

Unidad 2. La atmósfera

1. Composición de la atmósfera

La **atmósfera** es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra. Está unida a ella por la fuerza de la gravedad. Las características más importantes de la atmósfera son:

- **Composición:** está formada por una mezcla de gases conocida como **aire**.
- **Densidad:** cantidad de aire por unidad de superficie, que disminuye con la altura.
- **Color:** no tiene color, aunque la percibimos azul por el fenómeno de dispersión de la luz.

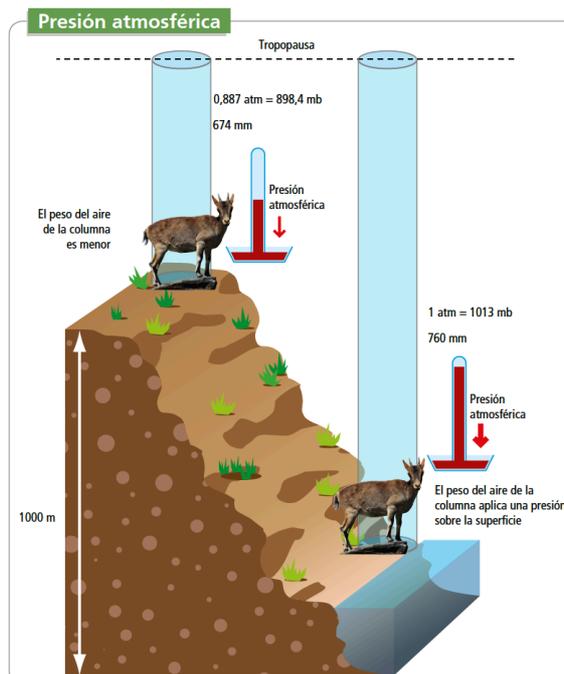
1.1. Características del aire

El **aire puro** es una mezcla invisible, sin sabor ni olor, formada por distintos gases. Los componentes del aire se dividen en:

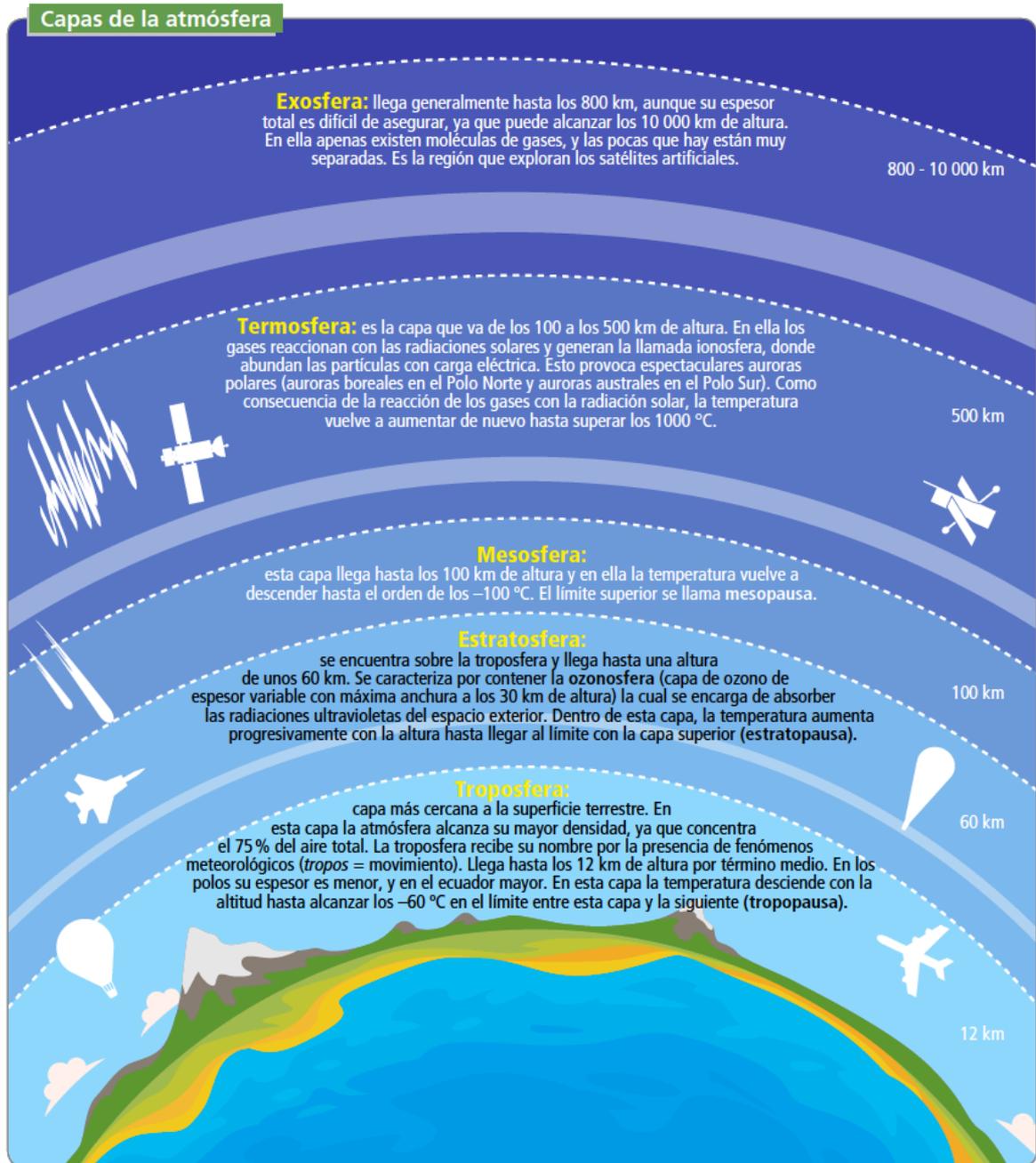
- **Componentes constantes**
 - **Nitrógeno (N₂):** representa el 78 % del aire y es inerte.
 - **Oxígeno (O₂):** representa el 21 % del aire y es indispensable para la respiración.
 - **Argón (Ar):** representa el 0,9 % del aire.
 - **Otros gases nobles:** neón (Ne), helio (He) y kriptón (Kr).
- **Componentes variables**
 - **Dióxido de carbono (CO₂):** representa el 0,035 % y es imprescindible para la fotosíntesis.
 - **Vapor de agua (H₂O):** representa entre el 0 y 4 %.
 - **Otros:** metano (CH₄), ozono (O₃), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x).

1.2. Presión atmosférica

La **presión atmosférica** es el peso que ejerce una columna imaginaria de aire en un punto dado de la superficie del planeta. Se mide con un **barómetro**.



2. Estructura de la atmósfera



ACTIVIDADES

1. Debate en el aula las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Por qué es importante el aire?
 - b) ¿Qué gases respiramos los seres humanos?
 - c) ¿Qué gases respiran las plantas?
 - d) ¿Qué es una aurora boreal?
 - e) ¿Por qué llueve?
 - f) ¿Es bueno o malo el efecto invernadero?
 - g) ¿Qué es el agujero de la capa de ozono?

2. Define los siguientes conceptos:

- a) Humedad.
- b) Aire puro.
- c) Atmósfera.

3. El siguiente texto presenta una serie de huecos. Léelo para familiarizarte con él. Después, complétalo utilizando estas palabras: **disminuye, cima, atmósfera, barómetro.**

La presión atmosférica se mide con un _____. Al nivel del mar tiene un valor de 1013 milibares (1013 mb), que equivale a una _____ (1 atm). Con la altitud, la presión atmosférica _____, ya que la cantidad de aire que se encuentra sobre un determinado punto también disminuye. Por esa razón, la presión atmosférica medida en la _____ de una montaña es menor que al nivel del mar.

4. Relaciona las capas de la atmósfera con sus características.

1. Troposfera
2. Estratosfera
3. Mesosfera
4. Termosfera
5. Exosfera

a) En ella se producen las auroras polares.
b) Contiene el 75 % de todo el aire.
c) Contiene la menor densidad de gases.
d) En ella se encuentra la ozonosfera.
e) En ella se observan las estrellas fugaces.

5. Ordena las palabras para formar preguntas. Después, contesta a esas preguntas.

- a) ¿ / aire / es / qué / el / ?
- b) ¿ / respirar / gas / esencial / qué / es / para / ?
- c) ¿ / la / fotosíntesis / gas / usa / se / qué / en / ?
- d) ¿ / el / abundante / qué / es / elemento / en / aire / el / más / es / ?

3. Dinámica atmosférica

Los movimientos del aire en la atmósfera dependen de la **presión**, la **temperatura** y la **humedad**. Pueden ser:

- **Verticales:** el aire se dilata y asciende cuando se calienta por la acción del Sol. Al ascender deja tras de sí zonas libres de aire. Esto provoca bajas presiones llamadas **borrascas** (B). Por el contrario, cuando se enfría, el aire se contrae y desciende. Al descender, el aire frío comprime las masas de aire que tiene debajo y genera presión. Así se producen las altas presiones llamadas **anticiclones** (A).
- **Horizontales:** están basados en las diferencias de presión entre anticiclones y borrascas. El aire fluye desde los anticiclones hacia las borrascas. Así se forman las corrientes de aire a las que llamamos **vientos**.



4. Meteorología y climatología

El **tiempo atmosférico** es el conjunto de **factores atmosféricos** que existen durante un periodo corto de tiempo (unos días). Es estudiado por la meteorología. El clima, sin embargo, es el conjunto de factores atmosféricos observado durante un periodo de tiempo más largo (décadas). La ciencia que estudia el clima es la **climatología**.

4.1. Fenómenos atmosféricos

Los fenómenos atmosféricos ocurren en la troposfera. Son los siguientes:

- **Vientos:** se producen por diferencias de presión y temperatura entre las diferentes partes de la Tierra. Son responsables del reparto de las precipitaciones en todo el planeta.
- **Nubosidad:** es la fracción del cielo cubierta con nubes. Las nubes son masas visibles formadas por cristales de hielo o gotas microscópicas de agua suspendidas en la atmósfera.
- **Precipitaciones:** es la condensación del vapor de agua atmosférico.

4.2. Mapas meteorológicos

Para hacer el **pronóstico meteorológico** se estudian variables como la temperatura, la humedad, el viento, la nubosidad, las precipitaciones y la presión atmosférica. Toda esa información se representa en los mapas del tiempo. Estos pueden ser de **isobaras** o **significativos**.

<p>Los mapas de isobaras se realizan mediante los valores de presión atmosférica registrados. Las isobaras son líneas imaginarias que unen puntos de igual presión.</p>	<p>Los mapas significativos contienen símbolos que se refieren a los fenómenos meteorológicos.</p>

ACTIVIDADES

6. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

	V	F
a) El clima son las condiciones atmosféricas que ocurren en un lugar determinado durante un mes.		
b) La meteorología es la ciencia que estudia el tiempo atmosférico.		
c) Los fenómenos meteorológicos, como los vientos, la nubosidad y las precipitaciones son estudiados por la climatología.		
d) Los tornados y huracanes producen vientos muy rápidos. Los primeros afectan a áreas más extensas de la Tierra que los segundos.		
e) Las nubes están formadas por pequeños cristales o gotas de agua suspendidos en la atmósfera.		
f) Los mapas de isobaras son un tipo específico de mapa del tiempo que muestran las zonas con igual presión atmosférica.		

7. Completa este texto usando las siguientes palabras: **brisas, mar, noche, ascender**.

Las _____ marinas son los movimientos de aire entre el mar y el continente. Durante el día, la tierra se calienta más rápidamente que la superficie del _____. El aire del continente asciende y es ocupado por aire más fresco procedente del mar. Por la

_____ se produce la situación contraria. El aire situado encima de la superficie del mar está más caliente y tiende a _____, haciendo que se produzca viento desde la tierra hacia el mar.

8. Encuentra en esta sopa de letras algunas palabras relacionadas con lo estudiado.

B	O	R	R	A	S	C	A	E	A
I	O	J	C	M	L	N	J	P	E
S	I	K	C	P	R	E	E	R	N
I	A	V	M	L	G	R	L	E	A
C	L	I	M	A	I	A	A	S	N
S	E	E	T	A	I	M	O	I	O
T	N	N	A	Z	N	H	A	O	O
O	D	T	C	A	F	A	P	N	O
I	S	O	B	A	R	A	S	G	E
H	Y	O	L	S	W	X	J	O	D

9. ¿Cuál es la diferencia entre tiempo y clima? Describe en tu cuaderno el tiempo actual y el clima de tu ciudad.

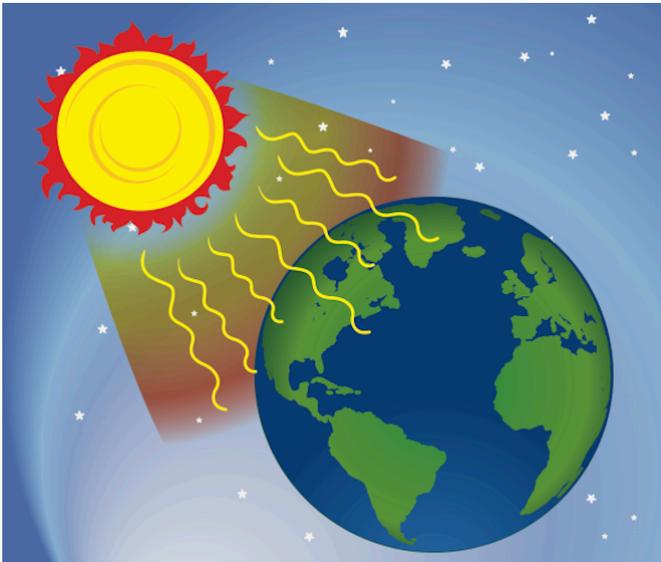
10. Visita la página web de la Agencia Estatal de Meteorología y consulta la previsión meteorológica de tu municipio para los próximos días. Realiza en tu cuaderno un comentario en el que incluyas información sobre las precipitaciones, las temperaturas máximas y mínimas previstas y todos los fenómenos meteorológicos que observes.

5. Importancia de la atmósfera

La **atmósfera** permite el desarrollo de la vida en la Tierra. Nos protege y regula algunos factores como la temperatura.

5.1. Acción protectora de la atmósfera

- **Escudo contra meteoritos:** la **gravedad** de la Tierra atrae cuerpos del espacio. Los **meteoritos** que entran en la atmósfera se calientan y **se queman**. Solo los más grandes pueden llegar a la superficie de la Tierra y causar graves daños.
- **Filtro de radiaciones solares:** en la **termosfera** se absorben radiaciones gamma y rayos X. En la **estratosfera**, la **capa de ozono** absorbe los rayos ultravioleta peligrosos para los seres vivos. Por último, en la **troposfera**, las nubes reflejan o absorben parte de las radiaciones solares.



Balance de radiaciones solares que recibe la atmósfera:

- Energía absorbida por el ozono, vapor y polvo: 19 %.
- Energía absorbida por las nubes: 4 %.
- Energía dispersa por la atmósfera: 8 %.
- Energía reflejada por las nubes: 17 %.
- Energía reflejada por la superficie de la Tierra: 6 %.
- Energía absorbida por la Tierra: 46 %.

5.2. Acción reguladora de la atmósfera

Parte de la energía solar que absorbe la Tierra durante el día vuelve a la atmósfera en forma de radiaciones infrarrojas por la noche. Así **se disminuyen las variaciones entre la temperatura diurna y la nocturna**.

Algunos gases pueden absorber esa radiación y devolverla de nuevo a la superficie terrestre, haciendo que se conserve el calor. Este fenómeno se denomina **efecto invernadero natural**.

6. Contaminación atmosférica

La **contaminación atmosférica** consiste en la presencia en la atmósfera de sustancias que causan riesgos, daños o molestias a los seres vivos. La contaminación produce **impactos ambientales**. Esos impactos son modificaciones de los humanos en el medio natural.

6.1. Sustancias contaminantes

Las sustancias contaminantes se clasifican en:

- **Sustancias materiales:** según su estado físico son:
 - **Sólidas:** pueden ser **naturales**, como el polvo de la erosión de rocas o **artificiales**, como las partículas procedentes de industrias.
 - **Líquidas:** son **pequeñas gotas** en suspensión en el aire que pueden ser de origen natural, como el spray marino, o artificial, como los pesticidas.
 - **Gaseosas:** pueden ser de origen natural, como los volcanes. La mayoría son producidas por el ser humano.
- **Distintas formas de energía:** la **luz** o el **ruido** proceden de actividades urbanas. El **calor** es generado por las actividades industriales.



6.2. Efectos de la contaminación

Algunas consecuencias de la contaminación atmosférica son:

- **Calentamiento global**, que es el aumento de la temperatura media del planeta.
- **Cambio climático**, que es una alteración del clima por el aumento de la temperatura.
- **Contaminación energética** debida a la presencia de ruidos o excesiva luz.
- **Agujero en la capa de ozono** provocada por algunos gases, como los CFC.
- **Contaminación material** provocada por las partículas sólidas procedentes de las industrias.

ACTIVIDADES

11. Completa las siguientes afirmaciones:

- a) El calentamiento global es el _____ de la temperatura media del planeta debido a la acumulación de gases liberados por las actividades humanas.
- b) El cambio _____ es la alteración del clima por el aumento progresivo de la temperatura media de la Tierra.
- c) La contaminación de tipo energética puede deberse a la presencia de ruidos muy fuertes (contaminación _____), o a un exceso de luz _____ durante la noche (contaminación lumínica).
- d) Los gases CFC reaccionan con el ozono de la estratosfera y provocan su destrucción. De esta manera _____ la protección contra los rayos ultravioletas. Esto se conoce como _____ de la capa de ozono.
- e) El smog consiste en la existencia de _____ sólidas que se combinan con la humedad del aire generando nieblas muy tóxicas. Se producen en grandes ciudades y produce problemas respiratorios en las personas.
- f) Los óxidos de azufre y nitrógeno liberados por algunas actividades humanas pueden combinarse con la humedad del aire formando lluvia ácida, que tenga ácido sulfúrico y ácido nítrico. Esta lluvia es _____ para los seres vivos y las construcciones humanas.

12. Copia esta tabla en tu cuaderno y coloca los siguientes tipos de contaminación en ella: **cenizas, spray marino, polvo, dióxido de carbono, metano, ruido, luz, pesticidas, CFC, calor.**

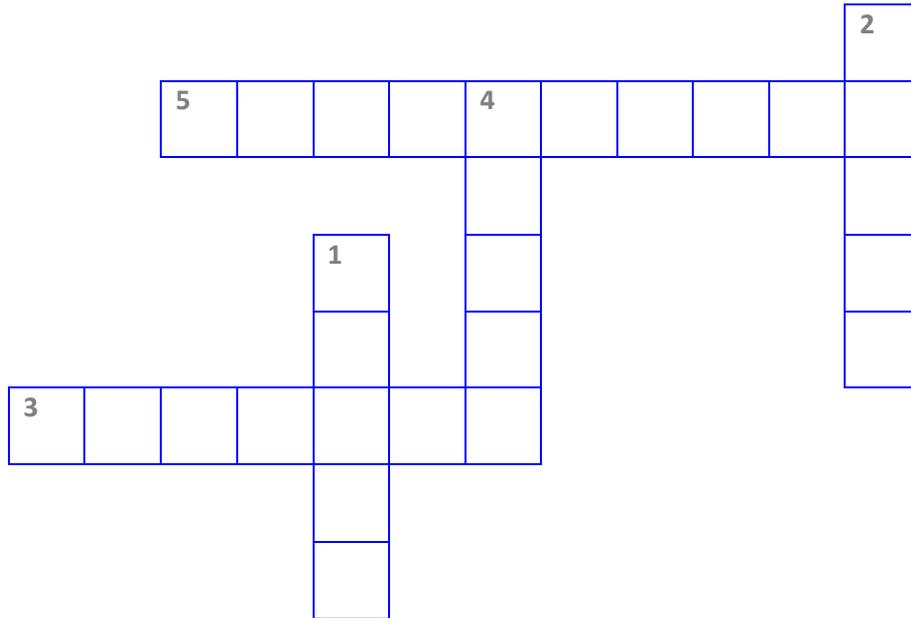
Contaminante sólido	Contaminante líquido	Contaminante gaseoso	Contaminante de tipo energético

13. Debate con tu compañero estas preguntas:

- a) ¿Por qué plantar árboles puede ayudar a luchar contra el cambio climático?
- b) ¿Es lo mismo el efecto invernadero que el calentamiento natural?
- c) ¿Por qué la luz y el ruido son sustancias contaminantes? ¿Qué efectos nocivos tienen?

14. Resuelve el siguiente crucigrama:

1. Tipo de lluvia que se produce al combinarse el vapor de agua con óxidos de azufre y nitrógeno.
2. Energía que producen las actividades industriales.
3. Tipo de transporte que puede ayudar a suavizar a mejorar los problemas de contaminación atmosférica.
4. Gas que forma la capa que absorbe los rayos ultravioleta del Sol.
5. Capa de la atmósfera que absorbe las radiaciones gamma y rayos X.



15. Ordena las letras para formar palabras. Después, relaciónalas con sus definiciones.

a) aroznfeos
b) eectfo denrviraoen
c) ontacmcionan atfersmocai
d) imactpo imaedobientaml

1. Cualquier modificación del medio natural provocada por la acción humana.
2. Absorción de parte de la energía emitida por la superficie terrestre por parte de gases como el vapor de agua y el dióxido de carbono. Así, durante la noche, la Tierra conserva parte de su calor.
3. Capa de ozono situada en la estratosfera y que tiene como función la de absorber los rayos ultravioletas del Sol.
4. Presencia en la atmósfera de sustancias que causan riesgos, daños o molestias a los seres vivos.

SOLUCIONARIO

1.

- a) El aire contiene los gases necesarios para la respiración de los seres vivos.
- b) Los seres humanos obtenemos oxígeno del aire y expulsamos dióxido de carbono.
- c) Las plantas obtienen dióxido de carbono del aire y expulsan oxígeno.
- d) Es un fenómeno atmosférico caracterizado por la luminiscencia del cielo nocturno.
- e) Llueve cuando el vapor de agua de la atmósfera se condensa en gotas de agua líquida de un tamaño suficiente como para precipitarse sobre el suelo.
- f) El efecto invernadero es bueno siempre y cuando mantenga el planeta con una temperatura media de 15 °C y será muy negativo si hace que el planeta sufra un calentamiento global que desemboque en un cambio climático.
- g) Es la pérdida de grosor en la capa de ozono de la estratosfera sobre un determinado punto de la Tierra que provoca que la intensidad de radiación ultravioleta recibida en esa zona sea mayor.

2.

- **Humedad:** cantidad de agua en el aire.
- **Aire puro:** mezcla homogénea de gases que respiran los seres vivos oxigénicos.
- **Atmósfera:** capa de gases que envuelven a la Tierra.

3.

La presión atmosférica se mide con un **barómetro**. Al nivel del mar tiene un valor de 1013 milibares (1013 mb), que equivale a una **atmósfera** (1 atm). Con la altitud, la presión atmosférica **disminuye**, ya que la cantidad de aire que se encuentra sobre un determinado punto también disminuye. Por esa razón, la presión atmosférica medida en la **cima** de una montaña es menor que al nivel del mar.

4.

- 1. b)
- 2. d)
- 3. e)
- 4. a)
- 5. c)

5.

- a) ¿Qué es el aire? Es una mezcla invisible, sin sabor ni olor, formada por los distintos gases que forman la atmósfera.
- b) ¿Qué gas es esencial para respirar? El oxígeno.
- c) ¿Qué gas se usa en la fotosíntesis? El dióxido de carbono.
- d) ¿Qué elemento es el más abundante en el aire? El nitrógeno.

6.

	V	F
a) El clima son las condiciones atmosféricas que ocurren en un lugar determinado durante un mes.		X
b) La meteorología es la ciencia que estudia el tiempo atmosférico.	X	
c) Los fenómenos meteorológicos, como los vientos, la nubosidad y las precipitaciones son estudiados por la climatología.		X
d) Los tornados y huracanes producen vientos muy rápidos. Los primeros afectan a áreas más extensas de la Tierra que los segundos.		X
e) Las nubes están formadas por pequeños cristales o gotas de agua suspendidos en la atmósfera.	X	
f) Los mapas de isobaras son un tipo específico de mapa del tiempo que muestran las zonas con igual presión atmosférica.	X	

7.

Las **brisas** marinas son los movimientos de aire entre el mar y el continente. Durante el día, la tierra se calienta más rápidamente que la superficie del **mar**. El aire del continente asciende y es ocupado por aire más fresco procedente del mar. Por la **noche** se produce la situación contraria. El aire situado encima de la superficie del mar está más caliente y tiende a **ascender**, haciendo que se produzca viento desde la tierra hacia el mar.

8.

B	O	R	R	A	S	C	A	E	A
I	O	J	C	M	L	N	J	P	E
S	I	K	C	P	R	E	E	R	N
I	A	V	M	L	G	R	L	E	A
C	L	I	M	A	I	A	A	S	N
S	E	E	T	A	I	M	O	I	O
T	N	N	A	Z	N	H	A	O	O
O	D	T	C	A	F	A	P	N	O
I	S	O	B	A	R	A	S	G	E
H	Y	O	L	S	W	X	J	O	D

9.

El tiempo es el grupo de factores atmosféricos que existen en un lugar determinado durante un periodo de tiempo corto (unos días).

El clima es el grupo de factores atmosféricos que se pueden observar durante un periodo de tiempo largo (décadas).

10.

Ejemplo: Mañana hará frío, aunque estará soleado. No va a llover durante esta semana. La temperatura máxima en los próximos días será de 10 °C el miércoles, y la mínima de 2° C el jueves.

11.

- a) El calentamiento global es el **aumento** de la temperatura media del planeta debido a la acumulación de gases liberados por las actividades humanas.
- b) El cambio **climático** es la alteración del clima por el aumento progresivo de la temperatura media de la Tierra.
- c) La contaminación de tipo energética puede deberse a la presencia de ruidos muy fuertes (contaminación **acústica**), o a un exceso de luz **artificial** durante la noche (contaminación lumínica).
- d) Los gases CFC reaccionan con el ozono de la estratosfera y provocan su destrucción. De esta manera **disminuye** la protección contra los rayos ultravioletas. Esto se conoce como **agujero** de la capa de ozono.
- e) El smog consiste en la existencia de **partículas** sólidas que se combinan con la humedad del aire generando nieblas muy tóxicas. Se producen en grandes ciudades y produce problemas respiratorios en las personas.
- f) Los óxidos de azufre y nitrógeno liberados por algunas actividades del humano pueden combinarse con la humedad del aire formando lluvia ácida, que tenga ácido sulfúrico y ácido nítrico. Esta lluvia es **perjudicial** para los seres vivos y las construcciones humanas.

12.

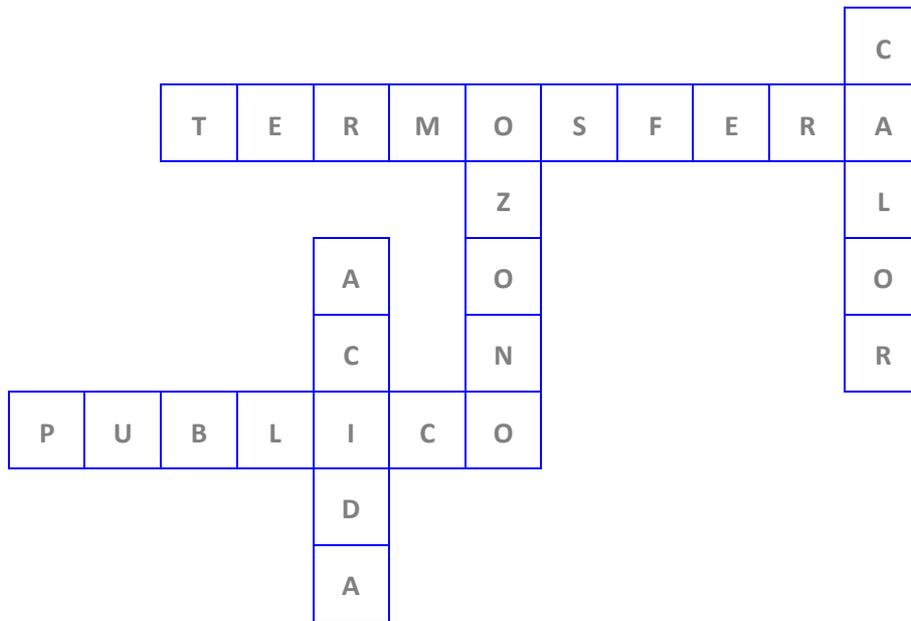
Contaminante sólido	Contaminante líquido	Contaminante gaseoso	Contaminante de tipo energético
Cenizas	Spray marino	Dióxido de carbono	Ruido
Polvo	Pesticidas	Metano	Luz
		CFC	Pesticidas

13.

- a) Las plantas absorben dióxido de carbono de la atmósfera, por lo que reducen la concentración de este gas tan nocivo.

- b) No. El efecto invernadero natural es beneficioso para el medio ambiente, porque evita que las temperaturas bajen demasiado durante la noche. El calentamiento global, sin embargo, es un aumento inusual del efecto invernadero debido a las emisiones de gases como el dióxido de carbono.
- c) Ambas tienen consecuencias negativas en los seres vivos que habitan en el medio contaminado.

14.



15.

- a) Ozonósfera (3).
- b) Efecto invernadero (2).
- c) Contaminación atmosférica (4).
- d) Impacto medioambiental (1).