

EL IMPACTO DE LA DANA DE OTOÑO DE 2024 DESDE UNA PERSPECTIVA DE ESTABILIDAD FINANCIERA

Carlos Pérez Montes (coord.), Javier García Villasur, Luis Gutiérrez de Rozas,
Gabriel Jiménez, Nadia Lavín, Alexandra Matyunina y Raquel Vegas

BANCO DE ESPAÑA

<https://doi.org/10.53479/40130>

Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera y Política Macroprudencial, y agradecen los comentarios recibidos de María Díez Alcoba, Daniel Santabárbara y un evaluador. [Formulario de contacto](#) para comentarios.

Este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España o del Eurosistema.

EL IMPACTO DE LA DANA DE OTOÑO DE 2024 DESDE UNA PERSPECTIVA DE ESTABILIDAD FINANCIERA

Resumen

Este artículo analiza el impacto del fenómeno climático depresión aislada en niveles altos (DANA) en España de finales de octubre y comienzos de noviembre de 2024 sobre el crédito bancario a hogares y empresas en las áreas afectadas, concentradas en la provincia de València. Para ello, se presenta primero una descripción a fecha de la catástrofe del tamaño, composición y calidad de las exposiciones crediticias en estas áreas a partir del cruce de información de geolocalización (Copernicus) con datos de la Central de Información de Riesgos (CIRBE) del Banco de España y del Catastro (del Ministerio de Hacienda). Adicionalmente, se ha examinado la literatura académica sobre análisis del impacto económico-financiero de desastres naturales, y se han recopilado las principales medidas de apoyo público, para mitigar los efectos de la catástrofe. Con este contexto previo, se han utilizado técnicas de análisis de panel y explotado información granular de la CIRBE para identificar si la evolución del crédito en las áreas afectadas ha presentado patrones diferenciados tras la catástrofe. Así, se constata un aumento estadísticamente significativo del saldo de crédito de hogares y empresas no financieras después de transcurridos unos meses de la DANA. También se aprecia un aumento limitado en los acreditados dudosos a partir de diciembre de 2024, así como un repunte transitorio de los clasificados en vigilancia especial. Estos efectos son locales y tienen un impacto limitado en el crédito a nivel nacional, por lo que no se identifican señales de riesgo sistémico para el sector bancario.

Palabras clave: DANA, catástrofes naturales, medidas económicas, Instituto de Crédito Oficial, Consorcio de Compensación de Seguros.

1 Introducción

El fenómeno meteorológico denominado depresión aislada en niveles altos (DANA) que causó fuertes inundaciones y riadas en varias zonas del Levante español, principalmente en la provincia de València, el 29 de octubre de 2024, ha supuesto una tragedia con un elevado coste en términos humanos, causando pérdidas de vidas (235 víctimas)¹, y daños materiales devastadores. Este artículo busca proporcionar una visión comprensiva y detallada de una dimensión muy específica de la DANA: su efecto sobre el crédito bancario en las zonas afectadas, considerando también el contexto de las medidas de apoyo económico desplegadas.

Los desastres naturales generan pérdidas económicas al interrumpir directamente la actividad económica local, dañar infraestructuras, activos productivos y viviendas. Además,

¹ Véase La Moncloa, [Actualización de datos del Gobierno de España](#), 4 de abril de 2025.

indirectamente, la incertidumbre causada por eventos climáticos extremos afecta a las decisiones de consumo e inversión de los hogares y empresas, incidiendo adicionalmente sobre la actividad económica (Baker, Bloom y Terry, 2023). El cambio climático está intensificando la frecuencia e incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023), lo que ha llevado a un mayor interés en los últimos años en el análisis de los efectos económicos de estos.

Si bien el impacto económico a corto plazo de fenómenos como las inundaciones suele ser significativo, la evidencia histórica sugiere que sus efectos negativos sobre el PIB tienden a ser transitorios (Cavallo y Noy, 2011). Esto se debe, en gran parte, al estímulo fiscal derivado de las medidas de reconstrucción y al aumento del gasto en reposición de capital y bienes duraderos por parte de empresas y familias. Sin embargo, para que esta recuperación se materialice plenamente, es crucial que no existan fricciones financieras y que las ayudas sean efectivas (Usman, González-Torres y Parker, 2024). En este sentido, el acceso al crédito desempeña un papel fundamental en la mitigación del impacto de estos desastres en la población local (Billings, Gallagher y Ricketts, 2022).

La respuesta del sector bancario ante estos eventos es clave para amortiguar el impacto económico y facilitar la recuperación. En este artículo, se analiza la evolución del crédito bancario a hogares y empresas no financieras en las zonas afectadas tras la DANA. Asimismo, se exploran las implicaciones de este tipo de desastres sobre la estabilidad financiera. En particular, su elevado impacto local pone de manifiesto los riesgos asociados al aumento de la frecuencia y extensión geográfica de estos fenómenos que resultaría de la ausencia de mitigación o prevención del cambio climático y del deterioro ambiental. En este caso, las medidas de apoyo público han jugado un papel crucial en la mitigación del impacto, pero este tipo de intervenciones serían más costosas, e incluso menos factibles desde el punto de vista fiscal, si estos eventos se vuelven cada vez más frecuentes y generalizados.

El artículo se organiza como sigue. En primer lugar, se analiza la exposición preexistente del sector bancario a las áreas más afectadas. Seguidamente se realiza una revisión de la literatura relativa al impacto de desastres naturales sobre diferentes factores de la economía, como pueden ser los precios de la vivienda, la demanda laboral o las tasas de migración. Posteriormente, se examinan las medidas públicas adoptadas para dar soporte a las áreas afectadas. Por último, se analiza el efecto que la DANA ha tenido sobre el crédito a las zonas afectadas y la clasificación de riesgo de sus exposiciones a través de un estudio de panel mediante el uso de técnicas de diferencias en diferencias (DiD, por sus siglas en inglés).

2 Exposición del sistema bancario a la DANA

2.1 Exposiciones de acuerdo con el Real Decreto-ley 6/2024

La DANA ha tenido un impacto importante sobre la economía de los municipios afectados, cuyo peso se situaría en torno al 2 % del total nacional de acuerdo con diversas métricas, por

ejemplo, de población, empleo y actividad empresarial. Una primera delimitación de zonas afectadas fue establecida por el [Real Decreto-ley 6/2024](#), de 5 de noviembre, que las identificó en un anexo donde se listaban los municipios y distritos que habían sufrido la catástrofe, pertenecientes en su mayoría a la provincia de València, excepto tres que se sitúan en las provincias de Albacete, Cuenca y Málaga.

El cruce del listado de códigos postales asociados a estos municipios y distritos con información declarada por las entidades bancarias a la CIRBE (Banco de España) permite calcular una primera estimación de la exposición crediticia del sector bancario afectada por la catástrofe². Para intentar no dejar fuera del alcance del análisis ningún posible prestatario damnificado, se considera que una operación ha sido afectada por la DANA cuando alguno de sus titulares tiene su domicilio en alguno de los códigos postales identificados como afectados, o bien el préstamo o crédito en cuestión tiene asociada una garantía hipotecaria constituida sobre un inmueble situado en alguna de esas mismas zonas afectadas.

De acuerdo con este método, la exposición del sector bancario a los municipios afectados se situaba al final de septiembre de 2024 (último cierre de mes disponible antes de la catástrofe) aproximadamente en 27.000 millones de euros, de los que 17.000 correspondían a hogares y 10.000 a empresas no financieras. Estas cuantías suponían el 2,6 % del crédito total a escala nacional a hogares y el 1,7 % del de empresas. Para el conjunto del crédito a hogares y empresas, su peso alcanzaba el 2,1 %.

Dentro del crédito a hogares, el 73,7 % estaba destinado a la vivienda, unos 12.900 millones de euros, y un 10,5 % al consumo. Por su parte, teniendo en cuenta el tamaño de las empresas, se observa que el 56 % del crédito afectado, unos 5.700 millones de euros, pertenecía a empresas pequeñas y medianas (pymes), un 2,5 % del total nacional del crédito a este sector.

En septiembre de 2024, de los créditos a empresas en las zonas afectadas, el 8,5 % se encontraba clasificado en vigilancia especial³, mientras que el 5,5 % estaba considerado como de dudoso cobro⁴. En el caso de hogares, el 6,4 % del crédito se encontraba clasificado en situación de vigilancia especial en las áreas afectadas, mientras que el 4,3 % estaba considerado como dudoso. Estos niveles de partida de calidad crediticia eran algo peores

2 Se considera para este análisis el volumen dinerario de los préstamos concedidos por cualquiera de las entidades que operan en España.

3 Según el anexo 9 de la Circular 4/2017 del Banco de España, una operación de crédito se clasifica en vigilancia especial si su riesgo de crédito ha aumentado significativamente desde su reconocimiento inicial, pero no presenta un evento de incumplimiento. El aumento de riesgo de crédito de estas operaciones requiere un seguimiento más detallado de las mismas por parte de las entidades. La cobertura por deterioro para estas operaciones será igual a las pérdidas crediticias esperadas en la vida de la operación. Los ingresos por intereses se calcularán aplicando el tipo de interés efectivo al importe en libros bruto de la operación.

4 Conforme a lo establecido en el anexo 9 de la Circular 4/2017 del Banco de España, se clasifica una operación de crédito en la categoría de riesgo dudoso si presenta un evento de incumplimiento y existe una incertidumbre significativa sobre su recuperación. Esto incluye créditos con más de 90 días de impago, así como aquellos en los que se considera improbable que el deudor cumpla con sus obligaciones sin recurrir a las garantías. La cobertura será igual a las pérdidas crediticias esperadas. Los ingresos por intereses se calcularán aplicando el tipo de interés efectivo al coste amortizado (esto es, ajustado por cualquier corrección de valor por deterioro) del activo financiero.

que las medias nacionales⁵: un 6,8 % del crédito a empresas y un 5,9 % del crédito a hogares estaba clasificado en vigilancia especial para el total de España en septiembre de 2024. En el caso del crédito dudoso, estos porcentajes alcanzaban el 4,2 % y el 3,8 %, respectivamente.

2.2 Exposiciones considerando geolocalización

Gracias al estudio de geolocalización de las áreas afectadas por la catástrofe elaborado por Copernicus⁶, es posible realizar un análisis con mayor granularidad geográfica de las exposiciones bancarias afectadas por la DANA que el basado en los códigos postales de los municipios y distritos en el Real Decreto-ley 6/2024.

Este estudio incluye tanto las zonas inundadas como las que se marcan como «trace flood» (es decir, aquellas áreas por las que han pasado las riadas). El mapa de zonas afectadas se fue modificando en tiempo real y, para los propósitos de este estudio, se ha seleccionado el solapamiento de varias fechas para definir la máxima área de impacto⁷.

Utilizando información de la CIRBE y de la Dirección General del Catastro (Ministerio de Hacienda), se pueden geolocalizar las garantías inmobiliarias asociadas a préstamos bancarios y, de esta forma, vincularlas con los datos de Copernicus para identificar aquellas exposiciones afectadas. Además, se ha analizado la exposición de aquellas empresas cuyo domicilio se encuentra en la zona afectada⁸.

Las exposiciones identificadas a partir de esta geolocalización son así un subconjunto de la exposición identificada de acuerdo con la información del Real Decreto-ley 6/2024. En primer lugar, no se computan todas las exposiciones de cada código postal, sino que solo se seleccionan aquellas de su interior que están en las áreas afectadas según los mapas de Copernicus. Por otra parte, solo se ha dispuesto de información de los domicilios de las empresas, por lo que están excluidas de esta parte del estudio las exposiciones sin garantías inmobiliarias a personas físicas (incluyendo empresarios individuales).

De forma adicional, con el objetivo de identificar el posible efecto de la DANA más allá de las áreas directamente afectadas por las inundaciones y riadas, se extienden los límites de las zonas de estudio en el mapa de Copernicus en un radio de medio kilómetro. Estas áreas extendidas capturan todavía, en cualquier caso, un subconjunto de la población total del código postal. De esta forma, se captan aquellos clientes bancarios que pueden verse impactados de forma indirecta por proximidad.

5 Empleando datos de la CIRBE.

6 Copernicus es el programa de observación de la Tierra de la Unión Europea, coordinado por la Comisión Europea, que proporciona información basada en datos observados por satélites y mediciones en el terreno.

7 En el siguiente enlace se pueden consultar los [mapas de Copernicus sobre zonas afectadas por la Dana](#).

8 Se consiguen geolocalizar aproximadamente el 96 % de los domicilios empresariales; el resto no ha sido posible por dificultades derivadas del formato de la dirección postal reportada.

Cuadro 1

Exposición afectada por provincias a septiembre de 2024

Millones de euros	Albacete	Cuenca	Málaga	València	Total
Exposición: códigos postales afectados según RDL 6/2024	9,3	10,0	1.295,2	26.239,7	27.554,3
Exposición: áreas geolocalizadas (a)	4,9	5,7	417,0	12.846,5	13.274,2
Del que: hogares y sociedades no financieras con garantía inmobiliaria	2,6	3,8	241,3	8.245,4	8.493,0
Afectados directos por la DANA	0,1	1,6	14,0	2.163,2	2.178,8
Afectados por proximidad (500 m)	2,5	2,2	227,3	6.082,2	6.314,2
Del que: sociedades no financieras sin garantía inmobiliaria	2,3	1,9	175,7	4.601,1	4.781,2
Afectados directos por la DANA	0,0	0,4	0,0	2.313,1	2.313,6
Afectados por proximidad (500 m)	2,3	1,5	175,7	2.288,0	2.467,6
%					
Peso sobre el total provincial o nacional (b)					
Exposición: códigos postales afectados según RDL 6/2024	0,1	0,3	3,3	44,9	2,1
Exposición: áreas geolocalizadas (a)	0,1	0,2	1,1	22,0	1,0

FUENTE: Banco de España.

- a Áreas geolocalizadas con Copernicus, incluyendo tanto las directamente inundadas como las zonas en un radio de 500 metros de estas. Para el sector empresas se analizan préstamos con garantía inmobiliaria y con domicilio en la zona afectada, mientras que para hogares solo se analizan préstamos con garantía inmobiliaria.
- b Para las columnas correspondientes a una provincia individual, se proporciona el porcentaje de crédito a hogares y empresas en zonas identificadas como afectadas sobre el volumen total de crédito en esa misma provincia. Para la columna «Total afectadas», que corresponde a la suma de las cuatro provincias afectadas, se presenta el porcentaje de crédito a hogares y empresas en zonas identificadas como afectadas sobre el volumen total nacional.

En el cuadro 1 se muestra la exposición asociada a zonas directamente afectadas a cierre del mes previo a la DANA, esto es, septiembre de 2024. La DANA ha impactado directamente en exposiciones que representan el 0,3 % del crédito total a hogares y empresas en España, valor que llega hasta un 1 % si se consideran las zonas afectadas por proximidad. Este porcentaje es la mitad del que corresponde al total de crédito en los códigos postales identificados de acuerdo con el Real Decreto-ley 6/2024. La práctica totalidad de las exposiciones afectadas se encuentran en la provincia de València, donde la exposición crediticia en los códigos postales impactados por la DANA alcanza el 22 % del crédito a hogares y empresas en esta región, y un 7,7 % en el caso de préstamos vinculados a las áreas directamente inundadas.

A partir de la información del cuadro 1, se constata que el crédito en áreas directamente afectadas por las inundaciones y riadas, o en áreas muy próximas a ellas (distancia de 500 metros) representa aproximadamente el 50 % del crédito en los municipios y distritos afectados, e identifica la importancia sistémica de la catástrofe a nivel local. Por lo tanto, se mantiene el nivel de código postal como foco de la mayor parte del resto del artículo, para hacer una valoración lo más comprensiva posible de los efectos de este desastre natural.

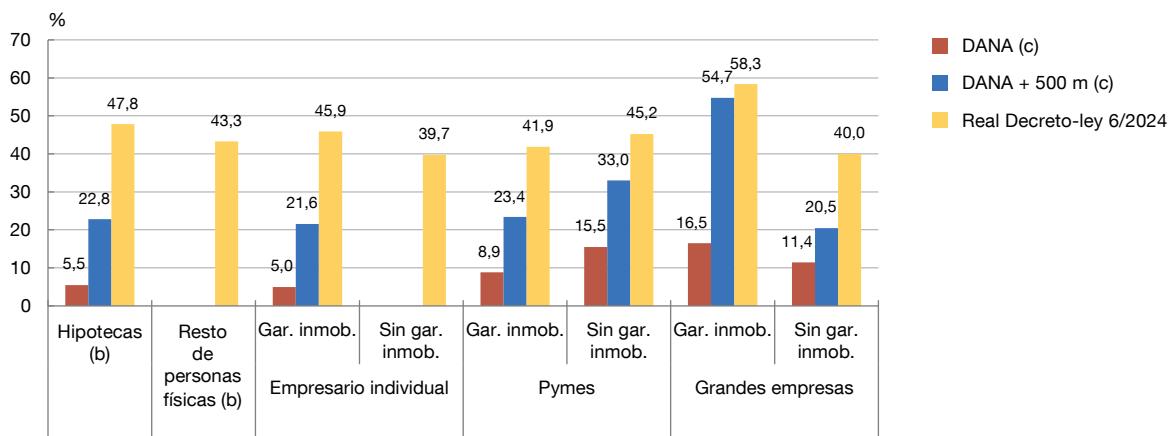
2.3 Características de las exposiciones afectadas

La información de la CIRBE y el Catastro permite conocer algunas características adicionales de las exposiciones afectadas por la DANA y de sus garantías asociadas. Este apartado se

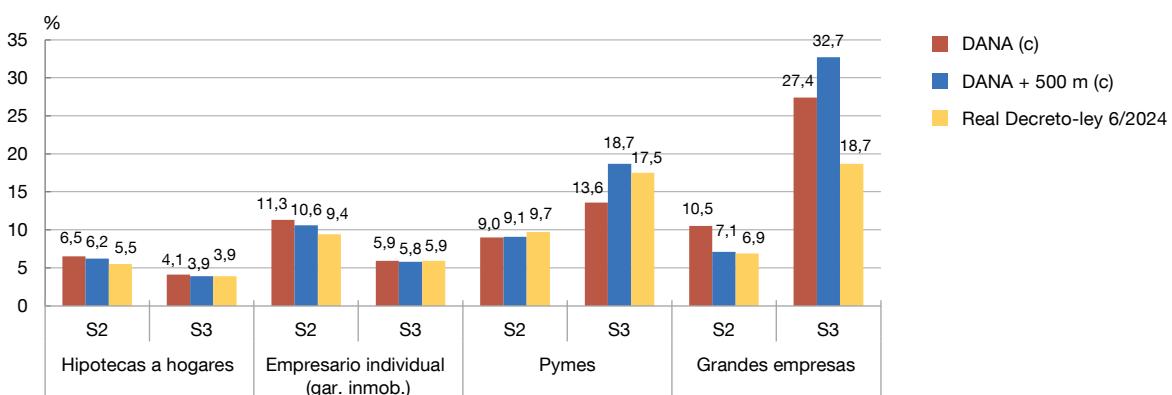
Gráfico 1

Análisis de la exposición afectada a septiembre de 2024 en la provincia de València

1.a Proporción de exposiciones afectadas por carteras (a)



1.b Situación crediticia de las exposiciones afectadas por sector (d)



FUENTE: Banco de España.

- a. No se incluyen barras para DANA y DANA + 500 m en el caso de las carteras de resto de personas físicas y empresarios individuales sin garantía inmobiliaria, al no disponer para ellas de una geolocalización a estos niveles de granularidad.
- b. La categoría de «Hipotecas» así como la de «Resto de personas físicas» representan hogares sin actividad empresarial.
- c. Para identificar las zonas afectadas por la DANA se utiliza información de la CIRBE y de la Dirección General de Catastro vinculándola con los datos de Copernicus.
- d. S2 se refiere a stage 2 o vigilancia especial. S3 se refiere a stage 3 o dudoso.

centra en la provincia de València, y aplica los mismos criterios de geolocalización que el anterior.

En el gráfico 1 se muestran las distribuciones a septiembre de 2024 de las exposiciones afectadas por cartera y calidad crediticia en los tres ámbitos geográficos de análisis (zona geolocalizada directamente inundada, zona de impacto ampliada en 500 metros y código postal afectado de acuerdo con información en el Real Decreto-ley 6/2024).

El panel 1.a presenta, para distintas subcarteras en la provincia de València (por tipo de acreditado y presencia de garantía inmobiliaria), qué porcentaje de ellas se ha visto

afectado⁹. Se observa que la subcartera con mayor impacto relativo en dicha provincia es la de grandes empresas con garantía inmobiliaria, si bien su volumen afectado es limitado (de 1.918 millones de euros). Un 16,5 % de esa subcartera está asociada a zonas directamente inundadas, ampliándose este porcentaje hasta el 54,7 % si se incluyen las áreas afectadas por proximidad y a un 58,3 % si se utiliza la cota superior geográfica por código postal. En cuanto a la cartera con mayor tamaño en términos de volumen total de exposición afectada, hipotecas a personas físicas (22.516 millones de euros, aproximadamente el 40 % de este tipo de crédito en la provincia de València), el 5,5 % de las exposiciones se han visto afectadas de forma directa, y llegan hasta el 22,8 % cuando se amplía la zona en 500 metros, y a aproximadamente la mitad de la cartera si se considera el nivel de código postal.

En el panel 1.b se analiza la calidad crediticia de las exposiciones afectadas utilizando la clasificación de estado (*stage*) de riesgo de crédito reportada por las entidades a la CIRBE: i) *stage 2* (S2; comparable al estado de vigilancia especial, operaciones que muestran un aumento significativo del riesgo de impago, pero sin que las señales de deterioro sean tan altas como para considerar su cobro como dudoso), y ii) en *stage 3* (S3; comparable al estado de dudoso, activos financieros que han experimentado un deterioro significativo en su calidad crediticia).

A septiembre de 2024, los mayores porcentajes de exposiciones en *stage 2* correspondían a créditos a pequeñas empresas (9,7 % en códigos postales afectados), empresarios individuales (9,4 % en códigos postales afectados) y grandes empresas (entre el 6,9 % a nivel de código postal afectado y el 10,5 % en las áreas directamente afectadas). En términos de ratio de *stage 3*, el sector con un porcentaje más elevado es el de grandes empresas (entre un 18,7 % en códigos postales afectados y un 32,7 % si se consideran zonas en un radio de 500 metros en torno a la zona inundada).

En la cartera de hipotecas a personas físicas, la ratio de *stage 2* se sitúa en torno a un 6 % y la ratio de *stage 3* en torno a un 4 %. En el caso de esta cartera, los porcentajes de *stage 2* y de *stage 3* no se ven alterados de forma significativa en función del área geográfica de análisis (directamente inundada, directamente inundada + 500 metros o código postal afectado según Real Decreto-ley 6/2024).

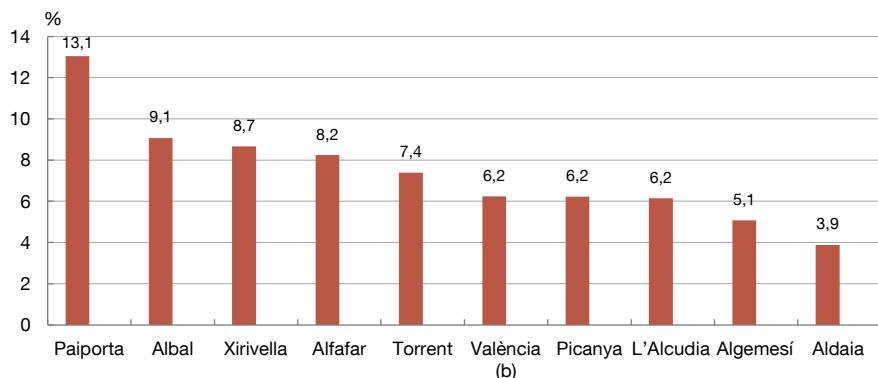
En el gráfico 2 se analizan en más detalle las exposiciones afectadas con garantía inmobiliaria. El panel 2.a muestra cuáles han sido los diez municipios que concentran una mayor proporción del crédito con garantía inmobiliaria en zonas directamente afectadas por las inundaciones y riadas causadas por la DANA. Como se puede observar, en torno a un 22 % de estas exposiciones se localizan en los municipios de Paiporta y Albal. En conjunto, estos 10 municipios representan más del 70 % del crédito con garantía inmobiliaria en zonas directamente inundadas por la DANA, lo que señala la naturaleza local de la catástrofe.

⁹ Esto es, se incluye en el denominador todo el crédito en la subcartera (por ejemplo, grandes empresas) en la provincia de València, identificado en función de que la operación tenga la garantía ubicada en València o que el domicilio del acreditado se ubique en esa misma provincia.

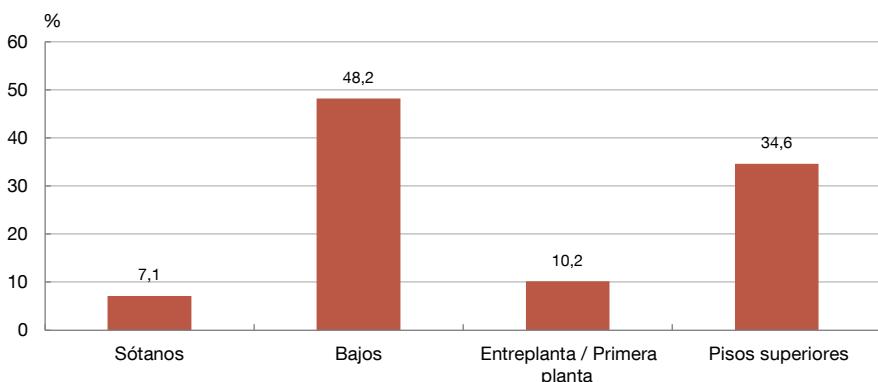
Gráfico 2

Análisis de las garantías inmobiliarias en la provincia de València asociadas a la exposición afectada de forma directa por geolocalización a septiembre de 2024

2.a Diez principales municipios según la exposición inmobiliaria afectada (a)



2.b Distribución por alturas de la exposición con garantía inmobiliaria afectada



FUENTE: Banco de España.

- a Se incluyen las operaciones con garantía inmobiliaria de créditos a hogares y sociedades no financieras. Los datos que se presentan solo consideran las áreas directamente afectadas.
- b Solo ciertos distritos de la ciudad de València se vieron afectados.

El panel 2.b muestra la distribución de la exposición crediticia con garantía inmobiliaria ubicada en zonas afectadas en función de la altura del inmueble que actúa como garantía. Se ha clasificado la información disponible en el Catastro (con más de 200 categorías para las alturas de los inmuebles) en cuatro categorías¹⁰: i) sótanos, ii) bajos, iii) entreplantas y primeras plantas, y iv) altura superior a las anteriores. Se observa que más de la mitad de la exposición garantizada con inmuebles en la zona afectada directamente está respaldada por sótanos y bajos, característica asociada a un efecto potencial mayor de los daños causados por el agua.

¹⁰ Existe alrededor de un 6% del que no se dispone esta información y que se ha ubicado en la categoría de «Pisos superiores». También existe cierta imprecisión con las casas o chalés, que se han incluido en la categoría de «Bajos», pero se desconoce la existencia de sótanos o plantas superiores en estas viviendas.

3 Desastres naturales y su impacto económico. Un repaso de la literatura académica

El aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales provocados por los cambios en el clima sitúa los riesgos ambientales en el centro de la atención académica. Con carácter general, esta ha encontrado que los desastres naturales generan pérdidas económicas al interrumpir directamente la actividad económica local y dañar infraestructuras, activos productivos y viviendas, y que suelen ir seguidos de una contracción del crecimiento económico [Bayoumi, Quayyum y Das (2021); Ficarra y Mari (2024)]. Además, disminuyen los precios de la vivienda y la demanda laboral, y aumentan las tasas de emigración de las zonas afectadas [Lamas Rodríguez, García Lorenzo, Medina Magro y Pérez Quirós (2023); Boustan, Kahn, Rhode y Yanguas (2020)]. Por otra parte, la incertidumbre causada por eventos climáticos extremos perjudica las perspectivas de crecimiento económico más allá del efecto de los daños directos (Baker, Bloom y Terry, 2023).

No obstante, existe una evidencia predominante en la literatura que indica que, si bien desastres como las inundaciones tienen impactos negativos significativos sobre el PIB a corto plazo, no se observan efectos negativos a largo plazo (Cavallo y Noy, 2011). Es decir, la evidencia histórica disponible sugiere que el impacto negativo de las inundaciones es eminentemente transitorio, ya que se compensa posteriormente por el impulso fiscal procedente de las diversas medidas de apoyo y el mayor gasto en reposición de capital y bienes duraderos de empresas y familias. Además, algunos estudios indican que, en algunos casos, las inundaciones podrían tener un impacto positivo en la actividad económica a largo plazo, ya que las empresas supervivientes reemplazan capital obsoleto por capital más productivo, al tiempo que se intensifica la reasignación de recursos desde empresas menos productivas hacia empresas más productivas (Erda, 2024).

El nivel de desarrollo económico, el alcance de las medidas públicas de ayuda, la cobertura de seguros y el acceso al crédito son determinantes clave para mitigar el impacto de un desastre en la población afectada.

Toya y Skidmore (2007) encuentran que estándares de vida más altos y un sistema financiero mejor desarrollado en un país están asociados con menos víctimas en desastres naturales. Bayoumi, Quayyum y Das (2021) encuentran que los países con mayor capacidad fiscal, es decir, menor deuda pública, y aquellos que cuentan con mecanismos de preparación ante desastres, enfrentan una menor probabilidad de una caída significativa en las tasas de crecimiento económico tras un evento climático extremo. La ayuda gubernamental tiene el potencial de neutralizar el impacto de un desastre sobre la estabilidad financiera a largo plazo de los hogares [Ratcliffe, Congdon, Teles, Stanczyk y Martín (2020)]. Sin embargo, varios estudios advierten que la eficiencia de las medidas de apoyo público varía, y el diseño adecuado de la ayuda es crucial para lograr los resultados esperados [Billings, Gallagher y Ricketts (2022); Barone y Mocetti (2014)].

En Billings, Gallagher y Ricketts (2022), los hogares afectados por inundaciones en áreas con seguro obligatorio no experimentan un deterioro en su salud financiera, mientras que los

hogares ubicados fuera de las áreas de seguro obligatorio incumplen con sus créditos con tasas crecientes a lo largo del tiempo.

La respuesta del sector bancario ante desastres naturales es otro factor clave en la velocidad de recuperación de la economía local. Cortés (2014) y Álvarez-Román, Mayordomo, Vergara-Alert y Vives (2024) encuentran que el impacto negativo de los desastres naturales en el empleo es menor en las zonas afectadas donde operan bancos más orientados localmente. De hecho, se ha observado que los bancos con una mayor participación en un mercado local reasignan la oferta de crédito a las regiones afectadas [Koetter, Noth y Rehbein (2020); Chavaz (2016); Gallagher y Hartley (2017); Álvarez-Román, Mayordomo, Vergara-Alert y Vives (2024)], mientras que los bancos más grandes y diversificados geográficamente, junto con las instituciones financieras no bancarias, compensan el impacto de esta reasignación de crédito en las regiones no afectadas, reduciendo así los efectos de contagio [Ivanov, Macchiavelli y Santos (2022); Cortés y Strahan (2017)].

Sin embargo, la evidencia disponible sobre el efecto de la especialización local de la banca no es completamente unánime. En Bickle, Hamerling y Morgan (2021), el aumento en los préstamos después de un desastre en Estados Unidos es impulsado por bancos que operan en múltiples condados, en lugar de bancos con presencia en un solo condado. Esto sugiere que el acceso a una base de financiamiento más amplia, así como otras restricciones de préstamo, también influyen en la capacidad de los bancos para extender crédito en las zonas afectadas por desastres.

Los estudios bancarios disponibles sugieren que, poco después de que ocurra un desastre natural, la demanda de crédito corporativo aumenta, pero la oferta de crédito no necesariamente satisface completamente dicha demanda. Berg y Schrader (2012) observan un incremento en las solicitudes de préstamos a una institución de microfinanzas tras la erupción de un volcán en Ecuador, junto con una disminución simultánea en la tasa de aprobación de préstamos, especialmente para nuevos prestatarios. Álvarez-Román, Mayordomo, Vergara-Alert y Vives (2024) documentan una disminución relativa del 6 % en el saldo de crédito vivo entre empresas afectadas por incendios forestales en España, en comparación con aquellas no afectadas. Koetter, Noth y Rehbein (2020) también informan de una reducción general en la cantidad de deuda entre empresas ubicadas en zonas afectadas durante los dos años posteriores a una inundación. Varios estudios concluyen que relaciones más sólidas entre bancos y prestatarios facilitan el acceso al crédito después de un desastre.

La literatura financiera destaca la importancia de considerar la heterogeneidad de las empresas y los hogares al analizar el impacto de los desastres naturales en el impago de crédito. Aunque el efecto promedio de un impacto de este tipo puede parecer moderado [Gallagher y Hartley (2017)], especialmente en presencia de acceso a seguros y ayuda gubernamental, las consecuencias financieras para los hogares de bajos ingresos pueden ser severas [Billings, Gallagher y Ricketts (2022); Ratcliffe, Congdon, Teles, Stanczyk y Martín (2020)]. Entre los prestatarios empresariales, los más vulnerables a los desastres son las microempresas, las empresas más jóvenes y aquellas con menor desarrollo tecnológico [Clò,

David y Segoni (2024)]. El impacto también varía entre sectores en términos de magnitud y persistencia de los efectos [Ficarra y Mari (2024)].

Al otorgar préstamos, los prestamistas tienden a considerar el riesgo de desastres naturales. Blickle, Perry y Santos (2024) encuentran que los bancos originan menos hipotecas y cobran tasas de interés más altas para préstamos con una menor ratio préstamo-valor (LTV, por sus siglas en inglés) en propiedades sujetas a riesgo de inundación. Es posible que los bancos locales sean más propensos a este comportamiento, ya que cuentan con un mejor conocimiento de los riesgos locales [Blickle, Hamerling y Morgan (2021)].

La literatura actual también sugiere que la estabilidad del sector bancario en los países desarrollados no se ve socavada por los daños físicos resultantes de eventos climáticos extremos [Klomp (2014)]. Blickle, Hamerling y Morgan (2021) encuentran un impacto negativo moderado de los desastres extremos en bancos más pequeños en términos de un aumento en el riesgo de incumplimiento y, al mismo tiempo, un impacto positivo en los ingresos netos tanto para bancos pequeños como para grandes. Estos autores argumentan que, además del impacto amortiguador de los seguros y los programas de ayuda gubernamental, los ingresos provenientes del crédito de «recuperación» compensan las pérdidas de los bancos en sus carteras de préstamos previas al desastre. Además, los bancos locales más pequeños gestionan su exposición a estos riesgos aprovechando su conocimiento geográfico superior.

4 Medidas públicas de mitigación de los efectos económicos de la DANA

4.1 Una visión general de las medidas públicas adoptadas

El Gobierno de España desplegó una amplia batería de medidas económicas para mitigar los efectos de la DANA¹¹. Transcurrida una semana desde la catástrofe, que afectó de manera directa a más de 600 km² de territorio y más de 300.000 habitantes¹², el Consejo de Ministros acordó iniciar un conjunto de medidas de apoyo económico ([Real Decreto-ley 6/2024](#)) por un importe potencial de 10.600 millones de euros, principalmente orientadas a inyectar liquidez a los agentes en las zonas afectadas con el fin de aminorar las consecuencias de la interrupción de la actividad económica, entre las que destacan:

- Una línea de Avales DANA de hasta 5.000 millones de euros —gestionada por el Instituto de Crédito Oficial (ICO)— para facilitar liquidez a hogares, autónomos y empresas, y que estos pudieran ver adelantada la percepción de las indemnizaciones vinculadas a contratos de seguros. Esta línea cuenta con un tramo específico para autónomos y pymes con el fin de garantizar la financiación de inversiones y disponer del capital circulante para cubrir el ciclo de explotación.

11 Para un resumen de todas las medidas impulsadas desde el Consejo de Ministros, véase Presidencia de Gobierno (2025).

12 Solo en la provincia de València, las estimaciones del gobierno regional a 21 de marzo de 2025 se situaban en 552 km² y 306.000 personas, y el alcance de los daños materiales de particulares en 11.242 viviendas y 141.000 vehículos afectados (Generalitat Valenciana, 2025).

- Posibilidad de acogimiento a una moratoria de préstamos para las familias (sin distinción) y empresas (con facturación inferior a 6 millones de euros) de las zonas afectadas. La moratoria aplicaría a préstamos con o sin garantía hipotecaria, por plazo de 12 meses para pagos de principal, y tres meses para pagos de intereses.
- Ayudas directas a empresas (entre 10.000 y 150.000 euros según el volumen de operaciones en 2023) y autónomos (importe único de 5.000 euros).
- Ayudas destinadas a paliar daños personales, a viviendas, establecimientos industriales, mercantiles y de servicios, cuyos perceptores serían personas físicas o jurídicas (de cuantía variable según el tipo y severidad del siniestro).
- Incremento extraordinario de 15 % en la prestación del ingreso mínimo vital.
- Beneficios y reducciones fiscales especiales para las actividades agrarias.
- Agilización de tramitación ante el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) para facilitar su operativa y efectividad de recursos disponibles en el extraordinario entorno creado por la DANA.

La gravedad de la emergencia generada por la DANA demandó un esfuerzo continuado por parte de las autoridades para seguir adoptando medidas necesarias. En este contexto, apenas una semana después se adoptó el [Real Decreto-ley 7/2024](#), que entre otras actuaciones contemplaba medidas de flexibilización y de aplazamiento de facturas correspondientes a contratos de suministros energéticos (electricidad, gas natural), garantías de suministro energético, inversiones para la reconstrucción de redes eléctricas, así como medidas diversas de carácter tributario y de apoyo a la actividad de los principales sectores económicos, vivienda, empleo y seguridad social.

Un mes después de acaecer la DANA, el Gobierno seguía adoptando medidas de apoyo, con el foco puesto en la renovación del parque automovilístico (muy dañado en las inundaciones) y en medidas para la reactivación del sector industrial y turístico y de apoyo al comercio internacional ([Real Decreto-ley 8/2024](#)).

El Gobierno regional (Generalitat) de la Comunitat Valenciana también comenzó a aprobar desde comienzos de noviembre de 2024 un paquete complementario de medidas económicas, entre las que cabe destacar las ayudas directas de 6.000 euros por vivienda afectada para la adquisición de bienes de primera necesidad, y de 800 euros mensuales para el acceso a una vivienda en régimen de arrendamiento. Una vez superado el período crítico de las primeras semanas tras la DANA, las actuaciones emprendidas por la Comunitat Valenciana se han orientado a reactivar y recomponer el tejido empresarial más afectado, con medidas dirigidas a colectivos de trabajadores y sectores de empresas. Para más detalles, véase anexo 2 (epígrafe A2.1).

El Ministerio de Economía, Comercio y Empresa y la administración autonómica han enfatizado su compromiso de mantenimiento de las medidas de apoyo por la DANA para que las zonas afectadas superen el impacto de este desastre natural y retornen a sus niveles normales de actividad¹³. Tanto este posicionamiento como la elevada cuantía potencial del total de medidas aplicadas en relación con el tamaño de las áreas afectadas, podrían llevar a observar un menor impacto económico de esta catástrofe que en eventos históricos previos de esta naturaleza. No obstante, resulta prematuro formular conclusiones al respecto, siendo necesario todavía mantener el seguimiento de la recuperación económica y financiera de las zonas afectadas. Para contribuir a esta tarea, el epígrafe 5 presenta un análisis de las dinámicas del crédito en estas áreas en el período posterior al evento de la DANA.

Las medidas adoptadas por otras instituciones de nuestro país, como el Banco de España o el Consejo de Notarios, se recogen en el epígrafe A2.2 del presente artículo.

4.2 Las ayudas gestionadas a través del ICO y del CCS

Como parte del conjunto de medidas gubernamentales descritas más arriba, el ICO gestiona desde noviembre¹⁴ de 2024 una línea de Avales DANA, dirigida a hogares, autónomos y empresas con el fin de facilitar liquidez para la normalización más temprana posible de la actividad económica. El aval es gratuito tanto para la entidad bancaria como para los clientes, y las entidades pueden solicitarlo para operaciones de financiación concedidas hasta el 30 de noviembre de 2025.

Bajo distintas modalidades, este programa permite al ICO la concesión de avales del Estado por el 80 % de la financiación otorgada por las entidades financieras, destinado a anticipar el pago de las indemnizaciones del CCS o de otras ayudas que puedan convocar las diferentes Administraciones Públicas. Adicionalmente, los autónomos y empresas podrán financiar tanto inversiones como circulante necesario para recuperar su actividad.

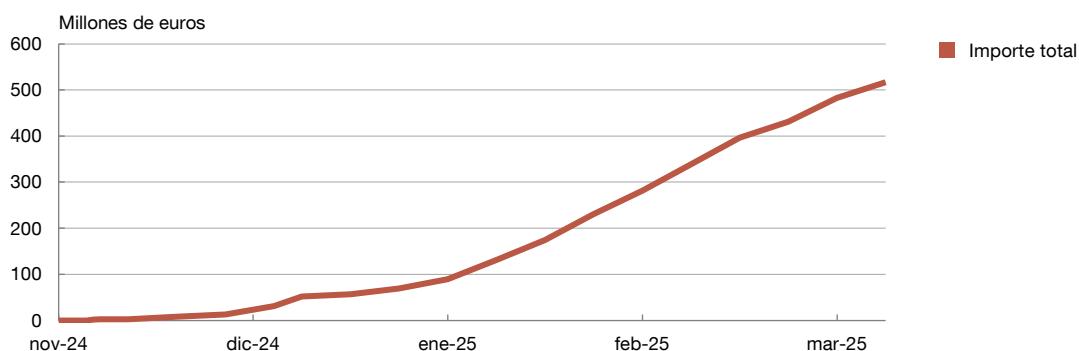
A la última fecha de datos disponible para la elaboración de este artículo —31 de marzo de 2025—, el ICO había concedido avales por importe de 516,74 millones de euros, para un total de 2.074 operaciones (esto es, con un importe medio próximo a los 249.000 euros), con la mayor parte de este importe concedida a partir de febrero de 2025. El importe dispuesto representa, hasta esa fecha, en torno al 42 % de los dos primeros tramos aprobados por el Gobierno y apenas el 10,3 % del importe máximo previsto inicialmente para este programa de avales¹⁵. Este flujo de nueva financiación representa un 1,9 % del saldo total de crédito a hogares y empresas en septiembre de 2024 en las áreas directamente afectadas por la DANA. En conjunto, la información disponible indica que el programa contaría con una capacidad

13 Véase Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (2024f).

14 Véase Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (2024d).

15 El Consejo de Ministros aprobó el 11 de noviembre de 2024 la activación del primer tramo de esta línea por importe de 1.000 millones de euros. Un segundo tramo por importe de 240 millones de euros fue aprobado el 3 de diciembre.

Gráfico 3

Importe acumulado en avales DANA del ICO (a 31 de marzo de 2025)

FUENTE: Banco de España (datos proporcionados por las entidades).

excedentaria notable en caso de que se recibiera un mayor volumen de peticiones en lo que resta de 2025.

El CCS, por su parte, comenzó sin demora en la primera semana de noviembre de 2024 las peritaciones y gestión de reclamaciones por los cuantiosos daños producidos por la DANA. El CCS coordinó un despliegue inicial sobre el terreno de más de 400 peritos, que enseguida se vieron reforzados con profesionales puestos a disposición a través de la Unión Española de Entidades Aseguradoras (Unespa)¹⁶. Esta movilización sin precedentes vino motivada por la necesidad de dar respuesta rápida y efectiva a una de las mayores catástrofes naturales de la historia reciente de España.

El tamaño, alcance y compleja casuística de la siniestralidad ocasionada por la DANA (combinación de lluvias torrenciales e inundaciones) tienen su reflejo en el cuadro 2, donde se puede constatar que las indemnizaciones para vehículos suponen la mayor partida, seguida de las indemnizaciones a viviendas y comunidades de vecinos, y, a considerable distancia, los pagos a comercios, almacenes y propiedades industriales¹⁷.

Aunque la DANA afectó a varias provincias del este y el sur peninsular (Castilla-La Mancha, Andalucía), así como a las Islas Baleares, los daños se concentraron de manera predominante (más del 95 %) en localidades de la provincia de València. A partir de datos del CCS, el gráfico 4 muestra el volumen de indemnizaciones concedidas por municipio (por encima del umbral de 25 millones de euros). De manera complementaria, el cuadro A.1 lista los municipios en los que la indemnización media supera los 12.000 euros.

16 Véase Ministerio de Economía, Comercio y Empresa (2024b y 2024e).

17 Véase Consorcio de Compensación de Seguros (2025).

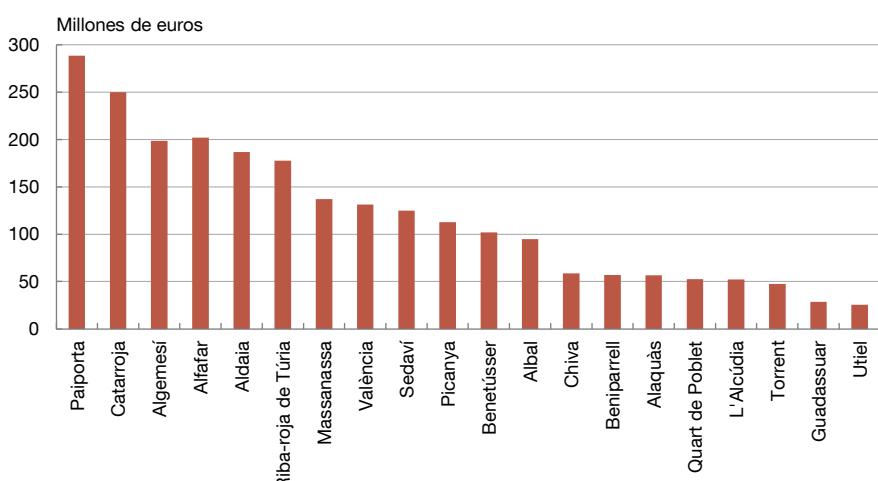
Cuadro 2

Solicitudes al CCS e importes pagados (a 31 de marzo de 2025)

Daños materiales	Solicitudes registradas	Solicitudes pagadas	% de solicitudes pagadas	Importe pagado (millones de euros)
Comercios, almacenes y resto	14.617	9.710	66	456,67
Industriales	4.550	2.747	60	280,96
Obra civil	76	19	25	8,14
Oficinas	988	662	67	22,17
Vehículos	142.775	118.317	83	1.033,66
Viviendas y comunidades de propietarios	78.544	53.241	68	810,54
TOTAL	241.550	184.696	76	2.612,14

FUENTE: Consorcio de Compensación de Seguros.

Gráfico 4

Distribución de municipios de la provincia de València con importe indemnizado superior a 25 millones de euros (a 31 de marzo de 2025)

FUENTE: Consorcio de Compensación de Seguros.

5 Efectos de la DANA sobre el crédito bancario

A continuación se detalla un ejercicio que analiza el impacto a corto plazo de la DANA (hasta febrero de 2025) en el crédito concedido a empresas y hogares afectados. Esta perspectiva nos ofrece una visión necesariamente limitada a un período de tiempo muy reducido. Para estimar una cota relativamente elevada de los efectos a medio y largo plazo que pueden derivarse de la misma, consideramos como aproximación otro desastre natural geográficamente cercano: el terremoto de Lorca, de 2011, de cuyo análisis preliminar se desprende que los efectos sobre las empresas podrían aflorar hasta un año después de la catástrofe (véase epígrafe 5.2). Sin embargo, en el caso de las inundaciones y riadas ocurridas en 2024, sus

efectos podrían verse mitigados, en relación con la experiencia previa en Lorca, en función de la eficacia de las medidas públicas ya adoptadas y otras que, en su caso, se pudieran acordar en el futuro. Además, los daños materiales de estos dos tipos de catástrofes no serían completamente comparables.

5.1 Dinámicas de crédito a corto plazo

Para este análisis se ha utilizado información granular de las operaciones de crédito de la CIRBE, agregada a nivel de deudor (ya sea empresa u hogar), para conocer cómo ha variado su crédito total o si ha afectado a su calidad crediticia. Se realiza un estudio de DiD¹⁸ donde el shock es la DANA y las inundaciones y riadas que trajo consigo. El grupo de tratamiento incluye a las operaciones en los códigos postales situados en los municipios y distritos afectados por la DANA recogidos¹⁹ por el Real Decreto-ley 6/2024, y el grupo de control selecciona operaciones en códigos postales comparables según un procedimiento de emparejamiento (*propensity score matching*).

En particular, mediante esta técnica de emparejamiento se busca seleccionar para cada código postal afectado por la DANA otro de características observables similares en términos de renta media del hogar, población, porcentaje de población mayor de 65 años²⁰, número de empresas, ratio de préstamos dudosos a empresas²¹ y probabilidad de inundación a 500 años, extraída esta última del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables²². Así, el algoritmo, en función de estas variables, empareja cada área afectada con otra que tenga características parecidas (grupo de control).

A lo largo del texto principal de este epígrafe se mostrarán resultados donde el grupo de control se ha extraído de los códigos postales situados dentro del arco peninsular mediterráneo. Se observa (cuadro 3) que, cuando se comparan los códigos postales afectados

18 El método de DiD es una técnica econométrica utilizada para evaluar el impacto de una intervención o tratamiento, comparando los cambios en los resultados entre un grupo de tratamiento (afectado por la intervención) y un grupo de control (de similares características al de tratamiento y que idealmente solo se diferenciaría de él en el hecho de no haber sido afectado por la intervención) a lo largo del tiempo. Se asume que, sin la intervención, las diferencias entre ambos grupos se mantendrían constantes. Así, cualquier cambio adicional observado en el grupo de tratamiento se atribuye al efecto de la intervención. El primer uso documentado del método de DiD se atribuye al médico británico John Snow (1850), que estudió la relación entre el suministro de agua contaminada y la incidencia del cólera en Londres. Para una explicación detallada del método de DiD, véase por ejemplo Angrist y Pischke (2008).

19 Las zonas afectadas se clasifican en función de los códigos postales de los municipios recogidos en el Real Decreto-ley 6/2024 (que pertenecen en su mayoría a la provincia de València, excepto tres que se sitúan en las provincias de Albacete, Cuenca y Málaga). La aproximación empleada intenta no dejar fuera de su alcance a ningún posible prestatario damnificado, por lo que considera que una operación ha sido afectada por la DANA cuando alguno de sus titulares pertenece a alguno de los códigos postales de las localidades consideradas como afectadas, o bien el préstamo o crédito en cuestión tenga asociado una garantía hipotecaria constituida sobre un inmueble situado en alguna de las zonas afectadas.

20 Información disponible en el [Atlas de Distribución de la Renta](#) del Instituto Nacional de Estadística (INE) por sección censal. Se ha mapeado con la información cartográfica del INE para aproximar sus valores a nivel de código postal.

21 La información sobre el número de empresas, así como las ratios de crédito a empresas en situación de vigilancia especial y dudosos proporciona información sobre la estructura productiva del código postal. Esto es relevante tanto para la oferta y la demanda de crédito de hogares y empresas como para la evolución de su riesgo de crédito.

22 Disponible a partir de la [información](#) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Cuadro 3

Test de medias de códigos postales clasificados según si fueron áreas afectadas por la DANA o no (a) (b) (c)

	Zonas de costa mediterránea											
	Antes del propensity score matching				Test de medias	Tras el propensity score matching				Test de medias		
	No afectados		Afectados			No afectados		Afectados				
	Media	Desv. Std. /Prop.	Media	Desv. Std. /Prop.		Media	Desv. Std. /Prop.	Media	Desv. Std. /Prop.			
Número de códigos postales	2.293	(95,7 %)	103	(4,3 %)		99	(50,0 %)	99	(50,0 %)			
Renta media neta hogar (€)	33.579,14	(96,85)	30.486,54	(75,82)	0,001	31.765,71	(86,74)	30.643,21	(75,83)	0,247		
Población (miles de personas)	1.428,04	(27,06)	1.469,90	(22,59)	0,568	1.434,34	(22,46)	1.482,58	(22,62)	0,512		
Porcentaje de personas > 65 años	21,40	(2,40)	21,61	(2,39)	0,715	21,53	(2,46)	21,49	(2,37)	0,964		
Número de empresas	175.118	(592,94)	212.107	(545,04)	0,293	236.222	(586,97)	220.646	(547,66)	0,739		
Ratio de crédito a empresas dudoso (%)	9,04	(3,80)	8,78	(3,81)	0,860	8,48	(3,30)	8,78	(3,81)	0,871		
Probabilidad de inundación a 500 años (%)	3,47	(3,28)	14,20	(4,34)	0,001	15,30	(4,89)	14,74	(4,36)	0,857		
Crédito total (millones de euros)	69,10	(0,01)	88,27	(0,01)	0,382	119,11	(0,02)	91,83	(0,01)	0,617		
Ratio de crédito a empresas en vigilancia especial (%)	10,03	(3,59)	9,77	(3,23)	0,841	8,29	(2,71)	9,77	(3,23)	0,258		
Porcentaje de población española	85,16	(3,28)	89,49	(1,92)	0,001	89,82	(2,26)	89,40	(1,92)	0,512		
Porcentaje de personas < 18 años	16,24	(1,92)	15,93	(1,81)	0,402	16,09	(1,89)	15,99	(1,81)	0,837		
Tamaño medio del hogar	2,49	(0,52)	2,42	(0,47)	0,009	2,47	(0,47)	2,42	(0,47)	0,138		
Edad media	44,50	(1,90)	44,87	(1,87)	0,312	44,64	(1,94)	44,80	(1,86)	0,760		

FUENTES: Banco de España, INE y elaboración propia.

- a La tabla recoge las medias a nivel de código postal de una serie de factores considerados para realizar el emparejamiento de códigos postales en zonas afectadas por la DANA (según el Real Decreto-ley 6/2024) y no afectadas en el arco de la costa mediterránea.
- b Para cada grupo y variable, la columna «Desv. Std. /Prop.» muestra la desviación típica entre paréntesis, excepto para la variable de número de códigos postales, para la que indica el porcentaje que representan los códigos postales en cada grupo sobre el total. Así, el 95,7 % de los códigos postales de la costa mediterránea se clasifican como áreas no afectadas por la DANA y el 4,3 %, como áreas afectadas.
- c La columna «Test de medias» muestra el p-valor correspondiente a este para cada variable analizada. Valores altos del p-valor indicarían que no se pudo rechazar que ambas medias sean iguales (hipótesis nula). El *propensity score matching* es una técnica estadística que busca seleccionar unidades observacionales similares a las consideradas afectadas en función de un conjunto de variables observables (en este caso se han considerado renta media, población, número de empresas, porcentaje de población por encima de 65 años, ratio de créditos dudosos y probabilidad de inundación a 500 años) de una determinada población.

con otros de las regiones mediterráneas, la semejanza es alta, aunque no en términos de renta. Esta es más baja en los códigos postales de las zonas afectadas que en el resto de los códigos postales del arco mediterráneo. Tras el emparejamiento, los códigos postales considerados son similares para los grupos de tratamiento y control. No solo en las variables emparejadas, sino también en más factores, como son el porcentaje de población española, el porcentaje de población menor de 18 años, la edad media de las personas, el crédito bancario total o la ratio de préstamos en vigilancia especial a empresas, entre otras.

En el anexo 4 se recogen resultados adicionales que emplean un grupo de control más amplio geográficamente (total del territorio nacional) como ejercicio de robustez. Las conclusiones que se extraen son cualitativamente similares a las del análisis principal. En cuanto al emparejamiento, si comparamos las características de los códigos postales afectados con las del resto de códigos postales de España, hay diferencias importantes en casi todas las variables (salvo en la renta media en este caso). En conjunto, estos ejercicios señalan que los códigos postales del arco mediterráneo son más similares al grupo de tratamiento. Además, la situación geográfica podría estar recogiendo factores relevantes inobservables (socioculturales, por ejemplo) no capturados por las variables observables. Por ello, nuestro modelo base emplea este grupo de control.

La regresión a estimar sigue un modelo DiD basado en la ecuación:

$$y_{it} = \beta * I_t * \text{Deudor afectado}_i + \mu_i + \Omega_{it} + \varepsilon_{it}$$

donde el subíndice i se refiere al deudor (hogar o empresa), t al tiempo, I_t es un conjunto de *dummies* (variable indicadora) de tiempo y la variable Deudor afectado es binaria, que toma el valor 1 para las empresas u hogares afectados por la DANA y 0 en caso contrario. Los controles recogen efectos fijos de empresa y hogar (μ_i), así como de ciertas condiciones que afectan al deudor que varían en el tiempo (Ω_{it}), y que están vinculadas a su sector de actividad²³, o a su banco principal²⁴. En distintas regresiones, la variable y_{it} designa o bien i) el crédito total del deudor, o ii) su crédito nuevo en el período, o iii) su riesgo de crédito, medido a través de sendas variables binarias que toman, respectivamente, el valor 1 si tiene alguna operación clasificada en vigilancia especial (stage 2) o como dudosa (stage 3), y 0 en caso contrario.

El coeficiente β recogerá el efecto diferencial de la DANA sobre una determinada métrica de crédito (y_{it}) de los deudores afectados, en comparación con los no afectados en el período de tiempo de estudio. El período considerado se extiende desde septiembre de 2024 a febrero

23 En el caso de empresas, se recoge el sector utilizando la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) a dos dígitos. En el caso de hogares, se recoge la información más granular disponible acerca de la actividad del hogar. Si son hogares autónomos, la CNAE a dos dígitos; en el caso de que estén en otra situación diferente, es posible distinguir si los hogares se encuentran en situación de empleo por cuenta ajena, empleo en sector banca, funcionarios o similares, pensionistas, rentistas, parados, estudiantes, ama de casa o similar y resto.

24 Los resultados son similares cuando no se introducen efectos fijos de banco principal por tiempo o solo se incluyen invariantes en el tiempo, aunque algunos coeficientes pierden significatividad al aumentar los errores estándar.

de 2025, con lo que se tienen dos meses antes de la DANA²⁵ (ya que esta tuvo lugar el 29 de octubre de 2024) y cuatro después. Los términos de error de la regresión están agrupados (en *clusters*) a nivel de empresa/hogar, sector, banco principal y código postal.

Un supuesto básico en esta metodología es que antes del *shock* el grupo de tratamiento y el de control se comportan de forma similar. Esto se comprobará analizando la significatividad de los coeficientes estimados para el mes de octubre.

Los resultados principales para evolución del crédito (saldo y nuevo flujo) se recogen en el gráfico 5.a, que muestra el coeficiente estimado para cada fecha con sus bandas de confianza al 95 %²⁶. En el caso de las empresas afectadas, no se observa un impacto diferencial significativo de la DANA ni sobre la variación del saldo de crédito total ni en el flujo del crédito nuevo hasta febrero de 2025, al contener las bandas de confianza el 0 en los meses previos. En ese último mes disponible, las empresas afectadas por la catástrofe muestran un crecimiento del crédito del 2 %, superior al de las empresas en zonas no afectadas, ya anticipado en enero de 2025 posiblemente por el mayor uso de las líneas de crédito, empujado por la concesión de nuevas operaciones.

También se aprecian efectos moderadamente negativos sobre el riesgo de crédito empresarial, capturado a través de la proporción de empresas clasificadas como en vigilancia especial o dudosas. Los resultados vienen recogidos en el gráfico 6.a. Hay que tener en cuenta para valorar estos resultados que, de forma plausible, la evolución de la calidad crediticia estaría siendo afectada positivamente en este período por las distintas ayudas del Real Decreto-ley 6/2024, principalmente las referidas a las moratorias.

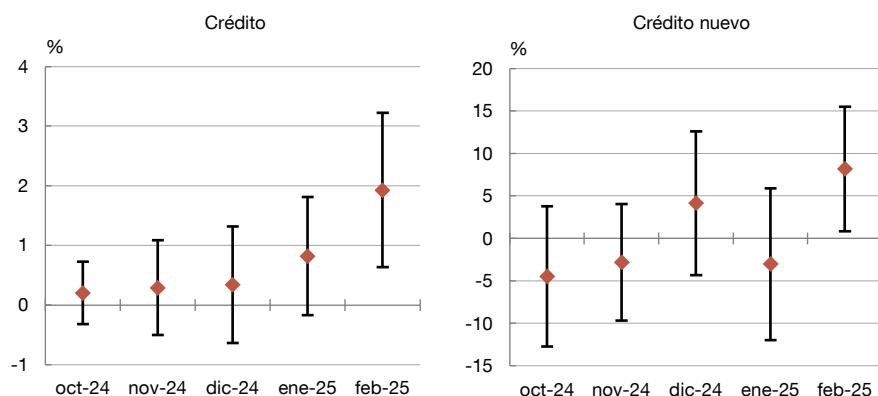
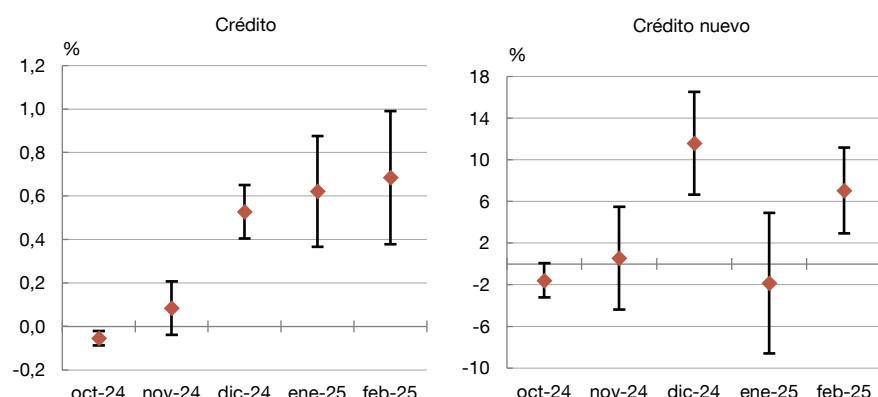
En el caso de la clasificación en vigilancia especial, el coeficiente estimado en octubre es estadísticamente similar al del mes de referencia (septiembre), lo que es compatible con la hipótesis de que el grupo de tratamiento y de control se comportan en paralelo antes del *shock*. Además, esta ausencia de comportamiento diferenciado se sigue dando en noviembre, el primer mes tras el impacto de las inundaciones y riadas. A partir de diciembre se observa un aumento del efecto diferencial hasta cerca de los 0,5 pp (no significativo mes a mes, pero sí de forma conjunta para diciembre de 2024 y enero de 2025). Dicha cifra supone un incremento del 4,5 % en zonas afectadas con respecto a la proporción media²⁷ de deudores en vigilancia especial. El efecto diferencial ha disminuido en febrero de 2025, último dato disponible.

25 Se incluye el mes de octubre en el período *ex ante* bajo el supuesto razonable de que los saldos de cierre serán aproximadamente similares a los del 28 de octubre, y que el plazo de unos días es insuficiente para aflorar deterioros crediticios.

26 En el caso de hogares, el tamaño de la base de datos hace necesario trabajar para realizar las estimaciones con muestras poblacionales, lo que facilita desde el punto de vista computacional la estimación de los diferentes coeficientes. Se han considerado muestras de diferentes tamaños que reproducen la composición sectorial de los préstamos a hogares conforme a la categorización de estos en la CIRBE (hogares familias, hogares empresarios individuales, hogares comunidades de vecinos y hogares resto). Los resultados son robustos a tamaño de muestra a partir de umbrales superiores al 20 % de la población. En este artículo se muestran resultados para hogares con tamaño de muestra del 30 %.

27 En este epígrafe los efectos relativos se calculan respecto a valores medios muestrales calculados para todos los meses y deudores analizados.

Gráfico 5

Impacto de la DANA en el crédito de empresas y hogares. Zonas de la costa mediterránea (a) (b)**5.a Empresas****5.b Hogares**

FUENTE: Elaboración propia, a partir de la CIRBE.

- a Los gráficos muestran la evolución temporal del coeficiente estimado (y sus bandas de confianza al 95 %) de una regresión de DiD que controla por efectos fijos de empresa y de sector × tiempo y banco principal × tiempo. Los errores estándar están clusterizados a nivel de empresa, sector, banco principal y código postal.
- b La categoría «Hogares» incluye familias, empresarios individuales, comunidades de propietarios y resto de los hogares. La categoría «Empresas» incluye sociedades no financieras.

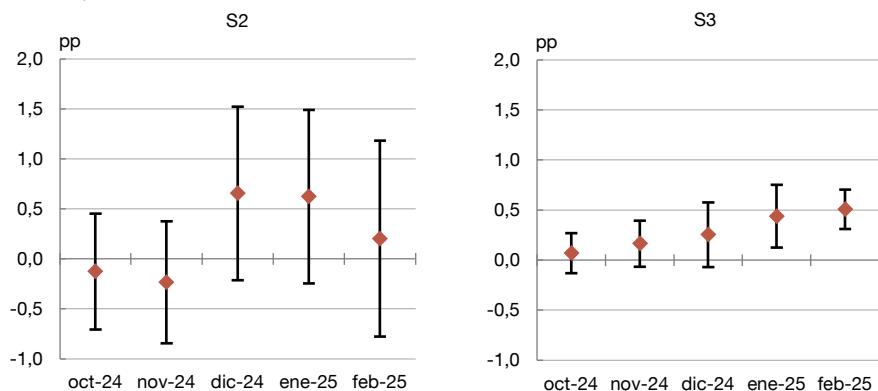
Con respecto a los préstamos en situación de dudoso, el impacto es significativamente distinto de 0 desde el inicio de 2025 (véase de nuevo gráfico 6.a), con un aumento del 3,4 % con respecto a la proporción media de deudores dudosos para las empresas en zonas afectadas²⁸. La

28 Como test de robustez, si en vez de emplear una variable dicotómica para determinar si una empresa está afectada o no, se usa la ratio de su deuda afectada sobre el total de su deuda bancaria de la empresa, en una aproximación a su grado de afectación, los resultados son más fuertes (cuantitativamente) tanto para el grupo de control seleccionado de entre las regiones mediterráneas, como para el que emplea toda España. Otra forma menos ajustada de capturar la intensidad de la afectación de la DANA a una empresa podría ser emplear el porcentaje de terreno inundado del código postal de la empresa. El problema de esta medida es que, si bien indica el grado en el que un territorio fue afectado por las lluvias, puede que no recoja de forma ajustada el hecho de que, aunque sea poco la zona inundada de una determinada área, haya afectado con mucha intensidad a las empresas allí establecidas. Conociendo los problemas de dicha aproximación, los resultados que se obtienen con ella refuerzan el hecho de que los préstamos en vigilancia especial estén aumentando a finales de 2024.

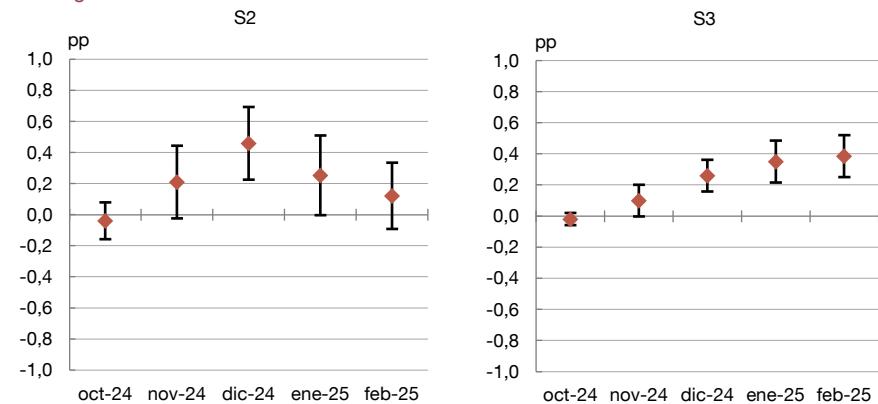
Gráfico 6

Impacto de la DANA en la proporción de empresas y hogares con problemas de calidad crediticia. Zonas de la costa mediterránea (a) (b)

6.a Empresas



6.b Hogares



FUENTE: Elaboración propia, a partir de la CIRBE.

- a Los gráficos muestran la evolución temporal del coeficiente estimado (y sus bandas de confianza al 95 %) de una regresión de DiD que controla por efectos fijos de empresa y de sector × tiempo y banco principal × tiempo. Los errores estándar están clusterizados a nivel de empresa, sector, banco principal y código postal.
- b La categoría «Hogares» incluye familias, empresarios individuales, comunidades de propietarios y resto de los hogares. La categoría «Empresas» incluye sociedades no financieras.

diferencia es estadísticamente significativa, pero en términos de materialidad económica, este impacto es limitado.

En el caso de hogares, al igual que ocurría con las empresas, no se observa un impacto diferencial significativo inmediato de la DANA en el saldo de crédito total, al contener las bandas de confianza el 0, tanto en octubre como en noviembre. Sí se observa un efecto diferencial positivo a partir de diciembre, llegando a ser el crecimiento del saldo de crédito para hogares en zonas afectadas hasta un 0,7 % superior en febrero de 2025 (en relación con las zonas no afectadas).

También se constatan efectos negativos sobre el riesgo del crédito a hogares. Concretamente, al analizar la evolución del crédito clasificado en situación de vigilancia especial o dudoso,

aunque no se observan efectos significativos en octubre o noviembre de 2024, estos sí aparecen en diciembre del año anterior. En este mes, se observa un efecto significativo de 0,45 pp para la proporción de deudores en vigilancia especial. Dicha cifra supone un incremento del 4,1 % con respecto a la tasa media de deudores en vigilancia especial. A partir de enero de 2025, no se observan diferencias significativas en la evolución de la proporción de deudores en vigilancia especial en las zonas afectadas, con lo que el efecto parece transitorio.

En cuanto a los préstamos a hogares en situación de dudoso, no se observan diferencias significativas durante los meses inmediatamente posteriores a la DANA, pero sí a partir de diciembre de 2024. Desde entonces, se aprecia un aumento relativo de la ratio de hogares deudores clasificados dudosos en las zonas afectadas, con respecto a las no afectadas, de 0,4 pp (lo que supone un incremento relativo cercano al 9,1 % con respecto a tasa media de deudores dudosos).

Por último, para analizar si los efectos fueron mayores para un determinado tipo de bancos, se ha definido una medida a nivel de banco de la concentración del crédito en las áreas afectadas (crédito en la zona sobre su crédito total antes de la DANA). Asimismo, es de esperar *a priori* que el impacto sea más severo para las pymes, y se define una variable indicadora para identificar este tipo de empresas. Estas variables, métrica de concentración e indicador de pyme, se incluyen en una regresión como triple interacción con las variables identificador de deudor en zona afectada.

Se comprueba que el aumento observado en la proporción de las empresas clasificadas en vigilancia especial (S2) se da en particular para los bancos más concentrados en las zonas afectadas. Para estos bancos, la proporción ha aumentado en un 24 % tras las inundaciones y riadas (desde inicios de octubre de 2024 hasta el final de febrero de 2025). En contraposición, en este mismo período, las empresas afectadas consideradas como dudosas decrecieron un 9 % para los bancos más concentrados en las zonas afectadas, mientras que crecieron poco más de un 3 % para el resto de las entidades bancarias²⁹. No se observa un efecto particular en la evolución de la calidad crediticia para las pymes.

En el caso de hogares, los bancos más expuestos a las zonas afectadas han aumentado más la concesión de crédito nuevo en las mismas, aunque el efecto diferencial es muy limitado (0,02 pp hasta febrero de 2025). Además, al analizar efectos heterogéneos de la DANA en el riesgo de crédito por tipo de hogar, se observa que la proporción de deudores en vigilancia especial ha crecido más en las zonas afectadas entre los trabajadores autónomos. Esto era esperable *a priori* debido a los posibles daños ocasionados por la riada sobre los negocios familiares, como principal fuente de ingresos. Por otro lado, en cuanto a los efectos heterogéneos por entidades, aquellas con más exposición en las zonas afectadas son las que más han reclasificado riesgos en situación de dudoso (0,18 pp menos) y VE (0,49 pp más).

29 Se considera que un banco está muy expuesto a las zonas afectadas si el porcentaje que representa el crédito en esas áreas sobre su crédito total superaba el 40 % antes de la DANA. Análisis adicionales parecen indicar que los bancos más afectados estarían renovando menos operaciones preexistentes con las empresas más afectadas.

5.2 Un caso de estudio: el terremoto de Lorca de 2011

Ante la imposibilidad de estudiar los efectos de la DANA en el sector financiero desde una perspectiva de medio-largo plazo (por la proximidad en el tiempo de la catástrofe), resulta pertinente analizar la experiencia tras otros eventos naturales adversos que provocaron daños materiales y personales elevados. En este contexto, el análisis del terremoto ocurrido el 11 de mayo de 2011 en el municipio de Lorca (Murcia) es un caso de particular relevancia, a pesar de las diferencias en cuanto amplitud del área afectada y posterior movilización de recursos entre uno y otro caso. De hecho, la amplia respuesta pública a la DANA puede hacer plausible que las consecuencias observadas en el pasado no sean extrapolables en igual grado a la catástrofe actual. En cualquier caso, resulta útil estimar una potencial cota superior de los efectos a medio plazo de la catástrofe, que guíe el seguimiento de la evolución del crédito en las zonas afectadas por la DANA.

El terremoto de Lorca fue un seísmo de magnitud moderada (5,2 en la escala de Richter) que tuvo: i) un epicentro muy superficial (tan solo a unos 1.000 metros de profundidad), y ii) su epicentro³⁰ en la propia localidad, que contaba con una población de 92.000 habitantes. Ambos factores amplificadores fueron los responsables del elevado daño que causó, lo que se puede apreciar en el hecho de que fuese considerada la mayor catástrofe urbana en España desde la Guerra Civil. En términos materiales, el temblor dañó unos 24.000 inmuebles (el 80 % del total del municipio) y 800 locales de negocios, provocando desperfectos en carreteras e infraestructuras públicas de todo tipo. En concreto, tras el terremoto se derribaron más de 1.700 viviendas. Los daños personales también fueron significativos, pues el seísmo causó 9 víctimas mortales, centenares de heridos y miles de personas se vieron afectadas. La recuperación supuso un coste para el Estado de más de 800 millones de euros. El CCS llegó a registrar 32.700 solicitudes de indemnización tras la catástrofe, por un importe total cercano a los 450 millones de euros.

Los efectos en la economía local se siguieron notando a medio plazo. Así, un año después, entre el 15 % y el 20 % de los negocios de la localidad seguían cerrados, bien porque la severidad de los destrozos en los locales hacía su rehabilitación inviable, o porque tuvieron que ser demolidos. La Confederación Comarcal de Organizaciones Empresariales de Lorca cifró en un 40 % la caída de las ventas de las empresas en los 12 meses posteriores a la fecha del terremoto.

El análisis del impacto del terremoto de Lorca sobre los créditos bancarios se centra en las pequeñas y medianas empresas (pymes) y en la evolución del crédito concedido, así como su comportamiento en términos de impago hasta cuatro años y medio después de la catástrofe.

En particular, para identificar la deuda bancaria de una empresa (sociedad no financiera) se emplea como fuente de datos la CIRBE, con frecuencia mensual, para el período comprendido entre enero de 2010 y diciembre de 2015.

³⁰ El epicentro es el punto en la superficie que se encuentra sobre la proyección vertical del punto del interior de la Tierra (hipocentro) en el que se origina un terremoto.

El método aplicado es de nuevo un análisis de DiD donde se fija un conjunto de empresas que han sido afectadas por el seísmo (*shock* o perturbación exógena), a las que se clasifica como grupo de tratamiento en la terminología de este análisis, y un grupo de control, constituido por empresas no afectadas o con un menor grado de afectación. Para llevar a cabo esta clasificación se hace uso del código postal de la empresa³¹. Así, si la empresa se encuentra en alguno de los barrios más castigados por el sismo (información que se extrae de la página web del consistorio lorquino a partir de los barrios que se renovaron tras la catástrofe) es tratada como afectada. Para establecer el grupo de control se identifica a las empresas del resto de barrios de Lorca más las empresas en otros códigos postales españoles seleccionados a través de un procedimiento de *propensity score matching*³².

Como forma de evaluar la robustez de esta especificación, alternativamente se han considerado ambos grupos de control por separado: i) empresas en barrios menos afectados de Lorca y ii) empresas en códigos postales con características comparables a los barrios afectados de Lorca. Adicionalmente, se han ejecutado los análisis usando como grupo de control las pymes de Murcia fuera del propio municipio de Lorca. En todos los análisis de robustez, los resultados confirman los resultados principales que se recogen en este documento.

A nivel de empresa-mes se realizan con la CIRBE dos análisis: uno sobre la evolución del crédito y otro de la evolución de los impagos, donde se estudia la evolución de la situación de incumplimiento de la empresa (definida como una variable dicotómica que toma el valor 1 si tiene créditos impagados significativos con más de 90 días, y 0 en caso contrario). La ecuación de regresión utilizada toma la siguiente forma:

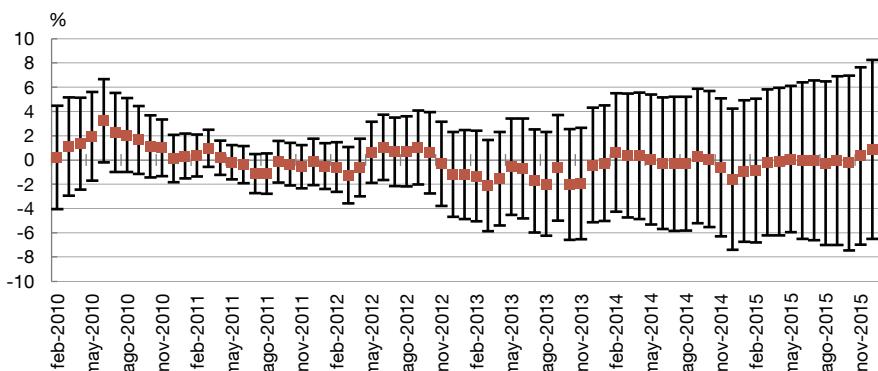
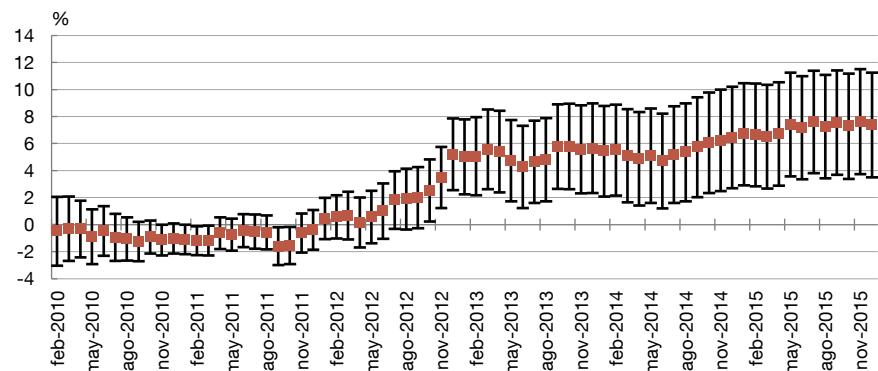
$$y_{it} = \beta \times I_t \times \text{Empresa afectada}_i + \mu_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

donde el subíndice i se refiere a la empresa, t al tiempo, y los controles recogen tanto efectos fijos de empresa (μ_i) como de tiempo (μ_t), I_t es una variable indicadora de tiempo y Empresa afectada es una variable binaria que toma el valor 1 si la empresa está afectada por el terremoto y 0 en otro caso. El coeficiente β recogerá el efecto diferencial del terremoto sobre una cierta métrica (y_{it}), volumen de crédito o presencia de impago, de las empresas afectadas en comparación con las no afectadas en el período de estudio. Este análisis puede permitir conocer la evolución temporal de β (al usar múltiples indicadores de tiempo en la interacción para distintos meses en vez de uno solo para todo el período de estudio). De esta forma, se puede comprobar también que la hipótesis de que ambos grupos de empresas se comportan

31 Al tratarse de datos de la CIRBE previa a 2016 no hay información directa de códigos postales de las empresas. Estos se han asignado a partir de los datos que hay en la CIR desde 2016. Si hay empresas que cerraron antes y dejaron de estar en la CIRBE, no se incluyen en el análisis, lo que podría introducir cierto sesgo de supervivencia que haría que los efectos encontrados hubiesen sido en realidad mayores.

32 Los barrios que se consideran más golpeados por el terremoto son: San Diego, Alfonso X, San José, la Viña, San Fernando, San Pedro y Barrios Altos. Las variables empleadas para hacer el emparejamiento son la renta media del hogar en ese código postal, la población, el número de empresas, la población, el porcentaje de población mayor de 65 años y la ratio de préstamos dudosos.

Gráfico 7

Impacto del terremoto de Lorca en las empresas no financieras (pymes) (a)**7.a Impacto en el crédito a pymes (b)****7.b Impacto en la proporción de pymes con incumplimientos (c)**

FUENTES: Banco de España y elaboración propia.

a Los gráficos muestran la evolución temporal del coeficiente estimado (y sus bandas de confianza al 95%) de una regresión de DiD que controla por efectos fijos de empresa y de tiempo. Los errores estándar están clusterizados a nivel de empresa y tiempo.

b Variación mes a mes del crédito respecto a enero de 2010 para las pymes afectadas en relación con las no afectadas.

c Incremento mes a mes de la probabilidad de estar en incumplimiento para las pymes afectadas. Se considera que una empresa está en situación de incumplimiento si tiene créditos impagados significativos con más de 90 días.

de forma similar antes del terremoto es cierta (tendencias paralelas)³³. Los errores están clusterizados a nivel de empresa y tiempo.

Los paneles a y b del gráfico 7 recogen los resultados de las estimaciones para la evolución del volumen de crédito y de los impagos cuando se permite variar en el tiempo el coeficiente principal (β). Estos resultados incluyen bandas de confianza al 95 %.

Así, el panel 7.a muestra la variación mes a mes del crédito para las empresas afectadas en relación con las no afectadas con respecto a enero de 2010. Se observa que, previo al

³³ Además, se ha investigado el impacto en la salud financiera de las empresas analizando su probabilidad de cierre en los siguientes años. Para establecer si una empresa ha cerrado en un determinado año, se cruza esta información con el Directorio Central de Empresas (DIRCE) del INE y se trabaja a nivel de empresa-año. Los resultados muestran un aumento del 52 % en el cierre empresarial dos años después del terremoto, que desaparece en fechas posteriores.

terremoto, ambos grupos mostraban un comportamiento similar y que tras el seísmo no se aprecia un efecto diferencial en su evolución.

El panel 7.b muestra el incremento mes a mes de la probabilidad de estar en incumplimiento para las pymes afectadas. Como en el caso del crédito, se observa que, previo al terremoto, ambos grupos mostraban un comportamiento parecido. No obstante, en este caso, transcurrido un año desde la catástrofe, las empresas más afectadas vieron aumentar su probabilidad de estar en impago de forma progresiva. Así, la proporción de empresas con impagos alcanzó un pico máximo a los cuatro años de la fecha del terremoto, lo que supuso un incremento cercano a 5 pp con respecto a las empresas del grupo de control.

Estos resultados ponen en evidencia que el tejido empresarial de Lorca se vio afectado por el terremoto y que sus efectos se dieron a medio y a largo plazo, con consecuencias persistentes en términos de impagos. Hay que tener en cuenta que estos resultados no serían directamente extrapolables al caso de la DANA de 2024, dado el volumen de ayudas ahora movilizado y dada la distinta naturaleza de las dos catástrofes, siendo un terremoto más dañino para distintas infraestructuras. A pesar de estas limitaciones, es prudente tener en cuenta esta experiencia previa y mantener un seguimiento extendido en el tiempo de la calidad crediticia en las zonas más afectadas por la nueva catástrofe.

6 Conclusión

Este trabajo ha analizado el impacto de la DANA que afectó a varias zonas de España a finales de octubre de 2024 sobre la actividad crediticia del sector bancario y sobre los daños cubiertos por el CCS. A pesar del extraordinario alcance destructivo de la DANA a nivel local, su impacto sobre la estabilidad financiera ha sido muy contenido, debido a que las exposiciones de crédito afectadas representan un porcentaje pequeño del total a nivel nacional y a las medidas mitigadoras impulsadas por las Administraciones Públicas.

A nivel local, se constata que en diciembre de 2024 comienzan aemerger patrones diferenciados en crecimiento de crédito en las zonas afectadas en relación con otras que son comparables desde el punto de vista socioeconómico, pero que no se han visto afectadas por la catástrofe. De forma general, en las zonas afectadas se observa un mayor crecimiento del crédito a hogares y empresas, lo que contribuiría a mitigar sus efectos económicos negativos, pero también una peor evolución diferencial de la calidad crediticia. La magnitud de estos efectos locales sobre el crédito es relativamente contenida en términos económicos.

En cualquier caso, la gestión de las consecuencias económico-financieras de la DANA está aún lejos de darse por concluida y seguirá siendo objeto de seguimiento estrecho en los próximos meses, a fin de evaluar su eficacia y determinar el momento adecuado para retirar —o, en su caso, prolongar— las medidas públicas introducidas —todas de carácter inherentemente temporal—.

En el ámbito de sus competencias de vigilancia y supervisión del sector bancario, el Banco de España —en coordinación con otras autoridades— estará particularmente atento a la evolución futura del riesgo de crédito empresarial —y su reflejo en la clasificación de empresas en vigilancia especial y dudosas— con el objetivo de promover las actuaciones oportunas que permitan un retorno seguro a la normalidad financiera en las zonas afectadas por la DANA en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Román, Laura, Sergio Mayordomo, Carles Vergara-Alert y Xavier Vives. (2024). "Climate risk, soft information and credit supply". Documentos de Trabajo, 2406, Banco de España. <https://doi.org/10.53479/36112>
- Angrist, Joshua D., y Jörn-Steffen Pischke. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400829828>
- Baker, Scott R., Nicholas Bloom y Stephen J. Terry. (2023). "Using disasters to estimate the impact of uncertainty". *The Review of Economic Studies*, 91(2), pp. 720-747. <https://doi.org/10.1093/restud/rdad036>
- Banco de España. (2024). "Comunicación del Banco de España en relación con los efectos de la DANA", nota de prensa de 5 de noviembre. <https://www.bde.es/f/webbe/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/24/presbe2024-90.pdf>
- Banco de España. (2025a). "El Banco de España abre el plazo de solicitud de ayudas económicas para estudiantes de las zonas afectadas por la DANA", nota de prensa de 3 de enero. <https://www.bde.es/f/webbe/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/25/presbe2025-02.pdf>
- Banco de España. (2025b). "El Banco de España dona 1.500 ordenadores para colectivos afectados por la DANA", nota de prensa de 10 de febrero. <https://www.bde.es/f/webbe/GAP/Secciones/SalaPrensa/NotasInformativas/25/presbe2025-10.pdf>
- Barone, Guglielmo, y Sauro Mocetti. (2014). "Natural disasters, growth and institutions: A tale of two earthquakes". *Journal of Urban Economics*, 84, pp. 52-66. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2014.09.002>
- Bayoumi, Tamim, Saad N. Quayyum y Sibabrata Das. (2021). "Growth at risk from natural disasters". IMF Working Paper, 2021/234, International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/09/17/Growth-at-Risk-from-Natural-Disasters-465825>
- Berg, Gunhild, y Jan Schrader. (2012). "Access to credit, natural disasters, and relationship lending". *Journal of Financial Intermediation*, 21(4), pp. 549-568. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2012.05.003>
- Billings, Stephen B., Emily A. Gallagher y Lowell Ricketts. (2022). "Let the rich be flooded: The distribution of financial aid and distress after hurricane Harvey". *Journal of Financial Economics*, 146(2), pp. 797-819. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.11.006>
- Bickle, Kristian. S., Sarah N. Hamerling y Donald P. Morgan. (2021). "How bad are weather disasters for banks?". Staff Reports, 990, Federal Reserve Bank of New York. https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff_reports/sr990.pdf
- Bickle, Kristian S., Evan Perry y João A. C. Santos. (2024). "Do mortgage lenders respond to flood risk?". Staff Reports, 1101, Federal Reserve Bank of New York. <https://doi.org/10.59576/sr.1101>
- Boustan, Leah Platt, Matthew E. Kahn, Paul W. Rhode y María Lucia Yanguas. (2020). "The effect of natural disasters on economic activity in US counties: A century of data". *Journal of Urban Economics*, 118(103257). <https://doi.org/10.1016/j.jue.2020.103257>
- Cavallo, Eduardo A., y Ilan Noy. (2011). "The Economics of Natural Disasters: A Survey". <https://doi.org/10.18235/0010924>
- Chavaz, Matthieu. (2016). "Dis-integrating credit markets: diversification, securitization, and lending in a recovery". Staff Working Paper, 617, Bank of England. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/dis-integrating-credit-markets-diversification-securitization-and-lending-in-a-recovery.pdf>
- Clò, Stefano, Francesco David y Samuele Segoni. (2024). "The impact of hydrogeological events on firms: Evidence from Italy". *Journal of Environmental Economics and Management*, 124(102942). <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2024.102942>
- Consorcio de Compensación de Seguros. (2025). "Decimotercera nota informativa sobre las inundaciones extraordinarias producidas por la DANA del 26 de octubre al 4 de noviembre, de 27 de febrero". https://www.consorteguros.es/documents/10184/0/DECIMOTERCERA_nota_informativa_DANA_DEFINITIVA.pdf/4a04bcfa-c3ba-5e63-1e67-d5b21d85dfcb?t=1740662338985
- Cortés, Kristel Romero. (2014). "Rebuilding after disaster strikes: How local lenders aid in the recovery". FRB of Cleveland Working Paper, 14-28, Federal Reserve Bank of Cleveland. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2523411>
- Cortés, Kristel Romero, y Philip E. Strahan. (2017). "Tracing out capital flows: How financially integrated banks respond to natural disasters". *Journal of Financial Economics*, 125(1), pp. 182-199. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.04.011>
- Erda, Tarikua. (2024). "Spillovers that Pay Dividends: The Indirect Impact of Federal Disaster Loans on Firm Entry". SSRN Scholarly Paper, 4875803. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4875803>

- Ficarra, Matteo, y Rebecca Mari. (2025). "Weathering the storm: sectoral economic and inflationary effects of floods and the role of adaptation". Staff Working Paper, 1120, Bank of England. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2025/weathering-the-storm-sectoral-economic-and-inflationary-effects-of-floods-and-the-role-of-adaptation.pdf>
- Gallagher, Justin, y Daniel Hartley. (2017). "Household finance after a natural disaster: The case of hurricane Katrina". *American Economic Journal: Economic Policy*, 9(3), pp. 199-228. <https://doi.org/10.1257/pol.20140273>
- Garmaise, Mark J., y Tobias J. Moskowitz. (2009). "Catastrophic risk and credit markets". *The Journal of Finance*, 64(2), pp. 657-707. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01446.x>
- Generalitat Valenciana. (2025). "Diagnóstico-Resumen ejecutivo del Plan de recuperación y reconstrucción para la zona afectada por la DANA. Vicepresidencia Segunda y Conselleria para la Recuperación Económica y Social, de 21 de marzo". https://recuperacio.gva.es/documents/390664086/391046986/Presentacion_Resumen_Ejecutivo_Informe_Diagnostico_VP2.pdf/a2611eb7-103f-5680-58cf-1aa3cbb6f30b?t=1742559695224
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). "Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf
- Ivanov, Ivan, Marco Macchiavelli y João A. C. Santos. (2022). "Bank lending networks and the propagation of natural disasters". *Financial Management*, 51(3), pp. 903-927. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3541335>
- Klomp, Jeroen. (2014). "Financial fragility and natural disasters: An empirical analysis". *Journal of Financial Stability*, 13, pp. 180-192. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.06.001>
- Koetter, Michael, Feliz Noth y Oliver Rehbein. (2020). "Borrowers under water! Rare disasters, regional banks, and recovery lending". *Journal of Financial Intermediation*, 43(100811). <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2019.01.003>
- Lamas Rodríguez, Matías, Mari Luz García Lorenzo, Manuel Medina Magro y Gabriel Pérez Quiros. (2023). "Impact of climate risk materialization and ecological deterioration on house prices in Mar Menor, Spain". *Scientific Reports*, 13(11772). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39022-8>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024a). "Primera nota informativa sobre las inundaciones extraordinarias producidas desde ayer 29 de octubre de 2024 en València, Albacete, Cuenca y Andalucía oriental y la gestión de las indemnizaciones que corresponde asumir al Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) del ministerio de Economía, Comercio y Empresa". Nota de prensa de 30 de octubre. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/consorcio-seguros-dana-2024.aspx>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024b). "El Consorcio de Compensación de Seguros comienza el peritaje de los daños producidos por la DANA". Nota de prensa de 3 de noviembre. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/Consorcio-de-Compensaci%C3%B3n-de-Seguros-peritaje-DANA.aspx>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024c). "El Gobierno aprueba medidas de apoyo y alivio financiero para hogares y empresas". Nota de prensa de 5 de noviembre. <https://portal.mineco.gob.es/RecursosNoticia/mineco/prensa/noticias/2024/20241105%20NP%20Medidas%20Economia%20DANA-vf.pdf>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024d). "El Gobierno aprueba el primer tramo de la línea de Avales DANA por importe de 1.000 millones dirigida a facilitar financiación a hogares, autónomos y empresas para hacer frente a los daños". Nota de prensa de 11 de noviembre. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/linea-de-Avales-DANA-primer-tramo.aspx>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024e). "El Ministerio de Economía, Comercio y Empresa y Unespa colaborarán para agilizar la gestión de las indemnizaciones a los afectados por la DANA". Nota de prensa de 13 de noviembre. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/acuerdo-unespa.aspx>
- Ministerio de Economía, Comercio y Empresa. (2024f). "Las entidades financieras podrán adherirse a la Línea de Avales ICO DANA a partir de mañana". Nota de prensa de 14 de noviembre. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/entidades-financieras-Linea-de-Avales-ICO-DANA.aspx>
- Presidencia de Gobierno. (2025). "Ayudas del Gobierno para paliar los efectos de la DANA: ¿cuáles son y quién las puede solicitar?". La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/info-dana/paginas/2024/ayudas-dana-medidas-gobierno.aspx>
- Ratcliffe, Caroline, William Congdon, Daniel Teles, Alexandra Stanczyk y Carlos Martín. (2020). "From bad to worse: Natural disasters and financial health". *Journal of Housing Research*, 29(sup1), S25–S53. <http://dx.doi.org/10.1080/10527001.2020.1838172>

Real Decreto-ley 6/2024, de 5 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes de respuesta ante los daños causados por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) en diferentes municipios entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre de 2024. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-22928>

Real Decreto-ley 7/2024, de 11 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para el impulso del Plan de respuesta inmediata, reconstrucción y relanzamiento frente a los daños causados por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) en diferentes municipios entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre de 2024. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-23422>

Real Decreto-ley 8/2024, de 28 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes complementarias en el marco del Plan de respuesta inmediata, reconstrucción y relanzamiento frente a los daños causados por la Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) en diferentes municipios entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre de 2024. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-24840>

Snow, John. (1855). "On the Mode of Communication of Cholera". John Churchill, New Burlington Street. <https://archive.org/details/b28985266/page/n3/mode/2up>

Toya, Hideki, y Mark Skidmore. (2007). "Economic development and the impacts of natural disasters". *Economics Letters*, 94(1), pp. 20-25. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.06.020>

Usman, Sehrish, Guzman Gonzalez-Torres Fernandez y Miles Parker. (2024). "Going NUTS: The Regional Impact of Extreme Climate Events Over the Medium Term". ECB Working Paper, 2024/3002, European Central Bank. <http://doi.org/10.2139/ssrn.5050906>

Anejo 1 Municipios con mayor afectación por la DANA de acuerdo con la información del Consorcio de Compensación de Seguros

Cuadro A1.1

Municipios con más de 12.000 euros de importe promedio de indemnización por reclamación (a 31 de marzo de 2025)

	Provincia	Solicitudes	Importe indemnizado (millones de euros)	Importe por solicitud (euros)
Quart de Poblet	València	2.367	52,60	22.223
Riba-roja de Túria	València	8.572	177,43	20.699
Silla	València	467	8,08	17.293
Beniparrell	València	3.412	57,06	16.722
Llocnou de la Corona	València	123	2,05	16.639
Letur	Albacete	116	1,69	14.563
Benicull de Xúquer	València	172	2,44	14.157
Massanassa	València	9.904	137,14	13.847
Albal	València	7.111	94,79	13.330
Alfafar	València	15.172	202,04	13.317
Sedaví	València	9.860	124,79	12.656
Paiporta	València	23.550	288,27	12.241
Torrent	València	3.885	47,49	12.223
Picanya	València	9.327	112,61	12.074

FUENTE: Consorcio de Compensación de Seguros.

Anejo 2 Otras medidas públicas de mitigación de la DANA

Medidas autonómicas (Comunitat Valenciana)¹

En paralelo al Gobierno de España, la Generalitat Valenciana comenzó a aprobar desde noviembre de 2024 un conjunto de ayudas económicas, entre las que se incluyen:

- Ayuda directa de 6.000 euros por vivienda afectada para la adquisición de bienes de primera necesidad (Decreto 163/2024, de 4 de noviembre, del Consell).
- Ayudas directas a los municipios afectados (Decreto 164/2024, de 4 de noviembre, del Consell).
- Ayuda directa, de hasta 800 euros mensuales, para facilitar el acceso a una vivienda en régimen de arrendamiento a las personas físicas cuya vivienda habitual y permanente haya resultado afectada por daños ocasionados por la DANA (Decreto 167/2024, de 12 de noviembre, del Consell).
- Ayudas directas para el mantenimiento del empleo y la reactivación económica de empresas afectadas por la DANA (Decreto 172/2024, de 26 de noviembre, del Consell).
- Ayudas urgentes dirigidas a las personas trabajadoras autónomas de las zonas de la Comunitat Valenciana afectadas por la DANA (Decreto 176/2024, de 3 de diciembre, del Consell).
- Ayudas urgentes a las comunidades de regantes y otras entidades de riego afectadas por los daños producidos por la DANA (Decreto 182/2024, de 10 de diciembre, del Consell).
- Ayudas directas a las empresas con actividad en la Comunitat Valenciana para cubrir los costes financieros por operaciones de financiación de circulante y de inversiones otorgadas por entidades financieras con aval de una sociedad de garantía recíproca para paliar los daños causados en la Comunitat Valenciana por la DANA (Decreto 190/2024, de 17 de diciembre, del Consell).
- Ayuda directa a los municipios afectados de la provincia de Castellón (Decreto 196/2024, de 23 de diciembre, del Consell).

¹ Resumen de medidas adoptadas hasta mediados de febrero de 2025. Para ampliar esta información, véase la sección «Afectados por la DANA» en el sitio web de la Generalitat Valenciana.

- Ayuda directa para profesionales y empresas de industrias culturales afectados por la DANA (Decreto 197/2024, de 23 de diciembre, del Consell).
- Ayuda directa para empresas del sector editorial afectadas por la DANA (Decreto 198/2024, de 23 de diciembre, del Consell).
- Ayudas dirigidas a las entidades del tercer sector de acción social afectadas por la DANA (Decreto 201/2024, de 30 de diciembre, del Consell).
- Ayudas para la compensación de los esfuerzos llevados a cabo por las familias acogedoras residentes en las zonas afectadas (Decreto 12/2025, de 28 de enero, del Consell).
- Ayudas a trabajadores por cuenta ajena con suspensión del contrato de trabajo por un ERTE por fuerza mayor a consecuencia de la DANA (Decreto 17/2025, de 4 de febrero, del Consell).
- Ayudas dirigidas a la reactivación del tejido asociativo y comunitario en los municipios afectados por la DANA (Decreto 20/2025, de 11 de febrero, del Consell).

Asimismo, la Generalitat Valenciana ha adoptado un detallado esquema de medidas de alivio fiscal (prórrogas, bonificaciones, reducciones y exenciones) para los afectados por la DANA (Decreto Ley 12/2024, de 12 de noviembre, del Consell, y Decreto Ley 17/2024, de 23 de diciembre).

El papel del Banco de España

En el ámbito de sus competencias, el Banco de España llevó a cabo diversas actuaciones en reacción a la DANA². En primer lugar, el 5 de noviembre de 2024 proporcionó públicamente un primer cálculo agregado de exposición del sector financiero en las zonas afectadas, desglosada por créditos a hogares y empresas/pymes, junto con el número de empresas y personas titulares de créditos (hipotecas y otros) en las zonas afectadas por la catástrofe.

El Banco de España realizó un seguimiento muy estrecho de la disponibilidad de efectivo en los cajeros de la zona afectada que no quedaron inutilizados por la DANA para asegurar la provisión de efectivo en todo momento a la población, y se implementaron medidas extraordinarias para facilitar el canje de billetes y monedas deteriorados por la DANA (habilitándose ventanillas específicas de atención al público en la sucursal de València, a las que los ciudadanos pudieron acudir sin necesidad de cita previa; asimismo, se organizó un procedimiento específico de canje, en colaboración con las entidades de crédito locales).

² Véase Banco de España (2024).

En el ámbito de la responsabilidad social institucional, el Banco de España promovió dos iniciativas de naturaleza microeconómica:

- Una convocatoria de 150 ayudas económicas directas³ (de 1.000 euros por persona) a estudiantes residentes de las zonas afectadas por la DANA en enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de títulos de Formación Profesional de grado medio o superior o títulos de grado universitario, de las áreas de finanzas, administración y dirección de empresas y economía.
- La donación, a través de la Fundación Adelias⁴ (especializada en la lucha contra la brecha digital en población vulnerable), de 1.500 equipos informáticos en desuso por parte del Banco de España para diversos colegios, familias y organizaciones afectadas por la DANA en las provincias de València y Albacete. Esta donación es la mayor entrega de material tecnológico realizada por el Banco de España hasta la fecha.

Otras entidades y administraciones

El Colegio Notarial puso a disposición de los afectados por la DANA: i) un servicio gratuito notarial de ayuda de busca, expedición y entrega gratuita de copias de las escrituras públicas de sus propiedades; y ii) un formulario para solicitar un acta notarial para los daños causados por la DANA.

Por su parte, el Colegio de Registradores de la Propiedad ha facilitado notas simples gratuitas para poder acreditar la titularidad vigente de sus inmuebles, a efectos de la solicitud de ayudas y subvenciones.

3 Véase Banco de España (2025a).

4 Véase Banco de España (2025b).

Anejo 3 Resultados empleando como grupo de control códigos postales de toda España

Este anexo presenta los resultados de un ejercicio de robustez del análisis de DiD en el que el grupo de control se identifica mediante un emparejamiento con códigos postales de todo el territorio nacional, en vez de solo el arco mediterráneo como en el texto principal.

El cuadro A3.1 muestra el test de medias realizado para determinar las diferencias entre el grupo de tratamiento y el grupo de control construido antes y después del emparejamiento. Se observan diferencias notables entre los códigos postales afectados y los del resto de España en sus características observables, tanto demográficas como de estructura productiva, renta media de su población e incluso probabilidad de inundación. Tras el emparejamiento, los códigos postales en el resto de España usados como control son similares y no solo en las variables que determinan este, sino también en más factores como son el porcentaje de población española, el porcentaje de población menor de 18 años, la edad media de las personas, el crédito bancario total o la ratio de préstamos en vigilancia especial, entre otras.

Adicionalmente, se incluyen los coeficientes estimados para cada fecha con sus bandas de confianza al 95 %. La ecuación estimada es similar a la discutida en el cuerpo principal de este documento, pero, en este caso, el grupo de control se ha construido considerando códigos postales de todo el territorio nacional. Los resultados son cualitativamente similares a los obtenidos anteriormente, excepto en el caso del crédito nuevo a empresas, donde al considerar como grupo de control códigos postales seleccionados del conjunto de territorio español no se observan diferencias significativas.

Cuadro A3.1

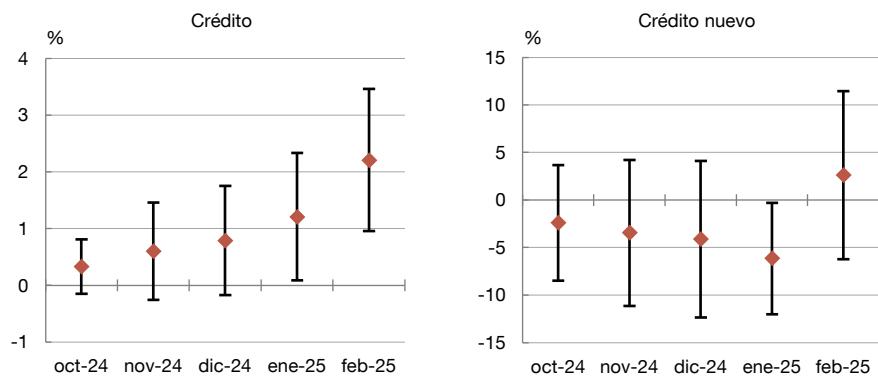
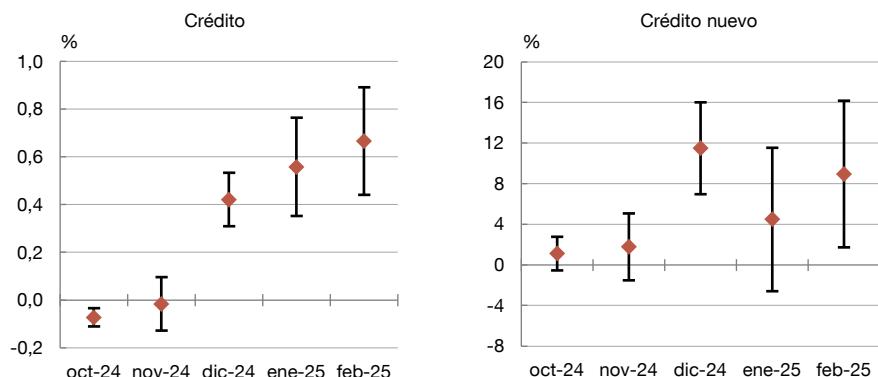
Test de medias de códigos postales clasificados según si fueron áreas afectadas por la DANA o no (a) (b) (c)

	Total España									
	Antes del propensity score matching				Test de medias	Tras el propensity score matching				Test de medias
	No afectados		Afectados			No afectados		Afectados		
	Media	Desv. Std. /Prop.	Media	Desv. Std. /Prop.	Test de medias	Media	Desv. Std. /Prop.	Media	Desv. Std. /Prop.	Test de medias
Número de códigos postales	11.105	(99,1 %)	103	(0,9 %)		99	(50,0 %)	99	(50,0 %)	
Renta media neta hogar (euros)	31.311,33	(89,09)	30.486,54	(75,82)	0,295	30.891,57	(81,35)	30.643,20	(75,83)	0,78
Población (miles de personas)	1.055,08	(25,73)	1.469,90	(22,59)	0,001	1.581,91	(24,94)	1.482,57	(22,62)	0,225
Porcentaje de personas > 65 años (%)	27,77	(3,06)	21,61	(2,39)	0,001	21,27	(2,57)	21,48	(2,37)	0,801
Número de empresas	87.915	(17,26)	212.107	(17,23)	0,001	198.970	(18,19)	220.646	(17,31)	0,632
Ratio de crédito a empresas dudosos (%)	7,32	(3,91)	8,78	(3,81)	0,346	8,37	(3,32)	8,78	(3,81)	0,823
Probabilidad de inundación a 500 años (%)	2,50	(2,79)	14,19	(4,34)	0,001	13,86	(4,59)	14,74	(4,36)	0,762
Crédito total (millones de euros)	43,69	(0,01)	88,27	(0,01)	0,150	72,76	(0,00)	91,83	(0,00)	0,426
Ratio de crédito a empresas en vigilancia especial (%)	10,06	(3,93)	9,77	(3,23)	0,853	11,83	(3,66)	9,76	(3,23)	0,233
Porcentaje de población española (%)	91,79	(2,83)	89,49	(1,92)	0,004	88,45	(3,03)	89,39	(1,92)	0,347
Porcentaje de personas < 18 años (%)	12,68	(2,24)	15,93	(1,81)	0,001	16,13	(1,97)	15,98	(1,81)	0,787
Tamaño medio del hogar (personas)	2,33	(0,55)	2,42	(0,47)	0,003	2,46	(0,49)	2,42	(0,47)	0,206
Edad media (años)	48,82	(2,41)	44,87	(1,87)	0,001	44,57	(2,02)	44,80	(1,86)	0,679

FUENTES: Banco de España, INE y elaboración propia.

- a La tabla recoge las medias a nivel de código postal de una serie de factores considerados para realizar el emparejamiento de códigos postales en zonas afectadas por la DANA (según Real Decreto-ley 6/2024) y no afectadas en el territorio nacional.
- b Para cada grupo y variable, la columna «Desv. Std. /Prop.» muestra la desviación típica entre paréntesis, excepto para la variable de número de códigos postales, para la que indica el porcentaje que representan los códigos postales en cada grupo sobre el total. Así, el 99,1 % de los códigos postales de la costa mediterránea se clasifican como áreas no afectadas por la DANA y el 0,9 % como áreas afectadas.
- c La columna «Test de medias» muestra el p-valor correspondiente a este para cada variable analizada. Valores altos del p-valor indicarían que no se puede rechazar que ambas medias sean iguales (hipótesis nula). El *propensity score matching* es una técnica estadística que busca seleccionar unidades observacionales similares a las consideradas afectadas en función de un conjunto de variables observables (en este caso se han considerado renta media, población, número de empresas, porcentaje de población por encima de 65 años, ratio de créditos dudosos y probabilidad de inundación a 500 años) de una determinada población.

Gráfico A3.1

Impacto de la DANA en el crédito de empresas y hogares. Territorio nacional (a) (b)**A3.1.a Empresas****A3.1.b Hogares**

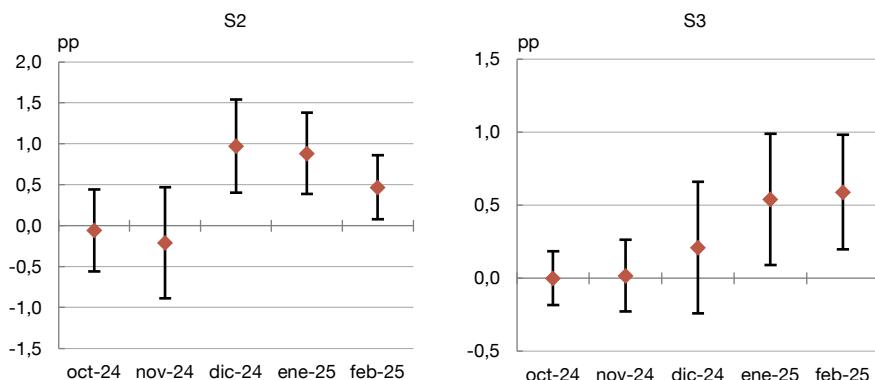
FUENTE: Elaboración propia, a partir de la CIRBE.

- a Los gráficos muestran la evolución temporal del coeficiente estimado (y sus bandas de confianza al 95 %) de una regresión de DiD que controla por efectos fijos de empresa y de sector × tiempo y banco principal × tiempo. Los errores estándar están clusterizados a nivel de empresa, sector, banco principal y código postal.
- b La categoría «Hogares» incluye familias, empresarios individuales, comunidades de propietarios y resto de los hogares. La categoría «Empresas» incluye sociedades no financieras.

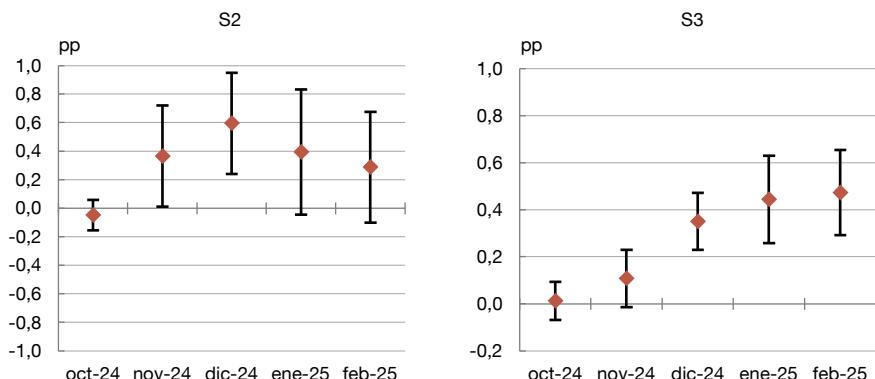
Gráfico A3.2

Impacto de la DANA en la proporción de empresas y hogares con problemas de calidad crediticia. Territorio nacional (a) (b)

A3.2.a Empresas



A3.2.b Hogares



FUENTE: Elaboración propia, a partir de la CIRBE.

- a Los gráficos muestran la evolución temporal del coeficiente estimado (y sus bandas de confianza al 95 %) de una regresión de DiD que controla por efectos fijos de empresa y de sector × tiempo y banco principal × tiempo. Los errores estándar están clusterizados a nivel de empresa, sector, banco principal y código postal.
- b La categoría «Hogares» incluye familias, empresarios individuales, comunidades de propietarios y resto de los hogares. La categoría «Empresas» incluye sociedades no financieras.

Cómo citar este documento

Pérez Montes, Carlos, Javier García Villasur, Luis Gutiérrez de Rozas, Gabriel Jiménez, Nadia Lavín, Alexandra Matyunina y Raquel Vegas. (2025). "El impacto de la DANA de otoño de 2024 desde una perspectiva de estabilidad financiera". *Revista de Estabilidad Financiera - Banco de España*, 48, primavera. <https://doi.org/10.53479/40130>