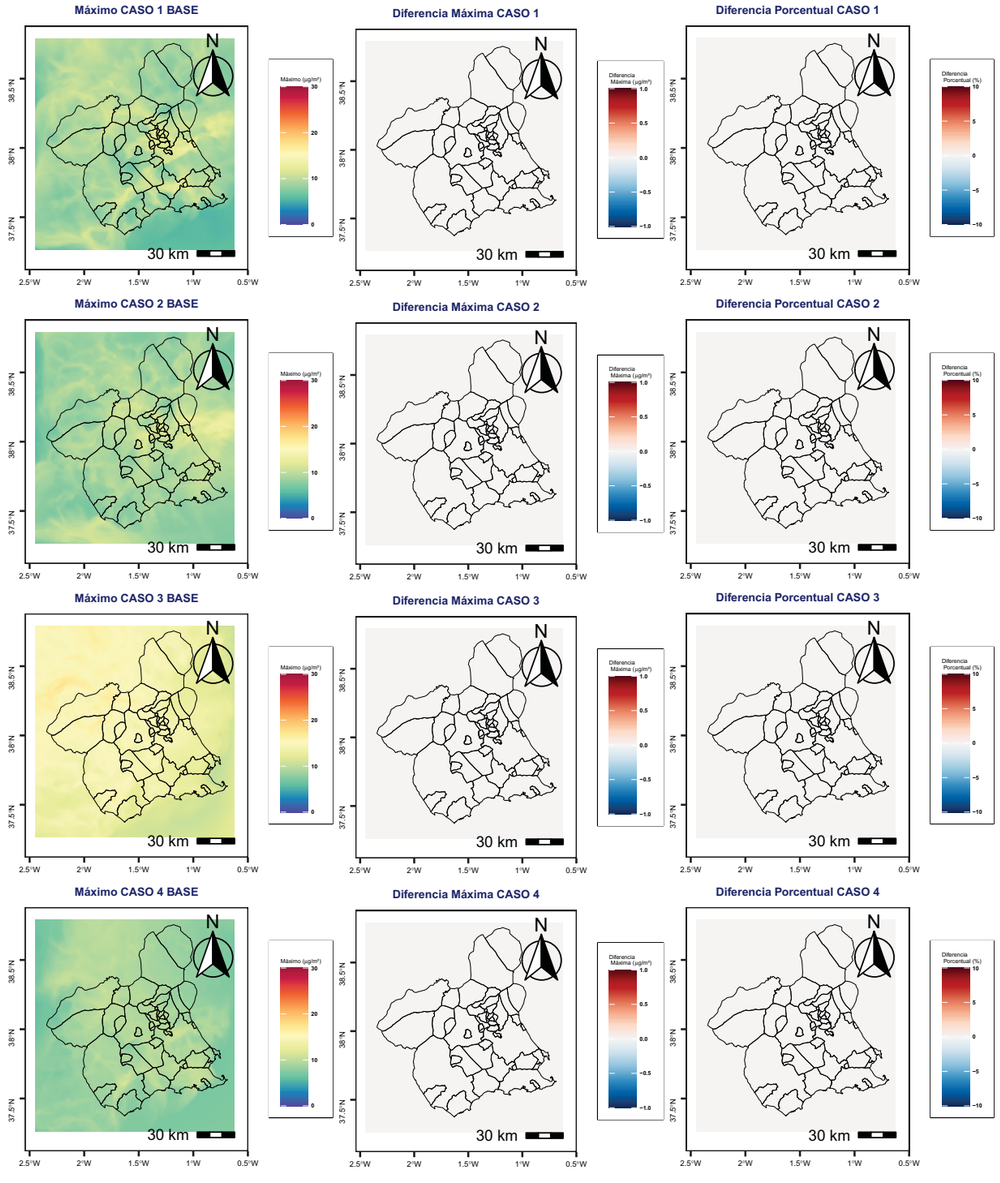


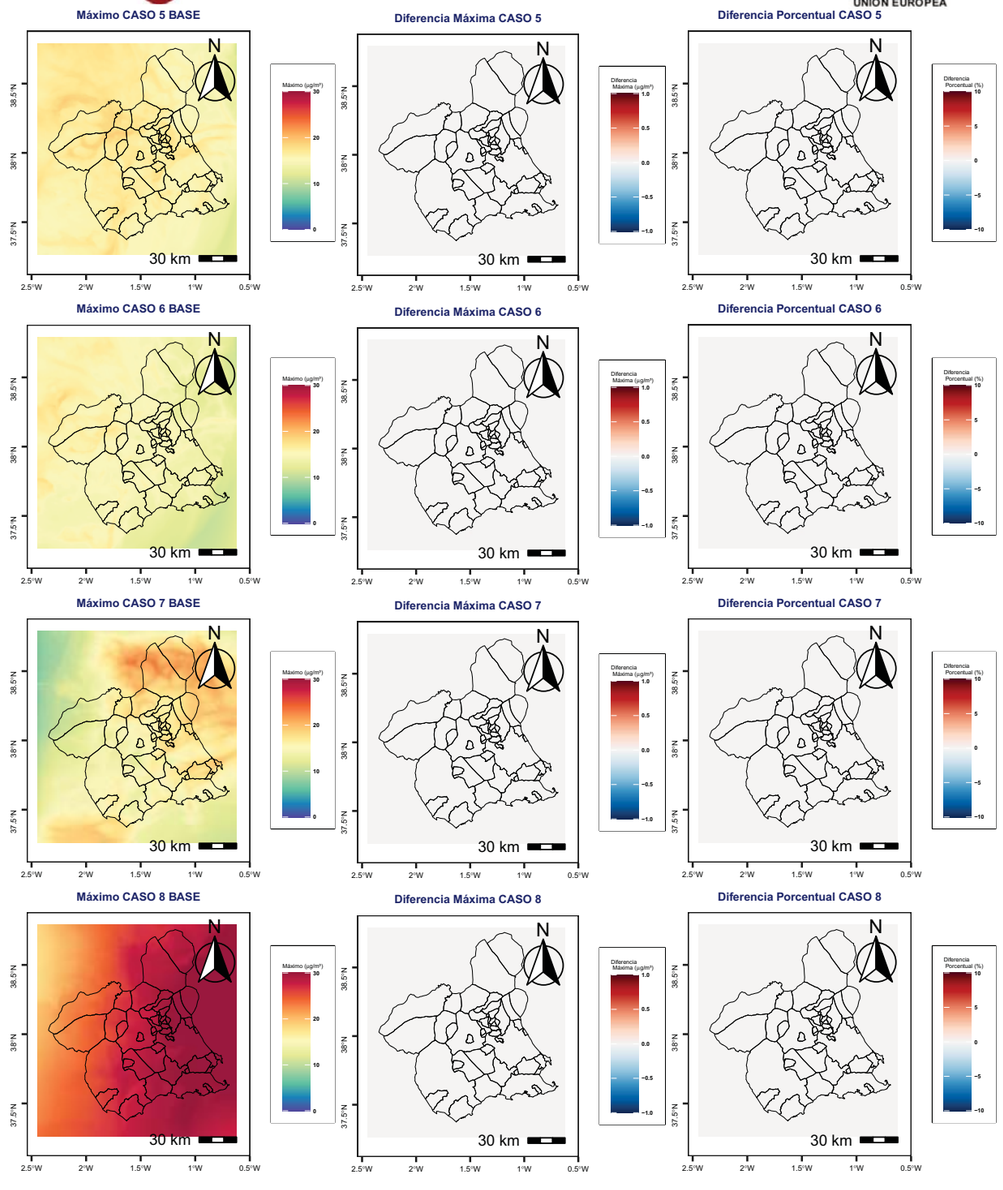
DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM10)





DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM25)





RESUMEN DE RESULTADOS

Valores Numéricos CASO 1

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	97.034	98.734	1.7	1.8
SO2	9.219	9.245	0.026	0.3
O3	42.164	42.217	0.053	0.1
PM10	21.813	21.889	0.076	0.3
PM25	11.735	11.743	0.007	0.1

Valores Numéricos CASO 2

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	68.128	69.683	1.555	2.3
SO2	7.769	7.855	0.086	1.1
O3	60.442	60.597	0.155	0.3
PM10	14.014	14.106	0.092	0.7
PM25	9.193	9.195	0.001	0

Valores Numéricos CASO 3

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	60.382	63.39	3.008	5
SO2	8.823	8.846	0.023	0.3
O3	80.847	81.144	0.296	0.4
PM10	23.19	23.322	0.132	0.6
PM25	14.215	14.216	0.001	0

Valores Numéricos CASO 4

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	106.948	108.846	1.898	1.8
SO2	8.971	9.027	0.056	0.6
O3	39.905	40.003	0.098	0.2
PM10	24.198	24.383	0.185	0.8
PM25	10.331	10.336	0.005	0

Valores Numéricos CASO 5

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	95.848	100.202	4.354	4.5
SO2	7.939	7.981	0.042	0.5
O3	83.045	83.399	0.354	0.4
PM10	28.647	28.812	0.165	0.6
PM25	16.609	16.621	0.012	0.1

Valores Numéricos CASO 6

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	96.161	101.846	5.685	5.9
SO2	8.11	8.136	0.026	0.3
O3	80.365	80.99	0.625	0.8
PM10	25.743	25.925	0.183	0.7
PM25	14.676	14.694	0.018	0.1

Valores Numéricos CASO 7

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	117.837	118.832	0.995	0.8
SO2	8.3	8.331	0.03	0.4
O3	89.139	89.552	0.413	0.5
PM10	46.359	46.496	0.136	0.3
PM25	18.262	18.268	0.006	0

Valores Numéricos CASO 8

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	72.104	74.255	2.152	3
SO2	7.665	7.709	0.044	0.6
O3	48.201	48.636	0.435	0.9
PM10	112.518	112.577	0.059	0.1
PM25	29.623	29.642	0.02	0.1

4. Simulaciones ZMF

Región de Murcia

Sistema de Pronóstico y Diagnostico de la Calidad del Aire

UNIÓN EUROPEA

INFORME SIMULACIONES

Grupo MAR

17/09/2020

En este informe se presentan los resultados obtenidos para el estudio de impacto ambiental realizado tras la incorporación de la nueva instalación, para los ocho escenarios (o casos) considerados donde se manifiesta una anomalía en las concentraciones de los contaminantes NO2, SO2, O3 y PM10 debido a la situación meteorológica (dos escenarios para cada contaminante). A estos escenarios nos referiremos con las siglas:

- CASO 1: episodio 1 de NO2 correspondiente al día 15/11/2009.
- CASO 2: episodio 2 de NO2 correspondiente al día 5/11/2013.
- CASO 3: episodio 1 de SO2 correspondiente al día 6/08/2016.
- CASO 4: episodio 2 de SO2 correspondiente al día 15/03/2013.
- CASO 5: episodio 1 de O3 correspondiente al día 28/06/2010.
- CASO 6: episodio 2 de O3 correspondiente al día 8/08/2016.
- CASO 7: episodio 1 de PM10 correspondiente al día 6/04/2008.
- CASO 8: episodio 2 de PM10 correspondiente al día 23/01/2020.

Se han simulado tres días para cada uno de los casos, comenzando el día anterior al que ocurre el episodio y extendiéndose hasta el día posterior. Los resultados recogidos en el informe hacen referencia al día central de las simulaciones, salvo que se indique lo contrario en la estructura del documento que se presenta a continuación.

Dicha estructura del documento es la siguiente:

- **Datos de la instalación:** son los datos introducidos por el usuario, tanto de localización como de emisiones para la nueva instalación.
- **Impacto máximo sobre la zona:** se muestra para cada contaminante la zona afectada por la incorporación de la instalación, teniendo en cuenta las diferencias máximas de los ocho casos en los tres días simulados.
- **Impacto máximo sobre los municipios:** se muestra una tabla con los municipios de la Región de Murcia y las diferencias máximas para cada contaminante respecto al caso base, teniendo en cuenta los tres días simulados y los ocho casos.
- **Índices de Calidad del Aire (ICA):** recogen los mapas del índice global en el día central de las simulaciones, teniendo en cuenta todos los contaminantes. 1:Muy Bueno, 2:Bueno, 3:Regular, 4:Malo y 5:Muy Malo.
- **Diferencias Máximas:** donde se exponen por cada contaminante y cada caso tres mapas: el primero muestra los máximos para el caso base, el segundo las diferencias máximas con el caso base tras intoducir la instalación (instalación - base), y el tercero las mismas diferencias pero de forma porcentual. Los resultados se muestran para el día central de las simulaciones.
- **Resumen de resultados:** se recogen en tablas los resultados numéricos más relevantes obtenidos.

Sinqlair

FEDER-Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
Una manera de hacer Europa

Calidad aire

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Nombre: ZAL+ALIMENTACION

Longitud: -1.236761

Latitud: 37.93325

Altura (m sobre el suelo): 0

Actividad: Otro

SOx (tn/año): 0.3426

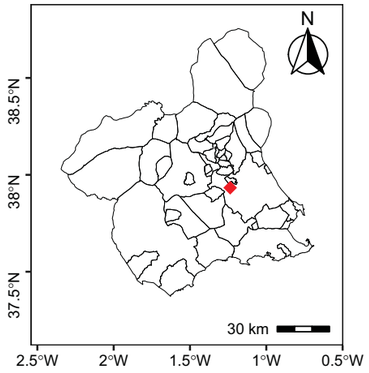
NOx (tn/año): 721.7982

NH3 (tn/año): 2.8809

CO (tn/año): 1675.633

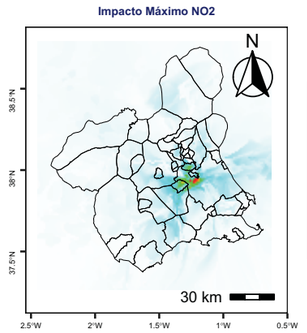
PM (tn/año): 27.631

Localización de la instalación

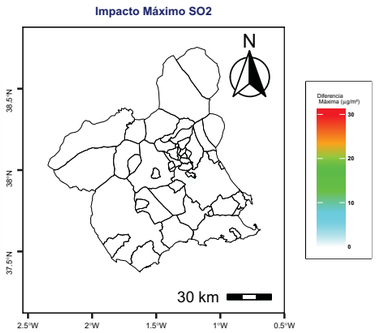


IMPACTO MÁXIMO SOBRE LA ZONA

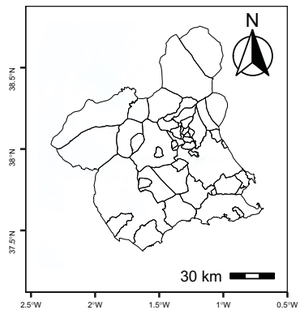
Impacto Máximo NO2



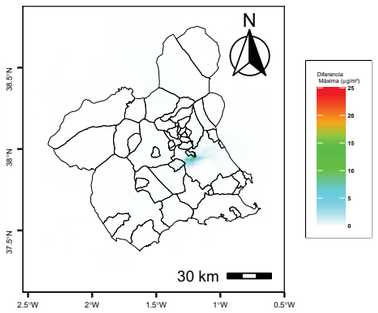
Impacto Máximo SO2



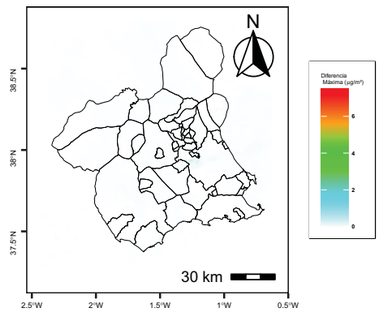
Impacto Máximo O3



Impacto Máximo PM10



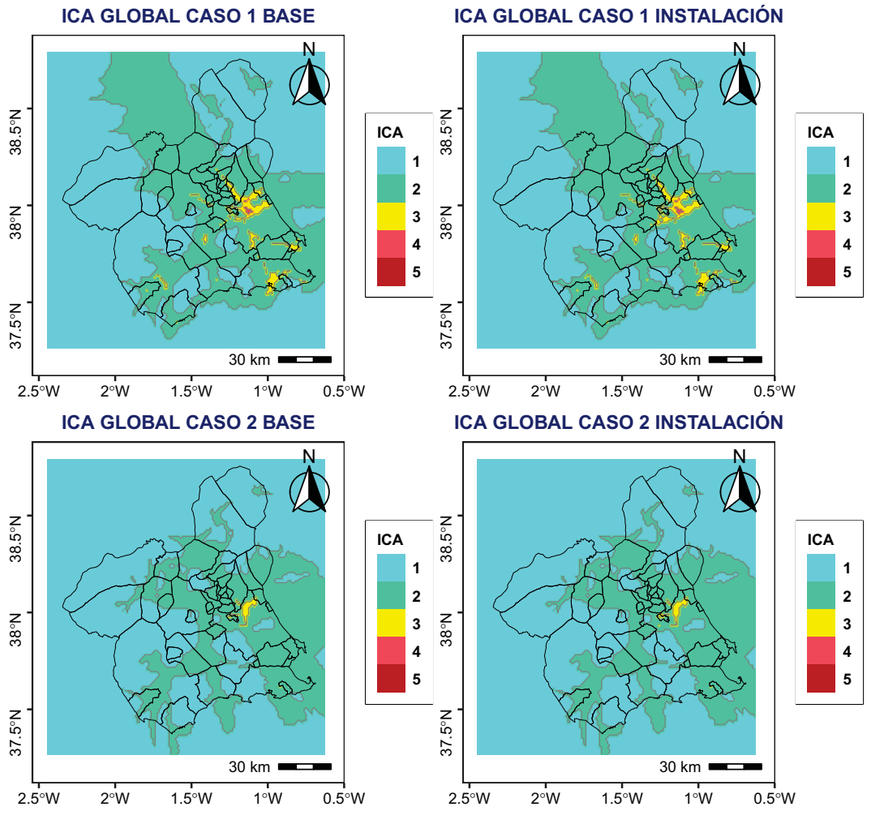
Impacto Máximo PM25



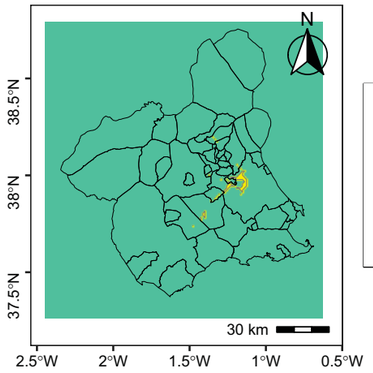
IMPACTO MÁXIMO (DIFERENCIAS RESPECTO AL CASO BASE) POR MUNICIPIOS

Municipio	NO2 ($\mu g/m^3$)	SO2 ($\mu g/m^3$)	O3 ($\mu g/m^3$)	PM10 ($\mu g/m^3$)	PM25 ($\mu g/m^3$)
Abanilla	2.4	0.0	0.0	0.1	0.0
Abaran	1.6	0.0	0.0	0.1	0.0
Aguilas	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Albudeite	5.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Alcantarilla	18.1	0.0	0.9	2.5	0.1
Aledo	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Alguazas	10.4	0.0	0.0	0.1	0.0
Alhama de Murcia	22.7	0.0	0.1	0.9	0.1
Archena	4.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Beniel	2.3	0.0	0.0	0.3	0.0
Blanca	2.6	0.0	0.0	0.1	0.0
Bullas	3.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Calasparra	1.4	0.0	0.1	0.1	0.1
Campos del Rio	12.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Caravaca de la Cruz	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0
Cartagena	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Cehegin	2.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Ceuti	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Cieza	2.2	0.0	0.1	0.1	0.0
Fortuna	4.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Fuente Alamo de Murcia	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jumilla	2.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Librilla	35.6	0.0	0.2	1.6	0.1
Lorca	4.6	0.0	0.1	0.1	0.0
Lorqui	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Mazarron	7.4	0.0	0.0	0.1	0.0
Molina de Segura	9.5	0.0	0.0	0.3	0.0
Moratalla	1.4	0.0	0.1	0.1	0.0
Mula	13.8	0.0	0.2	0.2	0.1
Murcia	70.7	0.4	1.1	12.1	0.4
Ojos	5.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Pliego	9.5	0.0	0.1	0.2	0.0
Puerto Lumbreras	1.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Ricote	3.5	0.0	0.0	0.1	0.0
San Javier	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
San Pedro del Pinatar	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Torre-Pacheco	4.4	0.0	0.0	0.1	0.0
Las Torres de Cotillas	24.3	0.0	0.0	0.3	0.0
Totana	6.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Ulea	2.4	0.0	0.0	0.1	0.0
La Union	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Villanueva del Rio Segura	4.9	0.0	0.0	0.1	0.0
Yecla	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Santomera	2.4	0.0	0.0	0.1	0.0
Los Alcazares	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0

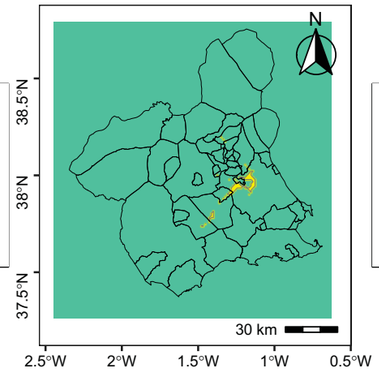
ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE (ICA)



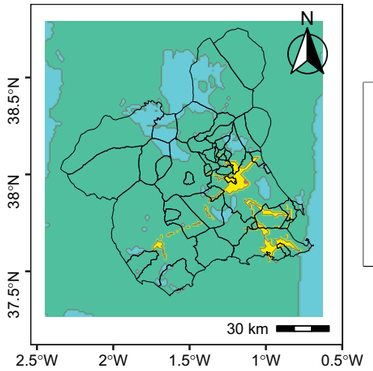
ICA GLOBAL CASO 3 BASE



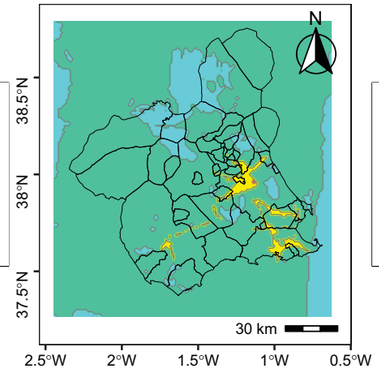
ICA GLOBAL CASO 3 INSTALACIÓN



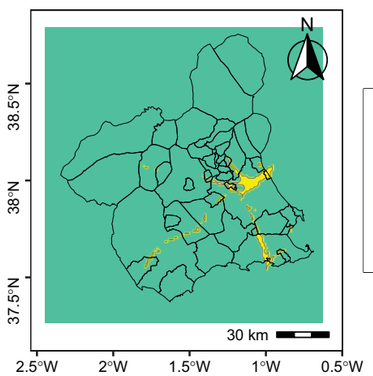
ICA GLOBAL CASO 4 BASE



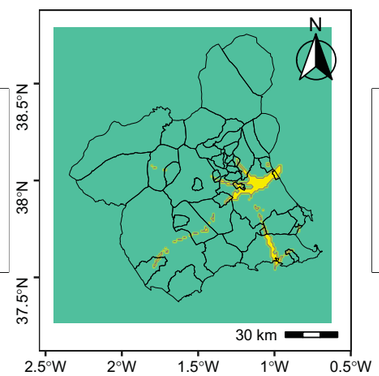
ICA GLOBAL CASO 4 INSTALACIÓN



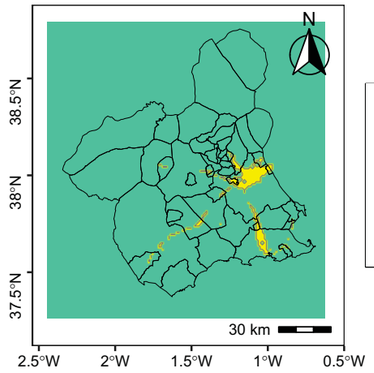
ICA GLOBAL CASO 5 BASE



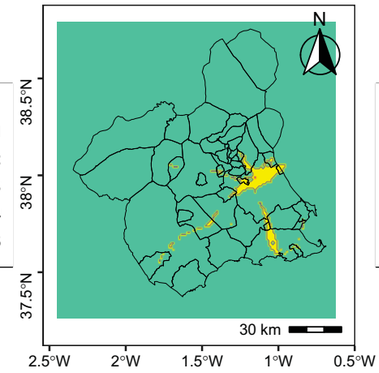
ICA GLOBAL CASO 5 INSTALACIÓN



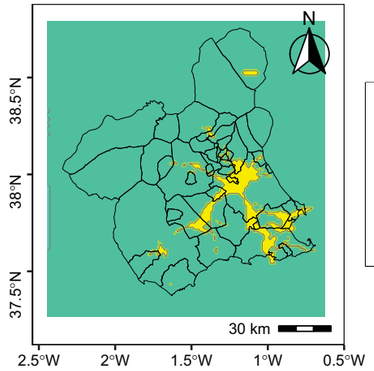
ICA GLOBAL CASO 6 BASE



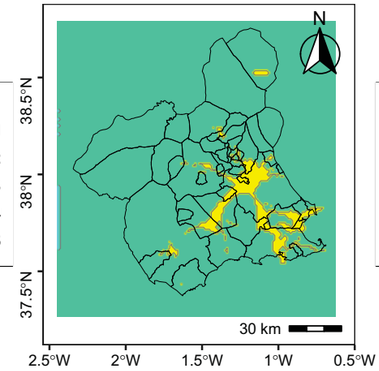
ICA GLOBAL CASO 6 INSTALACIÓN



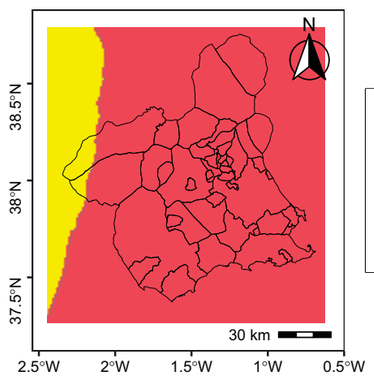
ICA GLOBAL CASO 7 BASE



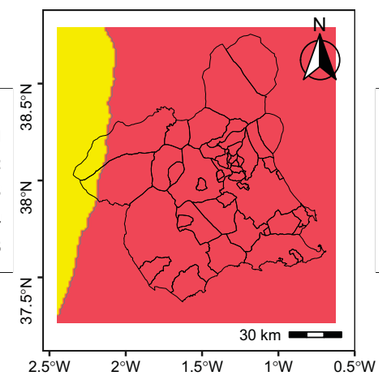
ICA GLOBAL CASO 7 INSTALACIÓN



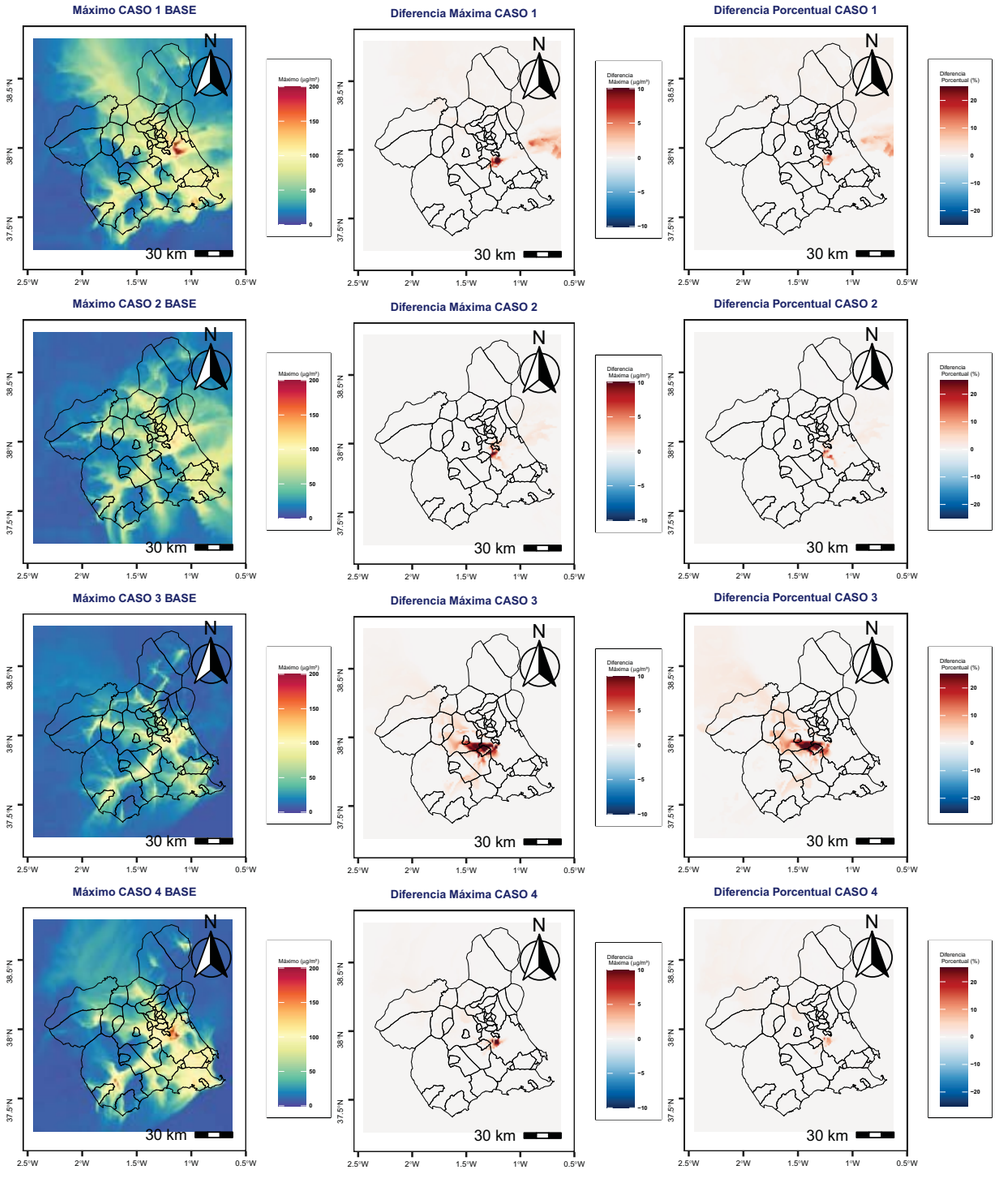
ICA GLOBAL CASO 8 BASE

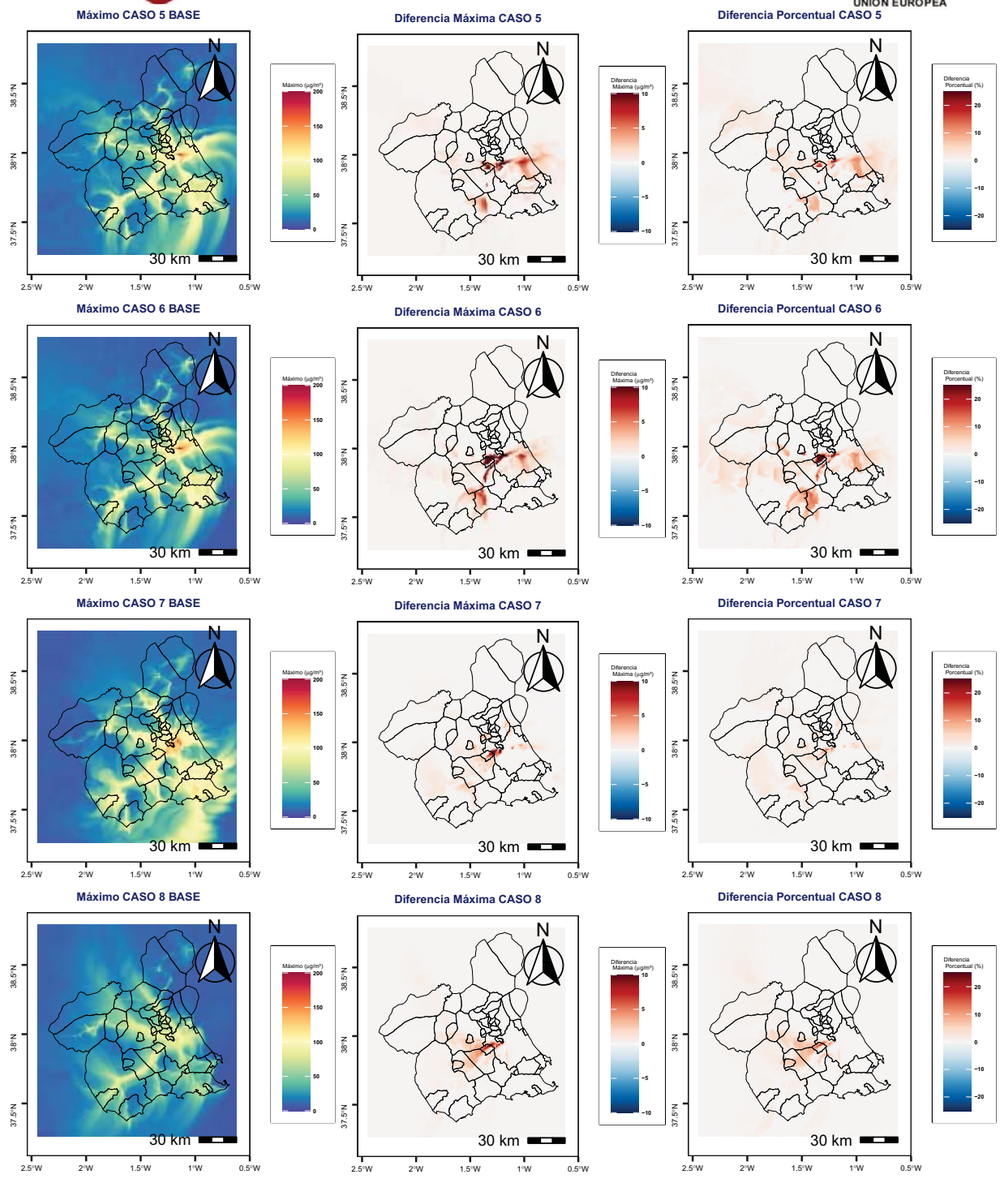


ICA GLOBAL CASO 8 INSTALACIÓN

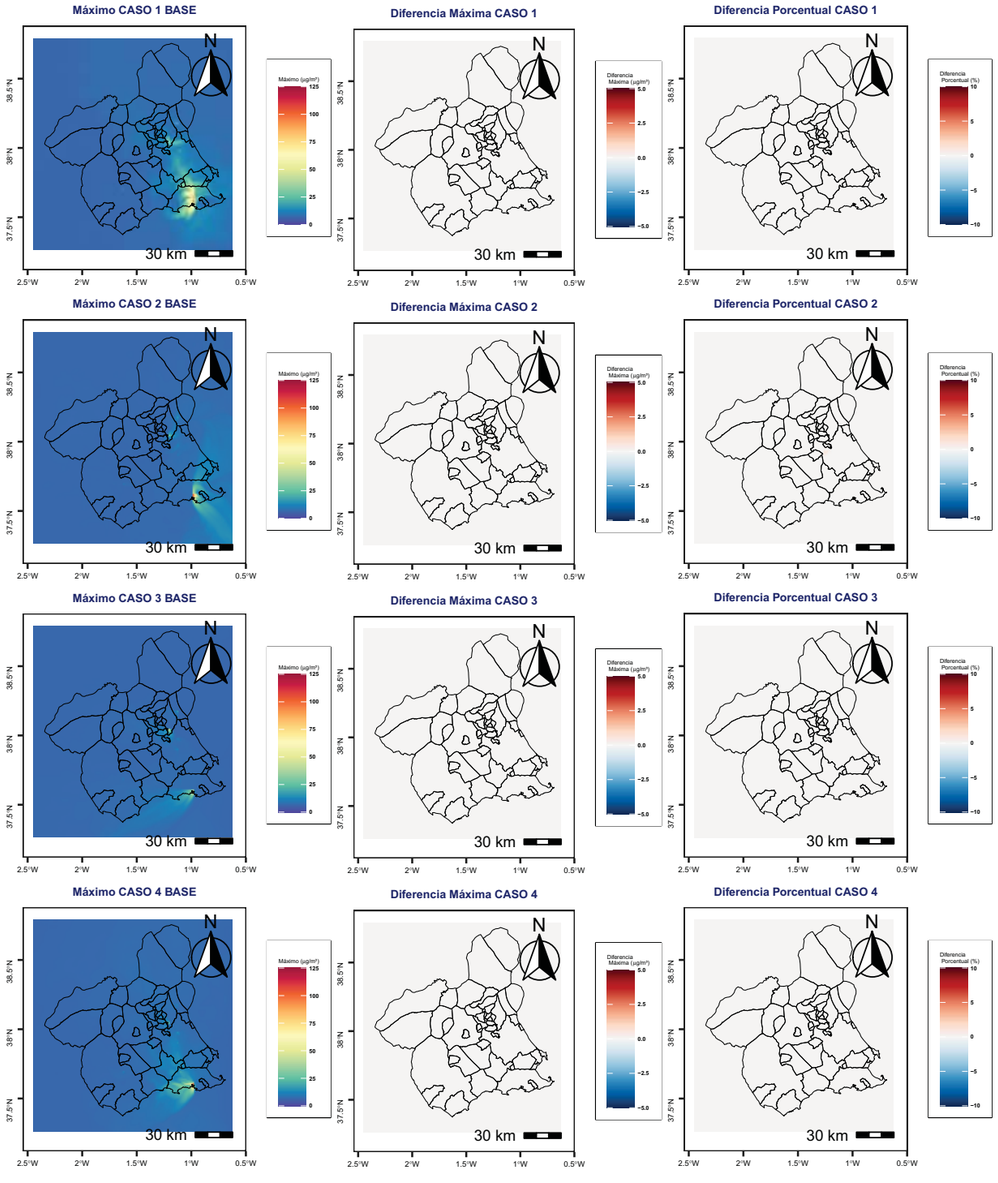


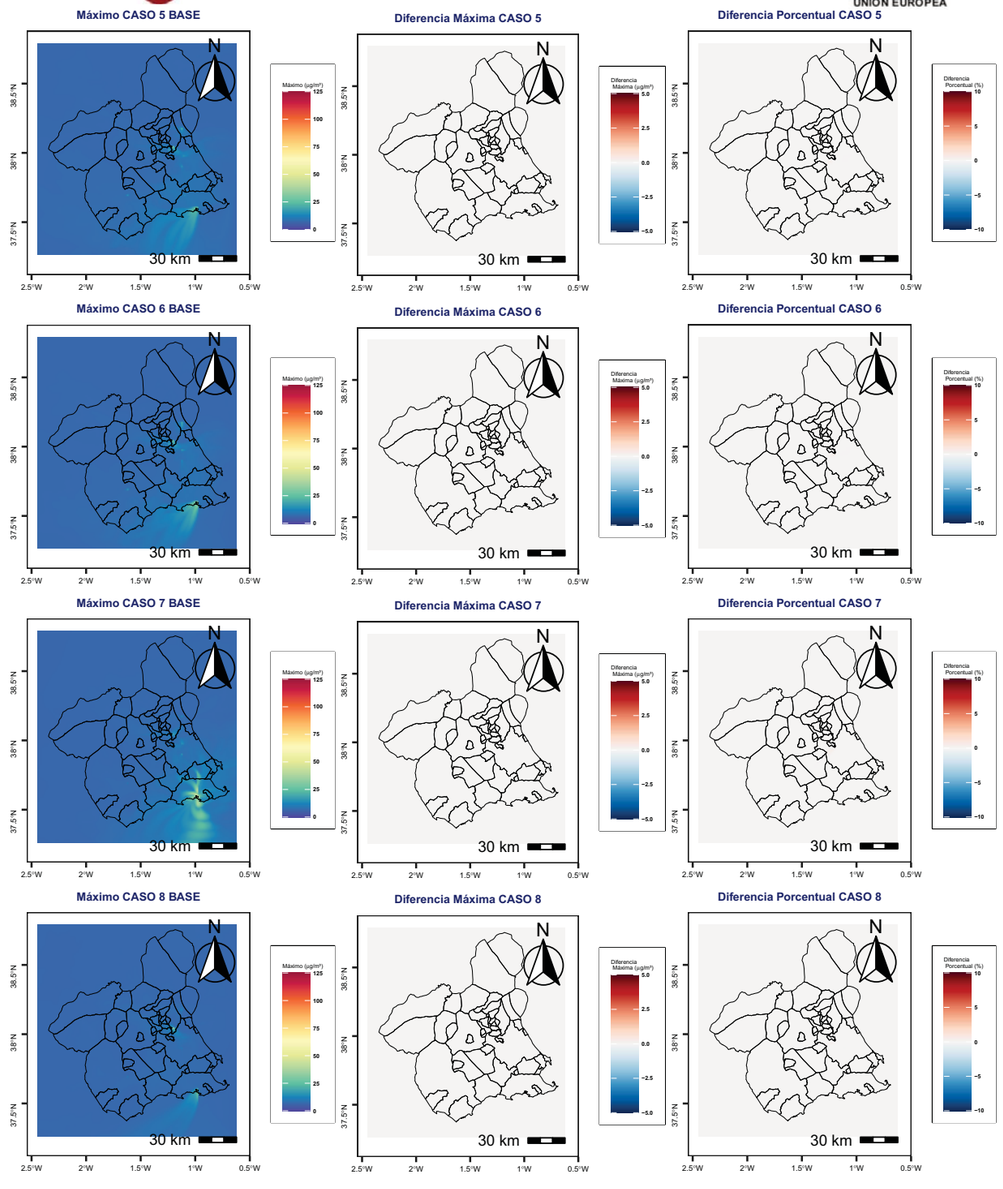
DIFERENCIAS MÁXIMAS (NO2)



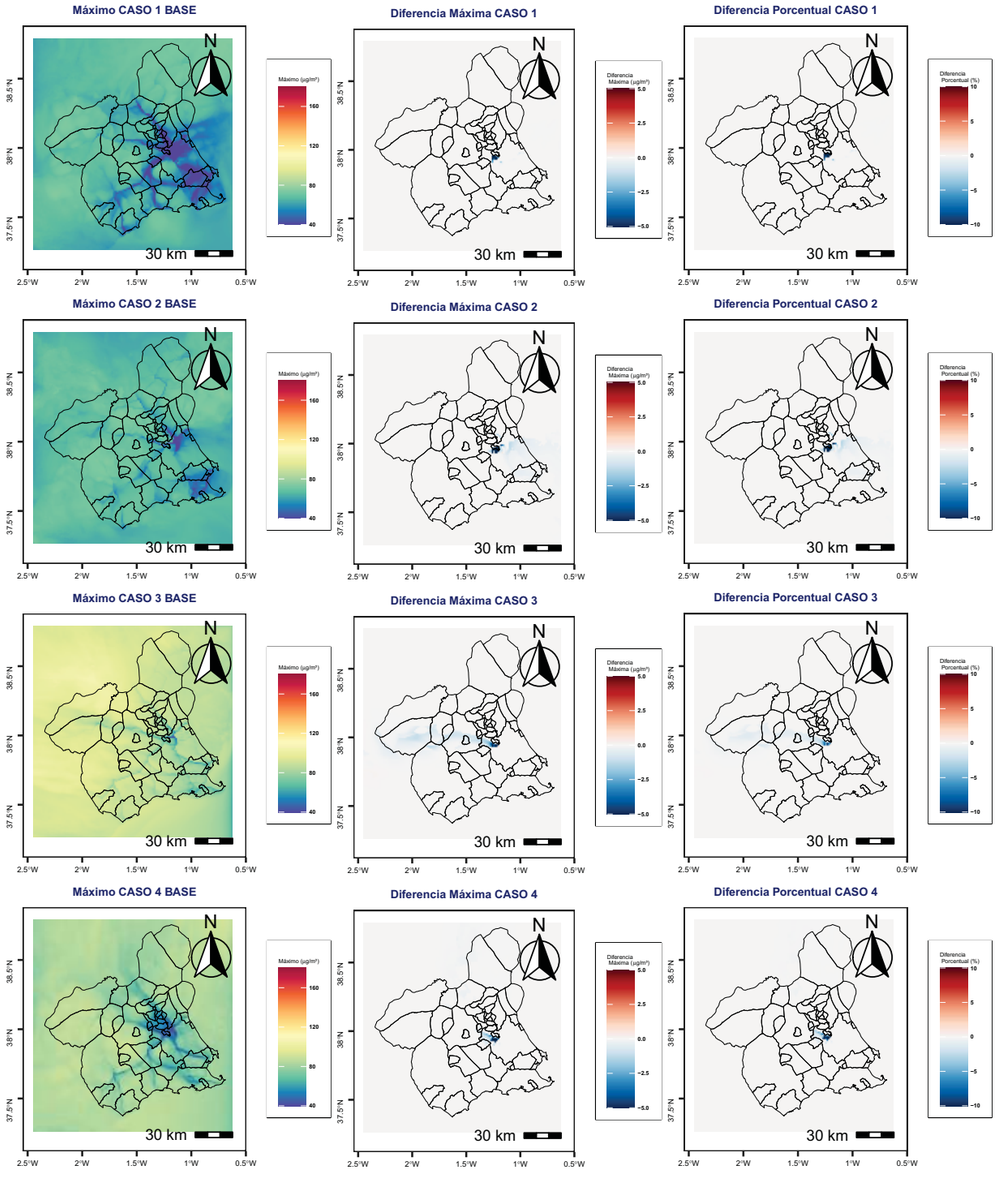


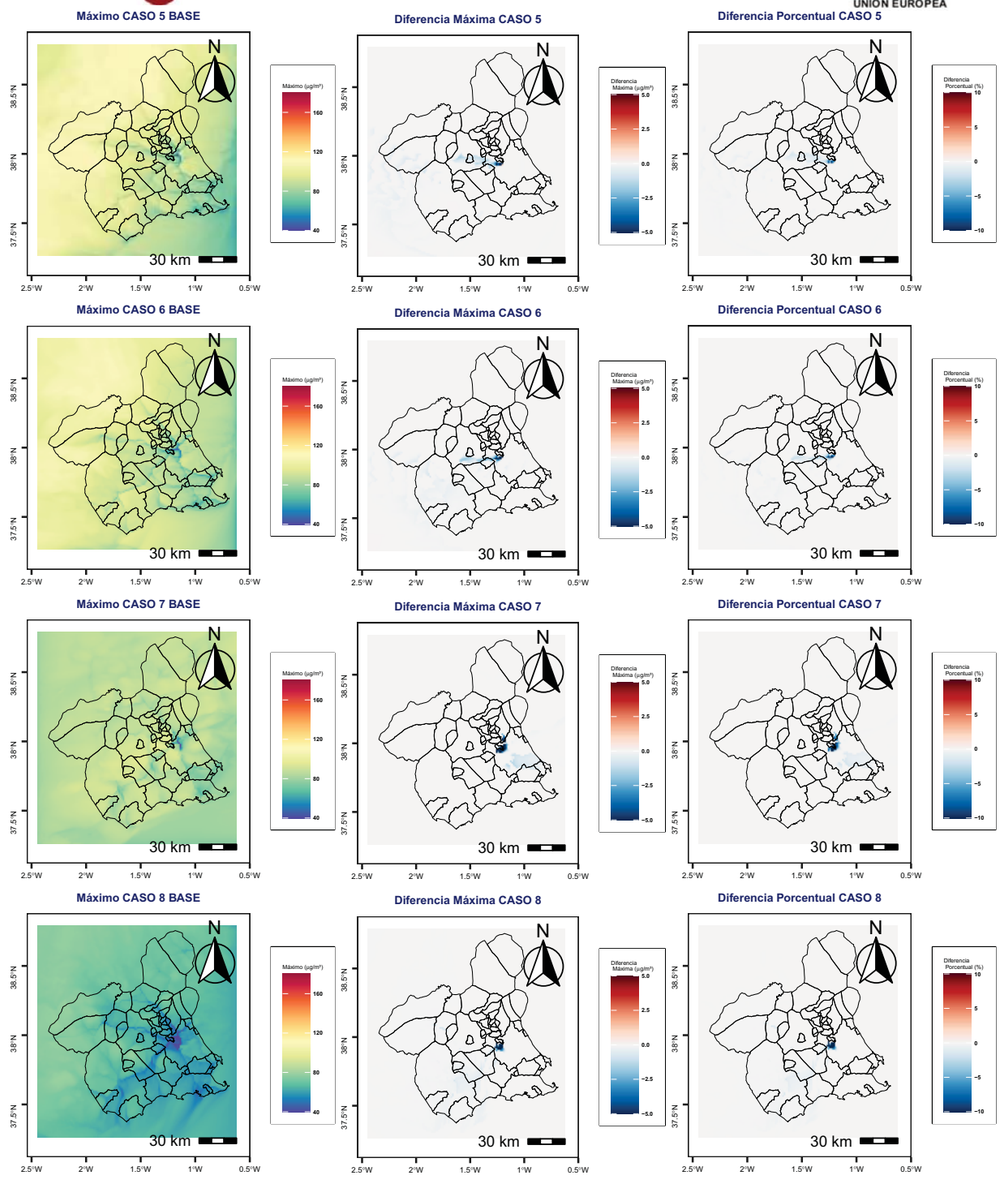
DIFERENCIAS MÁXIMAS (SO2)



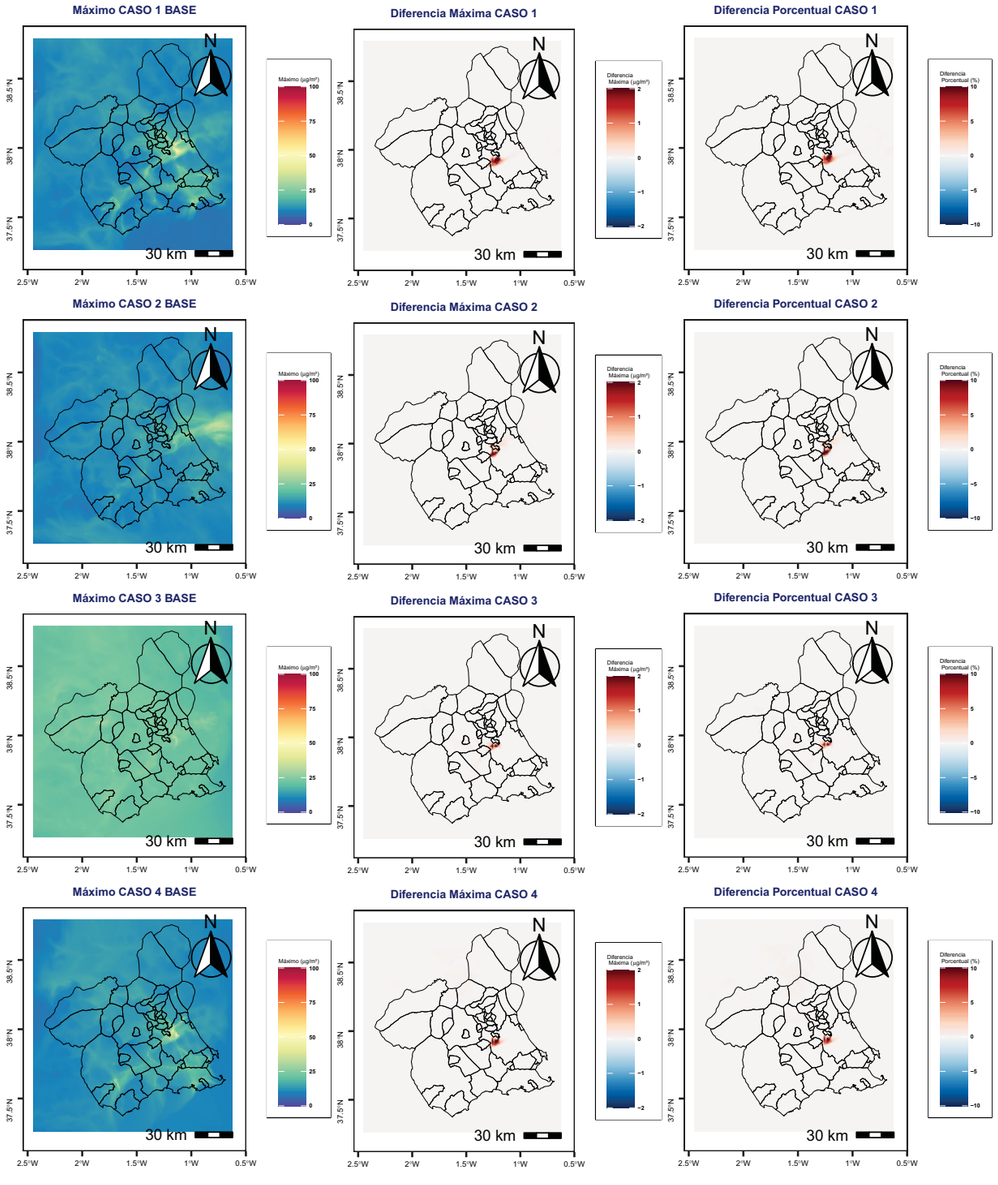


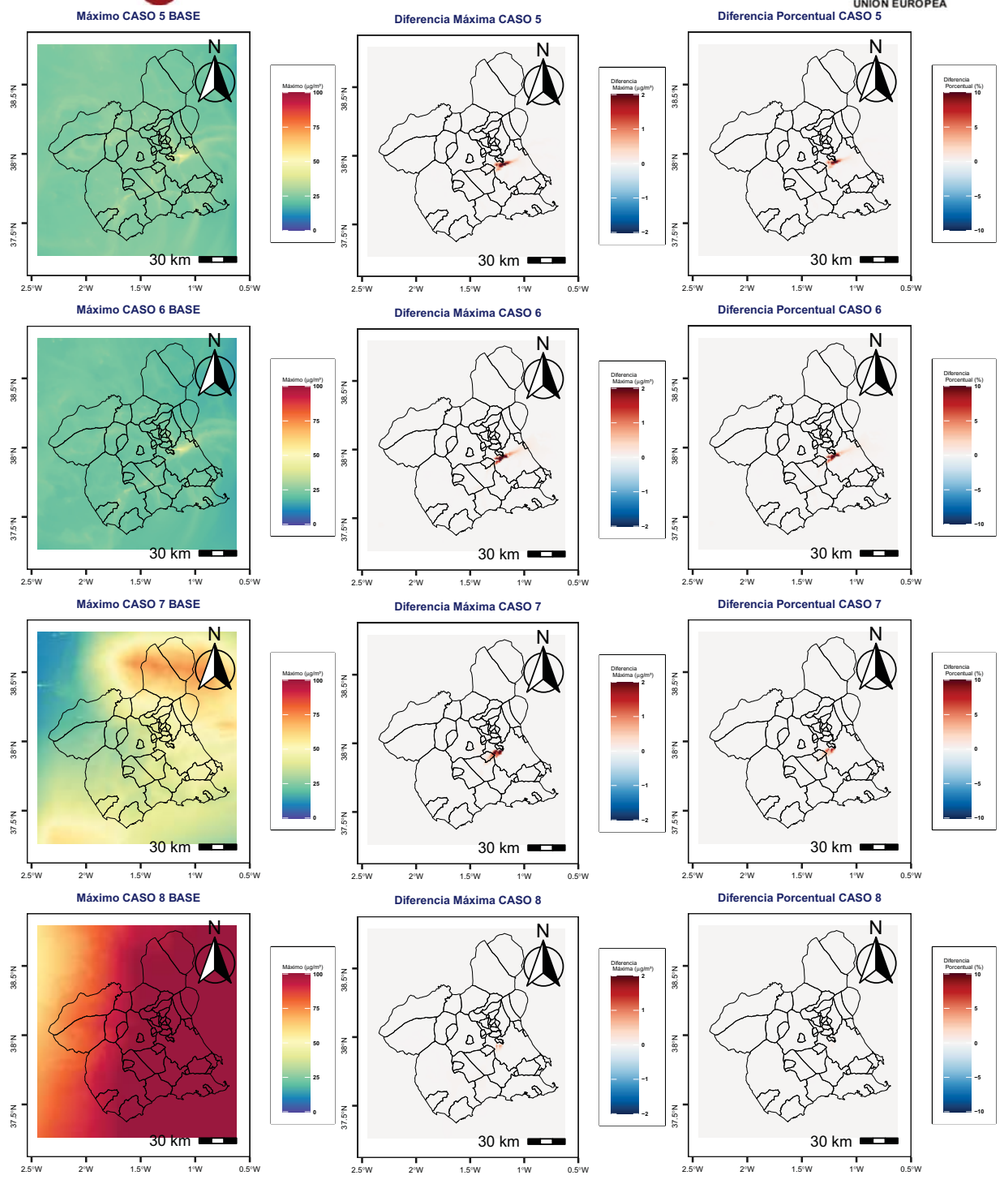
DIFERENCIAS MÁXIMAS (O3)



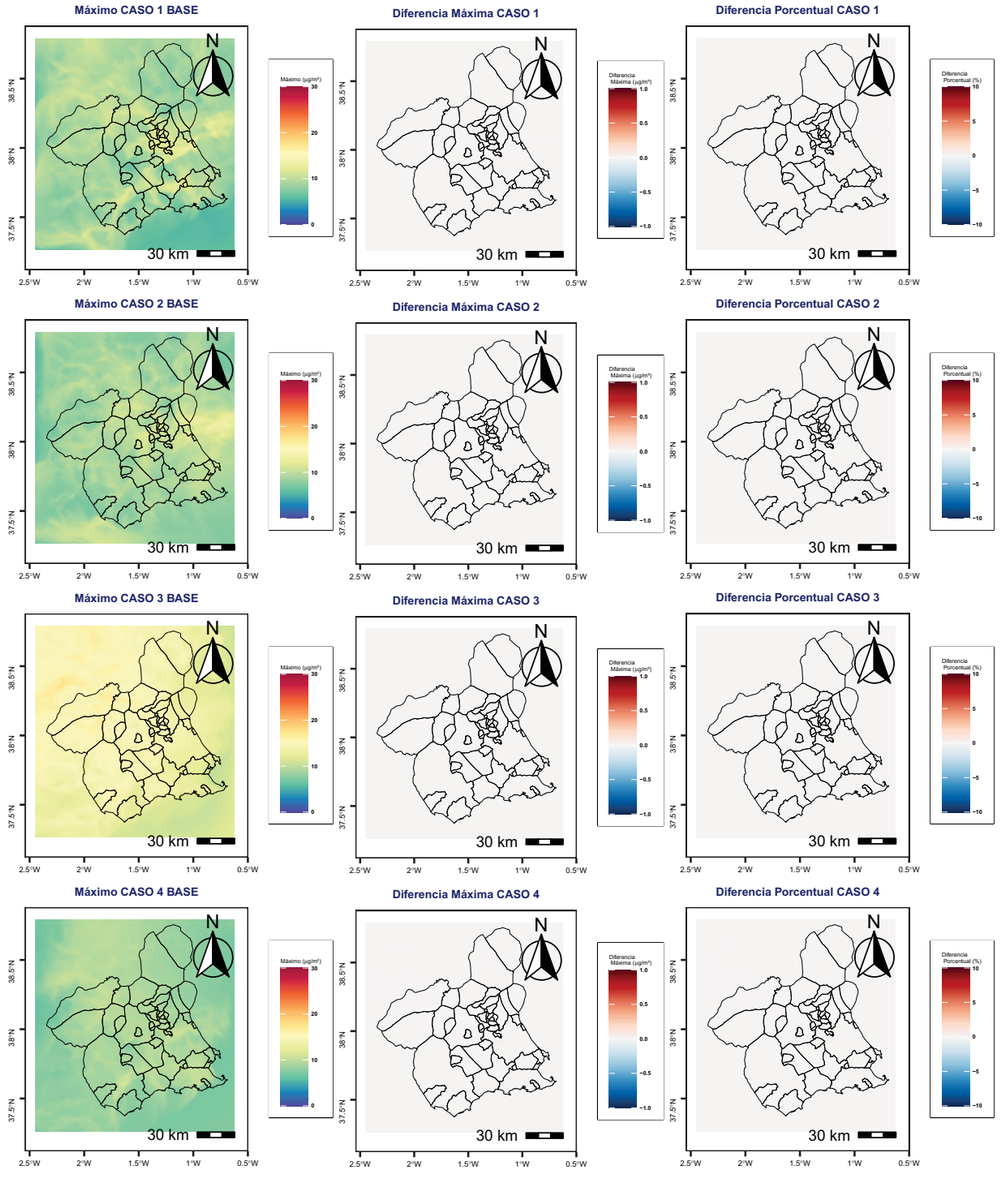


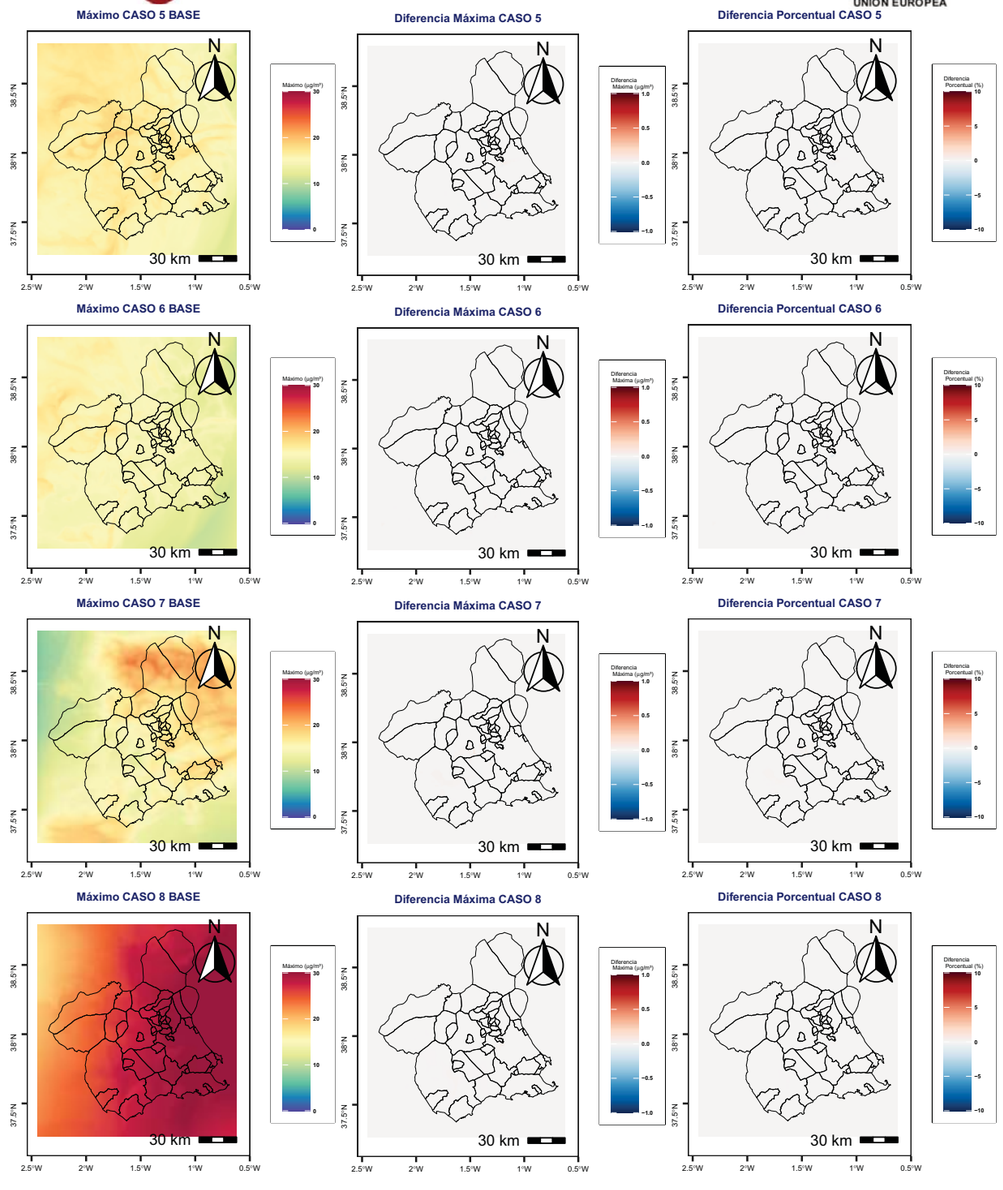
DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM10)





DIFERENCIAS MÁXIMAS (PM25)





RESUMEN DE RESULTADOS

Valores Numéricos CASO 1

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	104.981	135.558	30.577	29.1
SO2	8.974	9.014	0.04	0.4
O3	28.087	28.195	0.108	0.4
PM10	22.32	28.917	6.596	29.6
PM25	11.567	11.61	0.043	0.4

Valores Numéricos CASO 2

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	84.356	106.443	22.086	26.2
SO2	7.709	7.79	0.081	1.1
O3	57.294	57.73	0.436	0.8
PM10	14.249	18.685	4.436	31.1
PM25	9.193	9.198	0.005	0.1

Valores Numéricos CASO 3

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	43.429	79.068	35.64	82.1
SO2	8.823	8.844	0.02	0.2
O3	74.751	75.567	0.816	1.1
PM10	23.19	26.907	3.717	16
PM25	15.296	15.3	0.004	0

Valores Numéricos CASO 4

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	109.83	128.392	18.563	16.9
SO2	8.971	9.019	0.048	0.5
O3	49.517	49.757	0.24	0.5
PM10	25.517	29.718	4.2	16.5
PM25	10.176	10.218	0.042	0.4

Valores Numéricos CASO 5

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	94.988	133.091	38.103	40.1
SO2	7.841	7.88	0.039	0.5
O3	76.214	77.279	1.064	1.4
PM10	28.647	35.647	7	24.4
PM25	16.962	17.014	0.052	0.3

Valores Numéricos CASO 6

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	96.994	131.887	34.894	36
SO2	8.191	8.265	0.074	0.9
O3	74.089	74.36	0.271	0.4
PM10	26.176	33.4	7.224	27.6
PM25	14.21	14.235	0.025	0.2

Valores Numéricos CASO 7

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	121.425	140.148	18.724	15.4
SO2	8.091	8.135	0.044	0.5
O3	85.088	85.253	0.166	0.2
PM10	47.755	51.931	4.176	8.7
PM25	15.171	15.261	0.09	0.6

Valores Numéricos CASO 8

Contaminante	Máx. Caso Base (μg/m^3)	Máx. Instalación (μg/m^3)	Dif. Máxima (μg/m^3)	Dif. Porcentual(%)
NO2	60.566	72.446	11.88	19.6
SO2	7.665	7.699	0.034	0.4
O3	48.607	49.458	0.851	1.8
PM10	112.121	113.016	0.895	0.8
PM25	29.729	29.785	0.056	0.2