

10 ciot

Valencia, 17, 18 y 19 de noviembre de 2021

www.10ciot.org



Departamento de
 Planificación Territorial,
 Vivienda y Transportes

PATROCINAN

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio
 Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio

Gobierno de Navarra
 Departamento de Ordenación
 del Territorio, Vivienda, Paisaje
 y Proyectos Estratégicos



Nafarroako Gobernua
 Lurralde Antolamenduko,
 Etxebizitzako, Paisaiako eta Proiektu
 Estrategikoetako Departamentua

COLABORAN



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
 DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
 CANALES Y PUERTOS

COMPROMETIDA CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



UNIVERSITAT
 POLITÈCNICA
 DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
 ID@VALÈNCIA



INSTITUT
 INTERUNIVERSITARI DE
 DESENVOLUPAMENT LOCAL

Entidades colaboradoras



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



AGENDA URBANA
VALENCIANA



Wolters Kluwer

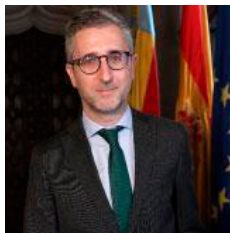
VNIVERSITAT
D VALÈNCIA [Logo]

Facultat de Ciències Socials

Colaboradores científicos

- Asociación para la Sostenibilidad y el Progreso de las Sociedades (ASYPS)
- Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Autónoma de México (UNAM)
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Demarcación de la Comunitat Valenciana
- Departamento de Urbanismo de la UPV
- Departamento de Geografía de la UVEG
- Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental S.A (GESPLAN, Gobierno de Canarias)
- Grupo de Investigación en Urbanismo, Arquitectura y Sostenibilidad (GIAU+S) de la Universidad Politécnica de Madrid
- Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local de la UVEG
- Instituto Universitario de Urbanística, Universidad de Valladolid
- Programa de Posgrado em Desenvolvemento Regional, Universidad de Santa Cruz do Sul-Brasil (UNISC)
- Universidad de Oviedo

Comité organizador



Arcadi España García.
Conseller de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad de la Generalitat Valenciana



Immaculada Orozco Ripoll.
Secretaria autonómica de Política Territorial, Urbanismo y Paisaje. Generalitat Valenciana



Miguel de Los Toyos Nazabal.
Viceconsejero de Planificación Territorial y Agenda Urbana. Gobierno de Euskadi



Joaquín Farinós Dasí.
Presidente de FUNDICOT



Antonio Serrano Rodríguez.
Fundador y anterior Presidente de FUNDICOT



Eulalia Elena Moreno de Acevedo Yagüe. Directora General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Junta de Extremadura



Izaskun Abril Olaetxea.
Directora General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Navarra

Comité científico

Alonso Ibáñez, María Rosario
Universidad de Oviedo

Arenillas Parra, Teresa
Arquitecta. Pres. Club Debates Urbanos

Domenech Gregori, Vicente
Dr. Geógrafo. Generalitat Valenciana

Dómine Redondo, Vicente
Ingeniero CCP. Generalitat Valenciana

Farinós Dasí, Joaquín
Universitat de València

Gielen, Eric
Universidad Politécnica de Valencia

Gómez Jiménez, María Luisa
Universidad de Málaga

González Medina, Moneyba
Universidad Autónoma de Madrid

Latasa Zaballos, Itxaro
Universidad del País Vasco

Olcina Cantos, Jorge
Universidad de Alicante

Palencia Jiménez, Sergio
Universidad Politécnica de Valencia

Ortega Delgado, Margarita
Arquitecta. FUNDICOT

Prada Llorente, Esther
Universidad Politécnica de Madrid

Rando Burgos, Esther
Universidad de Málaga

Santos Ganges, Luis
IUU. Universidad de Valladolid

Serrano Rodríguez, Antonio
Ingeniero CCP. Economista. FUNDICOT

Torner Borda, José María
Universidad Politécnica de Valencia

10 ciot:

**Recuperación, transformación
y resiliencia: el papel del territorio**

Nota del editor:

Las ponencias recogidas en esta obra reflejan fielmente el contenido de los trabajos enviados por sus autores.

Esta fidelidad se refiere tanto al desarrollo de los trabajos como a sus elementos complementarios. Los autores son los únicos responsables de los contenidos de las ponencias.

Edita:

Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio FUNDICOT

ISBN: 978-84-9133-414-9

DOI: 10.7203/PUV-OA-414-9

Índice

EJE A: Hacia una transición ecológica

Relatoría del eje A: Hacia una transición ecológica.....	17
<i>Antonio Serrano, Margarita Ortega, José María Torner y María Luisa Gómez Jiménez</i>	
EJE A.1: Ecosistemas e infraestructuras resilientes: de los perímetros protegidos a una conexión eficiente y respetuosa con la matriz territorial y el paisaje, en espacios abiertos y en el litoral; infraestructura verde y azul; soluciones basadas en la naturaleza	
Resiliencia socioecológica ante sequía como herramienta de evaluación para la reapropiación comunitaria del territorio	37
<i>Antonio de Jesús Meraz Jiménez et al.</i>	
Soluciones Basadas en la Naturaleza para la adaptación al cambio climático en la planificación urbanística de Valencia	49
<i>Gemma García-Blanco, Daniel Navarro y Efrén Feliu</i>	
Planificación territorial en zonas inundables en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Implantación de la Directiva Europea de Inundaciones: el caso de los barrancos Poyo y Picassent	67
<i>Amparo Sanchis Plasencia et al.</i>	
La incorporación de la valoración ecosistémica en el planeamiento como instrumento para la resiliencia del territorio	77
<i>Rafael Córdoba Hernández e Isabel González García</i>	
Las SBN en el contexto de la transformación territorial como fuente del incremento la vulnerabilidad frente a las inundaciones: el caso de la cuenca vertiente del Mar Menor	91
<i>Salvador García-Ayllón Veintimilla</i>	
La infraestructura verde como motor para el cambio hacia una ordenación del territorio renovada. Algunas reflexiones a partir del caso de la CAPV	107
<i>Itxaro Latasa Zaballos</i>	
La revisión del suelo no sostenible mediante el planeamiento supramunicipal: el ejemplo de los planes directores urbanísticos de revisión de suelos no sostenibles en Catalunya	121
<i>Josep M. Aguirre i Font</i>	
Evaluación de la calidad del paisaje de bocage y la red de setos vivos de Santiagomendi (Gipuzkoa –País Vasco–)	135
<i>Pedro José Lozano Valencia, Asier Lozano Fernández y Nagore Davila Cabanillas</i>	
Los Planes de Acción del Paisaje y la sostenibilidad. El ejemplo del PAP de Urnieta	143
<i>Pedro José Lozano Valencia, Rakel Varela-Ona y M.ª Cristina Díaz Sanz</i>	
La Orla Costera de Boa Vista: La necesaria salvaguarda de los ecosistemas naturales en el litoral	159
<i>Rafael Jesús Daranas Carballo, Juan Alberto Bercedo Bello y Mira Deolinda Évora Lopes</i>	

**EJE A.2: Transición energética e impactos territoriales: despliegue e integración de las renovables.
El papel de las comunidades energéticas renovables y de la energía distribuida**

Transición urbana a la sostenibilidad. El caso de la Mesa de Transición Energética de la ciudad de Valencia	179
<i>Ana Escario-Chust, Sergio Segura-Calero y Guillermo Palau-Salvador</i>	
La importancia de las Políticas Públicas en el contexto de implementación de proyectos de energías renovables en el noroeste de Minas Gerais - Brasil.....	191
<i>Elías Rodrigues de Oliveira Filho y Natacha John</i>	
La necesaria regulación territorial del paisaje eólico	201
<i>M.ª Jesús Romero Aloy</i>	

EJE A.3: Transformación del modelo de producción y consumo: economía circular y nuevos sistemas industriales (industria 4.0) agroalimentario y de transporte

El Proyecto CREASI-PAC, propuesta de un nuevo modelo productivo para apoyar la transición ecológica en las zonas portuarias de Almería y Carboneras.....	209
<i>Agustín Molina García, Luis M. Jiménez Herrero, Cesar García Aranda y Luis Miret Pastor</i>	
De consumidores a prosumidores. El papel emergente de las comunidades de energía renovable en la Península Ibérica	221
<i>G. Romero, M. J. Prados y A. Delicado</i>	
Análisis y estimación de los recursos necesarios para una descarbonización de la economía en la biorregión Cantábrico-Mediterránea	229
<i>Javier Felipe Andreu, Antonio Valero Capilla y Rafael Moliner Álvarez</i>	

EJE B: Cohesión territorial como equilibrio, articulación y coherencia de las políticas sobre el territorio

Relatoría del eje b: Cohesión territorial como equilibrio, articulación y coherencia de las políticas sobre el territorio.....	251
<i>Esther Prada Llorente, Joaquín Farinós Dasí, Esther Rando Burgos y Vicente Domenech Gregori</i>	

EJE B.1: Ordenación del Territorio desde la escala subregional y su relación con el urbanismo y las actuaciones estratégicas: marco legal y procedimental; condicionantes, limitantes y posibilidades de mejora para una adecuada gobernanza

Desarrollo territorial, proximidad y agenciamiento de desarrollo, enfoques convergentes para impulsar políticas regionales en un contexto de interacciones rural-urbanas en el ámbito latinoamericano.....	281
<i>Javier Delgadillo Macías</i>	

Ordenamiento territorial y planeación urbana en Morelia, Michoacán, México: su condición multiescalar, legal y metodológica.....	301
<i>Norma Rodríguez y Antonio Vieyra</i>	
Agencia para el desarrollo Territorial, posibilidades desde la participación social.....	313
<i>Carlos Téllez Valencia y Leticia Mejía Guadarrama</i>	
Mientras llega el planeamiento... Aproximación a las Ordenanzas Provisionales Insulares de ordenación de la acuicultura terrestre en Gran Canaria	333
<i>Víctor Delisau Pizarro</i>	
Concentración urbana y desigualdad socioeconómica: una dicotomía latente del ordenamiento territorial en América Latina	347
<i>Héctor Cortez Yacila</i>	
Jerarquía de los instrumentos de ordenación del territorio sobre el urbanismo en España y en la Comunitat Valenciana: una cuestión pendiente.....	361
<i>José Vicente Sánchez Cabrera, Adrián Ferrandis Martínez, Granell Neus Císcar y Javier Blázquez González</i>	
Una mirada transformativa al proceso de elaboración y aprobación del Plan de Acción Territorial de La Huerta de Valencia	379
<i>Sergio Segura Calero</i>	
Pressupostos epistêmico-teórico-metodológicos que indicam a abordagem territorial como referência na organização espacial.....	391
<i>Valdir Roque Dallabrida, Edeimar Rotta y Pedro Luís Büttendebender</i>	
La planificación territorial de los paisajes españoles y su capacidad para abordar la crisis ecosocial ...	409
<i>Marina Ambrosio González</i>	
Expansión urbana y presión inmobiliaria de áreas litorales en Chile	425
<i>Angela Martínez Rivas</i>	
La gestión de forma activa e integrada del patrimonio cultural	437
<i>M.ª Emilia Casar Furió</i>	
Resultados del Plan Especial de Protección del Medio Físico (PEPMF) de la provincia de Jaén tras 35 años de su aprobación	445
<i>Juan Garrido Clavero, José Manuel Soto Rueda y Miguel Ángel Sánchez del Árbol</i>	
El área metropolitana de Madrid: un caso singular de (des)institucionalización.....	461
<i>Moneyba González Medina y Sonia De Gregorio Hurtado</i>	
La revisión de la Estrategia Territorial de Navarra. Un nuevo reto conceptual en la ordenación territorial.....	471
<i>Andrea Goñi Lezaun y Dámaso Munarriz Guezala</i>	
La ordenación del territorio en la costa cantábrica. Una visión comparada	483
<i>Ícaro Obeso Muñiz</i>	

La controvertida naturaleza jurídica de los planes territoriales y sus consecuencias jurídicas: particular referencia a la nulidad	499
<i>Esther Rando Burgos</i>	
La guía para la minimización del impacto territorial en la Comunitat Valenciana como herramienta de mejora en la gestión territorial	515
<i>José Sergio Palencia Jiménez, Eric Gielen y Mercedes Almenar-Muñoz</i>	
Reglamento Regulador de la Utilización del Suelo Agrario de Canarias. La aplicación de criterios agronómicos en el suelo rústico.....	529
<i>Patricia Aranda Marcellán, Wladimiro Gaspar Sosa y Chaxiraxi Siverio Arteaga</i>	
Gobernanza y Organización del Estado en clave territorial y desde los territorios.....	547
<i>Joaquín Farinós y Antonio Montiel</i>	
Observatorio territorial de Cullera, una herramienta de transferencia de información territorial (póster).....	561
<i>Adrián Ferrandis Martínez, José Vicente Sánchez Cabrera, Javier Blázquez González y Granell Neus Císcar</i>	
Reglamento Regulador de la Utilización del Suelo Agrario de Canarias. La aplicación de criterios agronómicos en el suelo rústico (póster).....	563
<i>Patricia Aranda Marcellán, Wladimiro Gaspar Sosa y Chaxiraxi Siverio Arteaga</i>	
EJE B.2: Lucha contra la despoblación: nuevas relaciones rururbanas y formas de desarrollo rural. Las Reservas de Biosfera como paradigmas de desarrollo sostenible	
La figura del Ejido mexicano en la política urbana y la expansión metropolitana del Estado de Hidalgo	567
<i>Edgar Iván Roldán Cruz</i>	
Reto demográfico y ordenación del territorio.....	581
<i>Francisco Javier Sanz Larruga</i>	
El artículo 45 de la Constitución Española: ¿la administración forestal como mecanismo de cohesión territorial? Especial a los agentes forestales.....	599
<i>Francisco José García Salas</i>	
Anillos verdes agroalimentarios y recuperación de la agricultura de proximidad. La oportunidad de los suelos agrarios en desuso en el área metropolitana de Madrid	611
<i>Marian Simón Rojo, Rafael Córdoba Hernández y Nerea Morán Alonso</i>	
El arte de piedra seca del Camino de Santiago Primitivo como estrategia de reequilibrio territorial en Tineo.....	625
<i>Miriam Alonso Naveiro</i>	
Desequilibrio y segregación: un marco teórico para abordar las desigualdades espaciales sobre el territorio peninsular	635
<i>José Manuel Gómez Giménez</i>	

La creación de la figura de parque agrario desde la participación en Canarias	663
<i>Gestersú Regalado Zamora, Eduardo Martínez Díaz y Miguel Rubén Sánchez Guardia</i>	
Propuesta de caracterización del medio rural de Castilla y León para el proyecto "Territorios Activos"	681
<i>Víctor Pérez-Eguíluz, José Luis Lalana Soto y María Castrillo Romón</i>	
La promoción de sinergias rural-urbanas en la Comunidad Valenciana. Hacia una planificación comprehensiva del territorio	699
<i>Irune Ruiz Martínez, Néstor Vercher Savall y Javier Esparcia Pérez</i>	

**EJE B.3: Iniciativas de desarrollo territorial desde las escalas de proximidad
como forma de ordenar el territorio: Planes estratégicos locales (CLLD),
Inversiones Territoriales Integradas (ITI)...**

Estrategia desarrollo sustentable resiliente "Plan Castrelo de Miño más que auga y vino"	711
<i>Enrique González López</i>	
Resiliencia y municipalismo: el papel de las corporaciones locales en la provincia de Valencia en tiempos de covid-19	731
<i>José Javier Serrano Lara y Glòria Maria Caravantes López de Lerma</i>	
Integración de los valores del paisaje urbano residencial de la CAPV en la gestión y ordenación territorial.....	741
<i>Aida López Urbaneja, Arturo Azpeitia Santander y Victoria Azpiroz Zabala</i>	
Cidades Médias, Policentralidade e dinâmica territorial na região centro norte do Rio Grande do Sul-Brasil.....	757
<i>Rogério Leandro Lima da Silveira, Carolina Rezende Faccin y Tamara Francine Silveira</i>	
El Fondo de Cohesión Territorial de Navarra: una nueva herramienta financiera para el equilibrio del territorio	769
<i>Juan José Pons Izquierdo</i>	
Plan frente a inundaciones y drenaje sostenible en la Vega Baja.....	783
<i>Sergio Sánchez Ríos, Ángel Villanueva Blasco y Armando Ortuño Padilla</i>	
Desarrollo e implementación de un indicador sintético para la valoración de la vulnerabilidad social en el medio rural: el caso práctico de los Monegros (póster)	799
<i>Jorge Dieste Hernández, Ondrej Kratochvíl, Ángel Pueyo Campos y Sergio Valdivieso Pardos</i>	

**EJE C: Agenda urbana y metropolitana; hacia ciudades y territorios
más saludables**

Relatoría del eje c: Agenda urbana y metropolitana. Hacia ciudades y territorios más saludables	803
<i>Teresa Arenillas, Vicente Dómine, María Rosario Alonso y Eric Gielen</i>	

**EJE C.1: Nueva ciudad verde y nuevo urbanismo. Tele-trabajo, tele-comercio,
tele-ocio y su efecto sobre la ciudad**

Gobernanza urbana. Situación actual y líneas de debate.....	821
<i>Vicente Dómine Redondo</i>	
Bogotá: Complejidades Espaciales de una Ciudad Policéntrica y Segregada.....	837
<i>Helmuth Yesid Arias Gómez y Jefferson Enrique Arias Gómez</i>	
Espacios de oportunidad y política municipal madrileña de parques y espacios abiertos públicos	853
<i>Elia Canosa y Ángela García-Carballo</i>	
Evaluación de la Agenda 21 Local en la provincia de Granada: aprendiendo de los factores de éxito y fracaso.....	861
<i>Jörg Fischer, David Fernández Caldera y Luis Miguel Valenzuela-Montes</i>	
“Valladolid ciudad verde”, entre la turistificación y la nueva normalidad”	877
<i>Miguel Pastor Coello</i>	
La diferente consideración de la planificación urbanística en los municipios pequeños. Entre la crisis del modelo y la obsolescencia	885
<i>Jaime Martínez Ruiz y Dolores Sánchez Aguilera</i>	
Incorporación de la tecnología digital en el sector comercial español y su contribución al desarrollo urbano sostenible	899
<i>José Manuel Díaz-Sarachaga</i>	

**EJE C.2: La ciudad de la salud, la equidad y la cohesión social.
La ciudad resiliente ante los riesgos y su gestión**

Entornos urbanos adaptados al cambio climático: un enfoque sistémico que integra la salud y el bienestar en el planeamiento urbanístico.....	913
<i>Francisco C. Cabrera Falcón y Clara E. Hernández Navarro</i>	
Políticas territoriales de integración. Proceso de erradicación del chabolismo en Castilla y León y necesidad de perspectivas integrales.....	933
<i>Jesús García Araque</i>	
Planejamento urbano e políticas de habitação de interesse social nos municípios de Bento Gonçalves e Santa Cruz do Sul - Brasil	943
<i>Fernanda Teixeira Jardim y Rogério Leandro Lima da Silveira</i>	
La ciudad de los impactos, ¿una oportunidad para la regeneración urbana y social o un cambio de paradigma?	959
<i>Eva Dolores Padrón Sánchez, Lourdes Margarita Tejera Perera y Javier Camino Dorta</i>	
La Integración de la Perspectiva de Cambio Climático en la Ordenación Territorial y Urbanística.....	979
<i>Matilde Rubio Presa, Elisa González Castells, Maryam Rodríguez Pileño y Gema Vega Domínguez</i>	

Iniciativas e intervenciones territoriales recientes en el tramo sur del Manzanares. El discurso y la realidad	997
<i>Ester Sáez Pombo y Gonzalo Madrazo García de Lomana</i>	
Marco conceptual y metodológico para el desarrollo resiliente en barrios tradicionales (póster)	1011
<i>Tamara Lucía Febles Arévalo</i>	

EJE C.3: Movilidad sostenible intraurbana y metropolitana

Escenarios participativos para la movilidad sostenible. Caso de Madrid.....	1015
<i>Juan Balea Aneiros, Charlotte Astier y Richard J Hewitt</i>	
Efecto estructurante de los transportes en un área metropolitana y sus implicaciones para la movilidad sostenible	1025
<i>Carmen Zornoza Gallego, Julia Salom Carrasco y Juan Miguel Albertos Puebla</i>	
Movilidad sostenible y saludable en bicicleta (MSSB) en el Área Metropolitana de València. Horizonte 2030. ¿Utopía o realidad?	1041
<i>Javier Iturrino-Guerrero</i>	
Dgis: Software de análisis y diseño de transporte urbano e interurbano basado en accesibilidad	1059
<i>David Alejandro Ramírez Cajigas</i>	
Mejora de la accesibilidad territorial de áreas rurales con acceso a estaciones ferroviarias de alta velocidad a través de un procedimiento intermodal	1075
<i>Modesto Soto Fuentes, Luis Ángel Sañudo Fontaneda y Jorge Rocés García</i>	
Dgis: Software de análisis y diseño de transporte urbano e interurbano basado en accesibilidad (póster)	1089
<i>David Alejandro Ramírez Cajigas</i>	
Mejora de la accesibilidad territorial de áreas rurales con acceso a estaciones ferroviarias de alta velocidad a través de un procedimiento intermodal (póster)	1091
<i>Modesto Soto Fuentes, Luis Ángel Sañudo Fontaneda y Jorge Rocés García</i>	

EJE D: Formación de profesionales, educación y nueva cultura del territorio para una nueva participación ciudadana

Relatoría del eje d: Formación de profesionales, educación y nueva cultura del territorio para una nueva participación ciudadana	1095
<i>Itxaro Latasa Zaballo, José Sergio Palencia Jiménez, Moneyba González Medina y Luis Santos Ganges</i>	

**EJE D.1: Qué formación de grado y postgrado tenemos en España:
diagnóstico y propuestas**

- Aprender a ordenar el territorio de la austeridad: Cuando los recursos se acaban, las leyendas no ayudan 1117
Mariano Vázquez Espí y Marian Simón Rojo
- La gamificación como oportunidad para la enseñanza del urbanismo y la ordenación del territorio en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universitat Politècnica de València..... 1131
Eric Gielen, José Sergio Palencia Jiménez y Asenet Sosa Espinosa

**EJE D.2: Hacia un nuevo horizonte de la disciplina y la profesión de cara
a los nuevos retos sociales, económicos y ambientales**

- La incidencia de los cambios político-electorales en los planes territoriales: una aproximación preliminar 1147
José Manuel Soto Rueda y Juan Garrido Clavero

**EJE D.3: Producción científica y conexión con la práctica y la percepción social
(posnormalidad, ciencia ciudadana, empatía, conflictos, participación...)**

- Direito à cidade e direito ao patrimônio – o (re)conhecimento do patrimônio e os movimentos sociais..... 1159
Angélica Kohls Schwanz
- La participación de la comunidad en el turismo como estrategia de desarrollo territorial: el caso de Bento Gonçalves, Brasil 1167
Guilherme Bridi y Giovana Goretti Feijó de Almeida
- Decálogo para una adecuada práctica de la Ordenación del Territorio 1183
Joaquín Farinós Dasí
- La imbricación de la participación ciudadana en la Administración pública desde la infancia: enseñar a participar..... 1191
Esther Rando Burgos
- Diez Congresos Internacionales de Ordenación del Territorio. CIOT. Treinta y tres años de la Ordenación del Territorio en España, Europa e Iberoamérica 1207
Purificación Gallego Martín
- Decálogo para una adecuada práctica de la Ordenación del Territorio (póster) 1245
Equipo Gobefter

Plan frente a inundaciones y drenaje sostenible en la Vega Baja

Sergio Sánchez Ríos¹, Ángel Villanueva Blasco²
y Armando Ortuño Padilla³

Resumen

Uno de los territorios más afectados en España por las inundaciones es la comarca de la Vega Baja del Segura, ubicada en el extremo sur de la provincia de Alicante. El Plan Director de Protección Frente a Inundaciones y Drenaje Urbano Sostenible elaborado por HIDRAQUA integra las actuaciones previstas a tal efecto desde una triple perspectiva: salud y bienestar, incluyendo políticas de igualdad de género, protección y mejora del medio ambiente y reducción de daños a la propiedad. En la ponencia se detalla el Análisis Coste-Beneficio Social realizado, cuya TIR social es del 4,3%.

Abstract

One of the territories most affected in Spain by the floods is the Vega Baja del Segura region, located in the far south of the Alicante province. The Master Plan for Flood Protection and Sustainable Urban Drainage prepared by HIDRAQUA integrates the planned actions to that effect from a threefold perspective: health and wellbeing, including gender equality policies, protection and improvement of the environment and reduction of damage to property. The presentation details the Social Cost-Benefit Analysis carried out, whose social IRR is 4.3%.

Palabras clave

Inundaciones, beneficios sociales y ambientales, análisis coste-beneficio social.

Keywords

Floods, social and environmental benefits, social cost-benefit analysis.

¹ Gerente Territorial Alicante Sur de Hidraqua. sergio.sanchez@hidraqua.es

² Dirección Resiliencia urbana y cambio climático de Aquatec. angelv@suez.com

³ Profesor Titular, IUACA, Universidad de Alicante, España. arorpa@gcloud.ua.es, <https://orcid.org/0000-0002-2705-7221>

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 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.

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. En total, se estima un presupuesto de ejecución material de 841.745.430 € y un presupuesto de mantenimiento anual de 10.298.354 €.

1.3 *Marco de actuación del estudio del impacto socioeconómico del proyecto*

Son 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 y su capacidad de generar empleo y renta durante la fase de construcción. Bajo la hipótesis de una duración de las obras de tres años y aplicando la metodología Input-Output, se estima la creación de unos 5.000 empleos directos e indirectos que se mantendrán durante ese periodo en una comarca con unos 35.000 desempleados en la actualidad.

Con todo, esta ponencia se centrará en los impactos positivos que generará el proyecto en tres grandes bloques: 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 la ponencia se plantea este proceso para desarrollar posteriormente el pertinente Análisis Coste-Beneficio Social 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», y
- «conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de recursos».

Como se aprecia, este Plan, también llamado «Plan Vega Baja Nature», se alinea íntegramente con esos objetivos de inversión relativos 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.

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 que se han agrupado en tres grandes áreas seguidamente detalladas.

2.1 *Beneficios para la salud y bienestar*

En este área de actuación se recogen los impactos relacionados con la mejora de las condiciones de salud y calidad de vida resultante de las actuaciones frente a inundaciones y drenaje sostenible.

Así, el 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.

2.2.1 Recuperación de espacios naturales con valor recreacional

Este impacto 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.

Las siguientes actuaciones, 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. Se destacan las siguientes:

- 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 constituye 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.
- 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.

Este beneficio social se cuantifica siguiendo la metodología de la Guía Europea y se incluye en el Análisis Coste-Beneficio.

2.1.2 Impacto en la igualdad de género

Para contextualizar el marco de las acciones a plantear, cabe recordar que 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, 2016), 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.

Bajo esta perspectiva, 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. En este marco, 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:

- Adecuada accesibilidad y señalización evitando escalones, con pendientes suaves y barandillas.
- Ausencia de percepción de inseguridad dentro de los parques y alrededores mediante adecuada iluminación y máxima visibilidad.
- Equipar con zonas para el cuidado como aseos, áreas de higiene y lactancia, así como mobiliario urbano.
- Participación de las mujeres en el proceso de diseño; alta representación para que propongan sus ideas.
- Garantizar las condiciones de seguridad, iluminación y accesibilidad desde el casco urbano para garantizar una adecuada integración con el tejido urbano existente.

A continuación, se muestran dos ejemplos de parques inundables que se han analizado en términos de integración social y perspectiva de género.



Figura 1. Ejemplos de parques inundables analizados. Elaboración propia a partir de Hidraqua y Google Maps.

Cabe resaltar que esta perspectiva se alinea con las recomendaciones recogidas en las «Guías para incorporar la perspectiva de género en las actuaciones financiadas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia» elaborado por el Instituto de las Mujeres del Ministerio de Igualdad en julio de 2021.

En ellas, se recogen las etapas del desarrollo de los proyectos financiados con este Plan de modo que, en primer lugar, la administración pública convoca proyectos con unos objetivos y criterios fijados. Seguidamente, y es en esta fase donde se recogerá detalladamente la perspectiva señalada en consonancia con estas Guías, las entidades privadas / partenariados diseñan y presentan proyectos que responden a los objetivos y criterios fijados. En la tercera fase, la administración pública selecciona los proyectos y, en la cuarta, las entidades seleccionadas implementan sus proyectos con su correspondiente seguimiento (Instituto de las Mujeres, 2021).

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 empeoramiento de la calidad del agua y por los daños a los cultivos.

En este marco, 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).

Así, 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.

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 los 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 estima 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), 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».

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).

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 emisiones de estos gases nocivos para el planeta (Quaranta et al., 2021).

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 multiplica 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.

Como consecuencia de las actuaciones de este proyecto, se verterá el agua recogida de la red de pluviales a la red de azarbes como conducciones que transportan los excedentes del regadío a zonas de menor cota para su reutilización y/o vertido al mar.

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. 2) (CHS, 2015).

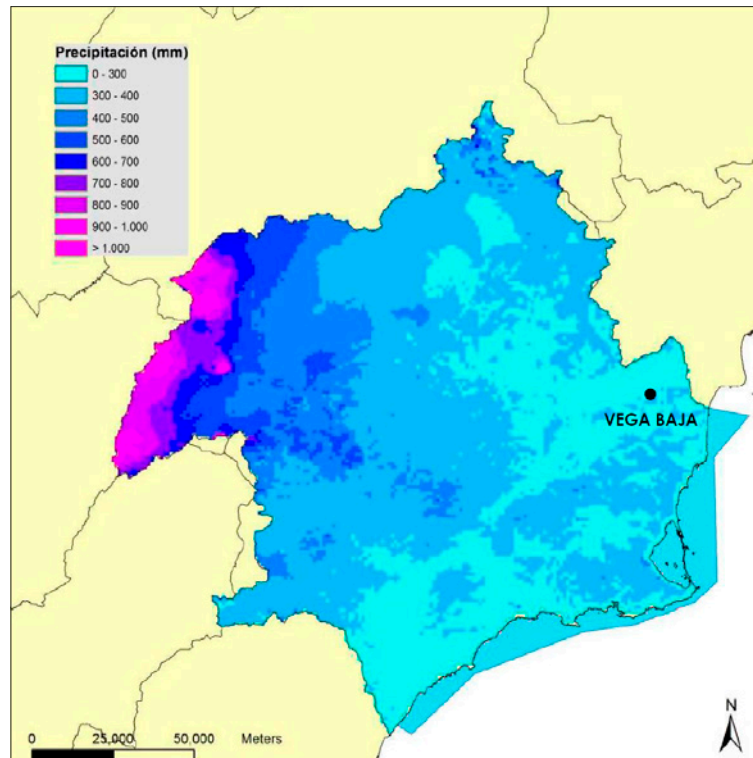


Figura 2. Precipitación media anual periodo 1980-2011. CHS, 2015.

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 (UDAs).

Con todo lo anterior, se obtendrá el volumen de agua de riego requerido por hectárea, el aumento de hectáreas regadas para cada UDA y el margen de beneficio neto total a incluir en el Análisis Coste-Beneficio.

2.3 Protección del territorio y revalorización de las propiedades

Tal y como se ha mencionado a lo largo de esta ponencia, 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 de toda la comarca, 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).

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.

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 repercute directamente en uno de sus sectores económicos más importantes.

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 (Daniel et al., 2009; Lamond et al., 2010; Beltrán et al., 2019).

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 de 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 (Sherer, 2006; Bockarjova et al., 2020), 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. 3).

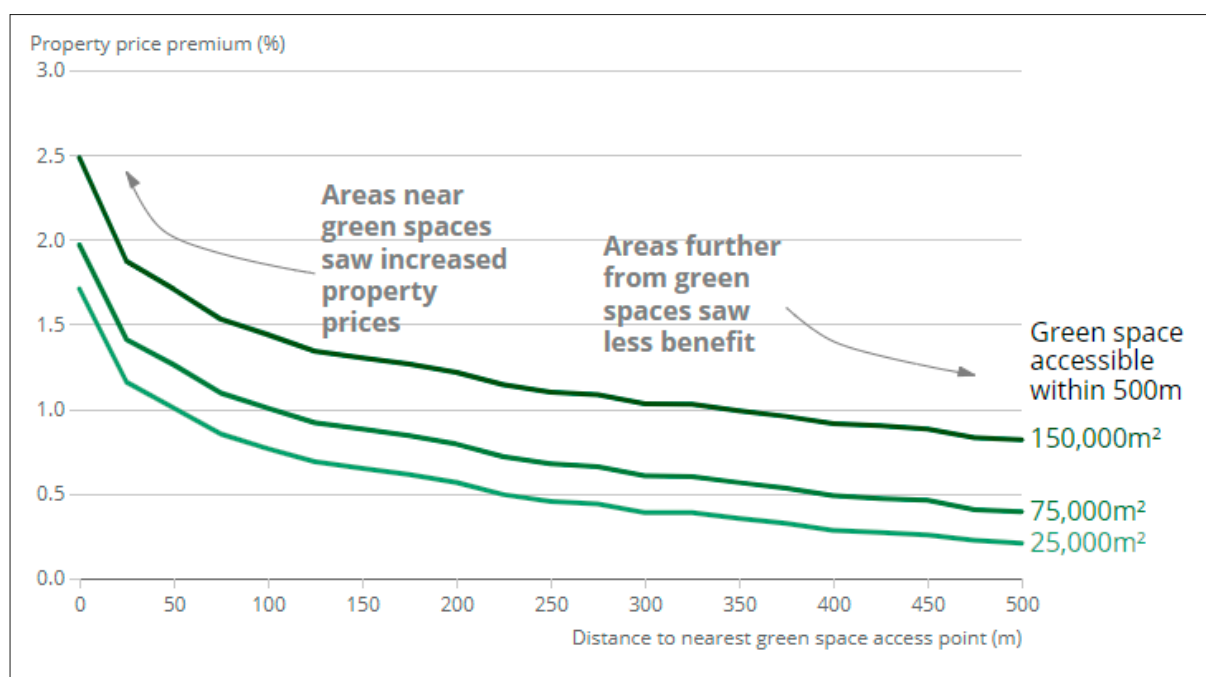


Figura 3. Incremento porcentual del precio de las propiedades por cercanía a espacios verdes en función del tamaño de la zona verde y su distancia a ella. Fuente: Office for National Statistics, 2019.

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, 2021), 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 1. 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 han identificado las superficies favorecidas por el proyecto y cuantificado los beneficios derivados del mismo a partir de la metodología establecida en la Guía de Análisis Coste-Beneficio de la Unión Europea.

3. Resultados y conclusiones

En esta ponencia 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.

La aplicación de un Análisis Coste-Beneficio Social para este proyecto bajo un periodo de vida útil de las obras de 30 años ha arrojado un valor de una TIR del 4,3%, es decir, suficiente para que pueda optar a ser financiado por los fondos europeos. Específicamente, los mayores beneficios del proyecto se han relacionado con la recuperación de la productividad del suelo con unos 265 M€, la reducción de daños a la propiedad con unos 620 M€ y la reutilización del agua con unos 280 M€.

Agradecimientos

Para finalizar, se quiere destacar como coautores de esta ponencia a Jairo Casares Blanco, Ingeniero Técnico de Obras Públicas colaborador de la Universidad de Alicante y Paloma Calero Romero, Ingeniera de Caminos Canales y Puertos colaboradora de la Universidad de Alicante, así como agradecer su colaboración al Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en la Demarcación de la Comunidad Valenciana.

También se agradece a todos los que han participado en la redacción de los planes directores municipales, y en concreto y, sobre todo, a las Corporaciones Municipales, a los Técnicos Municipales y a las diferentes ingenierías que han redactado estos planes:

- 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.
- TYPESA: 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 bibliográficas

- 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, pp. 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, pp. 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), pp. 13-32.
- Bockarjova, M., Botzen, W. J. W., van Schie, M. H. y Koetse, M. J. (2020). «Property price effects of Green interventions in cities: A meta-analysis and implications for gentrification», *Environmental Science and Policy*, 112, pp. 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 (Economic 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, <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, pp. 355-365.
- 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, Valencia.
- 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 (2021). *Visor del Instituto Cartográfico Valenciano*, https://visor.gva.es/visor/?capasids=SIOSE_2015;&idioma=es
- 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), pp. 335-336.
- Martínez-Gomariz, E., Forero-Ortiz, E., Guerrero-Hidalga, M., Castán, S. y Gómez, M. (2020). «Flood Depth-Damage Curves for Spanish Urban Areas», *Sustainability*, 12(7), Article 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/urbangreenspacesraisenearbyhousepricesbyanaverageof2500/2019-10-14>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2016). *Nueva Agenda Urbana*, Secretaría de Habitat III, <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>
- Quaranta, E., Dorati, C. y Pistocchi, A. (2021). «Water, energy and climate benefits of urban greening throughout Europe under different climatic scenarios», *Nature*, Scientific reports 11, Article 12163.
- Sherer, P. M. (2006). The Benefits of Parks: Why America Needs More City Parks and Open Space, *The Trust for Public Land*. San Francisco, EEUU.