geoLogía 22 Asturias

La Geología del Occidente de Asturias: en las entrañas de una cordillera (Tapia de Casariego)

Playa de Anguileiro (aparcamientos de la Avenida de Galicia, Tapia de Casariego)
7 mayo de 2022 - 15:00 h

Contenidos: *Flórez Rodríguez, Adriana G. y de Paz Álvarez, Manuel I.*

Maquetación: *Luna Adrados (GEOLAG)*

Organización: *Joaquín García Sansegundo, Pedro Farias Arquer, Adriana G. Flórez Rodríguez, Manuel I. de Paz Álvarez, Laura Rodríguez Rodríguez, Luna Adrados, Juan Ramón Bahamonde, José Cuervas-Mons, María José Domínguez Cuesta, María de los Ángeles Fernández González, Brais Gonzalo Guerra, Nemesio Heredia Carballo, Amalia Jiménez Bautista, Montserrat Jiménez Sánchez, Marta Magán Lobo, Mónica L. Meléndez Asensio, Oscar A. Merino Tomé, Belén Naves Ramos, Isabel Emma Quijada Van Den Berghe, Indira Rodríguez Álvarez, Ana Roza Llera, Noelia Sánchez Fontela y Javier Sanz López*

ISSN: 2603-8889 (versión digital)

Colección Geolodía
Editada en Salamanca por la Sociedad Geológica de España. Año 2022

La Cordillera Varisca, una colisión continental a gran escala

El orógeno Varisco* se formó durante el Carbonífero en un largo proceso de colisión entre las placas tectónicas de Laurrusia y Gondwana que comenzó hace 360 millones de años (Ma) y finalizó hace unos 300 Ma con la formación del supercontinente Pangea (*Figura 1*).

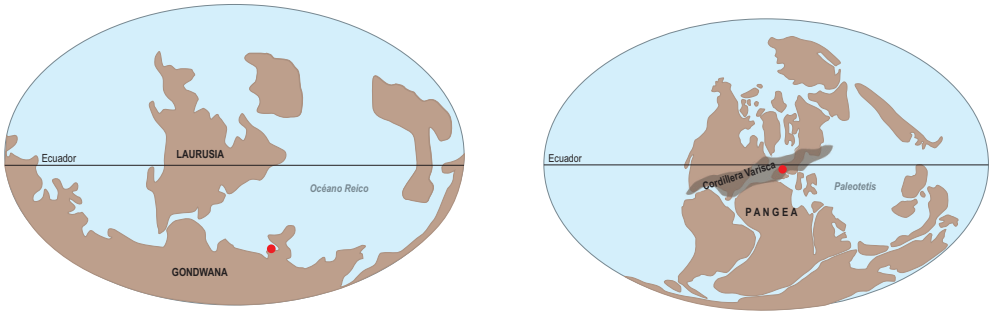


Fig. 1. Reconstrucción de la paleogeografía durante el Devónico (izq) y el Carbonífero (der).

Las rocas de estos continentes fueron intensamente deformadas en la zona de colisión, dando lugar a un engrosamiento de la litosfera terrestre y a la formación de una gran cordillera: la **Cordillera Varisca**. Las mayores elevaciones de aquella cadena montañosa, cuyo relieve no se preserva en la actualidad, coincidían con la zona en la que dichos continentes colisionaron (*Figura 2*). En ese contexto, la mayor parte del occidente de la actual Península Ibérica representa lo que antiguamente constituía la vertiente gondwánica de la cordillera. El interior del continente se situaría hacia lo que hoy en día es el este, mientras que la zona de colisión se encontraría más al oeste, entre Galicia y el mar.

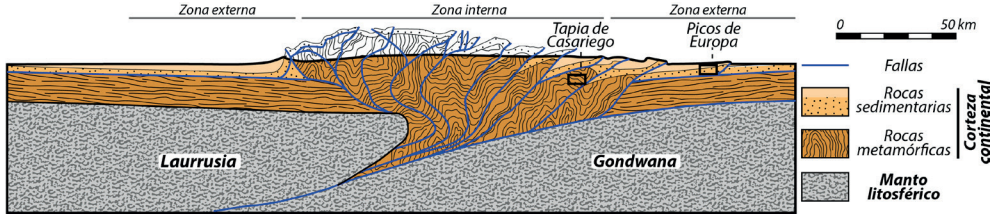


Fig. 2. Simplificación de un orógeno de colisión, visto en un corte transversal (ilustración basada en Erdős et al., 2019).

Cómo se deforman las rocas de la litosfera implicada en un orógeno depende en gran medida de las condiciones de presión y temperatura a las que están sometidas. Lejos de la zona de colisión (*zona externa*) la deformación afecta únicamente a la parte más superficial y frágil de la corteza, donde bloques de roca relativamente intactos se desplazan a lo largo de fracturas (fallas).

** El término* **orógeno** *es más amplio que el término cordillera, ya que alude tanto al relieve como a las estructuras geológicas producidas durante una colisión continental.*

Sin embargo, en las cercanías de la zona de colisión (*zona interna del orógeno*), la deformación alcanza niveles más profundos de la corteza en los que la temperatura y la presión son más elevadas. En estas condiciones las rocas se deforman de forma intensa pero sin llegar a romperse, fundamentalmente mediante **pliegues** (*Figura 3*) y una fuerte modificación interna a nivel microscópico. Las condiciones de alta presión y temperatura resultan en un **metamorfismo** de las rocas, proceso por el cual algunos minerales se transforman en otros que son más estables en las nuevas condiciones (sus átomos se reorganizan formando cristales diferentes).

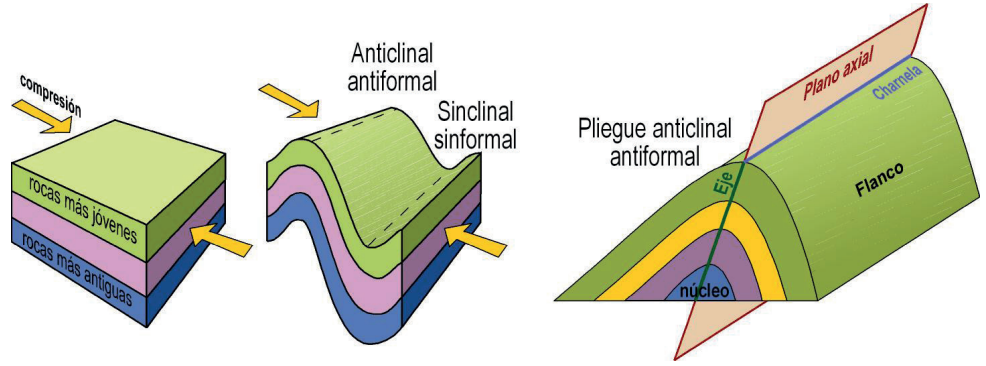


Fig. 3. Clasificación de los pliegues según su disposición (antiformales y sinformales), y según la edad de las rocas que aparecen en su núcleo (anticlinales y sinclinales). A la derecha se muestran los elementos geométricos de un pliegue.

En el centro y oriente de Asturias se conservan rocas deformadas en la zona externa de la cordillera Varisca, mientras que en el occidente se observan vestigios de la deformación en una zona algo más interna. Las oscuras rocas de los acantilados de Tapia de Casariego, se deformaron entonces a unos 10 km de profundidad (unos 2,5 kbar de presión) y a una temperatura de unos 300 ºC. Paseando por la costa se puede apreciar su intenso plegamiento, así como otros rasgos de su deformación, como es la **foliación tectónica**.

El recorrido propuesto comienza en la desembocadura del río Anguileiro y finaliza en el extremo norte del puerto pesquero de Tapia de Casariego, en el camino hacia el faro. El itinerario tiene una longitud de 2,5 km y comprende cinco paradas relativas a diversos aspectos geológicos de interés, aunque la protagonista es, sin duda, la deformación de las rocas en zonas profundas de la antigua cordillera varisca (*ver ubicación original en figura 2*).

¿Qué es el Geolodía?

Geolodía es un conjunto de excursiones gratuitas coordinadas por la SGE, guiadas por geólog@s y abiertas a todo tipo de público. Con el lema "La Geología ante la Emergencia Climática", su principal objetivo es mostrar que la Geología es una ciencia atractiva y útil para nuestra sociedad. Se celebra el mismo fin de semana en todo el país.

PARADA 1. ¿Cómo se formaron las rocas de Tapia?

Nos encontramos ante una sucesión de cuarcitas y pizarras, que componen la denominada **Serie de los Cabos**, llamada así porque aflora en la mayor parte de los cabos de la costa occidental asturiana. Estas rocas se formaron a partir de rocas sedimentarias compuestas por una gran proporción de granos de cuarzo (cuarzoarenitas) y otras con una gran proporción de granos de tamaño muy fino (limolitas y lutitas). Estos sedimentos fueron depositados en una plataforma marina somera que se mantuvo relativamente inalterada a lo largo de un extenso periodo de tiempo desde el Cámbrico hasta el Ordovícico Medio, es decir, entre unos 520 y 465 Ma, llegando a acumularse un espesor de sedimentos de más de 3500 m. Las **lutitas y cuarzoarenitas** fueron metamorfizadas durante la deformación varisca, transformándose en **pizarras y cuarcitas** respectivamente (*Figura 5*). En la zona de Tapia, como la temperatura y la presión a la que se vieron sometidas no fue excesivamente elevada, su aspecto no difiere mucho de las rocas sedimentarias de las que proceden.

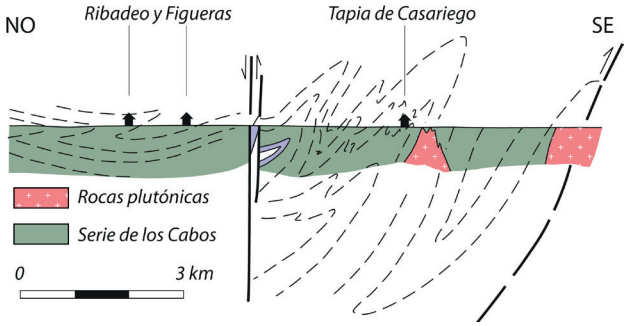


Fig. 4. Corte geológico en el que se muestra la situación de Tapia de Casariego en la zona de charnela del pliegue de Tapia. Se reconocen tres anticlinales y tres sinclinales de gran escala. Todos ellos pertenecen a un anticlinal de dimensiones aún mayores llamado Anticlinal de Foz-Tapia (figura modificada a partir de Bastida y Aller, 2012).

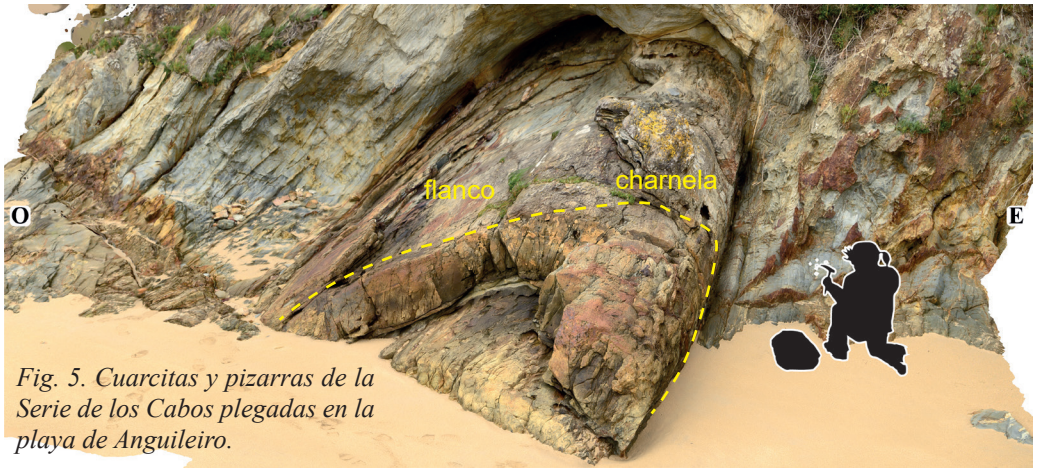


Fig. 5. Cuarcitas y pizarras de la Serie de los Cabos plegadas en la playa de Anguileiro.

PARADA 2. La rasa costera

La costa acantilada de Tapia de Casariego es muy recortada y presenta numerosos islotes formados por la acción erosiva del oleaje. Al pie de los acantilados, durante las bajamares, queda expuesta una extensa superficie rocosa aplanada y levemente inclinada hacia el mar denominada **plataforma de abrasión marina**. Esta forma de erosión es debida a la acción hidráulica y abrasiva del oleaje que provoca la socavación del pie del acantilado, induciendo la inestabilidad y el retroceso del frente del acantilado.

Asimismo, en la parte alta del acantilado encontramos una extensa llanura levemente inclinada hacia el mar correspondiente a una terraza marina, localmente denominada **rasa** (*Figura 6*). Se trata de una antigua plataforma de abrasión marina emergida e incorporada al continente desde hace al menos 2 Ma. Esta emersión es debida a la **isostasia**, un proceso de levantamiento lento y continuado del relieve en respuesta al desmantelamiento por erosión de la Cordillera Cantábrica. El levantamiento de la cordillera, tal y como la conocemos hoy en día, fue originado durante la orogenia Alpina, hace entre 39 y 29 Ma, y no guarda relación con la antigua orogenia Varisca.

Fig. 6. En toda la zona se observa en la culminación de los acantilados la rasa costera, a caballo entre la línea de costa y las sierras prelitorales.

PARADA 3. Rocas subvolcánicas

En esta parada se observa un dique de una roca ígnea conocida como **dolerita**, en la que destacan grandes cristales de los minerales plagioclasa (blanco-anaranjado), anfíbol y piroxeno (color verde oscuro). Estos cristales aparecen rodeados de una matriz homogénea formada por los mismos minerales, pero de un tamaño no distinguible a simple vista (*Figura 7*). Esta es una peculiaridad de las rocas ígneas que se han formado a partir de un magma enfriado rápidamente cerca de la superficie terrestre. A este tipo de rocas ígneas formadas a escasa profundidad se las conoce como **rocas subvolcánicas, filonianas o hipoabisales**. El dique corta perpendicularmente la estratificación de las cuarcitas y las pizarras así como su foliación, indicando que se formó con posterioridad a la deformación varisca.

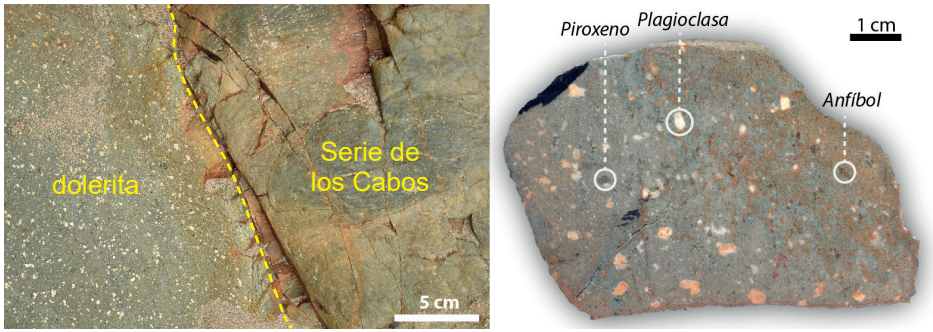


Fig. 7. A la izquierda, dique de dolerita en contacto con las rocas de la Serie de los Cabos. A la derecha, detalle de la dolerita y sus minerales.

PARADA 4. La foliación: testimonio de la deformación interna

Si la presión y la temperatura son lo suficientemente elevadas, las rocas que se deforman llegan a sufrir intensas modificaciones internas a nivel microscópico. Así los granos minerales que forman las rocas pueden rotar entre sí, reorientándose, y también pueden disolverse y volver a formarse. Durante la orogenia Varisca, al comprimirse las rocas de la Serie de los Cabos, los minerales con forma planar adquirieron una orientación homogénea, quedando paralelos entre sí. Este es un proceso que afecta más a las pizarras que a las cuarcitas debido a que son ricas en minerales con forma planar tales como micas y clorita. Así se genera en la roca una **foliación**, evidenciada por superficies de debilidad formadas por un alineamiento de minerales planares (*Figura 8*). Esta foliación permite la extracción de losas y lajas de roca muy homogéneas que han sido empleadas en la construcción de paredes y tejados. Puesto que las pizarras son más susceptibles a desarrollar estas superficies de debilidad, los cantos que encontramos trabajados por el mar tienden a ser redondeados cuando son de cuarcita y planares cuando son de pizarra.

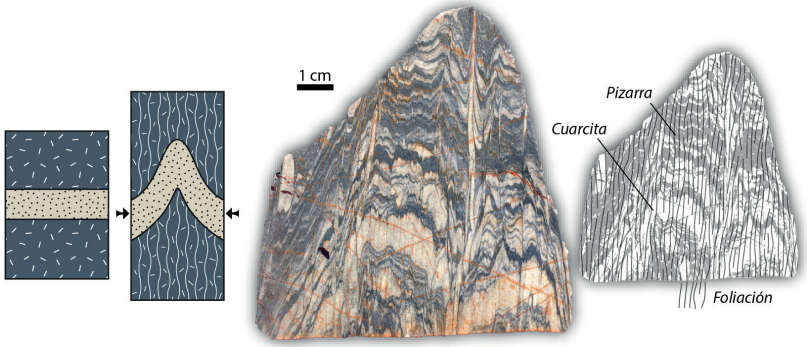


Fig. 8. Foliación tectónica en pizarras y cuarcitas, resultado de la reorientación de granos minerales y del desarrollo de superficies de disolución. La foliación resulta más evidente allá donde se alternan capas finas de cuarcita y pizarra, adquiriendo un aspecto truncado.

PARADA 5. Pliegues y más pliegues

En el recorrido se reconocen pliegues de escala métrica, con pliegues menores centimétricos y milimétricos asociados, puesto que el plegamiento afecta a las capas rocosas en un gran rango de órdenes de magnitud. A su vez, los pliegues de escala métrica son pliegues menores relacionados con pliegues de centenares de metros a kilómetros, observables únicamente en mapas y esquemas. Tal y como se puede apreciar en la *figura 4*, nos encontramos en un sector del **Anticlinal de Tapia**, que a su vez forma parte del denominado Anticlinal de Foz-Tapia. Los pliegues menores son especialmente abundantes hacia la zona de **charnela** o de máxima curvatura de un pliegue, por lo que Tapia de Casariego es el lugar idóneo para verlos (*Figura 9*).

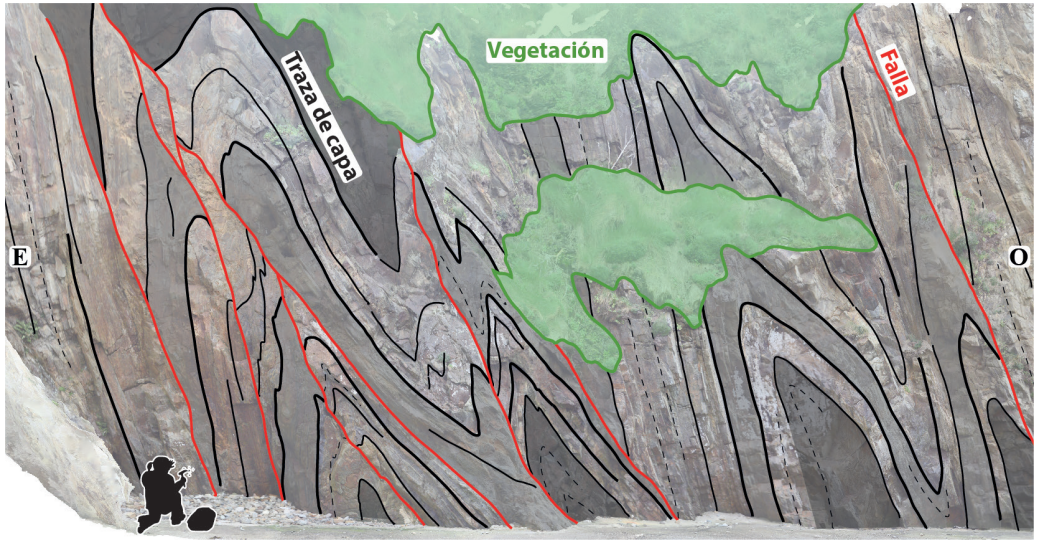


Fig. 9. En esta parada se reconocen cuatro antiformes y tres sinformes, afectados por fallas posteriores que los cortan y desplazan.

Para saber más

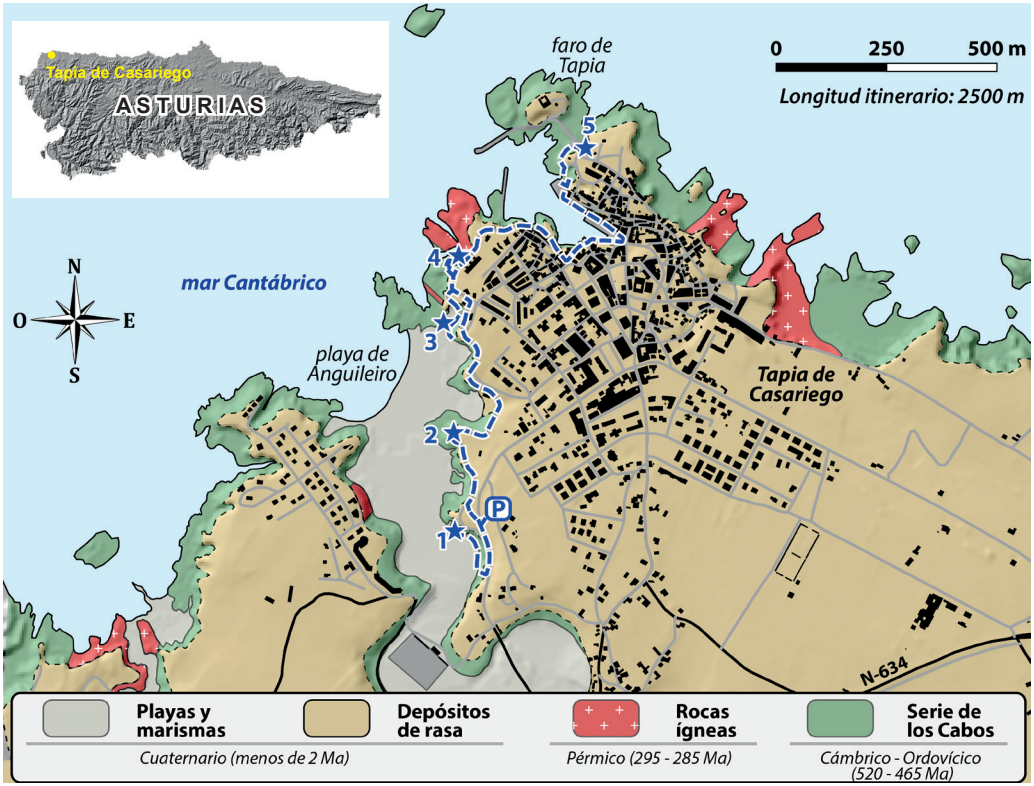
Aramburu, C. y Bastida, F. (Eds.) (1995). Geología de Asturias. Ediciones TREA S.L., Gijón, 314 pp.

Bastida, F. y Aller, J. (2012). En: Geo-Guías 9, Excursiones VIII Congreso Geológico de España (J. R. Bahamonde Rionda, A. Cuesta Fernández, M. A. Fernández-González, L. P. Fernández-González y F. Colombo Piñol, Eds.), Sociedad Geológica de España, 9-38.

Erdős, Z., Huismans, R. S. y van der Beek, P. (2019). Solid Earth, 10, 391-404.

Gutiérrez Claverol, M. y Villa Otero, E. (Eds.) (2021). El patrimonio geológico de Asturias. Real Instituto de Estudios Asturianos, Oviedo, 509 pp.

Mapa geológico digital de España (GEODE, IGME): https://info.igme.es/visor



Mapa geológico e itinerario entre la playa de Anguileiro y el entorno del puerto de Tapia de Casariego (elaborado a partir de datos del Instituto Geológico y Minero de España, y del Instituto Geográfico Nacional).

Coordina:

Sociedad Geológica de España

Organizan:

Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Facultad y Departamento de Geología – Universidad de Oviedo

Con la colaboración de:

Gobierno de España – Ministerio de Ciencia e Innovación

FECYT Innovación

Ministerio de Ciencia e Innovación

CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Geológico y Minero de España

aepect

IAS – International Association of Sedimentologists

REPSOL

Otros colaboradores:

Ayuntamiento de Tapia de Casariego

GEOLAG turismo geológico

Esta geologuía se puede descargar en formato digital en *www.geologia.uniovi.es* y *www.geolodia.es*

Geolodía es una actividad gratuita y abierta a todo tipo de público que se realiza al aire libre. Los asistentes asumen voluntariamente los posibles riesgos de la actividad y, en consecuencia, eximen a la organización de cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir en el desarrollo de la misma.