



INUNDACIONES Y SEQUÍAS

Análisis Multidisciplinar para Mitigar
el Impacto de los Fenómenos
Climáticos Extremos.

Joaquín Melgarejo Moreno
M^a Inmaculada López Ortiz
Patricia Fernández Aracil

(Editores)

INUNDACIONES Y SEQUÍAS

Análisis Multidisciplinar para Mitigar
el Impacto de los Fenómenos
Climáticos Extremos.

Joaquín Melgarejo Moreno
M^a Inmaculada López Ortiz
Patricia Fernández Aracil

(Editores)

© los autores, 2021
© de esta edición: Universitat d'Alacant

ISBN: 978-84-1302-138-6

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado -electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etcétera-, sin el permiso previo de los titulares de la propiedad intelectual

TABLA DE CONTENIDO

BLOQUE I - PLANIFICACIÓN	13
PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN. ANTECEDENTES HISTÓRICOS, <i>Francisco Roselló Vilarroig</i>	15
EL PLAN VEGA RENHACE: UNA OPORTUNIDAD ESTRATÉGICA PARA LA ADAPTACIÓN DE UN TERRITORIO A LOS EXTREMOS DEL AGUA, <i>Jorge Olcina Cantos</i>	33
BALANCE HÍDRICO ACTUAL Y FUTURO EN LAS CUENCAS EN ESPAÑA, RETOS Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN, <i>Manuel Pulido Velázquez, Héctor Macián Sorribes y Alvar Escriva-Bou</i>	55
GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA: CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN, PERCEPCIÓN SOCIAL Y OPINIÓN PÚBLICA, <i>Pilar Paneque y Jesús Vargas Molina</i>	77
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, <i>Jesús Vargas Molina y Fulgencio Cánovas-García</i>	101
FENÓMENOS INESTABLES DE ORIGEN TROPICAL EN EL ATLÁNTICO NORTE SURORIENTAL <i>Pedro Dorta Antequera, Jaime Díaz Pacheco y Abel López Díez</i>	127
LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE SITUACIONES DE SEQUÍA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO LITORALES DEL SURESTE PENINSULAR, <i>Rubén Villar-Navascués, Sandra Ricart y María Hernández-Hernández</i>	147
MAPA DE MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA PROVINCIA DE ALICANTE, <i>Javier Valdés Abellán, Mauricio Ubeda Muller, Fernando Pérez Calvo y Miguel Fernández Mejuto</i>	169
EL CUMPLIMIENTO DEL ODS DE RESILIENCIA ANTE INUNDACIONES A TRAVÉS DEL PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO, <i>Jesús Conde Antequera</i>	195
CIUDAD DISPERSA E INUNDACIONES EN MÁLAGA (ESPAÑA). LOS ESPACIOS FLUVIALES URBANOS COMO VECTOR DE REFLEXIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU OCUPACIÓN DEL MEDIO NATURAL, <i>Antonio Gallegos Reina y Carmen Elisa Moral Gómez-Monedero</i>	215
INCORPORACIÓN DE CONTENIDOS SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA EDUCACIÓN VIAL, <i>Andrés Díez Herrero, Mario Hernández Ruiz, Daniel Vázquez Tarrío, Mercedes Velasco de la Rubia</i>	225
LA PROTECCIÓN CIVIL Y LA GESTIÓN DE LAS EMERGENCIAS: EXPERIENCIA DEL PLAN VEGA BAJA RENHACE (ACTUACIÓN 12), <i>Antonio Oliva Cañizares, Jorge Olcina Cantos</i>	237
IMPORTANCIA DE LA FENOLOGÍA DE LOS CULTIVOS EN LA EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: RÍO DUERO ENTRE TORO Y ZAMORA, <i>Andrés Díez Herrero, Julio Garrote Revilla, Daniel Vázquez Tarrío, Mario Hernández Ruiz</i>	255
RAMBLAS URBANAS, PERCEPCIÓN SOCIAL Y RIESGO DE INUNDACIÓN, EL CASO DE ALGUÉÑA, <i>Ricardo Abad Coloma</i>	265
UTILIZACIÓN DE DRONES AÉREOS Y ACUÁTICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD DE CAUCES FLUVIALES, <i>Daniel Vázquez Tarrío, Mario Hernández Ruiz, Juan Carlos García López-Davalillo, Julio Garrote Revilla y Andrés Díez Herrero</i>	277
PLAN DE EMERGENCIA FRENTE A INUNDACIONES EN LOS SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MOLINA DE SEGURA (MURCIA), <i>Arturo Albaladejo Ruiz</i>	289
PLANES TERRITORIALES MUNICIPALES FRENTE A EMERGENCIAS: CASO DE ESTUDIO DE COX, (ALICANTE, ESPAÑA), <i>Antonio Vicente Galvañ Vicente, Esther Sánchez Almodóvar y Javier Martí Talavera</i>	301

DANA 2019, INUNDACIÓN Y OCUPACIÓN DE ESPACIOS DE RIESGO EN LA RAMBLA DE ABANILLA, Oriol Pérez Jiménez	315
INTEGRACIÓN CARTOGRÁFICA DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA PALMA (ISLAS CANARIAS), Abel López Díez, Jaime Díaz Pacheco, Pedro Dorta Antequera, Daniella Ghersi Da Gama y Nerea Martín Raya	329
ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES Y EN SUS PERIODOS DE RETORNO EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, Juan Andrés García-Valero	343
INCREMENTO ABRUPTO DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA EN LAS CABECERAS DEL RÍO SEGURA PROMOVIDO POR LA OSCILACIÓN DEL ATLÁNTICO NORTE DESDE 1980, Amar Halifa-Marín, Pedro Jiménez-Guerrero y Juan Pedro Montávez	353
CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO COÑAQUE (ECUADOR), José Gerardo Becerra Carrión y Antonio Jódar Abellán	369
PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS LEGALES PARA LA DECLARACIÓN DE LA SEQUÍA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, José Alberto Redondo Orts, María Inmaculada López Ortiz y Miguel A. Sáez García	383
SIMULACIÓN HIDROLÓGICA DE UNA MICROCUENCA EN ECUADOR UTILIZANDO EL MODELO SWAT PARA DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, Leonardo Falcones Rodríguez, Teresa Palacios Cabrera y Antonio Jódar Abellán.....	397
BLOQUE II - MITIGACIÓN E INFRAESTRUCTURAS.....	409
LA GESTIÓN DEL REGADÍO ANTE LA ESCASEZ DEL AGUA: EL CASO DE ESPAÑA, Julio Berbel Vecino y Jaime Espinosa-Tasón.....	411
PRINCIPALES NOVEDADES DE LA REVISIÓN DE LOS PGRI. NUEVAS NECESIDADES Y PRIORIDADES DE ACTUACIÓN PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS.....	417
Juan Francisco Arrazola Herreros, Mónica Aparicio Martín y Francisco Javier Sánchez Martínez ESTADO DE LOS TRABAJOS DE ADAPTACIÓN AL RIESGO DE INUNDACIÓN, Aránzazu Gurrea-Nozaleda Merayo	435
EJEMPLOS DE MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PROTECCIÓN DE INUNDACIONES. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA, Gonzalo Magdaleno Payán	453
CORREDORES HIDRÁULICOS VERDES Y LAGUNAS DE LAMINACIÓN EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA, José Vicente Benadero García-Morato, Pedro Ignacio Muguruza Oxinaga y Jordi Marín Abdilla.....	471
ACESSO À ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO FRENTE ÀS AMEAÇAS CLIMÁTICAS, Pedro Roberto Jacobi	493
MODERNAS TÉCNICAS DE AHORRO DE AGUA PARA GESTIONAR LA ESCASEZ DE RECURSOS HÍDRICOS EN FRUTICULTURA, Pablo Melgarejo, Pilar Legua, Juan José Martínez Nicolás y Antonio Marhuenda.....	499
MEJORAS EN EL MANEJO DEL RIEGO MEDIANTE INDICADORES DE GESTIÓN PARA MITIGACIÓN DE SEQUÍAS, Ricardo Abadía, Miguel Mora, Bernat Roig-Merino, Carmen Rocamora, José María Cámara, Ricardo Suay y Herminia Puerto.....	545
LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SUELO Y SU PAPEL EN LA MITIGACIÓN DE LAS INUNDACIONES, José Navarro Pedreño e Ignacio Gómez Lucas.....	563
LA REUTILIZACIÓN EN ESPAÑA, HERRAMIENTA PARA LA PREVENCIÓN DE LA SEQUÍA Y EL EQUILIBRIO HÍDRICO, Domingo Zarzo.....	591
CONDUCCIÓN JÚCAR - VINALOPÓ. EJEMPLO Y OPORTUNIDAD PARA LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA, Vicente José Richart Díaz	611
PLAN DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES Y DRENAJE SOSTENIBLE EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA, Sergio Sánchez Ríos, Ángel Villanueva Blasco, Armando Ortuño Padilla, Jairo Casares Blanco y Paloma Calero Romero.....	643

PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL DÉFICIT HÍDRICO MEDIANTE LA DESALACIÓN SUBMARINA: DISEÑO INNOVADOR COMO PROYECTO TRACTOR DE LA ECONOMÍA, Borja Blanco y Alejandro López Navarrete	665
EL PAPEL DEL PATRIMONIO RELACIONADO CON EL AGUA EN LA RESILIENCIA FRENTE A FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS, Miguel Fernández Mejuto, Rebeca Palencia Rocamora, Fernando Pérez Calvo, Juan Antonio Hernández Bravo y Héctor Fernández Rodríguez.....	683
IMPLICACIONES DE LOS SUDS EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ESCORRENTÍA URBANA, Arturo Trapote Jaume	699
EL AHORRO DE PRECAUCIÓN COMO INSTRUMENTO PARA CUBRIR EL RIESGO DE SEQUÍA HIDROLÓGICA EN EL REGADÍO, José A. Gómez-Limón, M. Dolores Guerrero-Baena y José A. Fernández-Gallardo.....	713
AGUAS DEPURADAS Y PLUVIALES: RECURSOS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE SEQUÍA E INUNDACIÓN. EJEMPLOS Y APRENDIZAJES, Sandra Ricart, Rubén Villar-Navascués, Antonio M. Rico-Amorós, María Hernández-Hernández y Jorge Olcina-Cantos	725
LA EXPERIENCIA DEL MAYOR TRASVASE DE AGUA EN BRASIL COMO SOLUCIÓN PARA LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA, José Irivaldo Alves Oliveira Silva.....	737
LA ADAPTACIÓN A LOS EXTREMOS ATMOSFÉRICOS Y AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS) Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN): PROPUESTA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE, ESPAÑA), Antonio Oliva Cañizares, Esther Sánchez Almodóvar y María José Marcos Palacios	747
CONTRIBUCIÓN DE LA AGRICULTURA A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO GLOBAL. BALANCE EN TRES COMUNIDADES DE REGANTES DEL SURESTE ESPAÑOL, Amparo Melián Navarro, Soraya Colino Jiménez y Antonio Ruiz Canales	763
REDES INTELIGENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA GESTIÓN DEL CICLO HÍDRICO MUNICIPAL: CASOS DE GESTIÓN EN PERIODOS DE SEQUÍA, Héctor Fernández Rodríguez, Miguel Fernández Mejuto, Fernando Pérez Calvo y Rebeca Palencia Rocamora.....	775
DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y FÍSICO-QUÍMICAS DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES HÍDRICAS DEL SUELO, Teresa Rodríguez-Espinosa, José Navarro-Pedreño, Ignacio Gómez Lucas y María Belén Almendro Candel.....	785
EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS CAUDALES MÁXIMOS DE DISEÑO EN LA ESPAÑA PENINSULAR, Adrián López Ballesteros, Javier Senent Aparicio, Patricia Jimeno Sáez y Julio Pérez Sánchez.....	799
REDUCCIÓN DEL ESPACIO DE BÚSQUEDA EN LA OPTIMIZACIÓN DE REDES DE DRENAJE BASADA EN EL ANÁLISIS DE RIESGO INUNDACIÓN, Leonardo Bayas-Jiménez, Francisco Alberto Deño Nuñez, F. Javier Martínez-Solano y Pedro L. Iglesias-Rey.....	809
ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS AVENIDAS EN LA CUENCA DRENANTE AL LAGO ERKEN (SUECIA) MEDIANTE SWAT+, Inmaculada Jiménez Navarro, Javier Senent Aparicio, Patricia Jimeno Sáez y Adrián López Ballesteros.....	821
ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL RÉGIMEN DE AVENIDAS EN LA CUENCA DEL RÍO LADRA MEDIANTE SWAT+, Gerardo Castellanos Osorio, Javier Senent Aparicio, Adrián López Ballesteros y Patricia Jimeno Sáez	833
MODELO PRELIMINAR DE CIRCULACIÓN DEL AGUA EN EL ARROZ. MARGEN DERECHA RÍO GUADALQUIVIR, Blanca Cuadrado-Alarcón, Sébastien Guery y Luciano Mateos	847
THE ENERGY PRODUCTION IN PHOTOVOLTAIC MODULES AND THE ENERGY CONSUMED IN THE UNIVERSITY OF ALICANTE WATER PRESSURIZED IRRIGATION NETWORK, Housseem Eddine Chabour, Miguel Angel Pardo y Adrian Riquelme	857

ANÁLISIS METODOLÓGICO DE ESTIMACIÓN DE DAÑOS EN INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. RIESGO HIDROLÓGICO. EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN, Ramón Egea Pérez, Francisco J. Navarro González, Mónica Cortés Molina y Joaquín Melgarejo Moreno	869
INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PARA ADAPTACIÓN A SUCESOS EXTREMOS DE SEQUÍAS E INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL CAMPO DE CARTAGENA-MAR MENOR, José María Gómez Espín, Encarnación Gil Meseguer y Miguel Borja Bernabé Crespo.....	897
BLOQUE III - EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA, AMBIENTAL Y JURÍDICA	909
EL SISTEMA ESPAÑOL DE SEGUROS AGRARIOS COMBINADOS ANTE LOS RIESGOS DE SEQUÍA E INUNDACIÓN, Miguel Pérez Cimas, M ^a Carmen Sánchez Morillo-Velarde, Silvia Isabel Crespo Vergara, Gema López Orozco y Almudena Pachá Guerras	911
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA AFRONTAR LAS SITUACIONES DE ESCASEZ HÍDRICA, Joaquín Melgarejo Moreno, Marcos García López y Borja Montano	937
LA CONTRIBUCIÓN DE LAS ENTIDADES LOCALES AL PRINCIPIO DE SEGURIDAD HÍDRICA EN LA GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS: LOS PLANES DE EMERGENCIA, Estanislao Arana García	961
¿CUMPLE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO LA NORMATIVA ESPAÑOLA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS NATURALES?, Jesús Garrido Manrique.....	977
MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA COMPARTIDAS ENTRE DIFERENTES ÁMBITOS DE PLANIFICACIÓN: SINGULARIDAD ADMINISTRATIVA O ENTIDAD HÍDRICA CON CONTINUIDAD HIDROGEOLÓGICA. APLICACIÓN EN LA DIVISORIA JÚCAR-SEGURA, José Manuel Murillo Díaz.....	997
MEDIOS DE COMUNICACIÓN: EL CAMPO DE BATALLA DE LA GUERRA DEL AGUA, Fermín Crespo Rodríguez y Arturo Jiménez Rodríguez.....	1023
EL TRASVASE TAJO-SEGURA, INFRAESTRUCTURA DE CORRECCIÓN DEL DÉFICIT HÍDRICO AGRARIO EN EL SURESTE DE ESPAÑA, Patricia Fernández Aracil y Joaquín Melgarejo Moreno	1047
LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA FRENTE A SEQUÍAS E INUNDACIONES, Miguel Ángel Blanes Climent.....	1073
HERRAMIENTAS SOCIALES PARA UNA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, Guadalupe Ortiz, Pablo Aznar-Crespo y Antonio Aledo.....	1095
INSTRUMENTOS JURÍDICOS PARA LA REGULACIÓN DE LA SEQUÍA, Andrés Molina Giménez.....	1115
ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS SEQUÍAS SOBRE LOS CULTIVOS. REGIÓN DE MURCIA, Alberto del Villar García.....	1139
EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE LA ESCASEZ Y LA ALTERNATIVA DEL AUTOCONSUMO MEDIANTE PANELES FOTOVOLTAICOS, Marcos García-López, Borja Montano y Joaquín Melgarejo	1159
EVALUACIÓN EX-POST DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LA SEQUÍA HIDROLÓGICA EN LA AGRICULTURA ANDALUZA 2005-2008, Jaime Espinosa-Tasón y Julio Berbel	1169
LA IMPORTANCIA DEL FACTOR EDUCACIÓN PARA MITIGAR LOS RIESGOS ATMOSFÉRICOS. UN ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES SOBRE LA SEQUÍA QUE SE INSERTAN EN LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS SOCIALES, (EDUCACIÓN PRIMARIA), Álvaro-Francisco Morote Seguido.....	1183
LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO SOBRE EL RIESGO DE INUNDACIÓN. LA IMPORTANCIA DEL FACTOR EDUCACIÓN COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN, Álvaro-Francisco Morote Seguido y María Hernández Hernández.....	1195
LA RENTABILIDAD DEL AGUA Y LAS TARIFAS DE CONDUCCIÓN DE AGUAS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA, Marcos García-López, Borja Montano y Joaquín Melgarejo	1207

A STUDY OF JUDICIAL REMEDIES FOR WATER RIGHTS DISPUTES IN EARLY TWENTIETH CENTURY IN CHINA, Yang Yang y Yu Pin Ai	1229
LOS HUMEDALES Y SU EFICACIA PARA EL CORRECTO CONTROL DE AVENIDAS Y PREVENCIÓN DE INUNDACIONES: EVOLUCIÓN JURÍDICO-AMBIENTAL EN EL MARCO TERRITORIAL VALENCIANO, Francisco José Abellán Contreras	1243
ACTITUDES HACIA LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE LAS INUNDACIONES EN ZAMORA: UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA SU MEDICIÓN Y CAMBIO, Fernando Talayero Sebastián, Juan Antonio García Martín, Raquel Pérez-López, Andrés Díez-Herrero, José María Bodoque del Pozo, Lucía Poggio Lagares y María Amérigo Cuervo-Arango	1255
EL ESTADO DE EXCEPCIÓN FRENTE A FENÓMENOS DE SEQUÍAS E INUNDACIONES EN ECUADOR, Andrés Martínez Moscoso e Israel Castro Enríquez.....	1267
LA UTILIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL EN ESCOLARES COMO ELEMENTO CLAVE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: UN CASO PRÁCTICO, Juan Carlos García Prieto, Manuel García Roig, Diana Málaga Martín, María Mercedes Ramos Rodríguez, Alicia Gutiérrez del Valle, Francisco Javier Burguillo Muñoz, Felipe José Bello Estévez, Maite del Arco Aláinez, Rebeca Martín Castilla y Juan Carlos Rico Jiménez	1279
EXPLORANDO EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA FERTILIZACIÓN CARBÓNICA EN LOS INVERNADEROS, DE ALMERÍA, Blanca Cuadrado-Alarcón, Javier Martínez-Dalmau, Alfonso Expósito y Julio Berbel	1294
TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO HIDRÁULICO EN LA VEGA BAJA DEL RÍO SEGURA, María Francisca Zaragoza Martí, José Manuel Mira Martínez y Alfredo Ramón Morte.....	1305
ANÁLISIS DEL ESTADO Y CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA (ESPAÑA), Antonio Jódar Abellán, Daniel Prats Rico, Miguel Ángel Pardo Picazo, Irene Sentana Gadea y Jesús Rodrigo-Comino	1321
SISTEMA DE DOS NIVELES PARA UNA COBERTURA ÓPTIMA DEL RIESGO DE INUNDACIÓN, Joaquín Torres y Sonia Sanabria	1333

PLAN DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES Y DRENAJE SOSTENIBLE EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA

Sergio Sánchez Ríos

Área Alicante Sur, Hidraqua
sergio.sanchez@hidraqua.es

Ángel Villanueva Blasco

Departamento de Resiliencia Urbana y Cambio Climático, Aquatec
angelv@suez.com

Armando Ortuño Padilla

Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Alicante, España
arorpa@gcloud.ua.es
<https://orcid.org/0000-0002-2705-7221>

Jairo Casares Blanco

Universidad de Alicante, España
jairucasares@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8439-7740>

Paloma Calero Romero

Universidad de Alicante, España
pcaleroromero@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4910-2641>

RESUMEN

Uno de los territorios más afectados en España por las inundaciones es la comarca de la Vega Baja del Segura, ubicada al extremo sur de la provincia de Alicante. El Plan Vega Baja Nature —El Plan Director de Protección Frente a Inundaciones y Drenaje Urbano Sostenible en la Comarca de la Vega Baja— elaborado por HIDRAQUA integra y resume las actuaciones previstas en los Planes Directores de Protección Frente Inundaciones y drenaje urbano elaborados por los 27 municipios de la comarca, siendo su principal objetivo el de plasmar de forma ordenada, clara y resumida, aquellas actuaciones que se consideran idóneas para la resolución de la problemática existente, pero desde una visión sostenible, con propuestas que no se limitan a solucionar el problema hidráulico, sino que persiguen reproducir y restituir los procesos hidrológicos previos al desarrollo urbanístico, se integran en el entorno y generan una nueva zona natural para uso y disfrute de los vecinos. Estas actuaciones generarán cuantiosos impactos positivos en términos socioeconómicos que se analizarán en este artículo. En especial, se analizarán pormenorizadamente los beneficios esperados en tres áreas: salud y bienestar, incluyendo políticas de igualdad de género; protección y mejora del medio ambiente y; reducción de daños a la propiedad y revalorización del mercado inmobiliario. Estos impactos positivos formarán parte de un Análisis Coste-Beneficio a fin de estimar la rentabilidad social de este proyecto, cuyos resultados se conocerán en fases posteriores del mismo.

1. PLAN DIRECTOR DE PROTECCIÓN FRENTE A INUNDACIONES Y DRENAJE SOSTENIBLE EN LA VEGA BAJA DEL SEGURA (VEGA BAJA NATURE)

1.1. Introducción

El elevado riesgo de grandes avenidas al que está sometida la comarca de la Vega Baja del Segura se agudizó con las inundaciones acaecidas por la DANA de septiembre de 2019, dejando colapsados e incomunicados a un gran número de municipios y ocasionando graves daños personales y materiales que siguen siendo patentes en el territorio en la actualidad.

En este marco, el Gobierno Valenciano estableció como respuesta a esta situación el “Plan de Regeneración de la Vega Baja – Vega RenHace” para la reparación de los daños ocasionados en la comarca por la DANA y la preparación del territorio ante efectos atmosféricos adversos extremos que puedan afectarle en el futuro.

Dentro del Eje 1 del Plan Vega RenHace, centrado en la mejora de las infraestructuras hidráulicas, y más concretamente en el capítulo de “Actuaciones urbanas sostenibles frente a inundaciones – Actuación #7: Inversión en sistemas de drenaje sostenible. Sistemas urbanos de drenaje sostenible SUDS”, en este proyecto se han redactado los Planes de Drenaje Sostenibles de los 27 diferentes municipios de la Vega Baja, que persigue optimizar la gestión de aguas pluviales reproduciendo y restituyendo los procesos hidrológicos naturales alterados por el desarrollo urbanístico de los municipios.

Así, se trata de reducir los riesgos derivados de la escorrentía urbana y contribuir a la mejora ambiental y paisajística de las zonas urbanas, aprovechando el almacenamiento del agua de escorrentía en “infraestructuras verdes” para reutilizarla para el riego de cultivos, zonas verdes o para recuperar entornos naturales y recreativos al amparo del fomento de la economía circular.

En este proyecto también se tomarán otras medidas de defensa ante posibles avenidas como la ejecución de diques de protección e islas pólder, o actuaciones para la corrección de barrancos y ramblas existentes en determinados cascos urbanos. También se implementarán sistemas de monitorización y sensorización de las precipitaciones y de las aguas de escorrentía en superficie para aumentar el nivel de conocimiento hidrológico de la comarca.

1.2. Metodología del Plan Director

La metodología seguida para la redacción de este Plan Director Comarcal es la que se muestra en la siguiente figura.

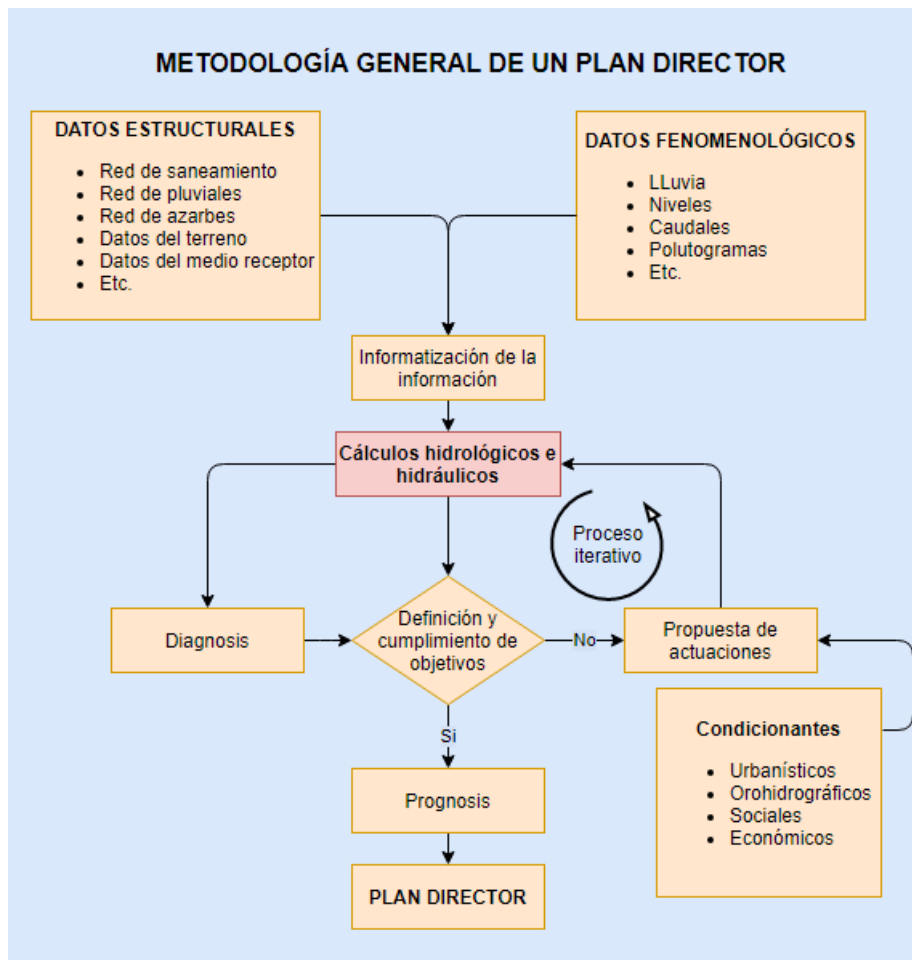


Figura 1. Metodología general de la planificación.

1.3. Propuesta de soluciones

Las diferentes actuaciones propuestas en los Planes Directores se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- Red de pluviales.
- Balsas o tanques de retención y laminación o parques inundables.
- Diques de protección e islas Pólder.
- Otras soluciones de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS).
- Actuaciones de regeneración de aguas.
- Actuaciones para la corrección de ramblas y barrancos.
- Sistemas de monitorización sensorización y alerta.

El Plan Director (PD) incluye una ficha con el presupuesto de ejecución de cada una de las actuaciones previstas y una breve descripción de la problemática y la solución prevista.

También se hace una estimación del presupuesto anual previsto para las tareas de mantenimiento y explotación de estas actuaciones que incluyen tareas de inspección, limpieza, conservación, rehabilitación y reparación cuando sea necesario.

1.4. Presupuesto del Plan Comarcal

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO ANUAL
Total Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) sin IVA	841.745.430 €	10.298.354 €
Total Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) incluido IVA	1.018.511.970 €	12.461.008 €
Importe de adquisición de suelos (no afectado por el IVA)	3.442.725 €	
TOTAL	1.021.954.695 €	12.461.008 €

Tabla 1. Resumen del presupuesto del Plan Director.

1.5. Marco de actuación del estudio del impacto socioeconómico del proyecto

Serán muy diversos y relevantes los impactos de este proyecto sobre el territorio dada su gran capacidad transformadora. Así, los primeros efectos palpables se relacionarán con la inversión prevista de forma preliminar, de 1.019 M€, y su capacidad de generar empleo y renta durante la fase de construcción. Preliminarmente, y bajo la hipótesis de una duración de las obras de tres años, se estima la creación de unos 5.000 empleos directos e indirectos que se mantendrían durante ese periodo.

También favorecerá el proyecto un significativo avance en la digitalización de los fenómenos atmosféricos en los municipios la Vega Baja, dada la partida recogida en la inversión destinada a monitorización y sensorización de las precipitaciones y escorrentía superficial urbana.

Con todo, este análisis se centrará en los impactos positivos que generará el proyecto en tres importantes áreas: 1) Salud y bienestar, incluyendo políticas de igualdad de género; 2) Preservación medioambiental y; 3) Protección de los bienes ante inundaciones y revalorización de las propiedades.

Dado que la mayor parte de estos impactos para la sociedad pueden cuantificarse económicamente, en este trabajo se plantea este proceso para desarrollar posteriormente el pertinente Análisis Coste-Beneficio Económico que servirá para evaluar la idoneidad de la ejecución del proyecto con objeto de optar a posible financiación procedente de fondos europeos.

Para llevar a cabo el Análisis Coste-Beneficio Económico deben seguirse las pautas recogidas por la Comisión Europea en su “Guía de Análisis Coste-Beneficio de los Proyectos de Inversión” del año 2014. Según las disposiciones establecidas por la UE sobre proyectos potencialmente financiados por los diferentes mecanismos europeos, dos de los objetivos temáticos para el crecimiento inteligente, sostenible e integrador son (DOUE, 2013):

- Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.
- Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de recursos.

A este respecto, la Guía de Análisis Coste – Beneficio especifica que las prioridades de inversión deben seguir estos principios (Comisión Europea, 2014):

- Desarrollo de estrategias y planes de acción para la gestión medioambiental a escala nacional, regional y local para construir una base de conocimiento y capacidades de observación de los resultados obtenidos.
- Incremento de la inversión para la preservación del capital natural, por ejemplo, eliminando el daño e incrementando la resiliencia de las zonas construidas y otras infraestructuras, protegiendo la salud humana, invirtiendo en defensas contra inundaciones y reduciendo la vulnerabilidad de los ecosistemas.
- Desarrollo de herramientas y sistemas de gestión de desastres, que faciliten la resiliencia ante desastres y la prevención de riesgos naturales.
- Se dará prioridad a proyectos (...) que incluyan infraestructura verde y cuyo enfoque sea la adaptación al ecosistema.

Como se aprecia, el Plan Vega Baja Nature se alinea íntegramente con todos los objetivos, así como con las prioridades de inversión relativas a la protección y prevención de riesgos medioambientales, lo que hace de este proyecto un caso ejemplar en la transformación del territorio para aumentar su resiliencia.

A continuación, se analizarán en profundidad las tres principales áreas mencionadas anteriormente donde el proyecto generará un mayor impacto social a los residentes de la Vega Baja.

2. IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL PLAN VEGA BAJA NATURE

Como se ha mencionado en la parte introductoria, este proyecto transformará de forma sustancial los 27 municipios existentes en la Vega Baja provocando cuantiosos impactos económicos y sociales. En este análisis aglutinaremos buena parte de estos impactos en tres áreas estratégicas que reflejarán ese grado de transformación para los residentes de la Vega Baja en particular, así como el liderazgo a nivel internacional que adquiriría la comarca en la gestión de recursos hídricos y mitigación de riesgos de inundación.

2.1. Beneficios para la salud y bienestar

En esta área estratégica de actuación se recogerán los impactos relacionados con la mejora de las condiciones de salud y calidad de vida resultante de las actuaciones llevadas a cabo en este Plan de protección frente a inundaciones y drenaje sostenible.

Este proyecto añadirá al territorio una serie de activos que favorecerán enormemente la calidad de vida de los residentes en la comarca más allá de la lógica reducción del peligro de inundación, como los parques inundables, los jardines de lluvia y las actuaciones paisajísticas en numerosos puntos de la comarca.

La creación de espacios naturales en zona urbana genera una serie de beneficios a los residentes de estas zonas como, por ejemplo, el uso y disfrute de estas áreas motivo ocio, favorecido por las benignas condiciones climáticas durante gran parte del año y el número elevado de horas de luz, añadiendo el factor de regulador térmico que poseen las áreas verdes en los meses de temperaturas más extremas.

A esto hay que añadir que las áreas verdes ayudan a la reducción de ruido, aumentan la sensación de bienestar de los residentes y contribuyen a restituir y dar continuidad al entorno paisajístico único de la huerta tradicional mediterránea, cada vez menos presente en nuestro país.

A continuación, se resalta como uno de los grandes impactos en este aspecto la recuperación de espacios naturales tradicionales.

2.1.1. Recuperación de espacios naturales con valor recreacional

Este impacto recogido en la Guía de Análisis Coste-Beneficio está relacionado con la recuperación o preservación de espacios naturales con valor recreacional como, por ejemplo, playas, parques naturales o áreas protegidas, donde se lleven a cabo actividades de ocio al aire libre: senderismo, ciclismo, baño, pesca, etc.

Este proyecto plantea una serie de actuaciones paisajísticas que, aparte de cumplir con el objetivo de ayudar a mitigar el riesgo de inundación, permitirán restituir el valor recreacional de algunos parajes de alto valor ecológico de la Vega Baja. Algunas de las intervenciones paisajísticas más relevantes que se realizarán gracias al proyecto son:

- Dragado de la desembocadura del río Segura (Guardamar del Segura). La desembocadura del río Segura se ha visto afectada por un proceso de colmatación debido a los sedimentos arrastrados por el propio río, que genera problemas de calado mínimo para embarcaciones y un aumento de la erosión de la costa debido al aumento de la velocidad del agua al disminuir la sección del río. Por tal razón, se dragará un total de 40 cm de espesor del cauce artificial y el antiguo del río, así como la retirada de las cañas. Esta medida favorecerá el turismo náutico deportivo y actividades recreativas como la pesca y el baño, entre otras.
- Adecuación ambiental del cauce del río Nacimiento (Orihuela Costa). La desembocadura del río, clasificada con nivel de peligrosidad 1 por el PATRICOVA (el más alto) es un paraje natural degradado ubicado en la Dehesa de Campoamor. Por ese motivo, se plantea la regeneración de esta desembocadura eliminando las especies exóticas invasoras y eliminando los residuos existentes, generando un cauce de aguas bajas que asegure su salida al mar y un itinerario ambiental peatonal asociado al curso del río, dando continuidad a este espacio hasta el espacio natural protegido de la Sierra de Escalona y Dehesa de Campoamor. Esta actuación recuperará para la ciudadanía un espacio natural que podrá tener diversos usos recreacionales.
- Restauración paisajística en el Paraje Natural Municipal “La Sierra” (Algorfa). Este paraje natural de alto valor ecológico situado en la Sierra de Algorfa se ve afectada por las avenidas de agua debido a su escasa vegetación. Por ello se plantea la reforestación y plantaciones de especies vegetales autóctonas en el paraje situado en el entorno de la Ermita de la Virgen de la Salud que mejoren la calidad medioambiental y paisajística de la zona, otorgándole a la zona de un valor recreacional para los habitantes este municipio.

Estas y otras actuaciones medioambientales aportarán a los residentes de nuevos espacios recreacionales gracias a la recuperación de zonas de alto valor ecológico que en la actualidad se encuentran degradadas. Este beneficio social se cuantificará e incluirá en el conjunto de impactos positivos relativos al proyecto.

2.1.2. Impacto en la igualdad de género

Bajo una perspectiva integral, el proyecto que se presenta procura atender tanto las demandas hidráulicas como las ambientales y sociales, por lo que plantea políticas y acciones que favorezcan la igualdad de género. Así, seguidamente se describen esas acciones a lo largo del diseño, ejecución y vida útil de las obras, especialmente en lo relativo a las citadas zonas verdes, recreacionales, etc. y su inserción con los tejidos urbanos existentes.

Desde principios del siglo pasado hasta la actualidad, la población mundial ha pasado a ser del orden de 3 veces superior y las proyecciones a 30 años indican que a mitad de este siglo se alcanzará la cifra de casi 10.000 millones de habitantes. Este hecho, está provocando la expansión incontrolada de las mismas y provocando cambios irreversibles, modificando los ecosistemas y consumiendo los recursos del mundo (Boccia, 2020).

La crisis económica a causa de la COVID-19 y el desarrollo de innovaciones tecnológicas, están aumentando las contradicciones y las brechas entre países, territorios y personas. Como reflejo de estos complejos cambios urbanos, pero a menor escala, las ciudades están llenas de barreras produciendo fragmentación y segregación espacial y social, con grandes desigualdades sociales, económicas y culturales. En este contexto, las mujeres son las que sufren más según el informe “Hacer las promesas realidad: La Igualdad de Género en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (ONU Mujeres, 2018).

Además, en las ciudades modernas existe una histórica fragmentación urbana, donde a cada función (vivir, trabajar, recrearse y circular), suele corresponder su propio espacio particular. De esta forma, la ciudad funcionalista ha creado un orden urbano extremadamente estructurado alrededor de la organización productiva y del hombre trabajador, que sólo tiene en cuenta el tiempo que puede ser monetizado, dejando de lado el tiempo que invierten las mujeres en su trabajo de reproducción y cuidado (Boccia, 2020).

En este sentido, la Nueva Agenda Urbana (NAU) (ONU, 2016a), aprobada en la Conferencia Hábitat III de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible, aborda, entre otras cosas, las desigualdades de género en las áreas urbanas. Para ello, insta a la planificación de espacios urbanos inclusivos, a proporcionar accesibilidad a servicios básicos y, de esta manera, gestionar el proceso de urbanización para mejorar la vida de todas y todos.

Así mismo, la NAU asume compromisos de género, garantizando la plena participación de mujeres y la igualdad de derechos en las ciudades. Reconoce la brecha entre la contribución de las mujeres a las ciudades y los beneficios que obtienen y subraya la importancia de abordar las desigualdades de género a lo largo del proceso de gestión y desarrollo urbano.

De este modo, con objeto de alcanzar una mejor integración de la perspectiva de género en la planificación y gestión del transporte surge el concepto de movilidad del cuidado (Sánchez de Madariaga, 2013). Esta nueva concepción de la movilidad está relacionada con el mantenimiento del hogar y las actividades del cuidado, como atender a personas dependientes, que pueden ser tanto menores como de avanzada edad, de manera no remunerada en la mayoría de los casos. Incluye todos los viajes realizados para llevar a cabo las tareas cotidianas para esos propósitos.

A raíz de ello, la carencia de equipamientos y lugares donde se realizan las tareas del cuidado puede implicar barreras significativas en la vida de las personas y, sobre todo, de las mujeres, estadísticamente las más perjudicadas en estos casos (Sánchez de Madariaga y Zucchini, 2020). Algunas cuestiones prioritarias en materia de urbanismo relacionadas con la perspectiva de género son (Junta de Andalucía, 2004):

- Integración de usos y proximidad: en la ciudad actual los espacios están separados por usos, mientras que la vida cotidiana necesita todo lo contrario.
- Espacio público y seguridad: es importante la calidad y la seguridad del espacio público para las mujeres, la población de más edad y la infantil, son los que más utilizan la calle para desplazarse, jugar al aire libre o charlar en la plaza y son fundamentalmente los más frágiles ante condiciones de inaccesibilidad e inseguridad.
- Actividad económica: surge la necesidad de compatibilizar las tareas productivas (empleo) con las reproductivas (familia), donde nuevamente las más perjudicadas son las mujeres, teniendo que acudir a jornadas reducidas con la consiguiente pérdida de sueldo.
- Equipamientos, comercio y ocio: el uso propio de los equipamientos en contraposición al uso acompañando a otras personas es una variable que explica las diferencias de género en lo referente al acceso y al uso de los equipamientos ya que el uso acompañando a otros multiplica el número de viajes, con periodicidades y horarios fijos.

Teniendo en mente estas cuestiones, las distintas administraciones se han sumado a la confección de directrices para la igualdad de género, como la Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio de la Generalitat Valenciana a través del “SET para introducir la perspectiva de género en el proceso urbano (Generalitat Valenciana, 2017). En este documento se proponen una serie de objetivos, metas y ejemplos de actuación, entre los que destacan los siguientes relacionados con este proyecto:

- Descentralizar funcionalmente la ciudad distribuyendo de manera equilibrada los servicios, equipamientos urbanos cotidianos y los espacios de relación.
- Adecuada iluminación y máxima visibilidad para garantizar la percepción de seguridad en los espacios urbanos.
- Mejorar la accesibilidad en las ciudades eliminando obstáculos y dificultades cotidianas que se encuentran las mujeres diariamente en sus tareas de cuidado.
- Disminuir el tiempo dedicado por las mujeres en sus desplazamientos necesarios para realizar las tareas cotidianas.
- Señalización clara que permita orientarse sin dificultades.
- Contar con procesos de participación ciudadana.
- Forzar una mayor paridad y diversidad en los equipos técnicos interdisciplinares.
- Creación de equipamientos en todos los barrios y con distancias accesibles a pie.
- Eliminación de elementos opacos de altura mayor a 1’60 metros que reduzcan la visibilidad en espacios públicos por su efecto barrera.
- Reducción de zonas sin actividad.
- Creación de espacios para lactancia materna e higiene del bebé.
- Disposición de aseos públicos.
- Mobiliario urbano adecuado.
- Ampliación de las aceras para el paso del coche del bebé, sillas de ruedas y carros de la compra.
- Nivelación de alcorques con el suelo de tránsito y diferenciación de materiales en los cambios de nivel.

- Diseño de rampas con poca pendiente y barandillas cómodas.
- Aumento de espacios de recreo.

De este modo, las nuevas zonas verdes urbanas y espacios recreacionales planteados en este proyecto tendrán en cuenta estas directrices de perspectiva de género para que estos espacios fomenten la calidad de vida y el bienestar de las mujeres. Una forma de asegurarse de que estas directrices finalmente se llevan a cabo es favoreciendo la plena participación y la igualdad de las mujeres en la planificación de las ciudades y la adopción de decisiones aportando su propia experiencia.

Para ello, además de los Planes de Igualdad, se están impulsando políticas de igualdad de oportunidades no sólo entre mujeres y hombres, sino también intergeneracional, en la autoría de los proyectos encargados a profesionales (Gutiérrez-Mozo et al. 2020). En este sentido, se está trabajando en una mayor paridad y diversidad en la redacción de los proyectos constructivos y en la fase de diseño contando con las mujeres.

2.2. Beneficios medioambientales

El cambio climático está provocando importantes problemas relacionados con el estrés hídrico y la calidad del agua debido a los recurrentes episodios de sequía. Además, las inundaciones derivadas de fenómenos torrenciales de lluvia acrecientan los impactos negativos por el empobrecimiento de la calidad del agua y por los daños a los cultivos.

En este marco, en los últimos años están apareciendo iniciativas ambiciosas por parte de entidades gubernamentales para mitigar y frenar la evolución del cambio climático. Prueba de ello es la Agenda 2030 que aprobó Naciones Unidas donde se fijaron 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para, entre otros objetivos, luchar contra el cambio climático y mejorar el acceso a los recursos hídricos (ONU, 2015). En 2016, se firmó el Acuerdo de París, un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante con el objetivo de limitar el calentamiento global muy por debajo de 2°C en comparación con los niveles preindustriales (ONU, 2016b).

Recientemente, es muy notorio el impulso por parte de la Unión Europea para liderar la transformación económica hacia un uso sostenible de los recursos y reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero, uniendo este cambio a la recuperación de la pandemia de COVID-19 y dedicando un tercio de los 1,8 billones de euros de inversiones del plan *NextGenerationEU* a tal fin (Comisión Europea, 2020).

En este marco y en línea con los objetivos del Plan Vega Baja Renhace, este proyecto se centra en reproducir y restituir los procesos hidrológicos previos al desarrollo urbanístico de la Vega Baja, integrándose en el entorno y generando nuevas zonas naturales para el uso y disfrute de los vecinos. Por ello, a continuación, se mencionarán varios de estos beneficios medioambientales que aparecerán gracias a las actuaciones previstas: preservación del ecosistema y la biodiversidad, reducción de gases de efecto invernadero y reutilización del agua.

2.2.1. Preservación del ecosistema y la biodiversidad

La creación y regeneración de espacios verdes gracias a una mayor disponibilidad y calidad de recursos hídricos incidirán positivamente en la recuperación y preservación de la flora y fauna autóctona de la Vega Baja.

Específicamente, el impacto positivo de este proyecto será visible en las zonas verdes regeneradas de las márgenes del cauce del río Segura gracias a la mejora de la calidad del agua consecuencia de la implementación de los SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible), lo que repercutirá en gran medida en la preservación del hábitat.

El beneficio de la preservación del ecosistema y la biodiversidad se estimará mediante el valor de “disposición a pagar” por la existencia y preservación del ecosistema y la biodiversidad en buenas condiciones. En este sentido, en 2013 la Comisión Europea elaboró un estudio para cuantificar el beneficio derivado de la protección del hábitat, fijando valores para cada uno de los nueve grupos de hábitats diferentes establecidos en la “Red Natura 2000”.

En cuanto al hábitat protegido existente en la Vega Baja, según el “*Manual de identificación de los hábitats protegidos en la Comunidad Valenciana*” (Fabregat y Ranz, 2015) donde se especifica la presencia de las diferentes localizaciones de los nueve hábitats, la tipología de su vegetación y sus características a lo largo del territorio valenciano, se observa que en el entorno del cauce del río Segura a su paso por la Vega Baja únicamente existen especies protegidas que se clasifican en el grupo 1 de “Hábitats Costeros y Vegetación Halófica” (Fig. 1).

Así, según indica el Manual, como parte del hábitat del grupo 1: Hábitats Costeros y Vegetación Halófica, se encuentran los siguientes subgrupos de especies protegidas existentes en la Vega Baja:

- Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium* spp. Endémicos.
- Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*).
- Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*).

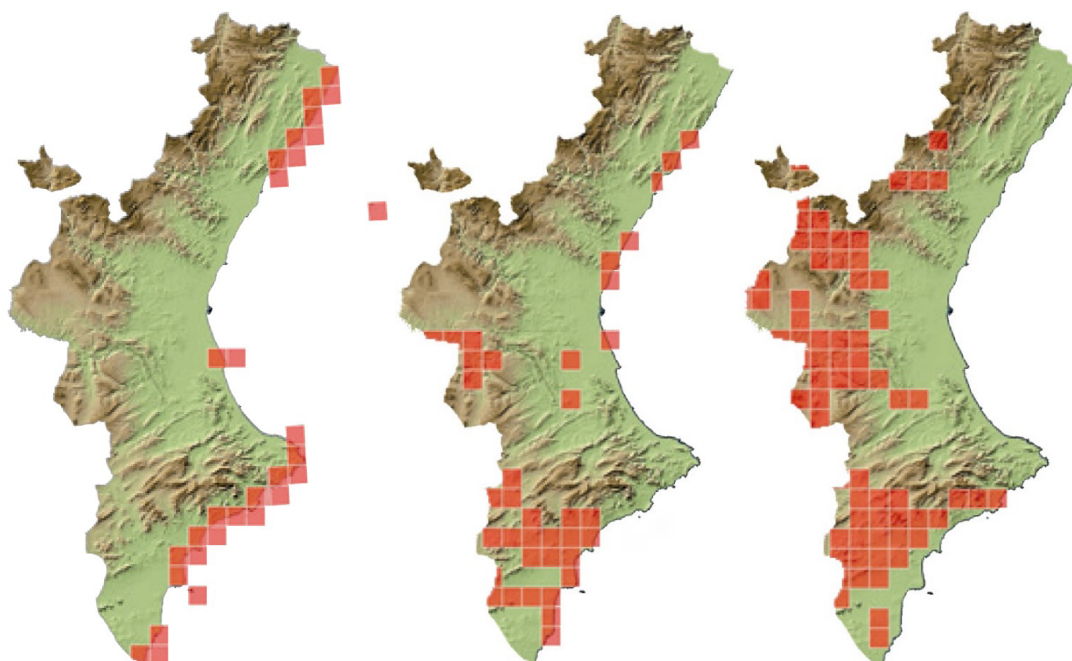


Figura 2. Localización del Hábitat Costero y Vegetación Halófica en la Comunidad Valenciana.
Fuente: Fabregat y Ranz, 2015.

Por tanto, se escogerá como referencia para cuantificar el beneficio de preservación del ecosistema y biodiversidad el valor promedio de los Hábitats Costeros y Vegetación Halófila, que para el caso español se cuantifica este beneficio en 2.449,38 €/ha/año (€2020), tras realizar una serie de ajustes en función del PIB per cápita y la evolución económica desde la publicación del estudio europeo hasta la actualidad (Comisión Europea, 2013; Eurostat, 2021).

2.2.2. Reducción de gases de efecto invernadero

Este impacto se refiere a la reducción de gases de efecto invernadero nuevamente gracias a la creación de nuevas zonas verdes, cuya vegetación ayudará a neutralizar una parte de las emisiones de estos gases nocivos para el planeta.

Como se ha mencionado, durante los últimos años las administraciones públicas están acelerando sus medidas a fin de mitigar las consecuencias del cambio climático. En sintonía con ello, en noviembre de 2020 se aprobó en España la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo, donde se define la senda para alcanzar la neutralidad climática en 2050, en sintonía con el Pacto Verde Europeo aprobado por la Comisión Europea.

El cambio climático y las tendencias actuales de urbanización han provocado que se priorice la resiliencia de las ciudades. Se espera que aumenten los riesgos para la salud y el medio ambiente debido a los efectos climáticos en las zonas urbanas, sobre todo en las ciudades en desarrollo que están experimentando un rápido crecimiento de la población (Darmanto et al., 2019; Patz et al., 2005).

Por ello, la ejecución de zonas verdes en las áreas urbanas supone una alternativa de mitigación efectiva para el cambio climático (Quaranta et al., 2021) por su capacidad para la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI). Este fenómeno se produce por el hecho de que la vegetación captura el dióxido de carbono de la atmósfera y lo convierte en oxígeno durante la fotosíntesis. Por tanto, el aumento significativo de las zonas verdes del entorno permitirá capturar un mayor volumen de dióxido de carbono que deberá cuantificarse como un impacto positivo.

La metodología para evaluar económicamente esta reducción de gases de efecto invernadero consta de los siguientes pasos:

- Cuantificación del volumen de las emisiones ahorradas en la atmósfera debido a las nuevas zonas verdes por la implantación de los SUDS (toneladas de CO₂ / año).
- Cálculo del beneficio generado por reducción de emisiones de CO₂, multiplicando las toneladas totales neutralizadas de CO₂ por su coste unitario, en €/tonelada.

Para la cuantificación del volumen de las emisiones capturadas, se ha de tener en cuenta el secuestro de CO₂ proporcionado por las nuevas zonas verdes a ejecutar. En este aspecto, responsables del Centro de Investigación de la Comisión Europea han publicado recientemente en la revista *Nature* un artículo sobre los beneficios climáticos de las zonas verdes urbanas, en el que utilizan un valor del secuestro de dióxido de carbono de estas áreas de 0,98 kg CO₂ / m² año (Quaranta et al., 2021), que se tomará como referencia para este trabajo.

En función de las toneladas de CO₂ neutralizadas, se multiplicará el resultante de las mismas por su coste unitario.

2.2.3. Reutilización del agua

Siguiendo los principios de la economía circular, basada en la reutilización de los recursos no renovables y la reducción de la generación de residuos, se analiza el impacto positivo que provocará la reutilización del agua recogida en este proyecto, hecho que cobra especial importancia al tratarse de una comarca que padece un importante déficit hídrico estructural.

Este proyecto verterá el agua recogida de la red de pluviales a la red de azarbes, que son conducciones que transportan los excedentes del regadío a zonas de menor cota para su reutilización y/o vertido al mar.

Como ilustra la Figura 2, los efectos del cambio climático sobre las variables hidrometeorológicas afectan a la distribución territorial y temporal de las precipitaciones intensificando los fenómenos extremos como grandes avenidas y sequías (CHS, 2021a).

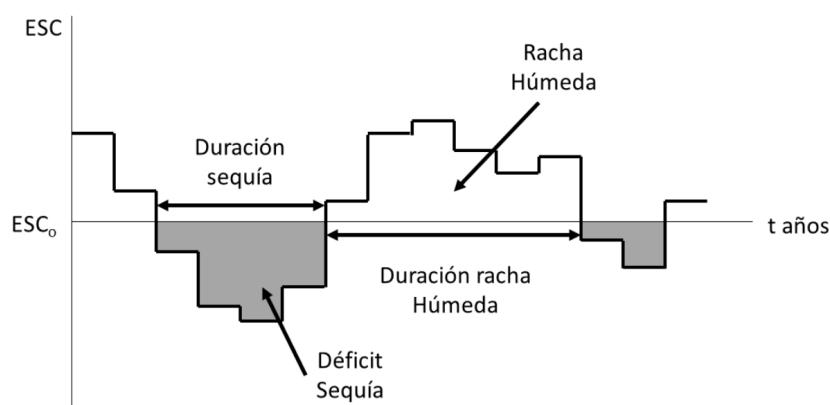


Figura 3. Concepto y definición de sequías. Fuente: CEDEX, 2017.

La comarca de la Vega Baja queda inserta en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS). El Anejo 13 del “Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2022-2027”, denominado “Riesgos Asociados al Cambio Climático y Adaptación”, menciona que se espera una reducción general de la escorrentía y un incremento de los episodios extremos (sequías e inundaciones).

Los efectos anteriores ya se están produciendo, pues la precipitación media anual en el periodo de 1980 a 2011 en la Demarcación del Segura no alcanza los 400 l/m², siendo aún menor en el área de la Vega Baja bajando, por debajo de los 300 l/m² en ciertas zonas (Fig. 3) (CHS, 2015).

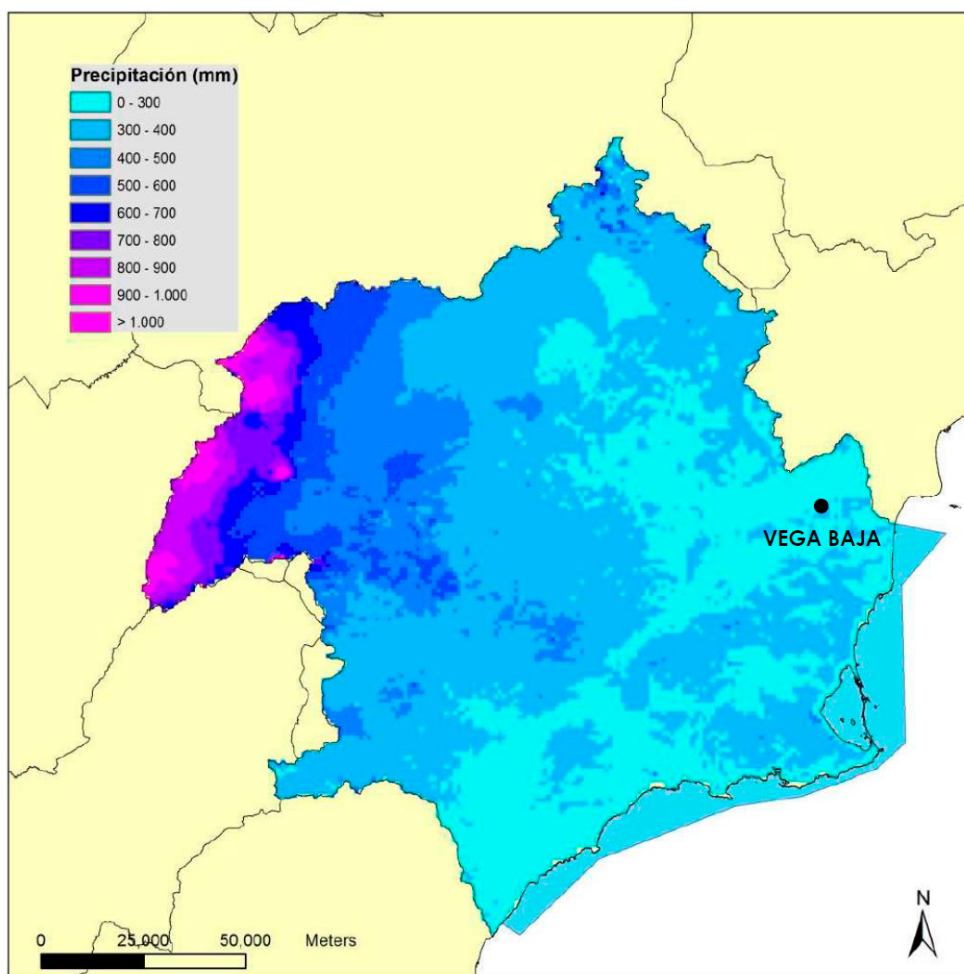


Figura 4. Precipitación media anual periodo 1980-2011. Fuente: CHS, 2015.

Para la atención adecuada de las demandas y la superación de eventos de sequía se requiere de una mayor flexibilidad en las fuentes de suministro y el impulso a los recursos no convencionales, así como la mejora de las eficiencias en las redes de suministro (CHS, 2021a), es decir, que el territorio logre una mayor resiliencia ante fenómenos hidrológicos extremos.

Precisamente, uno de los grandes objetivos de este proyecto es aumentar la resiliencia del territorio de la comarca gracias a la implementación de los SUDS que a fin recuperar parte del agua de la escorrentía urbana para su posterior reutilización en el ámbito de la agricultura, lo que aumentará los beneficios en este sector debido al aumento de hectáreas regadas. En este sentido, deben cuantificarse los beneficios económicos que generará para los agricultores la disponibilidad de un mayor volumen de agua disponible gracias a la reutilización del agua de escorrentía urbana.

Para estimar esos beneficios, se debe conocer la productividad y el margen de beneficio neto (€/m³) por hectárea de cultivo al año. Así, el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2022-2027 indica el margen de beneficio neto por hectárea regada en cada una de las zonas de riego denominadas Unidades de Demanda Agraria (UDA). Concretamente las UDA en el ámbito de la Vega Baja son:

- UDA 46. Tradicional Vega Baja.
- UDA 48. Vega Baja, post. al 33 y ampl. del 53.
- UDA 51. Regadíos mixtos de acuíferos y depuradas Sur de Alicante.
- UDA 52. Riegos de Levante Margen Derecha.
- UDA 53. Riegos redotados del TTS de RLMI-Segura.
- UDA 56. Regadíos redotados del TTS de la ZRT La Pedrera.
- UDA 72. Regadíos redotados del TTS de la Vega Baja, margen izquierda.

Con todo lo anterior, se obtendrá el margen de beneficio neto, el volumen de agua de riego requerido por hectárea y el aumento de hectáreas regadas para cada UDA.

2.3. Protección del territorio y revalorización de las propiedades

Tal y como se ha mencionado en líneas anteriores, el Plan Vega Baja Nature procurará una gran transformación de la Vega Baja del Segura para aumentar su resiliencia ante fenómenos tan adversos para el territorio como las inundaciones. En el caso de esta comarca, en los últimos 40 años se han registrado siete episodios de inundaciones en 1986, 1987, 1988, 1989, 2012, 2016 y 2019, produciendo en todos ellos importantes daños materiales (CHS, 2021b).

Sin duda, gracias este proyecto se generarán importantes beneficios económicos a lo largo y ancho de la Vega Baja, tanto por reducción de daños y adaptación del territorio a futuros fenómenos adversos, como por su revalorización gracias a la creación y preservación de muchos de los recursos medioambientales de la comarca. A continuación, se analizarán con detenimiento estos aspectos.

2.3.1. Reducción de daños a la propiedad

Las inundaciones acarrearán daños de carácter social, medioambiental y económico de diferente gravedad dependiendo de la intensidad y duración de la precipitación. Entre ellos, pueden llegar a generar cuantiosos daños directos derivados de la afección sobre infraestructuras y propiedades, del control de la avenida, las evacuaciones y los suministros de emergencia.

En este proyecto, gracias a la mitigación de las inundaciones de carácter pluvial generado por la implementación de los SUDS, diseñados para un periodo de retorno de 15 años, se reducirán drásticamente los daños producidos a la propiedad en ámbito urbano, que deberán cuantificarse e incluirse como beneficios en el posterior Análisis Coste-Beneficio.

Para cuantificar el daño a la propiedad, el parámetro más relevante en la determinación de la vulnerabilidad frente a una inundación es el calado máximo alcanzado por las aguas, de forma que, para cualquier uso del suelo, se podría determinar una curva teórica para el porcentaje de daño sobre el valor total, en función de ese calado (Generalitat Valenciana, 2015).

Como ilustra la Figura 4 y, de manera general, el porcentaje de daños es pequeño si los calados son inferiores a 60-70 cm, pero aumenta exponencialmente cuando el calado supera esa barrera pudiendo llegar a ser catastróficos (Generalitat Valenciana, 2015). Este hecho pone de relieve el notable impacto positivo que supondría reducir el calado en una inundación, especialmente si se consigue reducir el calado hasta umbrales donde el daño es mínimo, unos 15 cm.

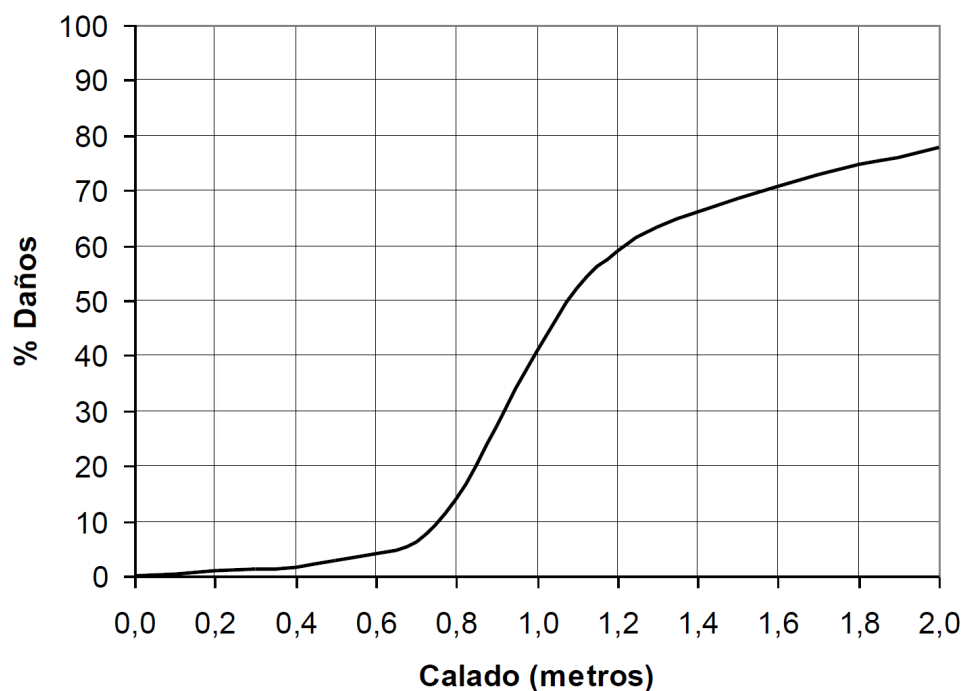


Figura 5. Evolución del porcentaje de daños en función del calado máximo para uso genérico. Fuente: Generalitat Valenciana, 2015.

La red de pluviales, los SUDS y otras obras de defensa permiten revertir el efecto negativo de la impermeabilización derivado de los procesos de urbanización aumentando la permeabilidad del suelo, consiguiendo así reducir significativamente los caudales pico y, por tanto, una considerable reducción en los daños ante una inundación.

Para cuantificar este beneficio, deberá aplicarse el concepto de “aproximación incremental”, imputando como beneficio final de la medida el referido a la diferencia entre los flujos sin proyecto o tendencial (la situación actual) y con proyecto (la situación futura). Para ello, se utilizarán las curvas calado-daño o curvas de vulnerabilidad que permiten modelizar las posibles pérdidas materiales que provoca una inundación.

En España, recientemente se ha publicado una investigación en la que se desarrollaron una serie de curvas de calado-daño para diferentes tipos de usos de la propiedad en la ciudad de Barcelona (Martínez-Gomariz et al., 2020). Además, se obtuvieron índices de ajuste regional y temporal para transferir las curvas elaboradas para Barcelona a otros municipios de España que también sufren con mayor frecuencia episodios de inundación, para poder facilitar así las estimaciones de daños en estas zonas.

Uno de los municipios que los investigadores consideraron en su análisis fue precisamente Orihuela, calculando diversos factores para poder transferir las curvas de calado-daño obtenidas para Barcelona al caso oriolano. Por tanto, se aplicarán estas curvas de calado-daño ajustadas para estimar la reducción de daños a la propiedad derivado de las actuaciones del plan Vega Baja Nature.

2.3.2. Incremento del valor de las propiedades

El aumento de la resiliencia ante los efectos del cambio climático y de la mejora de la calidad de vida y bienestar gracias a las actuaciones previstas en entornos urbanos debe transferirse al mercado inmobiliario de la comarca. Por tanto, se espera una potencial revalorización de las propiedades inmobiliarias como consecuencia de las acciones recogidas en este proyecto.

En este sentido, hay que destacar que la Vega Baja es la comarca de la provincia de Alicante y la Comunidad Valenciana con mayor dinamismo en el mercado inmobiliario, con lo que este beneficio repercuta directamente en uno de sus sectores económicos más importantes.

En 2017 se registraron 14.721 transacciones inmobiliarias en la comarca, un 36,7% del total provincial y un 18,6% del total autonómico, porcentajes muy elevados en términos relativos teniendo en cuenta que la población de la comarca solo supone el 7,1% de los residentes de la Comunidad Valenciana. En el caso de la vivienda nueva, el peso de la Vega Baja es aún mayor, pues en 2017 se vendieron 2.852 viviendas de nueva planta, el 57% del total provincial y el 38,2% autonómico (Generalitat Valenciana, 2021a).

En un mercado inmobiliario eficiente se esperaría una revalorización de las propiedades gracias a la reducción del riesgo de inundación, así como la existencia de una diferencia de precios de venta en el mercado inmobiliario entre aquellas viviendas ubicadas en zonas inundables respecto a aquellas que no lo están (Beltrán et al., 2018).

Sin embargo, recientes estudios demuestran que, en términos generales, no existe tales diferencias, sino que las disparidades de precio de las viviendas que están localizadas en zona de riesgo respecto a las que no lo están solo se hace patente tras un episodio de inundación, cuando se produce un descenso puntual o temporal del precio de la vivienda que, según los resultados de diversos investigadores, puede durar desde unos meses hasta 6 ó 7 años (Beltrán et al., 2019; Daniel et al., 2009; Lamond et al., 2010).

Existen diferentes razones que pueden justificar esta ineficiencia en el mercado inmobiliario como, por ejemplo, la falta de concienciación de la sociedad sobre el riesgo de inundación, el desconocimiento de los compradores acerca de los potenciales peligros existentes en determinada zona por este riesgo o la falta comunicación de esos peligros por los diferentes actores implicados (Lamond et al., 2010).

Considerando estas posibles razones y dado que las acciones del Plan Vega Baja Nature se refieren a un bajo periodo de retorno – 15 años – que, a su vez, implica una disminución de calados moderada, se considera que el impacto es despreciable, lo cual queda del lado conservador a la hora de formular el Análisis Coste-Beneficio y su rentabilidad social.

Sin embargo, y por otra parte, las actuaciones dotarán de nuevos espacios verdes en los diferentes municipios de la comarca como jardines o parques inundables. Estas zonas verdes de nueva creación revalorizarán aquellas viviendas que se encuentren en sus proximidades, transfiriéndose al mercado inmobiliario parte de los múltiples beneficios mencionados en el apartado 2.1 como el uso y disfrute de estas áreas para motivos de ocio, la reducción del ruido y la regulación térmica, el aumento de sensación de bienestar o los potenciales beneficios detallados en clave de género. Todo ello genera, por consiguiente, un conjunto de nuevos beneficios sociales que

también deben incorporarse en el Análisis Coste-Beneficio.

Respecto a la cuantificación de la revalorización del mercado inmobiliario gracias a los espacios verdes urbanos, si bien es cierto que tanto en Estados Unidos como en Europa han aparecido diversos estudios de carácter local o metropolitano acerca de la revalorización de las propiedades cercanas a zonas verdes (Bockarjova et al., 2020; Sherer, 2006), las circunstancias propias de cada mercado inmobiliario analizado hacen difícil extrapolar los resultados de un área concreta a otra, por lo que, para llevar a cabo esta evaluación, se requiere disponer de un análisis a escala regional o nacional que tenga en cuenta el impacto en zonas verdes de diferentes zonas y entornos puesto que no se dispone de suficientes datos para realizar este estudio ad hoc.

En este marco, la Comisión Europea plantea en su Guía de Análisis Coste-Beneficio que este impacto sea estimado mediante una aproximación de precios hedónicos (*hedonic price approach*) que, en el caso que ocupa, consiste en comparar el precio de las propiedades que se encuentran cerca de áreas verdes urbanas respecto a las que no lo están a fin de apreciar la variación en el precio relacionada con este factor.

Esta aproximación es la elegida desde hace años por gobierno británico para estimar el impacto de las zonas verdes en el mercado inmobiliario de Inglaterra y Gales, en un trabajo conjunto que realizan el Ministerio de Medioambiente (Department for Environment, Food and Rural Affairs) y la Oficina Nacional de Estadística (Office for National Statistics) de este Gobierno (Office for National Statistics, 2018a, 2018b, 2020, 2021).

Tras analizar inicialmente la venta de un millón de propiedades por toda Inglaterra y Gales entre los años 2009 y 2016, trabajo actualizado de forma periódica hasta la actualidad, los analistas encontraron que aquellas propiedades situadas próximas a zonas verdes experimentan un incremento en el precio que aumenta cuanto mayor es la superficie de la zona verde y cuanto más cerca se encuentre la propiedad de la misma (Office for National Statistics, 2019). Así, el mayor incremento se encuentra en aquellas propiedades situadas a menos de 200 metros de un espacio verde, aunque se detectan ligeras subidas de precio en aquellas viviendas situadas en un radio de hasta 500 metros (Fig. 5).

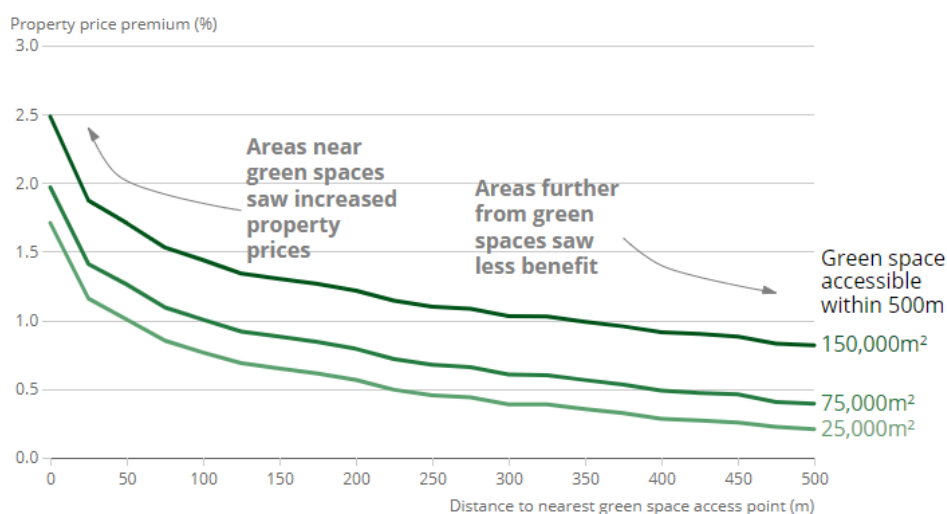


Figura 6. Incremento porcentual del precio de las propiedades por cercanía a espacios verdes en función del tamaño de la zona verde y su distancia a ella. Fuente: Office for National Statistics, 2019.

Como se aprecia en la figura, las mayores subidas de precio ocurren en aquellas propiedades que se sitúan a menos de 100 metros de los espacios verdes, donde estos inmuebles pueden revalorizarse entre un 1 y un 2% en función del tamaño del parque o jardín. El impacto de la revalorización de las propiedades lógicamente va disminuyendo conforme aumenta la distancia al área verde, detectándose aumentos de precio del 0,2-0,8% en los inmuebles situados a 500 m de distancia.

A esta revalorización hay que sumar el incremento de precio observado en aquellas propiedades con vistas a las zonas verdes. Este factor también es muy apreciado por los compradores, que están dispuestos a pagar un sobreprecio por contar con vistas a áreas verdes. Según la Oficina Nacional de Estadística del gobierno de Reino Unido, el incremento de precio por este factor es del 1,8% (Office for National Statistics, 2019).

Aun cuando la muestra de esta investigación es suficientemente representativa, un millón de transacciones, es posible que el incremento de valor de una propiedad con vistas a un paisaje verde que otorgue el mercado inmobiliario en el sureste español sea sensiblemente superior por su escasez respecto al británico. Sin embargo, puesto que no se dispone de estudios en España con la suficiente representatividad, se aplicarán los resultados obtenidos en el estudio británico, es decir, una hipótesis del lado conservador respecto al Análisis Coste-Beneficio y su rentabilidad social.

2.3.3. Recuperación de la productividad del suelo

Según la Guía de Análisis Coste–Beneficio de Proyectos de Inversión de la Unión Europea, este impacto está relacionado con el uso potencial del suelo tras la implementación de medidas relativas a la prevención y reducción de riesgos naturales. Es decir, antes de la ejecución de las correspondientes acciones determinados usos del suelo quedaban restringidos por su riesgo de inundación. Así, con la aplicación de esas acciones, en nuestro caso, las obras de defensa ante inundaciones y los SUDS, el suelo podría reclasificarse como residencial, industrial o comercial, entre otros.

Por tanto, este impacto no debe considerarse sobre el suelo ya clasificado/calificado como urbano o urbanizable sectorizado y urbanizado, pues sobre su superficie ya que se habrán adoptado las medidas de defensa necesarias para la mitigación del riesgo de inundación.

Sin embargo, en el caso del suelo urbanizable no delimitado —suelo reservado para futuros desarrollos, pero no urbanizado—, los SUDS pueden jugar un papel muy importante como se señala seguidamente.

Para que el suelo urbanizable no delimitado pueda convertirse en sectorizado se debe cumplir con lo establecido en la normativa del PATRICOVA haciendo especial énfasis en el Art. 19 “*Limitaciones en suelo urbanizable sin programa de actuación integrada aprobado, afectado por peligrosidad de inundación*”, donde se indica que en este suelo se realizarán obras de defensa para su urbanización. También en el Art. 23 referente a “*La gestión de la Infraestructura Verde frente al riesgo de inundación*” recoge que se fomentará el uso de SUDS para aumentar la resiliencia del territorio durante estos fenómenos.

De esta manera, las obras de defensa y la implantación de los SUDS con su consiguiente reducción de calado reducirán el riesgo de inundación, permitiendo su uso futuro como suelo urbanizable sectorizado y urbanizado.

En consecuencia, en este apartado se incluye como principal beneficio de la medida el suelo urbanizable no delimitado afectado por peligrosidad de inundación según indica el PATRICOVA.

Mediante la superposición del Visor del Sistema de Información Urbana (MITMA, 2021) y el Visor del Instituto Cartográfico Valenciano (Generalitat Valenciana, 2021b), se aprecia que los municipios de Benijófar, Daya Vieja, Dolores y Orihuela cuentan con suelo urbanizable no delimitado en riesgo de inundación.

MUNICIPIO	SUPERFICIE (ha)	USO POTENCIAL
Benijófar	2,5	Terciario
Daya Vieja	25,1	Industrial
Dolores	27,2	Terciario
Orihuela	249,8	Residencial-Terciario-Industrial

Tabla 2. Municipios con suelo urbanizable no delimitado en riesgo de inundación. Fuente: elaboración propia a partir de Ayto. Daya Vieja (2002), Ayto. Benijófar (2005), Ayto. Dolores (2006), MITMA (2021) y Generalitat Valenciana (2021b).

En total, se han identificado algo más de 300 ha de suelo urbanizable no delimitado en riesgo de inundación en diferentes superficies de los cuatro municipios mencionados. En función de las actuaciones llevadas a cabo para la protección frente a inundaciones y drenaje sostenible en estos municipios, se identificarán las superficies favorecidas por el proyecto y se cuantificarán los beneficios derivados del mismo a partir de la metodología establecida en la Guía de Análisis Coste-Beneficio de la Unión Europea.

3. CONCLUSIONES

En este trabajo se han recogido los impactos económicos, medioambientales y sociales derivados de las inversiones recogidas en el Plan Vega Baja elaborado por HIDRAQUA.

Este proyecto generará una profunda transformación territorial para cada uno de los 27 municipios de la Vega Baja del Segura, incrementando notablemente la calidad de vida y el bienestar de sus habitantes gracias a las numerosas zonas verdes urbanas y espacios regenerados para su uso y disfrute, que incorporan en su diseño políticas y acciones de igualdad de género que favorecen la cohesión social.

Unido a esto, las actuaciones generan múltiples beneficios medioambientales como la preservación de los ecosistemas y la biodiversidad, la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos, aspecto tan necesario para esta comarca.

Además, estas medidas de protección frente a inundaciones supondrán un descenso significativo en el riesgo ante estos fenómenos extremos, reduciendo los potenciales daños a la propiedad, recuperando la productividad del suelo en determinadas áreas e incrementando el valor de las propiedades gracias a la proximidad a los nuevos espacios verdes urbanos.

AGRADECIMIENTOS

Se quiere agradecer a todos los que han participado en la redacción de estos planes y, sobre todo, a las Corporaciones Municipales, a los Técnicos Municipales y a las diferentes ingenierías que los han redactado, como son:

- CIVIS CONSULTORES: por la redacción del PD de Orihuela y Benferri.
- CAUCESA: por la redacción del PD de Benejúzar, Cox, Redován, Benijófar, Formentera del Segura y Rojales.
- IN&ARQ: por la redacción del PD de Bigastro y Jacarilla.
- TYPSA: por la redacción del PD de Algorfa, Almoradí, Los Montesinos y Orihuela Costa.
- GRUPO IRECO: por la redacción del PD de Catral y Dolores.
- ARVUM INGENIERÍA: por la redacción del PD de Albaterra, Callosa del Segura, Granja de Rocamora y San Isidro.
- CAINUR: por la redacción del PD de San Fulgencio, Daya Nueva y Daya Vieja.
- CLIF INGENIERÍA CIVIL: por la redacción del PD de Guardamar del Segura.
- GUIA CONSULTORES: por la redacción del PD de Pilar de la Horadada y San Miguel de Salinas.
- HIDRAQUA: por la redacción del PD de Rafal.
- AGAMED: por la redacción del PD de Torrevieja.

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de Benijófar. (2005). *Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Benijófar*.
- Ayuntamiento de Daya Vieja. (2002). *Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Daya Vieja, Alicante*.
- Beltrán, A., Maddison, D., & Elliot, R. J. (2018). Is flood risk capitalized into property values? *Ecological Economics*, 146, 668-685.
- Beltrán, A., Maddison, D., & Elliot, R. J. (2019). The impact of flooding on property prices: A repeat-sales approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 95, 62-86.
- Boccia, T. (2020). Ciudades sostenibles y género: el compromiso de las redes de mujeres para la Nueva Agenda Urbana. *Revista Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 52(203), 13-32.
- Bockarjova, M., Botzen, W. J. W., van Schie, M. H., & Koetse, M.J. (2020). Property price effects of Green interventions in cities: A meta-analysis and implications for gentrification. *Environmental Science and Policy*, 112, 293-304.
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas CEDEX. (2017). *Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España* (Tomo único). Centro de Estudios Hidrográficos, Ministerio de fomento, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Eurostat (2021). *Gross domestic product at market prices*. Comisión Europea. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00001/default/table?lang=en>
- Comisión Europea. (2013). *The Economic benefits of the Natura 2000 Network*. Environment. Publications Office of the European Union.
- Comisión Europea. (2014). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects (Econo-*

- mic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*). Directorate-General for Regional and Urban Policy.
- Comisión Europea. (2020). *Plan de Recuperación para Europa*. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es
 - Confederación Hidrográfica del Segura (CHS). (2015). *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015/21*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <https://www.chsegura.es/es/cuenca/planificacion/planificacion-2015-2021/plan-hidrologico-2015-2021/>
 - Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) (2021a). *Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027*. Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
 - Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) (2021b). *Cronología de riadas en la cuenca del Segura*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.chsegura.es/es/confederacion/unpocodehistoria/cronologia-de-riadas-en-la-cuenca-del-Segura/>
 - Consejo General del Poder Judicial (CGPJ). (2005). Jurisprudencia. Audiencia Nacional. Sala de lo Contencioso. *Roj: SAN 5476/2005 – ECLI: ES:AN:2005:5476*.
 - Daniel, V. E., Florax, R., & Rietveld, P. (2009). Flooding risk and housing values: An economic assessment of environmental hazard. *Ecological Economics*, 69, 355-365.
 - Darmanto, N. S., Varquez, A. C. G., Kawano, N., & Kanda, M. (2019) Future urban climate projection in a tropical megacity base on global climate change and local urbanization scenarios. *Urban Clim.*, 29, 100482.
 - Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE). (2013). *Reglamento (UE) N° 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013*. Unión Europea.
 - Excmo. Ayuntamiento de Dolores. (2000). *Plan General Municipal de Ordenación Urbana del Excmo. Ayto. Dolores*. <https://politicaterritorial.gva.es/auto/urbanismo/reg-planeamiento/2%20ALICANTE/03064%20DOLORES/1%20P.%20GENERAL/>
 - Excmo. Ayuntamiento de Dolores. (2006). *Plan Parcial de mejora Sector 7 Dolores (Alicante)*. <https://politicaterritorial.gva.es/auto/urbanismo/reg-planeamiento/2%20ALICANTE/03064%20DOLORES/2%20P.%20DIFERIDO/>
 - Fabregat Lluca, C., & Ranz Ayuso, J. (2015). *Manual de identificación de los hábitats protegidos en la Comunitat Valenciana (Decreto 70/2009)*. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 7. Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalitat Valenciana.
 - Generalitat Valenciana (2015). *Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA)*. Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje.
 - Generalitat Valenciana (2017). *SET Para Introducir la Prespectiva de Género en el proceso Urbano*. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.
 - Generalitat Valenciana. (2021a). *Portal d'informació ARGOS. Banc de dades Municipal*. http://www.argos.gva.es/bdmun/pls/argos_mun/DMEDB_UTIL.INDEXV
 - Generalitat Valenciana. (2021b). *Visor del Instituto Cartográfico Valenciano*. https://visor.gva.es/visor/?capasids=SIOSE_2015;&idioma=es
 - Gutiérrez-Mozo, M. E., Parra-Martínez, J., & Gilsanz-Díaz, A. (2020). Gestión de infraestructuras con perspectiva de género. Caso: El Campus de la Universidad de Alicante. *Revista Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 52(203), 103-120.
 - Junta de Andalucía. (2004). *Urbanismo con Perspectiva de Género*. Unidad de Igualdad y Género.

- Lamond, J., Proverbs, D., & Hammond, F. (2010). The impact of flooding on the price of residential property: a transactional analysis of the UK market. *Housing Studies*, 25, 3, 335-336.
- Martínez-Gomariz, E., Forero-Ortiz, E., Guerrero-Hidalga, M., Castán, S., & Gómez, M. (2020). Flood Depth-Damage Curves for Spanish Urban Areas. *Sustainability*, 12(7), 2666. <https://doi.org/10.3390/su12072666>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, MITMA. (2021). *Visor Sistema de Información Urbana*. <https://mapas.fomento.gob.es/VisorSIU/>
- Ministerio para la Transición Ecológica, MITECO (2019). *Un temporal de lluvia sin precedentes en los últimos 100 años en la Vega Baja del Segura*. <https://www.miteco.gob.es/en/prensa/ultimas-noticias/un-temporal-de-lluvia-sin-precedentes-en-los-%C3%BAltimos-100-a-%C3%B1os-en-la-vega-baja-del-segura/tcm:38-501462>
- Office for National Statistics (2018a). *Estimating the impact urban green space has on property price. Compendium*.
- Office for National Statistics. (2021). *Natural Capital*. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/methodologies/naturalcapital>
- Office for National Statistics. (2020). UK natural capital accounts: 2020. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapitalaccounts/2020>
- Office for National Statistics. (2018b). *UK natural capital: ecosystem accounts for urban areas*. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapital/ecosystemaccountsforurbanareas>
- Office for National Statistics. (2019). *Urban green spaces raise nearby house prices by an average of £2,500*. <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/articles/urbangreenspacesraiseneighboringhousepricesbyanaverageof2500/2019-10-14>
- ONU Mujeres. (2018). *Hacer Las Promesas Realidad: La Igualdad de Género en la Agenda 2030 Para el Desarrollo Sostenible*. Organización de las Naciones Unidas.
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2016a). *Nueva Agenda Urbana*. Secretaría de Habitat III. <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2016b). *El Acuerdo de París*. Climate Change. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>
- Quaranta, E., Dorati, C., & Pistocchi, A. (2021). Water, energy and climate benefits of urban greening throughout Europe under different climatic scenarios. *Nature*, Scientific reports, 11, 12163.
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature*, 438, 310-317.
- Sánchez de Madariaga, I., & Roberts, M. (2013). Mobility of Care: Introducing New Concepts in Urban Transport. In: (1st Ed.) *Fair Shared Cities. The Impact of Gender Planning in Europe*. Ashgate.
- Sánchez de Madariaga, I., & Zucchini, E. (2020). “Movilidad del cuidado” en Madrid: nuevos criterios para las políticas de transporte. *Revista Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 52 (203), 89-102.
- Sherer, P. M. (2006). The Benefits of Parks: Why America Needs More City Parks and Open Space. *The Trust for Public Land*.
- Universidad de Alicante (2018). *III Plan de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres de la Universidad de Alicante (2018-2020)*. <https://web.ua.es/es/sep/documentos/pdf/normativa/iii-plan-de-igualdad-2018-2020.pdf>