

Cuerpos de arena tamizada desarrollados en un contexto aluvial durante el episodio de la DANA del 29 de octubre de 2024 en la Rambla Castellarda (Llíria, València)

Sieved sand bodies developed in an alluvial context during the episode of cold drop (DANA) on October 29, 2024 in the Rambla Castellarda (Llíria, Valencia, Spain)

Carlos de Santisteban Bové

Departament de Botànica i Geologia. Universitat de València. Dr. Moliner, 50, 46001 – Burjassot (València).
carlos.santisteban@uv.es

ABSTRACT

The Rambla Castellarda is an incised channel that contains an active alluvial system whose functionality as a means of transport and sedimentation is mainly associated with seasonal rainfall produced by cold drop episodes (DANA). At various points in the last 10 kilometers of the rambla there are several abandoned gravel pits that act as sediment traps temporarily retaining flood waters. In these areas, small alluvial fans of gravel and pebbles develop. These fans do not have sand on the surface but rather sand constitutes the bulk of the matrix that has been infiltrated by sieve processes. During the cold drop (DANA) of October 29, 2024 a sand strip developed in the distal part of these fans formed by a set of small bodies located at the foot of the distal gravel sieve lobes. These bodies are formed by fine and very fine sand, and are in relation to the decrease in the water level in the flood zone. Its origin is in the sieving of the finest fraction of the matrix of alluvial deposits during the drainage of a temporary aquifer located in the gravel of the alluvial fans.

Key-words: Sand delta, alluvial fan, sieve processes, Rambla Castellarda, València.

RESUMEN

La Rambla Castellarda es un cauce encajado que contiene un sistema aluvial activo cuya funcionalidad como medio de transporte y sedimentación está asociada principalmente a las lluvias estacionales producidas por episodios de Depresiones Aisladas en Niveles Altos (DANA). En distintos puntos de los últimos 10 kilómetros del curso de la rambla existen pequeñas depresiones que ocupan antiguas graveras en las que se encharca el agua durante las avenidas y actúan como trampas sedimentarias. En ellas se desarrollan abanicos aluviales de cantos y grava. Estos abanicos no presentan arena en superficie ya que esta constituye la mayor parte de la matriz del depósito infiltrada por procesos de tamiz. Durante la DANA del 29 de octubre de 2024 se desarrolló en la parte distal de estos abanicos una orla de arena formada por un conjunto de pequeños cuerpos de arena tamizada. Están formados por arena fina y muy fina, y se hallan en relación con el descenso del nivel del agua en la zona de encharcamiento. Su origen se atribuye al tamizado de la fracción más fina de la matriz durante el drenaje de un acuífero temporal emplazado en las gravas de los abanicos aluviales.

Palabras clave: Delta de arena, abanico aluvial, procesos de tamiz, Rambla Castellarda, València.

Geogaceta, 78 (2025), 11-14
<https://doi.org/10.55407/geogaceta113672>
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Fecha de recepción: 10/02/2025
Fecha de revisión: 24/04/2025
Fecha de aceptación: 30/05/2025

Introducción

El proceso de tamiz consiste en el filtrado de agua y de la fracción detrítica fina acarreada como carga de fondo por una corriente en el medio aluvial. Este filtrado está favorecido por la alta porosidad inicial del depósito formado que queda libre de matriz en superficie. La idea de la generación de depósitos de tamiz fue propuesta por Hooke (1967) quien interpretó la estructura de depósitos aluviales actuales comparándola con la formada en modelos de experimentación. El tipo de cuerpo sedimentario al que se le ha atribuido más comúnmente este proceso son los lóbulos distales de abanico aluvial; sin embargo, McGowen (1971) considera que en zonas áridas el

proceso de tamiz está generalmente confinado a la zona de ápice favorecido por la alta porosidad del depósito.

Hay autores como (Blair y McPherson, 1992) que han rechazado el concepto del proceso de tamiz, al estar fundamentado en la interpretación del registro sedimentario sin una evidencia actualística, cuando hay otros como Milana (2010) y Novak et al. (2023) que han probado que se trata de un mecanismo de depósito activo. Según Milana (2010) llega a ser tan importante que en algunos casos hay abanicos aluviales contruidos completamente mediante este mecanismo de tamiz.

Un modelo actual que ilustra la importancia del proceso de tamiz y que afecta a gran parte del volumen de los

materiales aluviales lo podemos observar en varios pequeños abanicos situados a lo largo de la Rambla Castellarda, afluente del Turia, en la provincia de Valencia (Santisteban y Ramos, 2024). El trabajo citado describe la formación de lóbulos de gravas desarrollados en la franja terminal de abanicos aluviales en contacto con una zona de encharcamiento temporal. Se da la paradoja de que a pesar de que la corriente inicial que origina estos abanicos transporta todo tipo de granulometrías, desde bloques métricos hasta arcilla, no hay presencia de arena en superficie. Además, se forma una orla distal de arena frente al conjunto de lóbulos que indicaría una zona de pérdida gradual de competencia para el transporte de la fracción fina. Sin embargo, volumé-

tricamente, la arena y los gránulos constituyen una componente importante de la matriz del depósito de gravas bajo la superficie.

Estos abanicos aluviales de la Rambla Castellarda son activos solamente durante episodios estacionales de DANA (Depresión Aislada en Niveles Altos) que inciden en su desarrollo desde unas pocas horas hasta dos días. Cada episodio termina con la formación en la rambla de una laguna temporal en la rambla conectada a un acuífero emplazado en los depósitos aluviales. El sistema hidrológico generado es funcional durante un máximo de 15 días durante el cual la laguna se va secando formando un barreal que deposita limo y arcilla por decantación. En este contexto y en relación con el descenso pautado del nivel del agua, en la laguna se desarrollan pequeños cuerpos de arena por un segundo proceso de tamizado de la fracción más fina de la matriz contenida en las gravas. Estos deltas están alimentados por el flujo del agua del acuífero emplazado en los depósitos aluviales y son posteriores en el tiempo a los lóbulos de grava y a los limos y arcillas palustres.

El presente trabajo consiste en la identificación, descripción y análisis de la dinámica de formación de deltas de arena de tamiz en un contexto aluvial, con ejemplos desarrollados durante el episodio de la DANA del 29 de octubre de 2024.

Situación y características del área de estudio

El área de estudio está situada en el sector suroriental de la Cordillera Ibérica en el dominio de la Rama Castellana que caracteriza los rasgos geológicos de la mitad norte de la provincia de Valencia.

Los ejemplos que aquí se exponen se hallan en la Rambla Castellarda, en el término de Lliria, en el tramo comprendido entre la localidad de Domeño (Camí de Borrasca) y su desembocadura en el río Turia (Caseta dels Alonsos) (Figura 1).

La Rambla Castellarda es el segundo afluente por el margen izquierdo del Turia. Tiene su cabecera en las Peñas de Dios (Higueruelas) a 1161 m de altura y desemboca en el Turia a una cota de 131 m, con un recorrido de cerca de 40 km. Su orientación general es NNW-SSE. Su tributario más importante es la Rambla de Artaj que nace en la Sierra de Andilla.

La Rambla Castellarda constituye un cauce encajado que en su recorrido atraviesa materiales del Jurásico, Cretácico y Pleistoceno Superior. En ella está instalado un sistema aluvial confinado activo caracterizado por barras de cantos y gravas de configuración romboidal en planta delimitadas por canales trenzados. Se halla en una zona con una pendiente media de 2,5% y un régimen pluviométrico de 450 mm anuales con importantes fluctuaciones estacionales.

Ello le confiere un régimen hidráulico con alta capacidad de transporte de todo tipo de tamaño de partículas detríticas, desde grandes bloques métricos hasta limo y arcilla.

En la zona de estudio, que abarca el tramo final de la rambla a lo largo de 6 kilómetros, se efectuó en el pasado una importante actividad extractiva de áridos que profundizó y ensanchó el cauce. Posteriormente estas graveras fueron abandonadas y se iniciaron nuevas explotaciones a los dos lados de la rambla ya en materiales del Pleistoceno Superior. Con el tiempo las graveras abandonadas se han convertido en pequeñas cuencas que retienen gran parte del sedimento grueso, llegándose a formar, caso de la DANA del 29 de octubre de 2024, un relleno de hasta 2 metros de espesor de gravas en pocas horas.

Dinámica aluvial en la Rambla Castellarda

En varias de estas graveras abandonadas se han formado, a lo largo del tiempo, pequeños abanicos aluviales de bajo relieve que están siendo analizados desde el año 2017. Son sistemas sedimentarios de hasta 300 metros de longitud y pendientes de 2%. Durante un temporal de levante asociado a una DANA estos abanicos pueden avanzar hasta un máximo de 50 metros.

Durante una avenida aluvial el mecanismo de transporte más común que accede a estas pequeñas cuencas suele ser un *debris-flow*, que tiene capacidad de erosión, y abandona en los primeros 100 metros de recorrido la fracción megabloque y bloque. La corriente continúa expandiéndose como una inundación en lámina que deposita los cantos y la grava a la vez que la fracción fina de la carga en el modo de tracción (gránulos y arena). Posteriormente, esta fracción fina se infiltra por la porosidad.

Además, estas zonas de antiguas graveras se encharcan temporalmente permitiendo la decantación de una parte importante de la fracción fina que es transportada en suspensión (limo y arcilla) generando un fluido denso. En estas lagunas y en el borde de los abanicos, este fluido, con las características de un gel, frena la corriente condicionando la separación del flujo y la pérdida de competencia para el transporte de la carga en tracción, desarrollándose sistemas de lóbulos terminales de tamiz (Santisteban y Ramos, 2024).

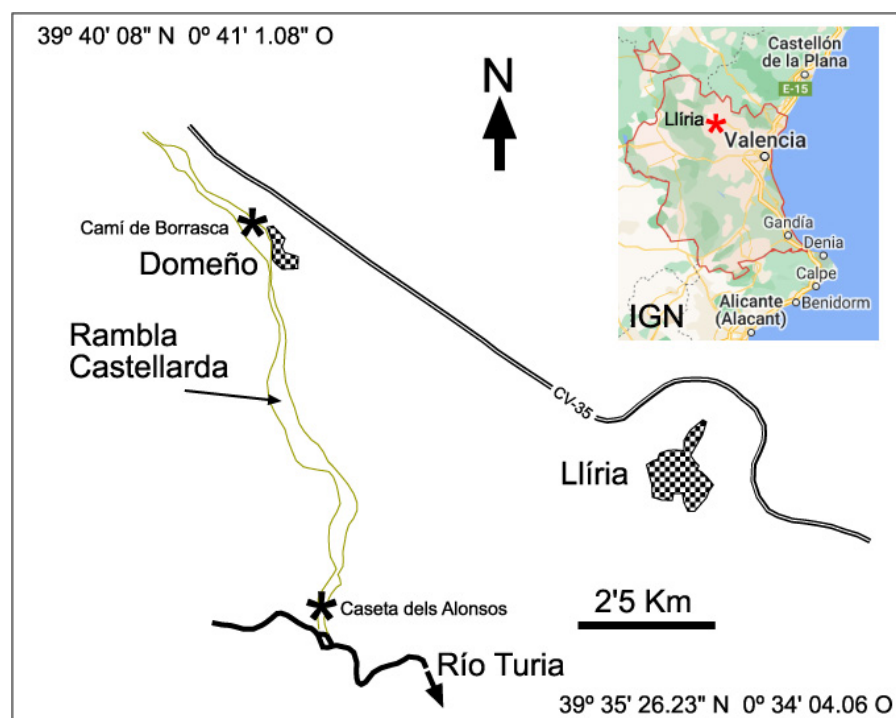


Fig. 1.- Situación de la zona de estudio. Ver figura en color en la web.

Fig. 1.- Location of study area. See color figure in the online version.

Deltas de arena

La Inundación provocada por la DANA del 29 de octubre de 2024 elevó hasta tres metros el nivel de encharcamiento y mantuvo un acuífero temporal en los depósitos de la rambla que fue drenando lentamente durante dos semanas. Conforme descendía el nivel del agua en la laguna temporal, se produjo un flujo de infiltración en los depósitos de grava que conllevó a un nuevo tamizado de la fracción fina de la arena contenida en la matriz (Figura 2), desarrollando al pie de los lóbulos terminales un sistema de cuerpos de arena de pequeño tamaño (Figura 3).



Fig. 2.- Proceso incipiente de drenaje de arena al pie del talud frontal de un lóbulo de tamiz. Ver figura en color en la web.

Fig. 2.- Incipient sand drainage process at the foot of a sieve lobe front slope. See color figure in the online version.

Estos deltas están formados por arena de granos de cuarzo, de tamaños fino a muy fino con una excelente granoclasificación. Constituyen cuerpos con formas variables en planta desde casi circular, a romboidal, triangular o sinuosa alargada. Pueden estar compuestos por una plataforma horizontal superior terminada en taludes laterales (Figura 3) o consistir en cuerpos con una pendiente superior en rampa. Sus dimensiones varían de 1 a 15 metros máximo de proximal a distal y una anchura 1 a 5 m. Estos cuerpos se de-

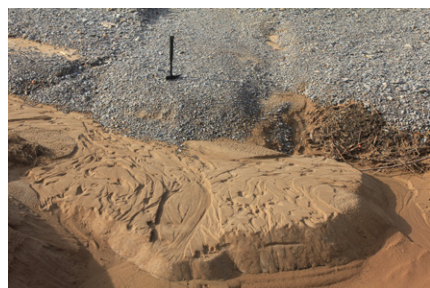


Fig. 3.- Delta de arena en el frente de un conjunto de lóbulos terminales de tamiz. Ver figura en color en la web.

Fig. 3.- Sand delta in the front of a set of terminal sieve lobes. See color figure in the online version.

sarrollan sobre los limos y arcillas distales del abanico aluvial, formados en la zona de encharcamiento, y se adaptan a la configuración frontal del conjunto de los depósitos de lóbulos de grava. Con respecto a los limos y las gravas son unidades de formación claramente posteriores.

Internamente presentan una estratificación cruzada planar de bajo ángulo ($\sim 15^\circ$) de un espesor decimétrico y conteniendo láminas planares subhorizontales, sigmoidales o cruzadas con una inclinación en el límite de estabilidad de



Fig. 4.- Laminación cruzada en una unidad de estratificación de un cuerpo de arena. Ver figura en color en la web.

Fig. 4.- Cross-lamination in a stratification unit of a sand body. See color figure in the online version.

la arena húmeda ($\sim 35^\circ$) (Figura 4).

Estos deltas pueden presentarse bien aislados o constituir una agrupación de cuerpos solapados lateralmente en forma de banda de arena continua en el frente del abanico aluvial. También hay agrupaciones de deltas en disposición escalonada descendente en relación con la posición de la superficie de la zona de encharcamiento durante su desecación.

Consideraciones

A diferencia de los otros depósitos de este sistema formado por los mate-

riales aluviales (bloques, cantos, grava y arena) y los palustres (limo y arcilla), que se depositan durante la fase activa de un episodio de avenida, las arenas deltaicas son posteriores. No implican un aporte nuevo de sedimento al sistema ni están en relación con los mecanismos de transporte que generan los abanicos aluviales. Su formación es a expensas de una fracción de la matriz arenosa existente entre las gravas. Esto implica que ha pasado por dos procesos de tamizado, el primero, a partir de la carga de arena y gránulos transportada por el flujo de inundación en lámina, y el segundo, por el drenaje de un acuífero residente temporal en los depósitos aluviales. A este doble proceso de tamiz debe su excelente granoclasificación y tamaño de grano arena fina a muy fina (Figura 5).

A pesar de que los cuerpos de arena se generan en un momento en el que los abanicos aluviales pierden su dinámica sedimentaria y quedan expuestos subaéreamente por largos períodos de tiempo, tienen potencial de preservación en el registro fósil. Comúnmente, se mantiene una banda de arena intermedia entre las gravas y los limos, que puede erróneamente ser interpretada como un producto sedimentario gradado resultado de la deceleración de la corriente de inundación en lámina durante la actividad del abanico aluvial.

El reconocimiento de que su gradación granulométrica obedece a dos procesos de tamizado cada uno de ellos por mecanismos distintos y separados en el tiempo nos permite interpretar la existencia de mantos de arena que recubren parcialmente el techo de algunos de los lóbulos de tamiz (Figura 6).

Se desarrollan en zonas del frente del abanico aluvial inactivas por la migración

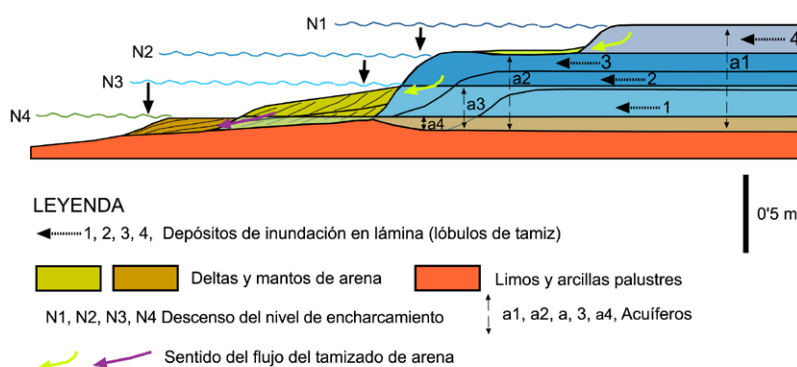


Fig. 5.- Formación de cuerpos de arena en relación con el drenaje de acuíferos durante la desecación de una laguna temporal. Ver figura en color en la web.

Fig. 5.- Formation of sand bodies in relation to aquifer drainage during the drying up of a temporary lagoon. See color figure in the online version.



Fig. 6.- Drenaje de arena en forma de manto a partir de la matriz de una capa superficial de gravas. El flujo de agua ha generado un conjunto de marcas de obstáculo tipo crescent alrededor de algunas de las partículas de grava. Ver figura en color en la web.

Fig. 6.- Sand drainage in mantle form from the matrix of a surface layer of gravel. The water flow has generated a set crescent marks around some of the gravel particles. See color figure in the online version.

lateral del sistema principal de canales aluviales. Aquí, el mecanismo de drenaje es semejante al de los deltas de arena a excepción de que apenas hay espacio de acomodación para originar un cuerpo deltaico con mayor volumen. (Figura 7).

Conclusiones

Durante la DANA del 29 de octubre de 2024 formaron un conjunto de pequeños cuerpos de arena en la zona de franja terminal de varios abanicos aluviales que se desarrollan en antiguas graveras de la Rambla Castellarda (València).

Estos cuerpos de arena se hallan en la zona litoral de lagunas que ocupan temporalmente parte de las depresiones de las graveras, al pie de los lóbulos de tamiz de abanicos aluviales.



Fig. 7.- Mantos de arena en relación con dos lóbulos de grava en posición escalonada. Ver figura en color en la web.

Fig. 7.- Sand mantles in relation to two gravel lobes in stepped position. See color figure in the online version.

Su posición intermedia entre las gravas de los lóbulos de tamiz y los limos y arcillas palustres no implica que tengan alguna relación con los mecanismos de transporte activos durante la fase de avenida aluvial. Se generan posteriormente a ambos debido al tamizado de la matriz de arena de los sedimentos de gravas a causa del drenaje de un acuífero temporal alojado en los depósitos aluviales durante la desecación de la zona de encharcamiento.

A pesar de que son deltas de arena fina y muy fina y de estar potencialmente sujetos a deflación eólica tienen potencial de preservación en el registro sedimentario y llegan a conservar su estructura interna con laminación cruzada.

Agradecimientos

Se agradece a Marc Gil Ortiz, Fernando García García y Ana Rosa Soria, la revisión de editorial y técnica del manuscrito.

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Referencias

- Blair, T.C. y McPherson, J.H. (1992). *Geological Society of America Bulletin*, 104, 762-769.
[http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606\(1992\)104%3C0762:TTAF%3E2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1130/0016-7606(1992)104%3C0762:TTAF%3E2.3.CO;2)
- Hooke, R.L. (1967). *Journal of Geology*, 75(4), 438-460.
<https://doi.org/10.1086/627271>
- McGowen, J.H. (1971). *American Association of Petroleum Geologists*. 55(1), 155.
<http://dx.doi.org/10.1306/5D25CE03-16C1-11D7-8645000102C1865D>
- Milana, J.P. (2010). *Geology*, 38(3), 207-210.
<https://doi.org/10.1130/G30504.1>
- Novak, A., Vrabec, M., Popit, T., Vižintin, G. y Šmuc, A. (2023). *Earth Surface Processes and Landforms*, 48(3), 647-664.
<https://doi.org/10.1002/esp.5508>
- Santisteban Bové C. de y Ramos, A. (2024). *Geogaceta*, 76, 7-10.
<https://doi.org/10-1002/eso.5508>