

Tecnología de los Materiales

Madera 2^{da} Parte

Responder el siguiente cuestionario

- 1) ¿Qué diferencia hay entre defectos de estructura y defectos de manipulación?
- 2) Nombre los principales defectos de la madera y explique 2 de ellos.
- 3) ¿Qué particularidad tiene el alcornoque?
- 4) Explique de que manera la madera puede mejorar sus propiedades para ser destinada a fines específicos.
- 5) ¿En que se aprovechan las partículas de la madera?
- 6) Dibuje una astilladora de tambor.
- 7) Que características tienen las sierras sin fin.

Defectos de la madera

Los defectos de la madera alteran sus propiedades físicas y limitan su uso. Pueden ser defectos de estructura, que se producen durante el crecimiento del árbol, o defectos de manipulación, que surgen una vez que ha sido cortada.

Principales defectos de estructura

Nudos



Éstos se forman por los restos de ramas que quedan embutidas en la madera a medida que crece el diámetro del árbol. Afectan la flexión y hacen más dificultoso su trabajo (cepillado y pintura).

Médula excéntrica

Está desplazada con respecto al centro del tronco. Aparece en maderas de árboles expuestos a fuertes vientos producidos en una misma dirección o que se tuercen para buscar la luz. Dificulta el aserrado.

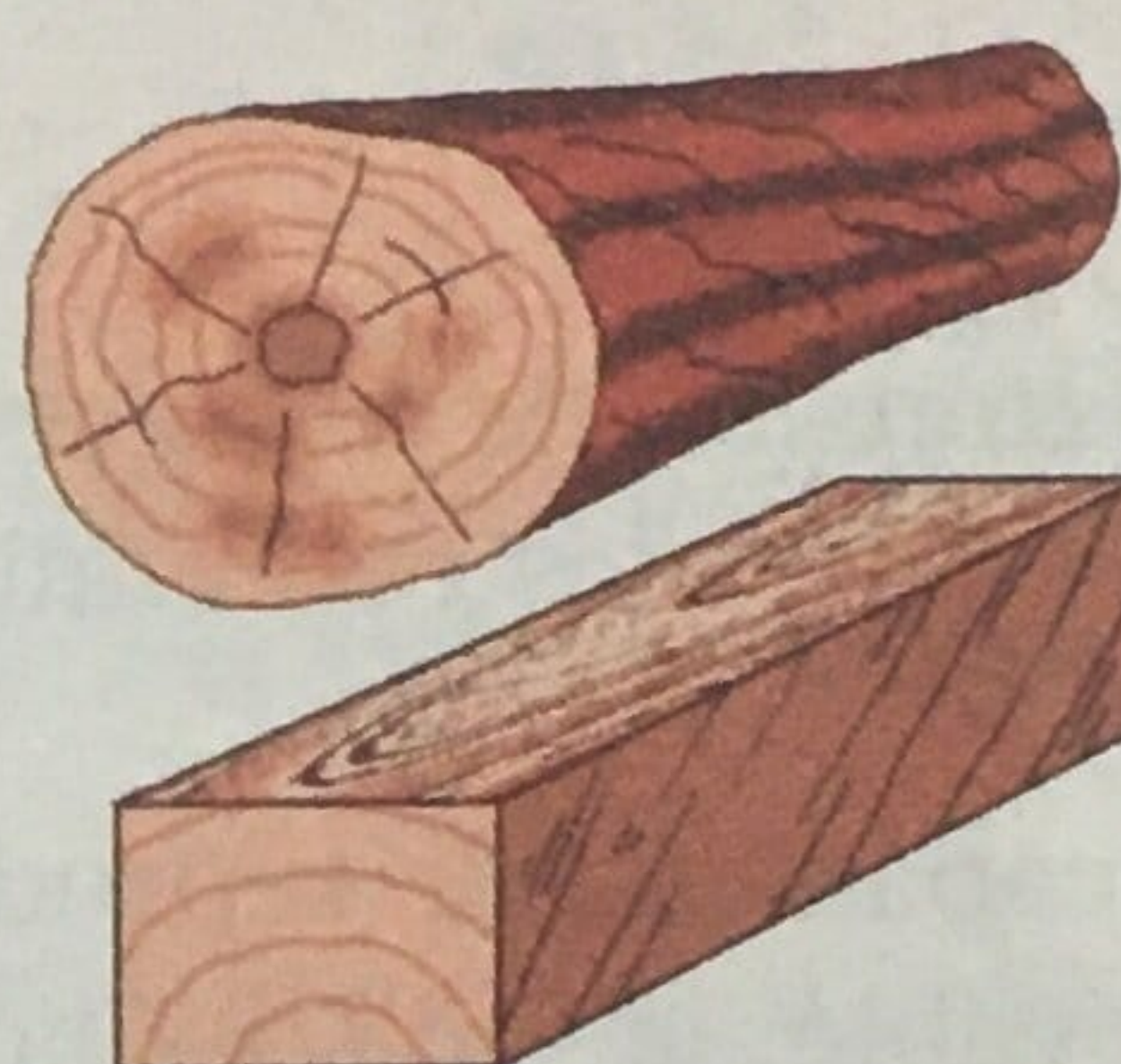


Rajaduras



Al separarse los elementos leñosos en la dirección del radio aparecen rajaduras en el corte transversal.

Grano espiralado



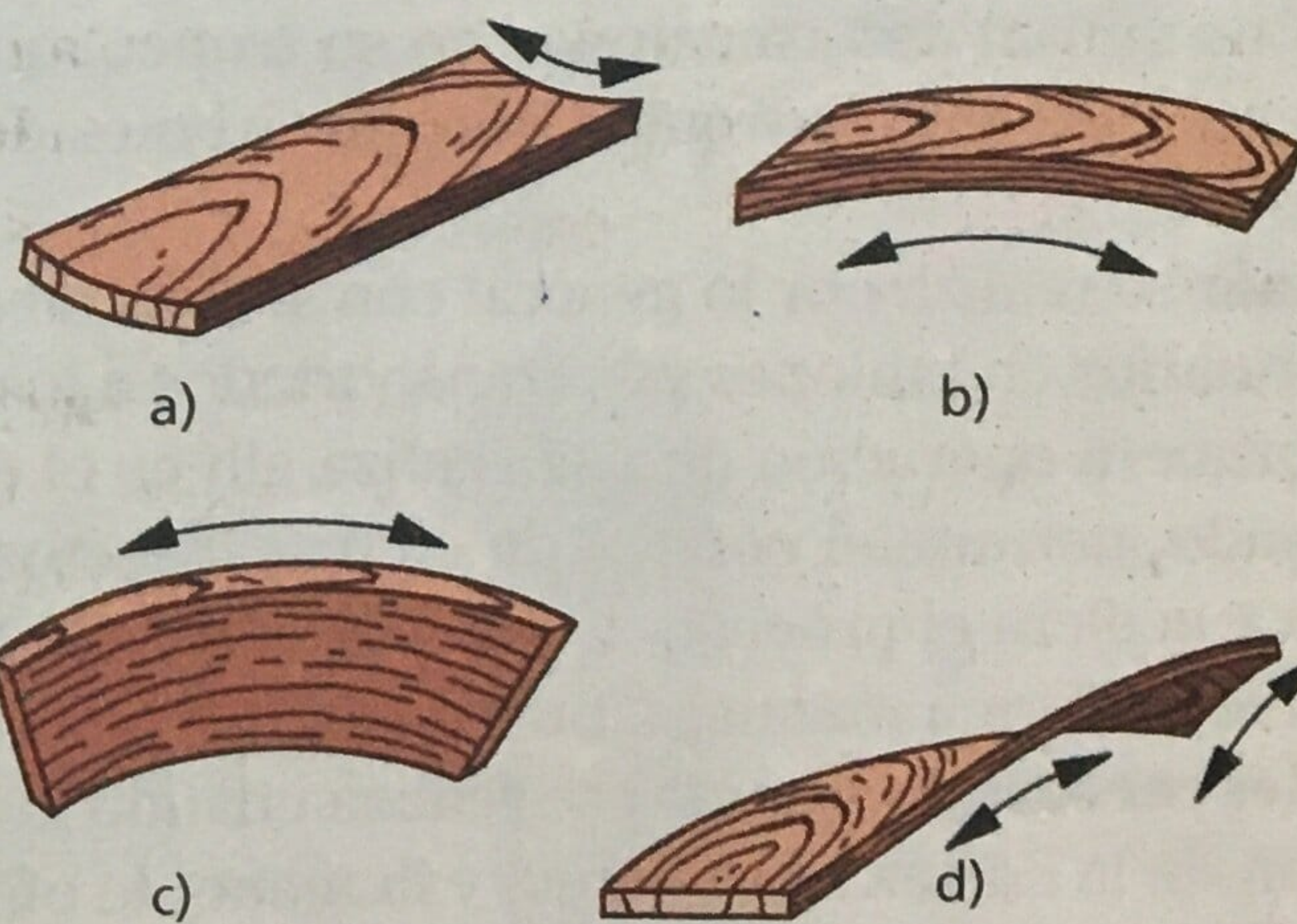
Es la desviación de los elementos anatómicos longitudinales con respecto a dicho eje. Reducen las propiedades de resistencia mecánica y dificultan su trabajo.

Defectos de manipulación

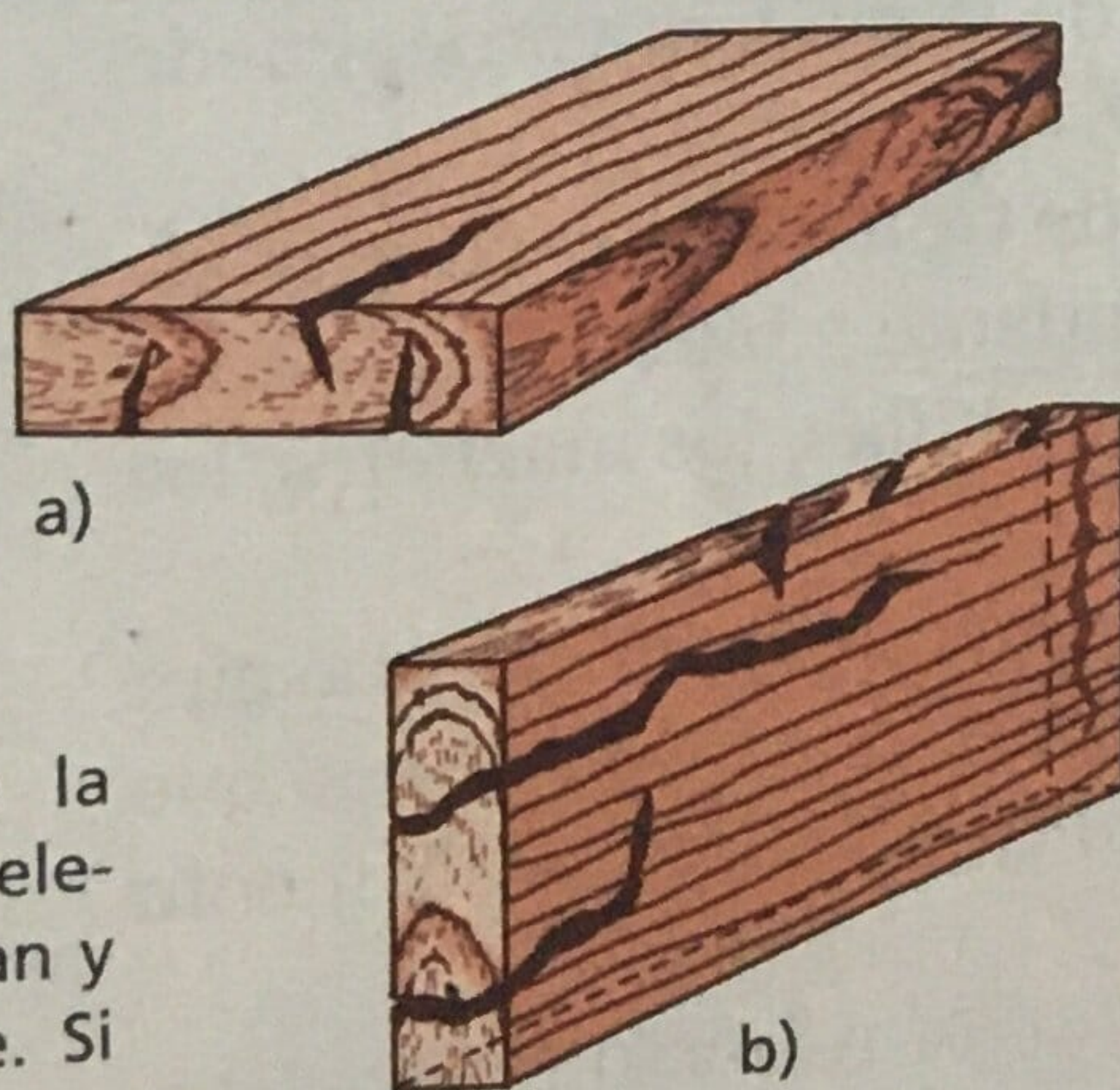
Colapsos

Se producen durante el secado muy rápido o a demasiada temperatura de la madera. Consisten en una disminución de las dimensiones de ésta al comprimirse los tejidos leñosos. La madera puede recuperarse cepillándola pero pierde sus propiedades mecánicas.

Alabeos



Grietas y rajaduras



Como consecuencia de la pérdida de humedad, los elementos leñosos se separan y la madera puede abrirse. Si lo hace de una superficie a otra, se forman **rajaduras** y, si ocurre sobre un solo lado, **grietas**.

a) Grietas. b) Rajaduras.

Por una pérdida despareja de humedad entre la parte central de la madera y la parte externa, la madera puede torcerse respecto de sus ejes longitudinal y transversal. Los alabeos pueden ser **curvaturas**, cuando se producen en el eje transversal (a), en el longitudinal (b), en los extremos (c) o **retorcimientos**, cuando se modifican ambos ejes (d).

Obtención de la madera: talado y descortezado

En conjunto, los bosques y selvas cubren, aproximadamente, un tercio de la superficie terrestre total. Pero, en los últimos veinte años, las áreas productoras de maderas se han ampliado, con la consecuente tala masiva de muchos bosques, en especial de los tropicales. Analicen la siguiente tabla:

País	Superficie boscosa (km ²)	Deforestación anual (km ²)
Brasil	5.611.000	36.700
Zaire	1.133.000	3.700
Indonesia	1.095.000	12.100
Perú	679.000	2.700
Colombia	541.000	3.700
India	517.000	3.400
Bolivia	493.000	6.300
México	486.000	6.800
Venezuela	457.000	6.000
Nueva Guinea	360.000	1.100
Camerún	204.000	1.200



Ciencias de la
Tierra

Biomás del mundo, bosques y selvas, explotación forestal.

¿Qué países poseen mayor extensión de bosques tropicales y cuáles experimentan mayor deforestación? ¿Qué consecuencias económicas provoca un desequilibrio en la relación bosque/deforestación?

Si bien los árboles tienen la capacidad de reproducirse, y por este motivo la madera se considera un recurso renovable, la vida del bosque está asegurada sólo si se reponen las especies arbóreas que se han talado. Para ello, es necesaria una gestión forestal basada en la búsqueda del **desarrollo sostenido**, que respete el ciclo de crecimiento natural de la madera. De esta manera, si los árboles necesitan sesenta años para alcanzar su madurez, cada año sólo se podrá talar una sesentava parte del bosque. Además, es necesario mantener la masa arbórea en buenas condiciones para que los árboles no sufran deformaciones en su tronco, que repercutan en las propiedades de la madera. Para ello, hay que cortar los árboles de gran tamaño y podar convenientemente otros.

La **tala** se realiza por lo general con sierras mecánicas. Los troncos adecuados para transformarlos en tablones son transportados a los aserraderos para su tratamiento.

La primera operación que se realiza allí es el **descortezado**. Este proceso facilita el aserrado, permite el control de ciertos insectos que anidan entre la corteza y en la madera y acelera el proceso de eliminación de la humedad de la madera verde. Puede realizarse en forma manual o mecánica.

El **descortezado manual** se realiza cuando la cantidad de troncos es escasa, la separación de la corteza es sencilla y la mano de obra es abundante y barata. Las herramientas más comunes para efectuar esta operación son las cuchillas, los machetes, las palas y los cuchillos.

Los sistemas de **descortezado mecánico** constan básicamente de un eje, que gira a expensas de un motor, sobre el que se insertan los elementos descortezadores, que pueden ser cadenas, cuchillas o cuchillos curvos. Al pasar el tronco junto al elemento descortezador, la corteza se desprende.

También existen **descortezadores de tambor rotatorio**, un gran tambor inclinado de aristas de hierro donde se introducen muchos troncos que al girar chocan unos con otros y provocan el desprendimiento de la corteza que cae por la inclinación, y **descortezadores hidráulicos**, en los que la corteza se desprende al ser golpeada con agua a presión mientras el tronco gira sobre rodillos.



La corteza es, por lo general, un residuo, pero existen casos, como el **alcornoque**, en los que la corteza es un producto por sí mismo, por ejemplo, el **corcho**. Además, la corteza puede servir para la obtención de partículas de madera.

Aserrado de la madera

Una vez descortezado el tronco, se procede a su aserrado con el fin de obtener la mayor cantidad de piezas de madera, las cuales reciben una denominación específica según sus características y tamaños, tal como se detalla a continuación.

Pieza	Espesor	Ancho	Largo
Chapa	Menos de 5 mm	Variable según el uso	Variable según el uso
Tablilla	De 5 a 10 mm inclusive	Variable según el uso	Variable según el uso
Listón	De 10 a 50 mm inclusive	No mayor que 100 mm	Variable según el uso
Tabla	De 10 a 50 mm	Mayor que 100 mm	Variable según el uso
Tablón	De 50 a 75 mm	100 mm o más	Variable según el uso
	De 75 a 125 mm	250 mm o más	Variable según el uso
Tirante	De 50 a 125 mm	De 50 a 250 mm	No menor que 2 m
Vigueta	De 125 a 200 mm	De 125 a 200 mm	No menor que 2 m
Viga	200 mm o más	200 mm o más	No menor que 2 m
Pieza corta	De tirante, de vigueta o de viga	De tirante, de vigueta y de viga	Menor que 2 m
Durmiente	De 130 a 150 mm	200 mm	De 1,8 a 2 m
	De 130 a 160 mm	220 mm	De 2,5 a 2,75 m
Cruceta	75 mm	100 mm	1,2 m
	100 mm	100 mm	2,4 m
	100 mm	100 mm	3 m

El aserrado puede realizarse por diferentes métodos, que se detallan a continuación.

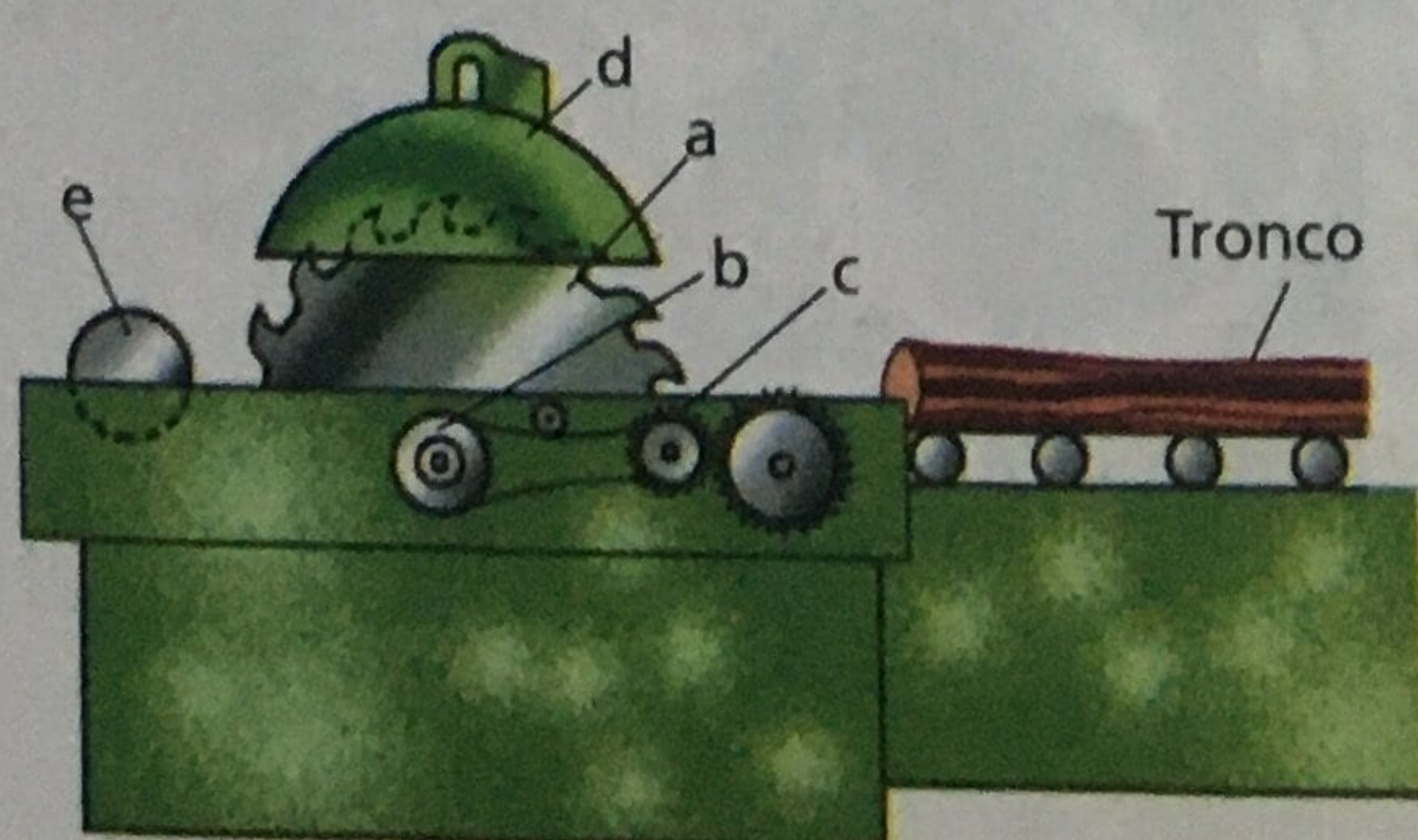
- ◆ **Aserrado con respecto a los anillos de crecimiento y los radios leñosos.** Puede ser tangencial, radial o mixto.
- ◆ **Aserrado respecto del eje longitudinal del rollo.** Los cortes son paralelos al eje longitudinal o paralelos a la corteza del árbol.
- ◆ **Aserrados especiales.** Son los sistemas de aserrado que se utilizan en troncos con defectos o que podrían llegar a tenerlos al ser aserrados. Los principales defectos que requieren sistemas especiales de aserrado son tres: **nudos grandes, médula excéntrica y problemas de curvatura.**

Las máquinas empleadas en el proceso de aserrado son las sierras circulares y las sierras sin fin. Las **sierras circulares** constan de una hoja circular o disco con dientes en la parte exterior, sujeta a un eje de giro accionado por un motor. La más común es la sierra circular simple, que puede usarse como aserradora, reaserradora o canteadora.

Las **sierras sin fin** son máquinas con una hoja sin fin sujeta sobre dos rodillos o volantes. Según la ubicación de los volantes, la sierra será de corte vertical u horizontal. Esta última puede ser de **tronco fijo**, en la cual se desplazan los volantes y van cortando la madera, o de **tronco móvil**, en la que es el tronco el que se desplaza.

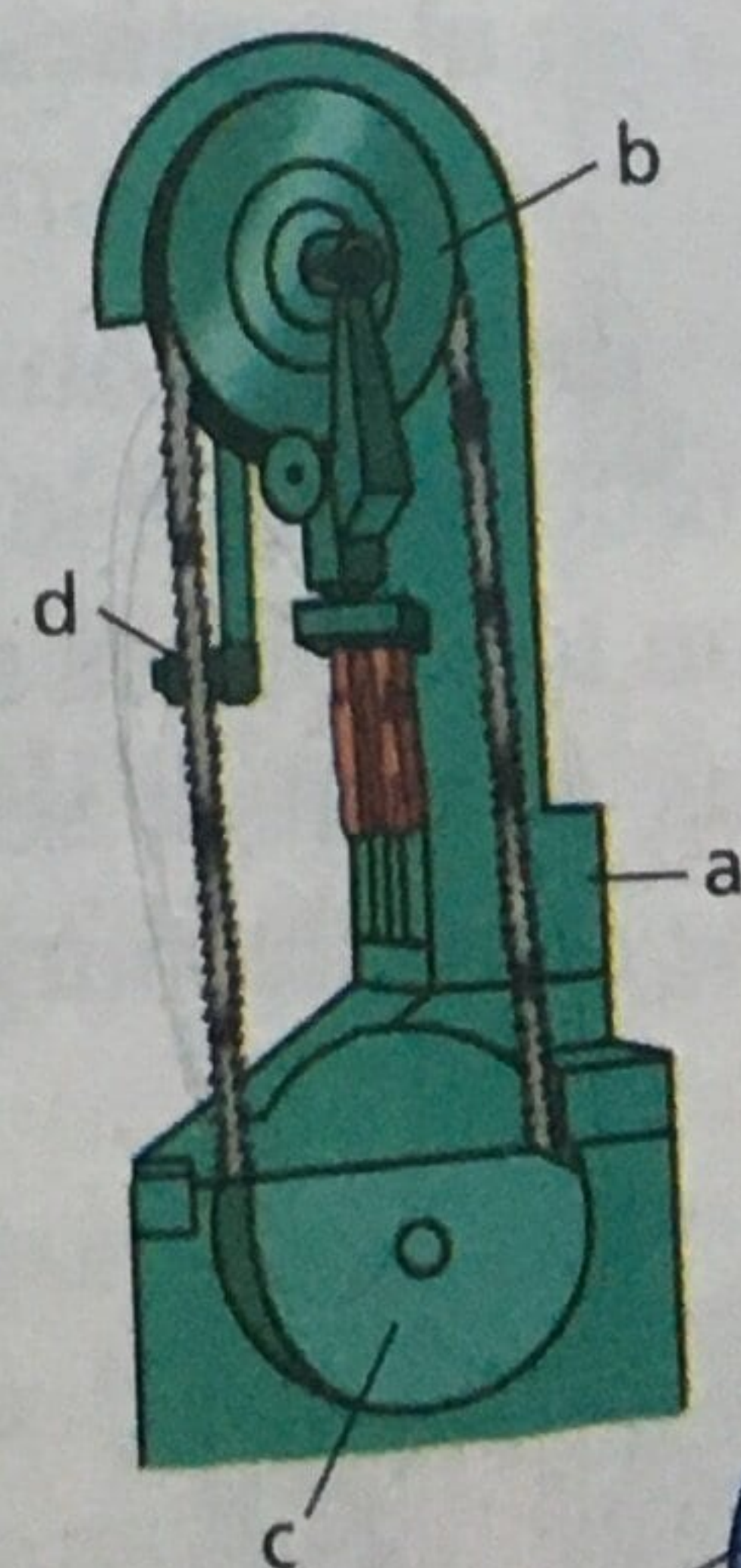
Sierra circular simple:

- a) Disco
- b) Eje de acero
- c) Polea
- d) Protecciones
- e) Cuchillas separadoras

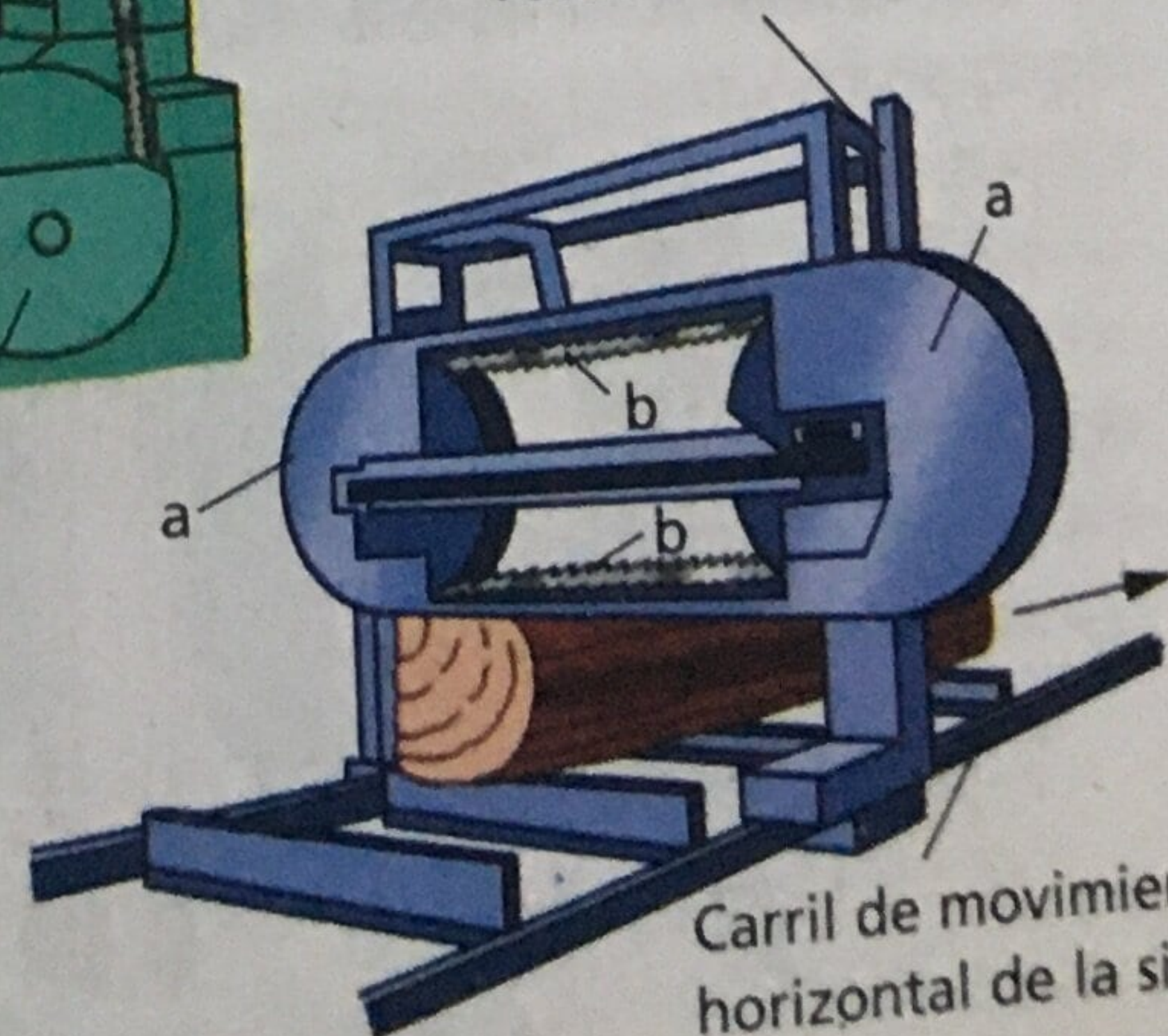


Sierra sin fin vertical:

- a) Cuerpo de la sierra
- b) Volante superior
- c) Volante inferior
- d) Cinta sin fin



Carril de movimiento vertical de la sierra



Sierra sin fin horizontal:

- a) Cuerpo de la sierra
- b) Cinta sin fin



Canteadora. Sierra que realiza los cantos en los tablones.

Reaserradora. Sierra que corta los tablones aserrados.

Secado y preservación de la madera

Antes de ser destinada a sus fines específicos, la madera debe ser sometida a un proceso de secado y preservación para mejorar sus propiedades.

El **secado** puede hacerse **al natural** –al aire libre–, **bajo techo** o **con aire forzado** –con el uso de ventiladores–. Se la debe apilar de tal manera que éste se produzca en forma homogénea. Otro método de secado consiste en colocarla en hornos, donde se controlan la temperatura, la humedad y la circulación del aire.

Una vez seca, la madera debe ser protegida de agentes que puedan alterarla, que suelen ser de origen climático (fuego, humedad, etc.) o biológico (insectos, hongos, bacterias). En general, las maderas se tratan con **líquidos preservadores** oleosolubles o hidrosolubles.

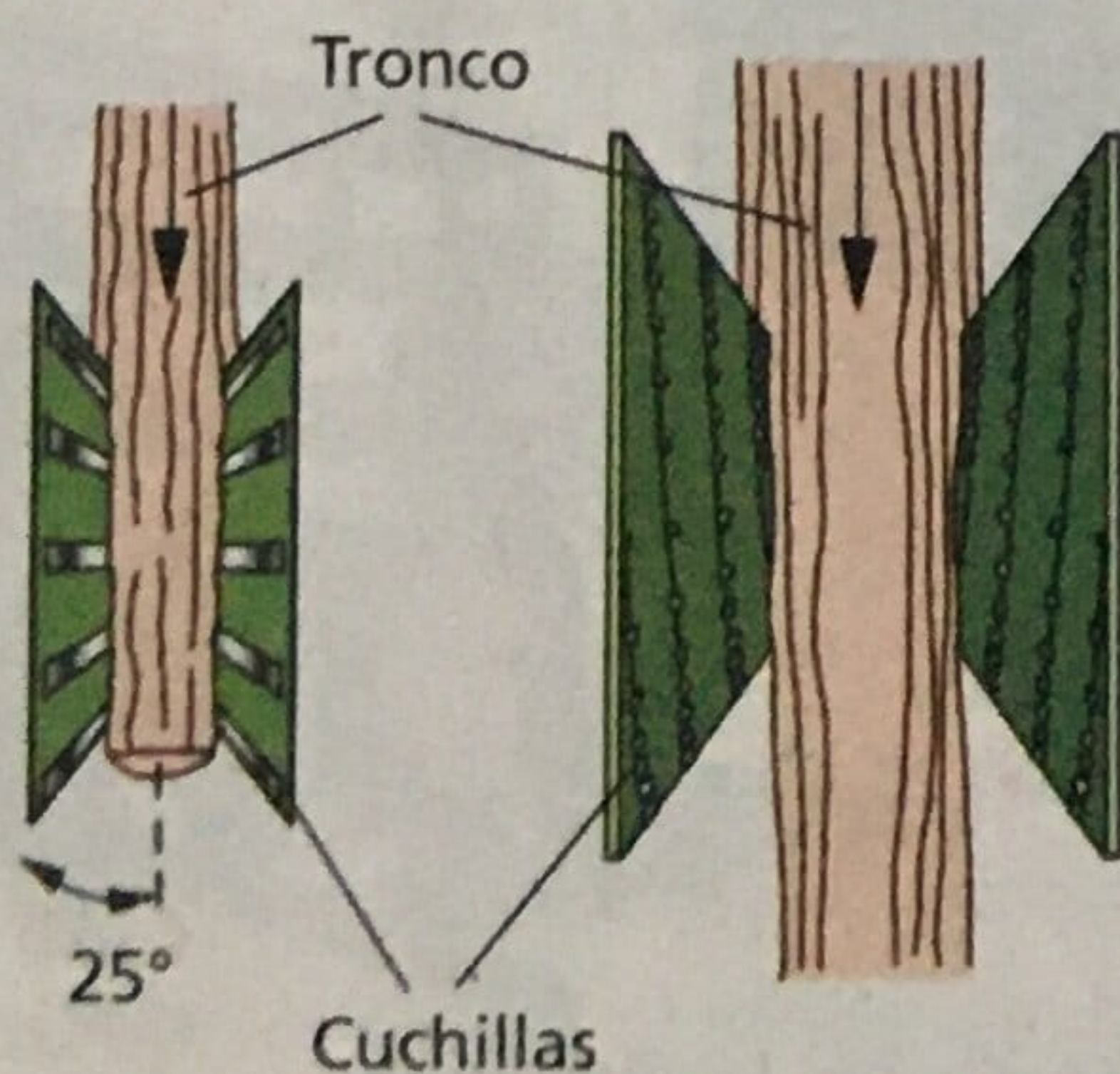
En el proceso de **preservación** influyen fundamentalmente dos factores: las características anatómicas de la madera y su secado. Estos factores determinarán la facilidad de penetración de los líquidos preservadores, el método idóneo y la sustancia preservadora aplicable.

Según el tipo de madera que haya que tratar, las técnicas pueden **desarrollarse sin presión**, como el pincelado, la fumigación o la inmersión, o **con presión**, para que las sustancias se introduzcan en la madera, por ejemplo, haciendo vacío.

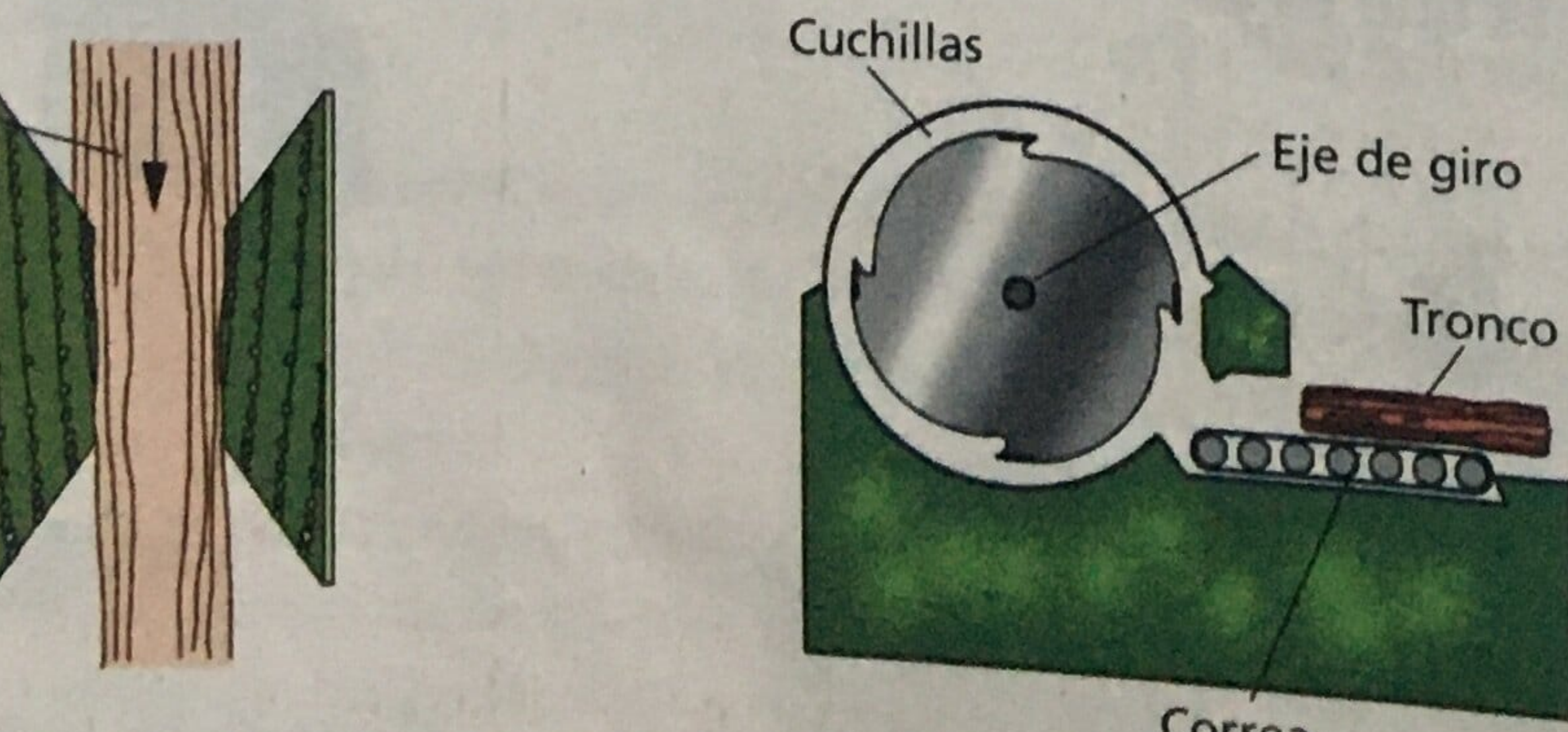
Las partículas de madera

Entre las maderas que se obtienen en un bosque hay troncos cuyo diámetro es muy pequeño (ramas) y otros que tienen defectos que los hacen inservibles para su utilización directa. Esta madera se aprovecha cortándola en pequeñas partículas que se emplean fundamentalmente en la fabricación de pasta de papel y maderas reconstituidas. Además, se usa como combustible de calderas y en establecimientos agrícola-ganaderos. Según su tamaño y según la dirección de corte respecto del grano, las partículas obtenidas se clasifican en astillas, gránulos, virutas, las cuales son producidas por las **máquinas astilladoras**. Existen tres tipos de astilladoras, según el sistema que utilizan para el corte:

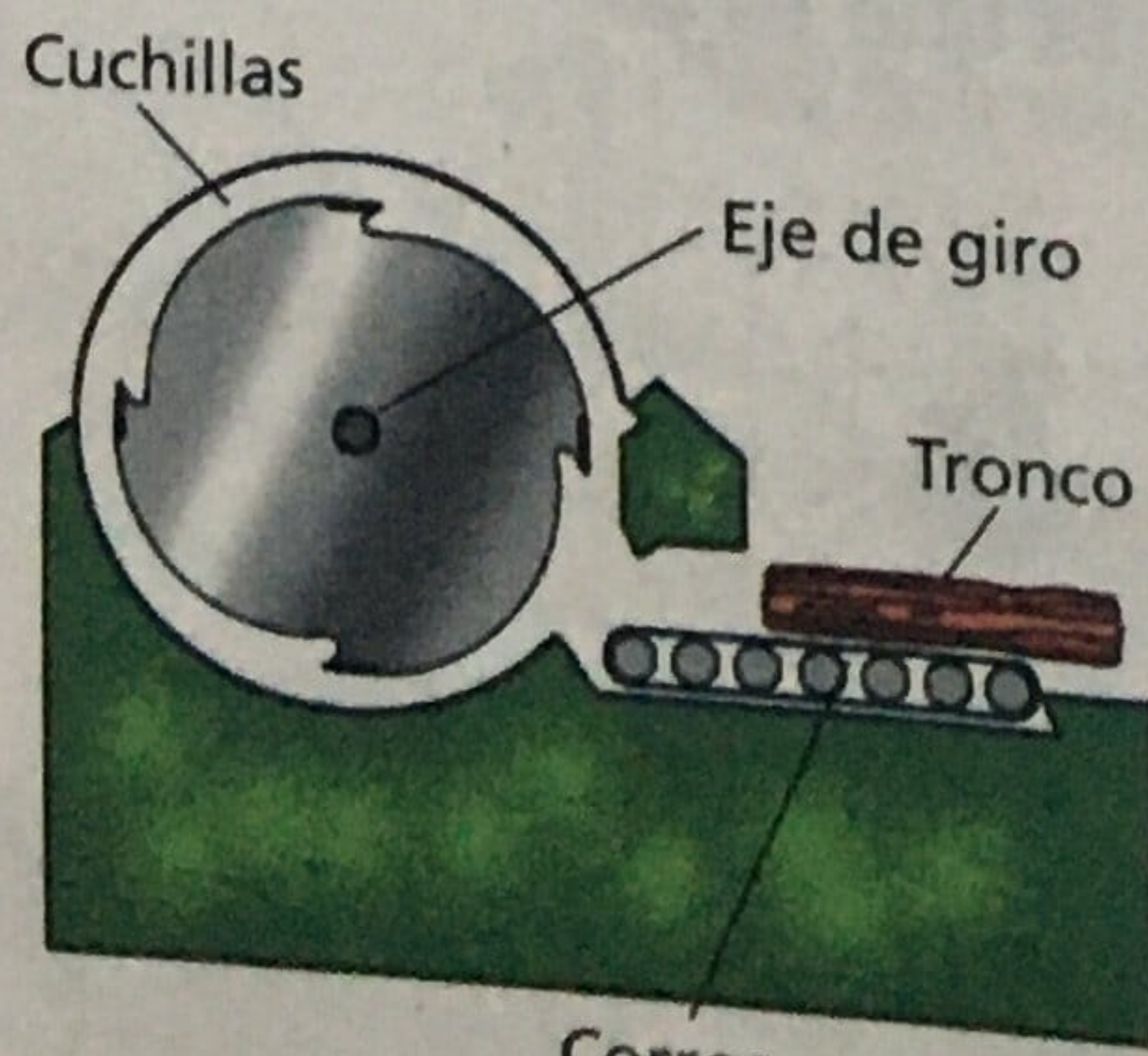
- ◆ **Astilladora de disco.** Está constituida por cuchillas colocadas en un disco a cuyo costado llega un canal de alimentación que forma cierto ángulo con las cuchillas.
- ◆ **Astilladora de tambor.** En estas astilladoras, las cuchillas se encuentran en la parte exterior de un cilindro o rotor, dispuestas tangencialmente a éste. Las partículas se producen al contactar los troncos en forma perpendicular al eje del rotor.
- ◆ **Astilladora de láminas troncocónicas.** Consiste en dos láminas de forma de cono truncado, unidas entre sí en ángulo de 50° , sobre las que se disponen cuchillas, que cortan los troncos a medida que avanzan entre las láminas. Según la disposición de las cuchillas, se distinguen dos tipos de astilladoras de láminas troncocónicas: de cuchillas largas y en espiral.



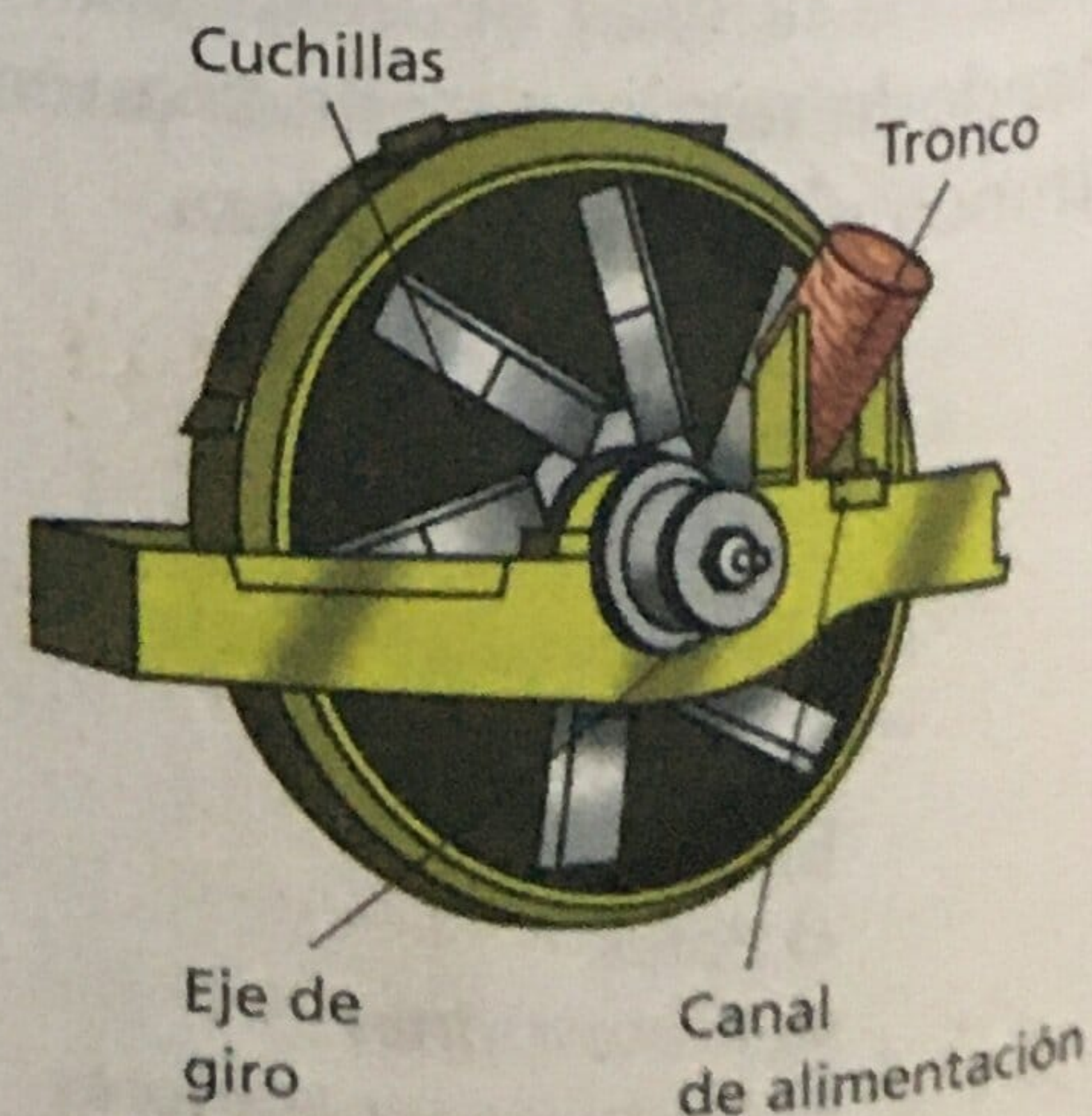
Astilladoras de láminas de cuchillas largas.



Astilladoras de láminas de cuchillas en espiral.



Astilladora de tambor.



Astilladora de disco.



Para las pudriciones ocasionadas por el moho, la madera se fumiga con ácido clorhídrico o se somete a corrientes de aire de 1.000°C .