

04

# EL OLEAJE

Programa educativo sobre el Mediterráneo y su litoral





04

# EL OLEAJE



**La superficie del mar no es en absoluto plana, así cuando el viento sopla sobre la superficie del mar genera olas. Aunque parece que las olas se forman en la playa, éstas se forman en todas las zonas de la superficie del planeta con presencia de agua, aunque sólo las notemos cuando rompen en la playa.**

**¿Sabes por qué el mar tiene olas?**

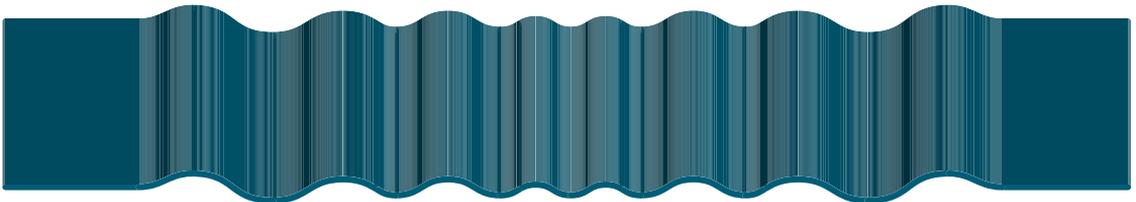
## 4.1

# ¿QUÉ ES EL OLAJE?

Cuando el viento sopla de manera constante sobre la superficie del mar, genera ondulaciones que conocemos como oleaje.

## ¿CÓMO SE ORIGINA?

Una ola es realmente energía que se desplaza a través de la superficie del océano, originada por la acción de la fuerza del viento sobre el mar. Al incidir el viento sobre la superficie del agua se produce una perturbación, ésta se traslada a todas las partículas de esa zona, de manera que realizan un movimiento circular. Este movimiento se propaga como una onda por el agua, como las ondas que forma una cuerda cuando se sacude repetidas veces a gran velocidad o al igual que sucede en un estadio de fútbol cuando se hace una ola en las gradas. En ese instante solamente vemos las ondas, transfiriendo la energía pero sin que las partículas se desplacen.



El agua es una onda que se mueve de arriba hacia abajo.

¡Pruébalo!

Haz una ola con la gente que tienes cerca.





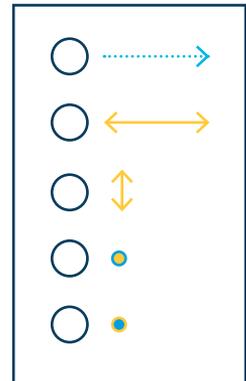
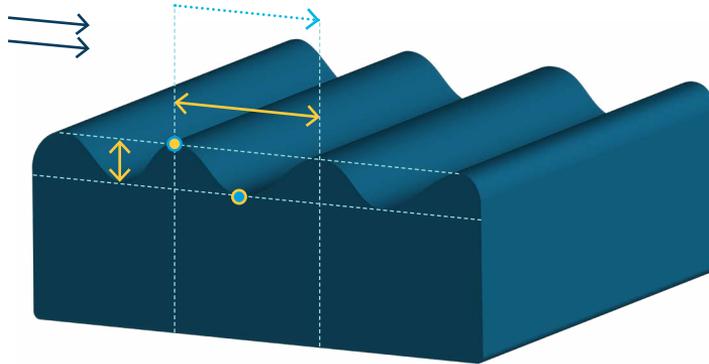
A.4.1.

## EL VAIVÉN DE LAS OLAS

Lee el texto y señala en la siguiente imagen las partes de una ola:

Al observar las olas podemos identificar la **cresta** (a), que es la parte superior de la ola, y el **valle** (b), que es la parte inferior de la ola. Las olas se caracterizan por la **altura** (c), que es la distancia vertical de la cresta al valle de una onda; la **longitud** (d), que es la distancia entre dos crestas sucesivas; y el **periodo** (e), que es el tiempo entre el paso de dos crestas sucesivas respecto a un punto de referencia.

Dirección  
del viento

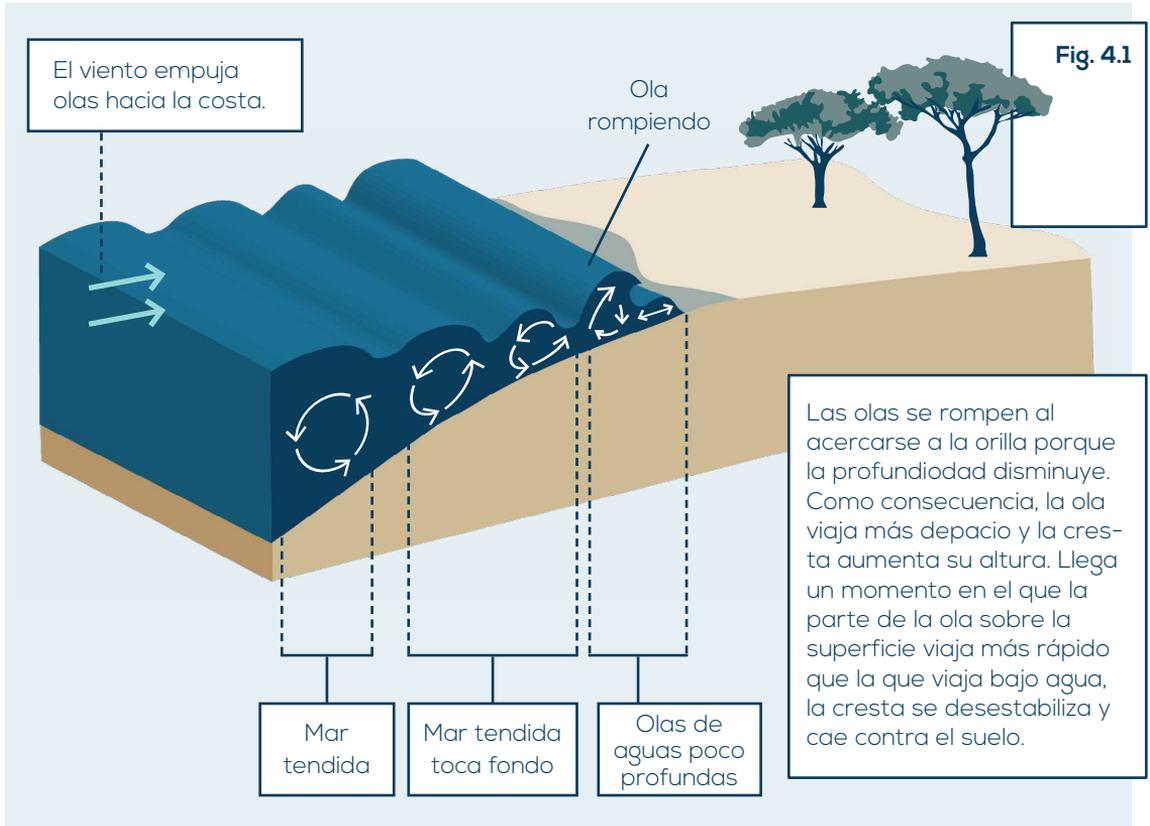


## 4.2

## FORMACIÓN DEL OLEAJE

En general, cuanto más fuerte sopla el viento más alta es la ola que se forma. Pero no siempre es tan sencillo y para que la ola crezca en altura hay más factores, como la velocidad del viento, su duración y el área de la superficie del mar sobre la que sopla (figura 4.1 página 4). La extensión de mar donde sopla el viento en una misma dirección y con una velocidad constante, generando olas, se llama **fetch** (figura 2.2 página 5). El fetch se mide en millas y cuanto mayor sea el fetch, mayor será la altura de las olas.



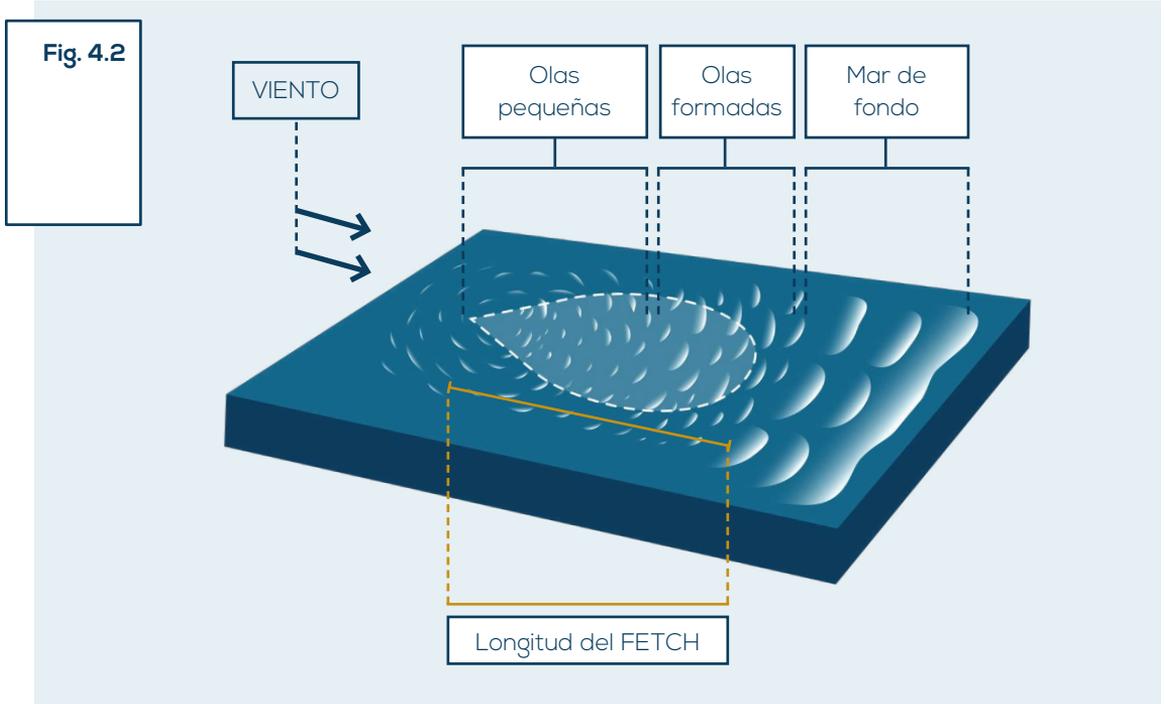


Habitualmente se distingue entre mar de viento y mar de fondo. **El mar de viento** se caracteriza por unas olas generadas localmente por vientos cercanos al punto de origen. Este oleaje presenta un aspecto irregular y desordenado, caracterizado por un período, altura y dirección de propagación aleatorios.

Cuando una ola se genera en medio del océano o en aguas profundas, la ola no encuentra resistencia y puede transportarse cientos de millas, mucho más allá de la zona de viento donde fue generada. Solo puede perder su fuerza al entrar en contacto con el fondo marino al acercarse a la costa o si se encuentra en su camino con vientos contrarios. Si no encuentran resistencia alguna, estas olas pequeñas e irregulares que se formaron en el fetch o área de viento desaparecen al abandonar esta zona, quedando solo las olas de mayor longitud y forman el mar de fondo.

Las olas del **mar de fondo** no están relacionadas por el viento local sino que se produce por tormentas lejanas a la costa, en el que las olas han viajado fuera de la zona de generación con una pérdida mínima de energía. Este tipo de oleaje tiene un aspecto regular y ordenado, caracterizado por un periodo regular, crestas alineadas, una alta velocidad de desplazamiento y una dirección uniforme.





### 4.3

## EL ESTADO DEL MAR

Simplemente basándonos en la observación del estado del mar podemos clasificarlo gracias a la **Escala de Beaufort** y la **Escala Douglas**.

Repasa la **Escala de Beaufort** en la unidad de **EL VIENTO**



La **Escala Douglas** se divide en diez grados, tomando como referencia el tamaño de las olas, que van desde altura de oleaje insignificante (mar llana) a alturas de oleaje de más de 14 metros (mar enorme), unas condiciones registradas con relativa frecuencia en el Atlántico Norte. Fue creada por el británico, Sir Henry Percy Douglas, quien en 1.907, estando al frente del Servicio de Meteorología Naval, estableció un barmemo para describir el estado de la mar dependiendo de la altura del oleaje.



## ESCALA DE DOUGLAS

cifrado	altura en mts.	símbolo	nombre	descripción
grado <b>0</b>	0		mar llana	Mar perfectamente lisa.
grado <b>1</b>	0 a 0,1		mar rizada	Cuando se empiezan a formar pequeñas olas que no llegan a romper.
grado <b>2</b>	0,1 a 0,5		marejadilla	Cuando se empieza a pronunciar el oleaje que a penas rompe, molestando poco a las embarcaciones menores sin cubierta.
grado <b>3</b>	0,5 a 1,25		marejada	Si el oleaje aumenta en términos de ser de algún cuidado el manejo de embarcaciones menores sin cubierta.
grado <b>4</b>	1,25 a 2,5		fuerte marejada	Si el tamaño de las olas hace imposible navegar con seguridad a las embarcaciones anteriores.
grado <b>5</b>	2,5 a 4		mar gruesa	Aumenta aún más el volumen de las olas haciendo peligrosa la navegación de las embarcaciones anteriores. La espuma blanca de las rompientes de las crestas empieza a ser arrastrada en la dirección del viento. Aumentan los <b>rociones</b> 🌀.
grado <b>6</b>	4 a 6		mar muy gruesa	En las anteriores condiciones aumenta aún más el volumen de las olas. Los rociones dificultan la visibilidad.
grado <b>7</b>	6 a 9		mar arbolada	Aumentan los caracteres anteriores. La espuma se aglomera en grandes bancos y se arrastran en la dirección del viento en forma espesa.
grado <b>8</b>	9 a 14		mar montañosa	Olas excepcionalmente grandes, sin dirección determinada, como puede observarse en el vórtice de un ciclón. Los buques de pequeño y mediano tonelaje se pierden de vista.
grado <b>9</b>	más de 14		mar enorme	El aire se llena de espuma y rociones; mar blanca; visibilidad casi nula.

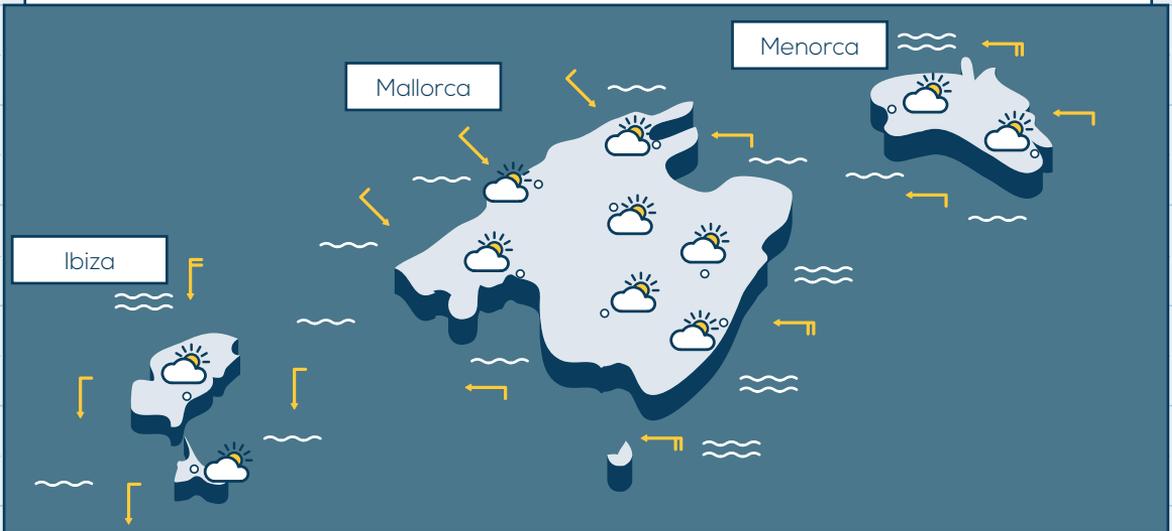




A.4.2.

## ¿MAR LLANA, MAREJADA O MAREJADILLA?

Interpreta el siguiente mapa de previsión meteorológica y responde a las siguientes preguntas:



1- ¿Cuál será el estado del mar en la zona de Portocolom? ¿Y en la Bahía de Palma?

2- Si queremos salir a navegar en Menorca, ¿en qué zona tendremos mejores condiciones, el Norte o el Sur?

3- Fíjate en los símbolos del viento:

¿Dónde encontramos viento flojo? ¿Cómo está el mar en ese punto?

¿Dónde encontramos vientos fuertes? ¿Cómo está el mar en ese punto?

¿Qué relación hay entre ambos fenómenos?



## 4.4

## EL ESTADO DEL MAR

En la actualidad, para obtener datos sobre el oleaje no es necesario observarlo de manera directa para conocer su estado ya que hay instrumentos que permiten conocer sus características de forma continuada.

Entre estos instrumentos se encuentran las boyas oceanográficas. Estas boyas registran las elevaciones de la superficie del mar y analizan la altura, el periodo o la dirección. De manera regular, la boya transmite vía satélite toda la información que ha obtenido a un centro de datos que los almacena y analiza.

La ICTS SOCIB cuenta con una red de boyas que proveen de datos fiables sobre oleaje en diferentes puntos del Mar Balear. Esta red aporta una importante información que supone una mejora de las observaciones y predicciones de las condiciones oceánicas (corrientes, oleaje,...) que son esenciales para las actividades marítimas, tanto recreativas como económicas. Además ayudan al monitoreo de la calidad del agua y la detección de la acidificación del mar.

Puedes comprobar el estado del mar a través de la red de infraestructuras fijas, cuyos datos se encuentran disponibles en [www.socib.es](http://www.socib.es)

Para interpretar los datos reales sobre el oleaje que ofrecen las boyas, debemos prestar atención a la dirección de dónde vienen, y distinguirlo de los datos relativos de la corriente, que indicará siempre dónde va. También podemos conocer la dirección e intensidad del viento.



A.4.3.

### VAMOS A INVESTIGAR

En la página siguiente, observa las diferentes variables y responde:

1- *¿De dónde vienen las olas?*

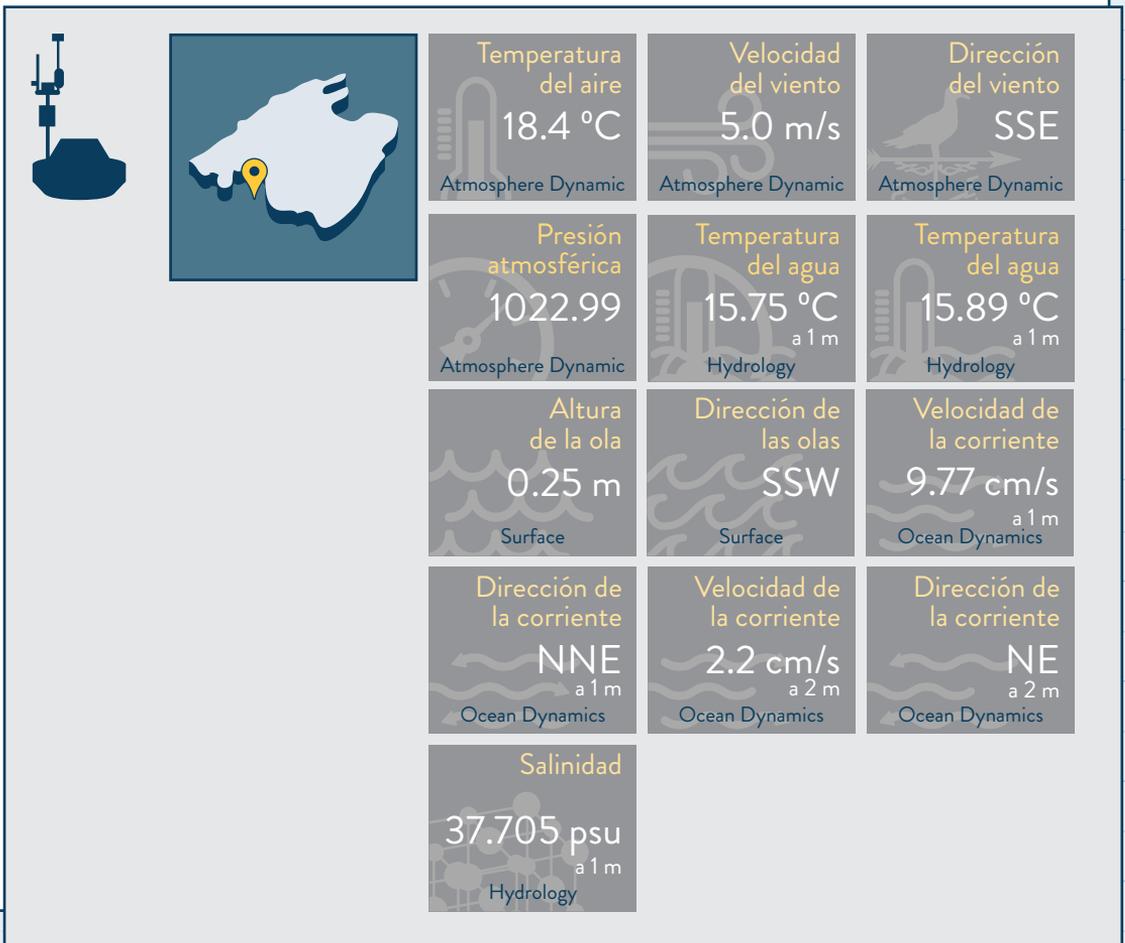


2- ¿Desde dónde sopla el viento?

3- ¿Con qué intensidad sopla el viento? Según la escala de Beaufort, ¿a qué número corresponde?

4- ¿Cuál es la altura de la ola? Según la escala Douglas, ¿a qué número corresponde?

5- Explica con tus propias palabras la relación que hay entre el viento y el oleaje.



## 4.5 LA ENERGÍA DE LAS OLAS

Como hemos visto las olas son una fuente de energía inagotable y limpia, que en ciertas circunstancias puede ser aprovechable para el uso cotidiano, como la energía obtenida del Sol.

La **energía undimotriz** permite obtener electricidad a partir de la energía de las olas. En la actualidad se están desarrollando diferentes métodos para transformar la **energía cinética** de las olas en energía eléctrica.

En los últimos 25 años se han multiplicado los avances en los diseños de dispositivos para el aprovechamiento energético de las olas, aunque se encuentran en fase de desarrollo y todavía se están investigando diferentes métodos, ya que los dispositivos que se instalan en el mar tienen un elevado coste de mantenimiento.



A.4.4.

### ¿VENTAJA O INCONVENIENTE?

Lee atentamente las siguientes afirmaciones e indica en cada caso si se trata de una ventaja (V) o un inconveniente (I):

- |    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| 1- | <i>Es una forma de obtener energía que es inagotable.</i>  | <input type="radio"/> |
| 2- | <i>El proceso puede ser bastante costoso, ya que lo que falta es investigación en este tipo de energía renovable.</i>  | <input type="radio"/> |
| 3- | <i>Puede ser de gran ayuda para evitar los problemas de contaminación y escasez de recursos energéticos.</i>   | <input type="radio"/> |
| 4- | <i>El costo de mantenimiento de las centrales undimotrices es alto.</i>  | <input type="radio"/> |
| 5- | <i>Este tipo de energía renovable se aprovecha porque su principal característica es que las olas se desplazan a grandes distancias sin apenas pérdida de energía.</i> | <input type="radio"/> |
| 6- | <i>Mares y océanos cubre las tres cuartas partes de nuestro planeta, y por tanto, constituyen un enorme depósito de energía en constante movimiento.</i>               | <input type="radio"/> |
| 7- | <i>La generación de energía proveniente de las olas no produce gases de efecto invernadero.</i>  | <input type="radio"/> |
| 8- | <i>La inversión inicial para la construcción de una central undimotriz es elevada.</i>   | <input type="radio"/> |



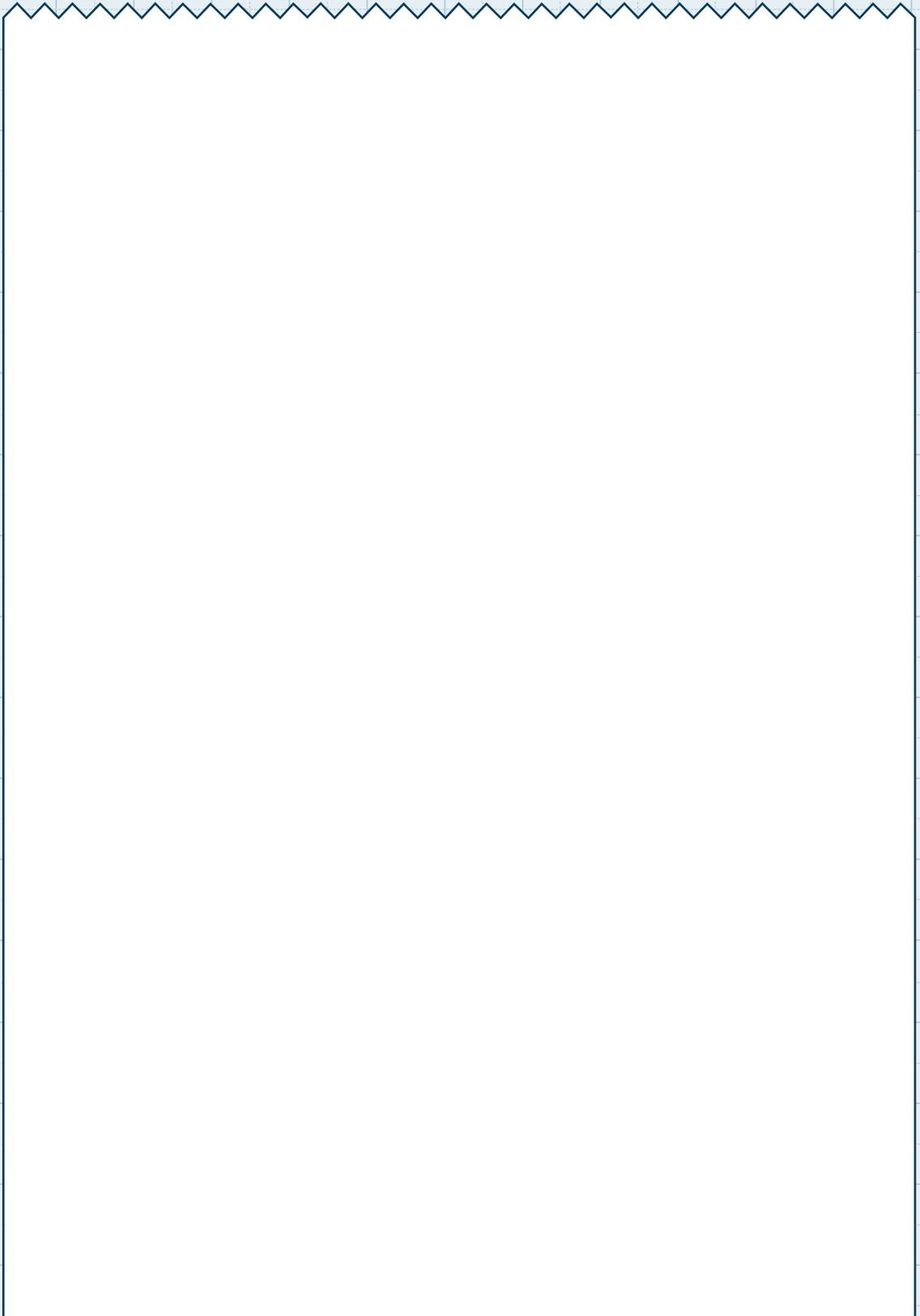


A.4.5.

**ESCRIBE UNA HISTORIA QUE REFLEJE TODO LO  
QUE HAS APRENDIDO SOBRE EL OLEAJE**

Empty writing area for the student's response.







## GLOSARIO

---

### Rociones:

Una sucesión de ondas u olas sobre una superficie de agua cuyo origen se debe a la transferencia de energía del viento a la superficie del agua, para luego propagarse hasta alcanzar tierra.

Todos los aspectos que se exponen en esta unidad nos hacen ver al Mediterráneo como un espacio físico reducido, con unas características que lo convierten en único: por sus aguas, su clima, su riqueza biológica y su legado histórico. El futuro del mar Mediterráneo, depende de lo que conozcamos sobre él y de lo que lleguemos a quererlo y cuidarlo de ahora en adelante.