(B2) INSTALACIONES. ACTIVIDADES DE CLASE E INFORMÁTICA

NOMBRE Y APELLIDOS 1:

GRUPO:

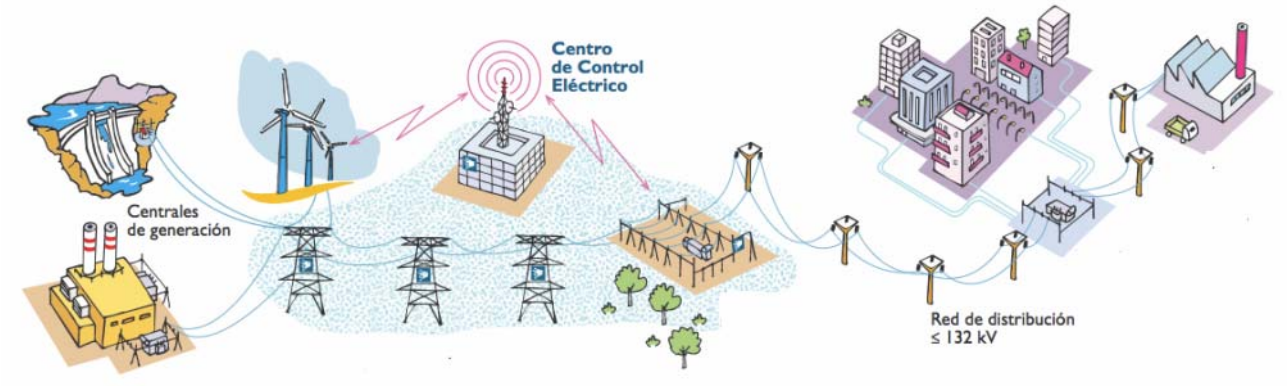
NOMBRE Y APELLIDOS 2:

Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
1/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	2/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

Accede al blog de la asignatura y, desde allí, a las actividades de clase en la web general de la asignatura.

1. **Ejercicio 1 (papel+web)**. Introducción. Lee el texto e identifica los elementos principales en la distribución de energía eléctrica a una ciudad (web).

Las instalaciones principales de una vivienda son todos los sistemas de distribución y recogida de energía o de fluidos que forman parte de la edificación. En estos sistemas se parte de una **red pública de suministro** que se hace llegar hasta los hogares (que disponen de un **contador** que mide el gasto de cada servicio) en done se distribuye hasta el **punto de consumo**.

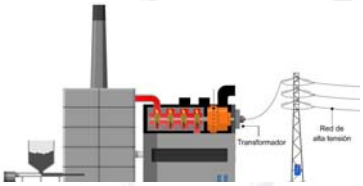


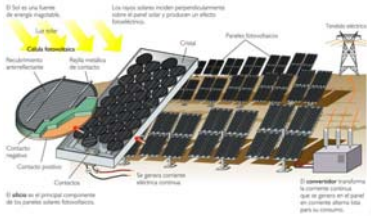
2. **Ejercicio 1 (papel+web)**. Identifica las siguientes instalaciones en una vivienda

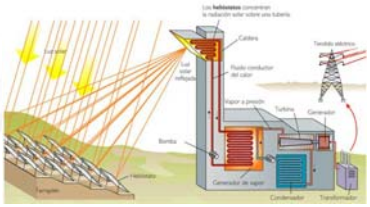
Instalación eléctrica 1

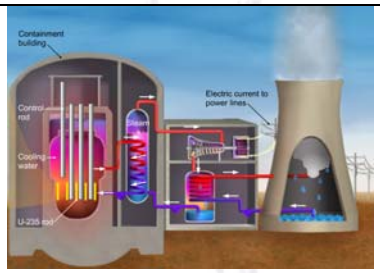
La **instalación eléctrica** de una vivienda suministra la energía necesaria para funcionen los diversos aparatos eléctricos (electrodomésticos) que usamos a diario: lámparas, neveras, cocina vitrocerámica, ordenadores, etc. La energía eléctrica se genera en **centrales eléctricas** y llega hasta las viviendas a través de la **red de distribución**. La energía eléctrica se consume mediante lo que llamamos **corriente alterna** (230 V, 50 Hz).

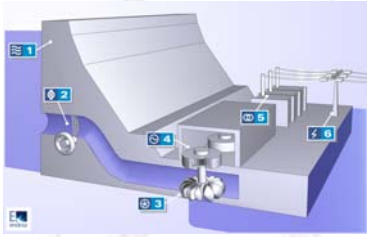
3. **Ejercicio 3 (papel+web)**: tipos de **centrales eléctricas**. Identifica las siguientes centrales en donde se genera energía eléctrica a partir de los diferentes tipos de energía y que dan nombre al tipo de central.



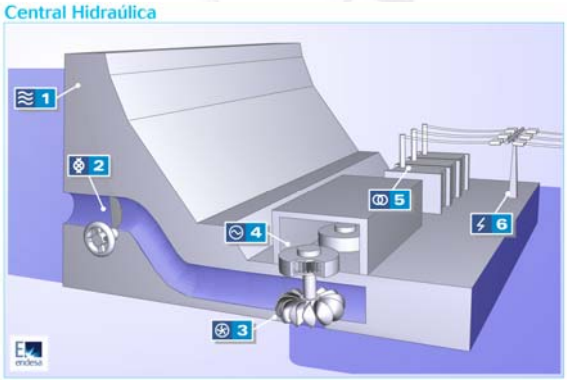








4. **Ejercicio 4 (papel+web)**: **central hidroeléctrica**. Completa el texto que explica como funciona una central hidroeléctrica y contesta a la cuestión al final de la explicación:



1 El _____ es donde se almacena el agua. Permite disponer de una _____ de agua para poder producir energía _____ cuando se necesite (a _____).

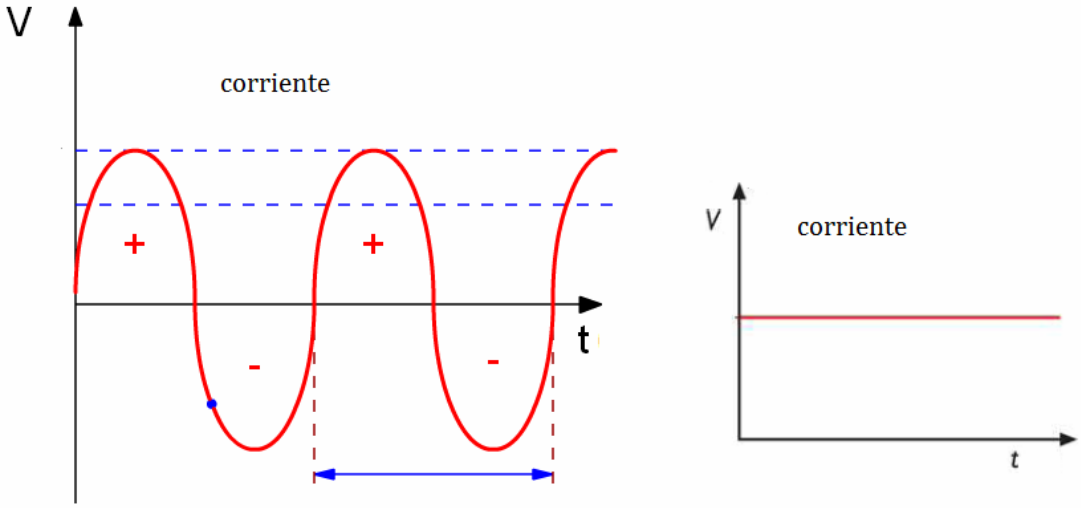
3 y 4 El agua baja a gran velocidad hacia la _____ hidráulica. En la _____ el agua mueve los _____ haciendo que ésta _____. Al estar acoplada al _____ (generador eléctrico), el movimiento de _____ de la _____ hace que el generador también esté girando (generando _____).

5 La energía eléctrica producida en el _____ se adapta en el _____ que eleva el valor de la _____ (de unos pocos miles de voltios hasta ___ kV). De ahí que los cables usados en el transporte de la energía eléctrica se les llame cables de ____ _____.

6 Los cables utilizados en la _____ _____ transportan la energía eléctrica desde la central eléctrica hasta los puntos de _____: (viviendas, fábricas, etc.).

- ¿Con qué fin se aumenta el voltaje (y disminuye la intensidad eléctrica) en una central eléctrica antes de transportar la energía eléctrica?

5. **Ejercicio 5 (papel+web): corriente alterna**. Identifica los parámetros más importantes de las corrientes alterna (CA) y continua (CC):



- **Valor eficaz (Vef)**: es el valor de corriente continua por el que deberíamos sustituir la corriente alterna para que produzca el mismo efecto. Se calcula así: Vef = Vmax / √2

6. **Ejercicio 6 (papel). Ventajas** de la corriente alterna frente a la corriente continua. Completa el texto con alguna de las siguientes palabras: transformadores, tensión, distancias, corriente, espacios, fuentes de alimentación, cargadores.

- En cada ciclo la _____ pasa por cero, y esto facilita la desconexión de los aparatos.
- Permite aumentar o disminuir el voltaje por medio de _____.
- Se transporta a grandes _____ con poca pérdida de energía.

- Es posible convertirla en corriente continua con facilidad mediante _____ (como por ejemplo el cargador que utilizamos en un ordenador portátil).

7. **Ejercicio 7 (papel)**. **Aparatos eléctricos caseros**. Electricidad, energía, y símbolos eléctricos.

- Identifica los siguientes símbolos eléctricos con el tipo de energía que producen y, en 2 de ellos, indica corriente continua (CC) o corriente alterna (CA).

- Indica, en los siguientes aparatos eléctricos, su nombre, tipo de corriente que usan (CC o CA) y el tipo (s) de energía que producen:

radiador (CA)

produce (1): **calor**

Produce (2):

Produce (1):

Produce (1):

Produce (2):

Produce (2):

Produce (2):

Produce (3):

Produce (1):

Produce (1):

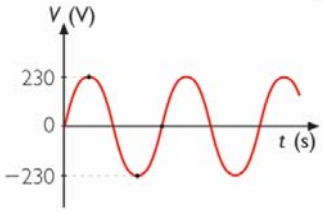
produce: luz y sonido

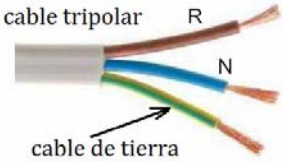
Produce (2):

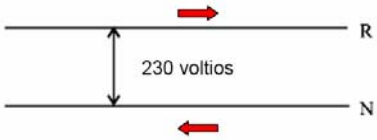
8. **Ejercicio 8 (papel+web)**. Tipos de corriente alterna: **monofásica** y **trifásica**.

Los sistemas de suministro para viviendas en España suelen ser **monofásicos** en Baja Tensión (230 V), aunque en algunas viviendas (con equipos más potentes) se usa el suministro trifásico de Baja Tensión (400 V) que es más frecuente en la industria. Por esto los suministros de Baja Tensión (BT) se nombran como 400/230V.

- **Corriente alterna monofásica**.

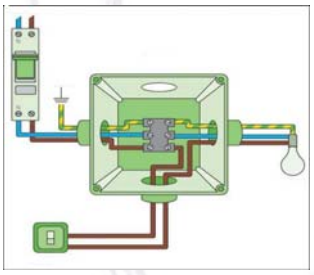


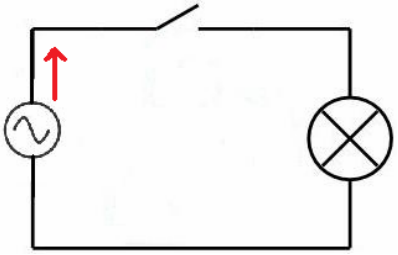




En corriente alterna monofásica existe una única señal de corriente, que se transmite por el **cable de fase** (R, color marrón) y retorna por el **cable de neutro** que cierra el circuito (N, color azul). El sistema monofásico usa una tensión de 230V entre fase y neutro. En un cable tripular tenemos, además, un cable amarillo-verde que es el cable de tierra.

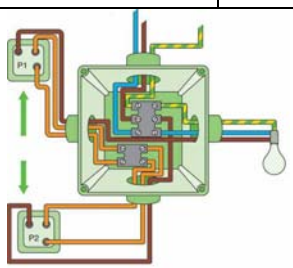
a) Identifica los elementos del circuito permite encender un **punto de luz** mediante un interruptor (tanto en el **circuito eléctrico** como en el **esquema eléctrico**).

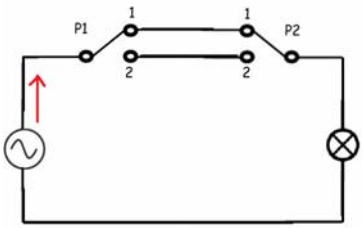




b) **Circuito conmutado**. Este circuito permite controlar (encender y apagar indistintamente) un punto de luz desde dos interruptores (en realidad, conmutadores). Este tipo de conexión lo encontramos en pasillos, escaleras, habitaciones… Identifica los elementos del circuito conmutador (tanto en el circuito eléctrico como en el esquema eléctrico) e indica como está la lámpara (encendida o apagada) en las siguientes situaciones:

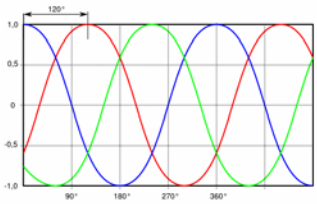
P1 y P2 en 1:	P1 y P2 en 2:	P1 en 1 y P2 en 2:

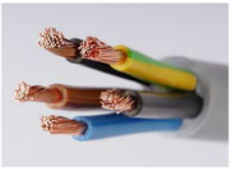
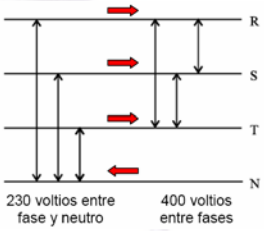




Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
3/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	4/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

- **Corriente alterna trifásica**. Completa el texto de abajo.

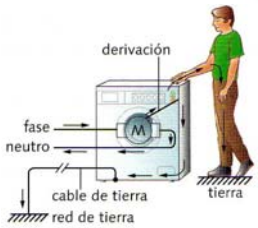


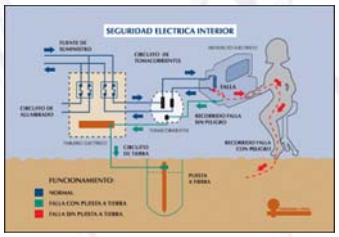



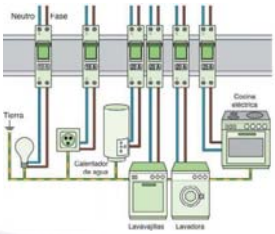
La corriente trifásica es un sistema de **tres corrientes alternas acopladas** (_____). Cada una de estas corrientes se transporta (en un cable tetrapolar) por un **conductor de fase** (_____: R, S y T, con colores negro, marrón y gris), y se añade un conductor para el retorno común de las tres fases (_____ _____ N, color azul). En un cable pentapolar tenemos, además, un cable amarillo-verde que es el _____ de _____.

Los **sistemas monofásicos** se obtienen de la red de _____ (que es **trifásica**) tomando una de las fases y el neutro. La tierra se crea para cada instalación, vivienda o edificio en el momento de su construcción.

- **Toma de tierra**. La toma de tierra consiste en un conductor (cable color _____-_____) utilizado para **derivar a tierra** cualquier _____ de _____ que haya cargado un sistema o aparato eléctrico, impidiendo así graves accidentes eléctricos (_____) por contacto de los usuarios con dichos aparatos cargados.

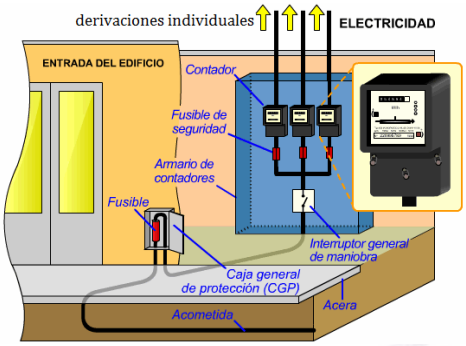


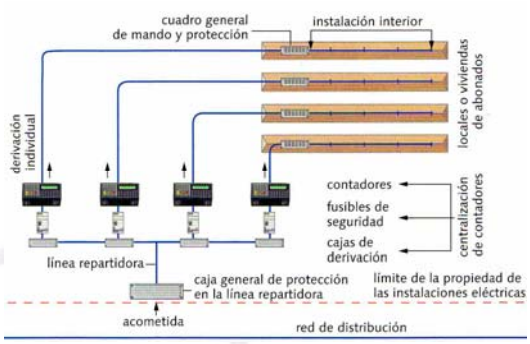




9. **Ejercicio 9 (web+papel). Instalación eléctrica en una vivienda**. La instalación eléctrica de la vivienda consta de dos partes (completa el texto):

a) **Instalación de enlace**: se trata de los dispositivos que podemos encontrar desde la red eléctrica exterior (_____) hasta nuestra vivienda; en un edificio los dispositivos están agrupados para todo el edificio hasta el _____.



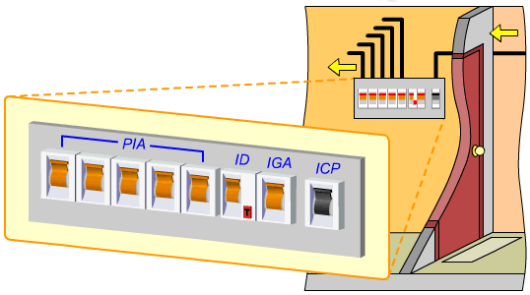


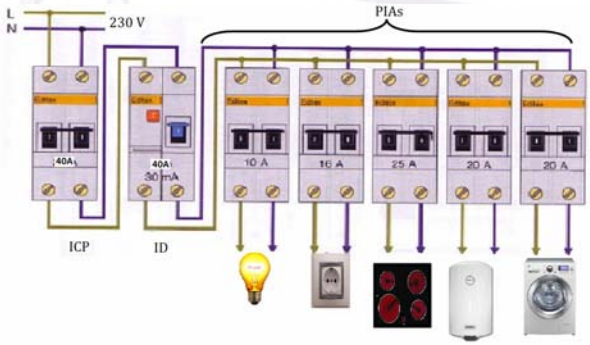
La electricidad de la red de distribución llega a la vivienda a través de un cable llamado _____ de _____. El punto de conexión entre la red pública y la red privada es una caja situada en el exterior del edificio, la llamada _____ **de** _____(CGP), que contiene un _____ que sirve de _____ (contra sobreintensidades) y de desconexión entre la instalación privada y la red pública (si quitamos el fusible se desconectarán ambas redes). Conectada a la GGP encontramos el _____ **de** _____ (que muestran el consumo de energía eléctrica en____) y en instalaciones individuales un único _____.

Conectado al armario de contadores encontramos un _____**de** _____y en cada contador un _____ **de** _____. Con los actuales _____la lectura se realiza a través de la propia línea mediante la comunicación del contador y los sistemas de la empresa de distribución (_____). El contador de cada abonado está conectado con su vivienda (interruptor de control de potencia) a través de su _____.

b) **Instalación interior**. La instalación eléctrica de una vivienda está formada por el **cuadro general de mando y protección** (_____ o de distribución), y por los diferentes **circuitos** que llevan _____ a todos los puntos de la casa (_____ de ___ con sus interruptores y _____ **de** _____: enchufes)

- **Cuadro general de mando y protección** (CGMP). Es el elemento que permite **distribuir la electricidad** entre los diferentes circuitos y aloja todos los **dispositivos de seguridad y protección** de la instalación interior de la vivienda. Está formado por los siguientes componentes: cinco **P**equeños **I**nterruptores **A**utomáticos (PIAs), un **I**nterruptor **D**iferencial (ID), un **I**nterruptor **G**eneral **A**utomático (IGA) y un **I**nterruptor de **C**ontrol de **P**otencia (ICP).



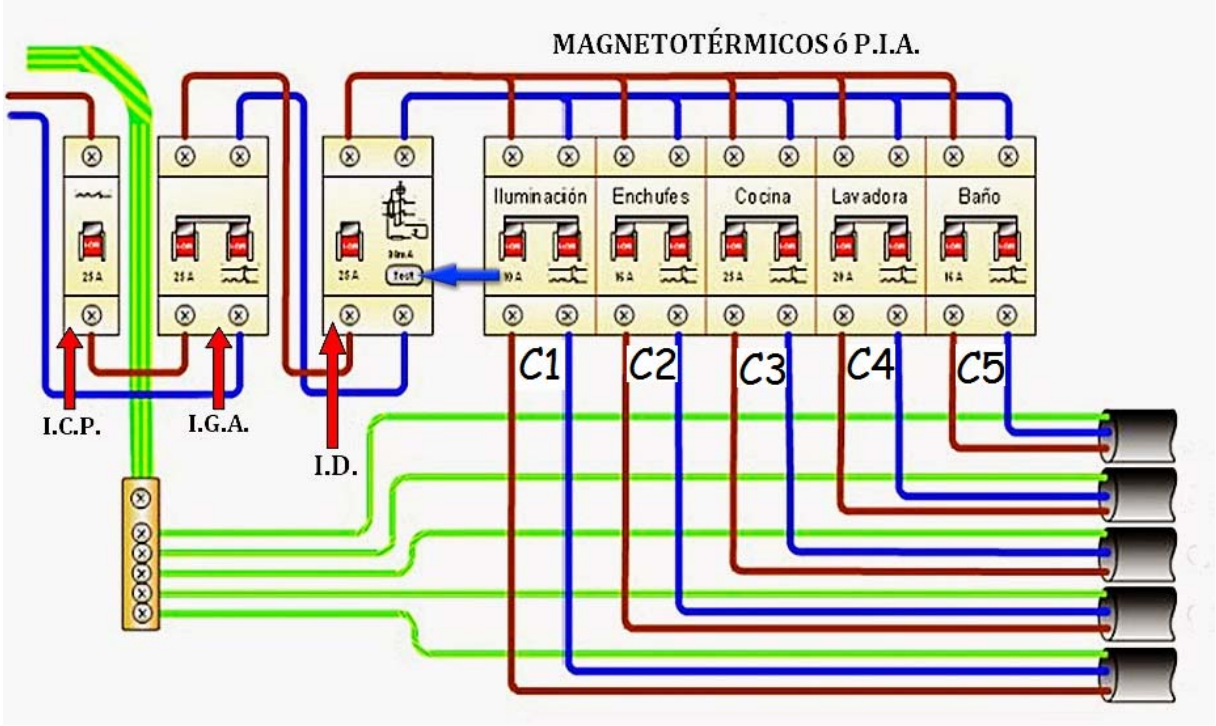


- **ICP**: elemento de control que controla la _____ demandada por la instalación (_____ el **consumo de corriente** por parte del abonado). Se trata de un interruptor magnetotérmico que

provoca la apertura instantánea de la instalación si la cantidad de corriente que se está gastando supera la _____ . Por ejemplo, para una potencia contratada de 5750 W el consumo máximo permitido para la instalación sería de 25 A ($P = V \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{5750}{230} = 25A$)

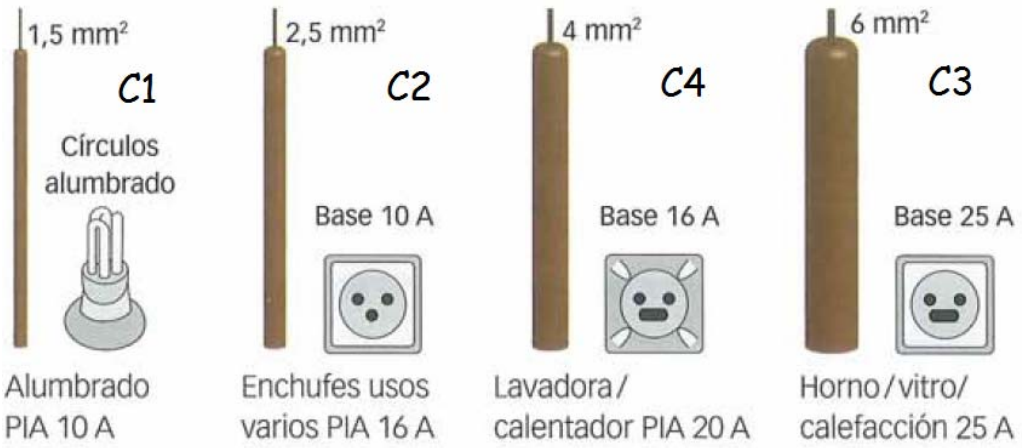
- **IGA**: es un interruptor magnetotérmico que _____ la instalación frente sobrecargas o _____. El IGA _____ la corriente de forma automática cuando se detecta un gran aumento en la intensidad de corriente circulante. También permite su activación de forma manual, en caso de reparaciones, ausencias prolongadas, etc.
- **ID**: también llamado simplemente "el diferencial", se encarga de detectar posibles _____ a _____ y proteger a las personas de posibles descargas eléctricas (derivaciones de corriente a tierra a través del cuerpo). El interruptor diferencial comprueba continuamente la **diferencia** entre la electricidad que entra a la casa (_____) y la que sale (_____): si la diferencia es mayor que 30 mA (u otro valor determinado), el diferencial _____el suministro de corriente a toda la casa. El ID dispone de un pulsador que permite probar su correcto funcionamiento (Al pulsarlo salta, cortando la corriente).
- PIAs: son interruptores magnetotérmicos que salen después del ID y parten a los diferentes circuitos interiores de la vivienda protegiendo individualmente cada uno de ellos. Se _____ cuando se produce una _____ o un cortocircuito y dejan sin corriente sólo al circuito afectado, por lo que el resto de circuitos puede seguir funcionando. Se pueden desconectar manualmente cunado lo deseemos (si vamos a estar unos días fuera, por ejemplo)

- **Circuitos independientes en la vivienda**. En las viviendas solemos encontrar 5 circuitos independientes:



- C1 (puntos de iluminación): Intensidad 10 A y sección de cable 1,5 mm²
- C2 (tomas de corriente uso general y frigoríficos): Intensidad 16 A y sección de cable de 2,5 mm²

- C3 (cocina y horno eléctricos): Intensidad 25 A y sección de cable de 6 mm²
- C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico): Intensidad 20 A y sección de cable 2,5 mm²
- C5 (tomas de corriente de cuartos de baño y auxiliares de cocina): Intensidad 16 A y sección de cable de 2,5 mm²



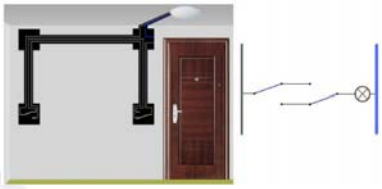
10. **Ejercicio 10 (papel+web)**. Simbología.

Elemento	Símbolo multifilar	Símbolo unifilar
Lámpara		
Lámpara fluorescente		
Interruptor		
Interruptor bipolar		
Conmutador simple		
Conmutador de cruce o llave de cruce		
Timbre		
Pulsador		
Tubo con dos cables		
Tubo con tres cables		
Toma de corriente sin toma de tierra		
Toma de corriente con toma de tierra		
Caja de derivación		
Punto de conexión		
Regleta		
Tierra		

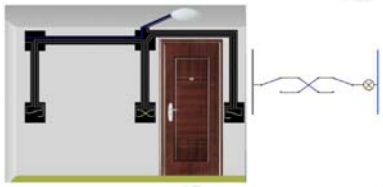
Tomas de corriente

Interruptor unipolar

Conmutadores

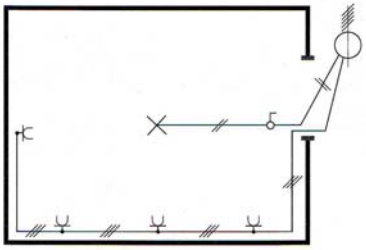


Conmutador de cruce.



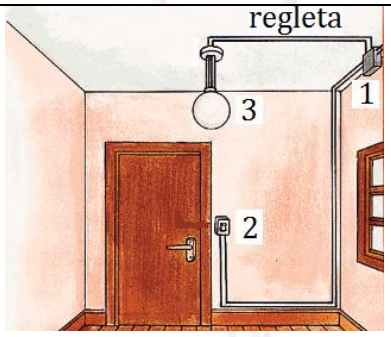
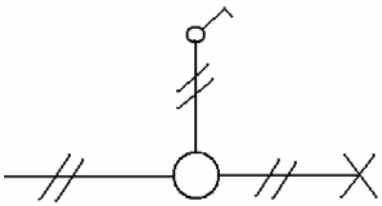
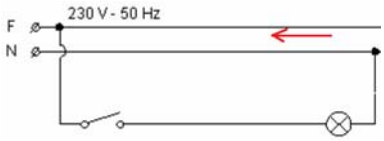
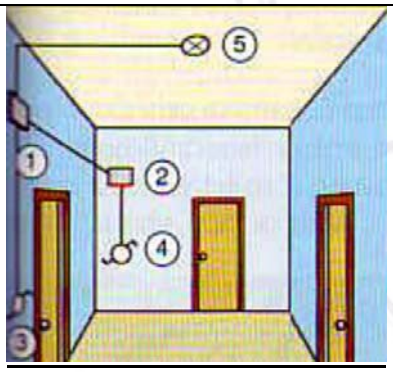
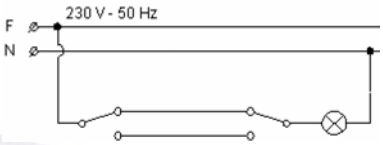
Pulsador y timbre

Esquema unifilar



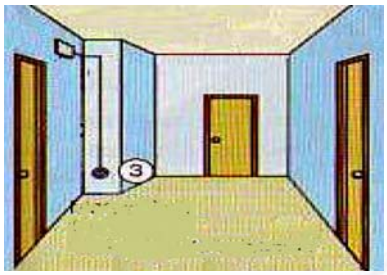
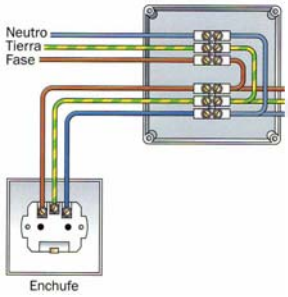
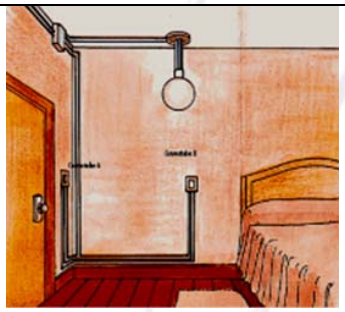
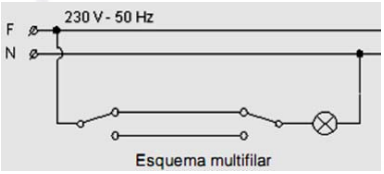
Representación de los **elementos de una instalación eléctrica** (web):

a) Identifica los componentes de la instalación eléctrica y dibuja la corriente por el circuito:

componentes	componentes	dibuja la corriente
		
		

Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
5/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	6/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

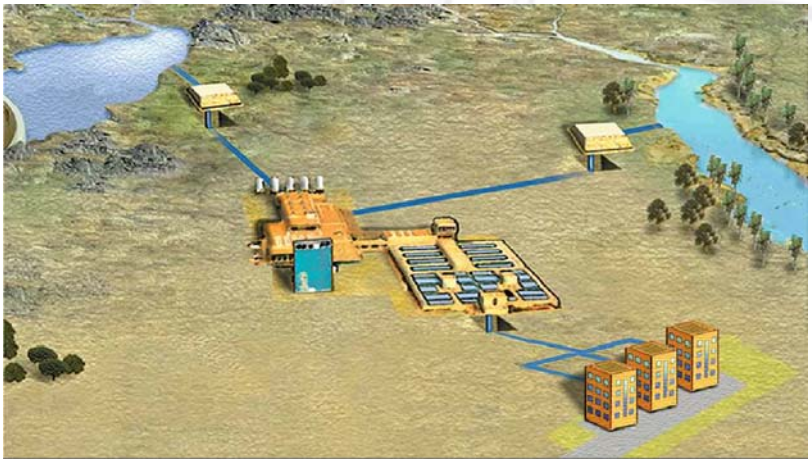
b) Dibuja el **esquema unifilar** para las siguientes instalaciones:

circuito eléctrico	toma de corriente (enchufe)	completa los 4 huecos (sin toma de tierra)
		. ____ _ _
circuito eléctrico	punto de luz desde 2 conmutadores	dibuja el esquema unificar (sin toma de tierra)
		

Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
5/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	6/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

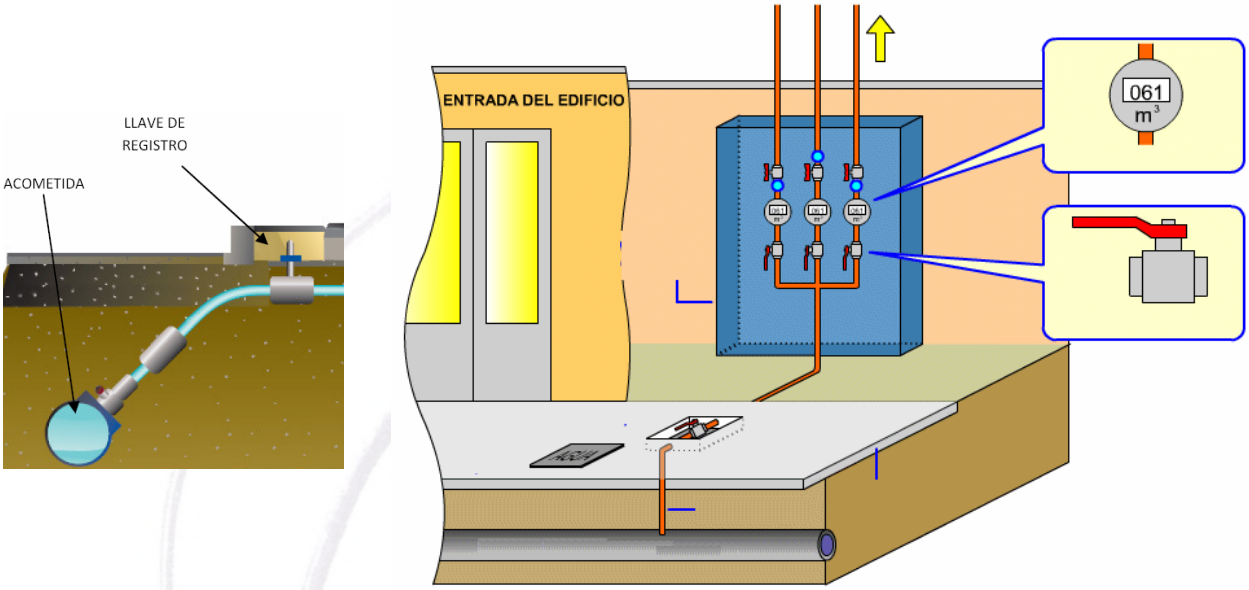
Instalación de agua

Para disponer de agua corriente se debe contar con un **sistema de captación** (pozos, ríos, lagos…), **almacenaje** (depósitos y embalses, y es donde también se realiza el tratamiento de cloración) y una **red de distribución** (red de tuberías). Identifica estos 3 elementos en la siguiente foto:

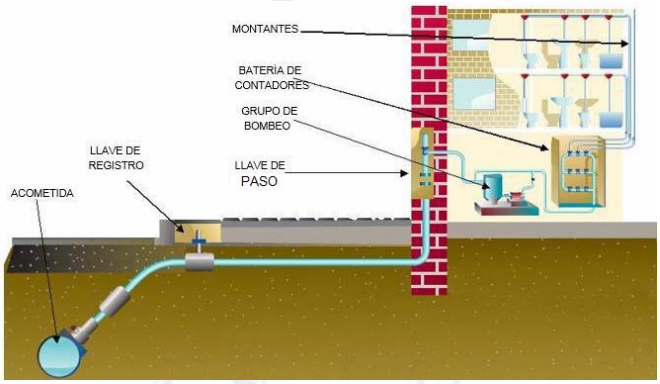


11. **Ejercicio 11. Instalación exterior de fontanería** (papel+web): canaliza el agua desde la red de distribución hasta los puntos de consumo (viviendas).

a) Identifica los 6 elementos principales de la red de distribución pública de agua



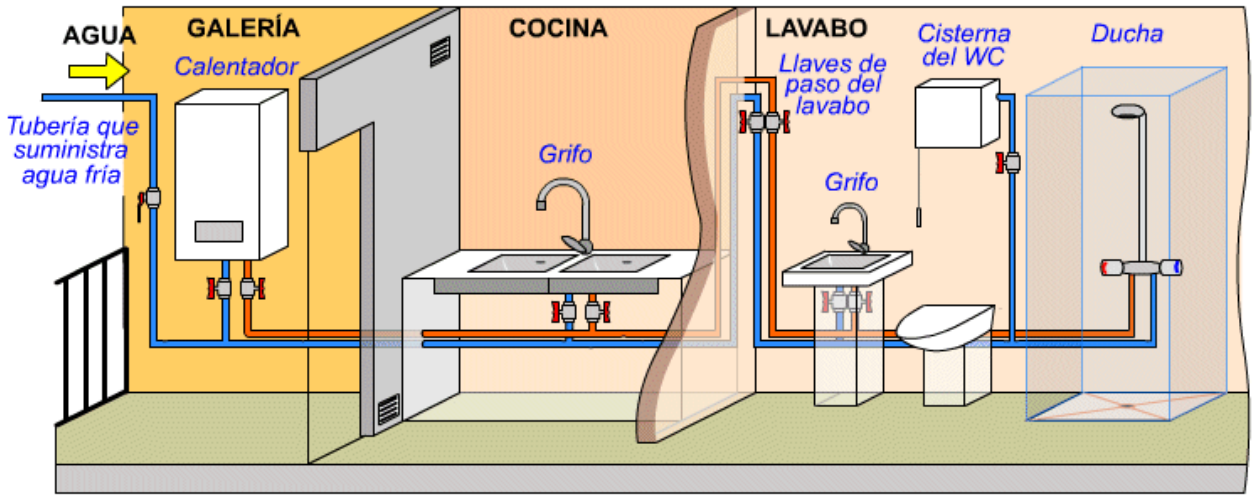
b) Identifica los siguientes elementos en una instalación de fontanería (papel):



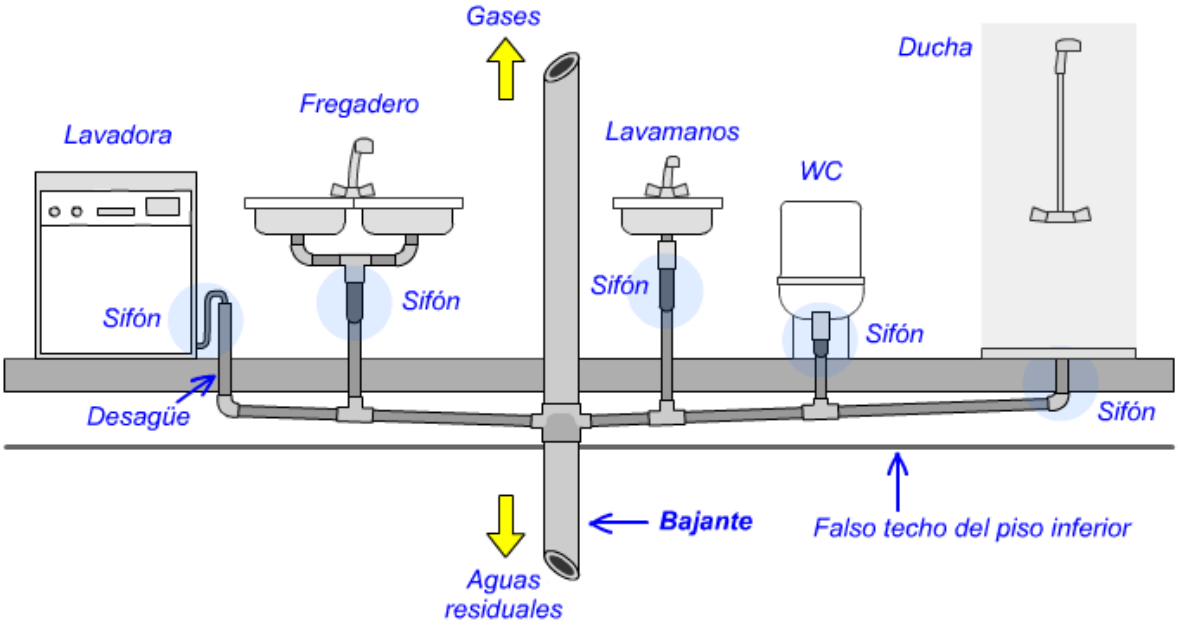
- Derivación (tubería de polietileno) de la red de distribución y de diámetro inferior:
- Válvula situada junto a la acometida que permite el corte total del suministro del edificio (a veces se omite por la existencia de la llave de paso):
- Válvula situada dentro del edificio (o en una arqueta en la fachada) que permite el corte de suministro del edificio (normalmente por la compañía suministradora):
- Equipo específico de aquellas instalaciones que no disponen de suficiente presión en la red para suministrar el agua: **grupo de bombeo**
- Conjunto (batería) de contadores del que se derivan las tomas individuales de cada vivienda y su finalidad es controlar los consumos (en m^3) de cada uno:
- Tubería que discurre desde el contador y que asciende hasta la llave de paso en donde empieza la instalación interior de fontanería de cada vivienda:

12. **Ejercicio 12. Instalación interior de fontanería** (papel+web).

El primer elemento es la _____ (que corta por completo el _____) desde la que se distribuyen el resto de _____. Se trata de circuitos de agua abiertos, es decir, con una salida al final y una sola vía de llegada del agua. A la vivienda entra solo _____.

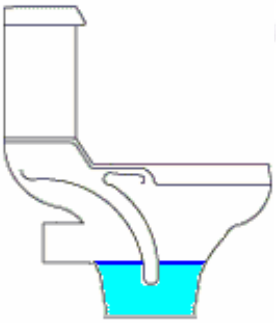


a) **Circuitos de agua calienta y agua fría**. La tubería de entrada (de cobre o _____) se bifurca en dos circuitos: uno envía agua fría (de la calle) hacia la _____ y el_____, y el otro entra en el _____ (de gas natural, de gas _____ o eléctrico). En el calentador se aumenta la _____ del agua hasta los 60° C (_____ sanitaria ACS) y se envía hacia la cocina y el lavabo mediante tuberías de _____.

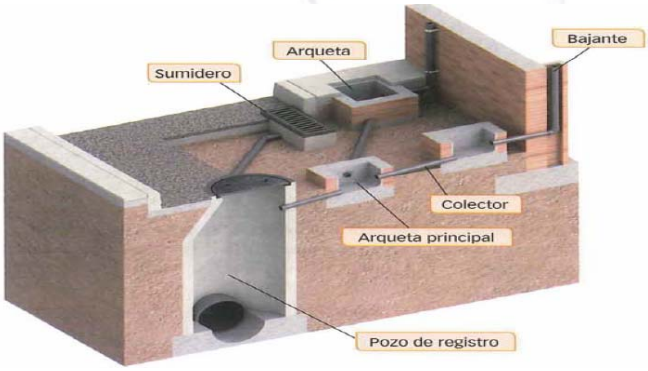


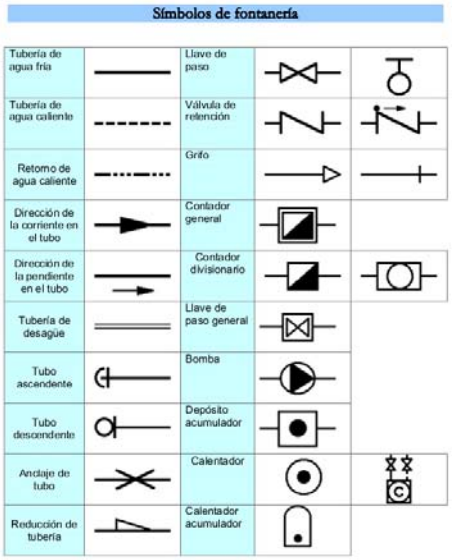
b) **La instalación de evacuación (desagüe)**. La red encargada de recoger las _____ (también llamadas _____ o grises, provenientes de los aparatos sanitarios) y _____ (aguas de lluvia en patios, etc.) se llama red de _____ o desagüe. Estas aguas deben ser

evacuadas (hacia la red de _____) para que la vivienda sea saludable. La diferencia principal entre la red de _____ y una de evacuación es que en la primera el agua se desplaza por_____, mientras que en la red de evacuación se desplaza por la _____ _____. Las tuberías son normalmente de ____.



- Para evitar que los olores procedentes del _____ entren en nuestros hogares se utiliza un dispositivo denominado _____ o _____ (tubo en forma de U que retiene _____ en la parte curva). Muchos aparatos sanitarios cuentan con un sifón integrado (_____, fregadero). También ocurre que varios aparatos sanitarios compartan un mismo cierre hidráulico que recibe el nombre de _____.
- La **conexión con el alcantarillado**. Los _____ que vienen de los aparatos sanitarios van a parar a tuberías de gran diámetro llamadas _____ que envían las aguas residuales hacia la parte baja del edificio y de allí al exterior. Antes de que la tubería salga de la propiedad hay que instalar una _____ registrable (cajas de plástico, _____ o metálicas donde se juntan varias tuberías) que tienen una tapa que nos permite inspeccionar que la instalación está funcionando correctamente.

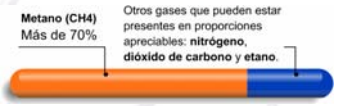




Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
7/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	8/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

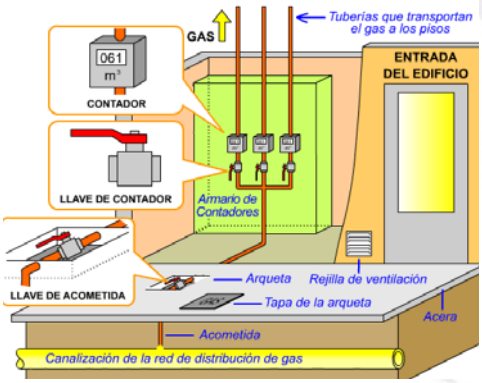
Instalación de gas

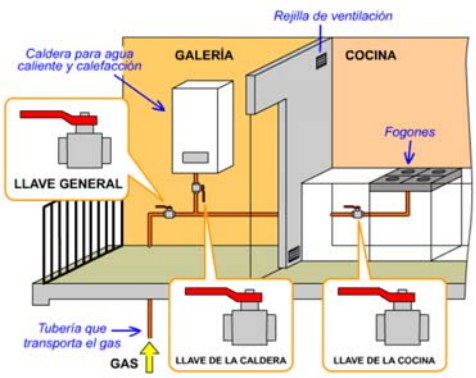
El gas es, junto con la electricidad, una fuente de energía de uso común en nuestras viviendas. El gas se utiliza como _____ para calefacción, _____ (ACS) y _____. Los 3 tipos de gases más utilizados son: el _____ (canalizado mediante una red de tuberías), el _____ (bombonas) y el **gas propano** (bombonas).



- Gas natural: es la _____ menos contaminante (no es tóxico ni produce gases) ya que se extrae directamente de la naturaleza sin apenas tratamiento.
- Gas butano C_4H_{10} (comercial): es un _____ compuesto por butano (60%), propano (9%), isobutano (30%) y metano (1%). Se distribuye en recipientes llamados_____. Su _____ es superior a la del propano.
- Gas propano C_3H_8 (comercial): _____ mezcla de hidrocarburos que se distribuye envasado (bombonas) o canalizado (desde depósitos fijos en los edificios que son recargados por camiones cisterna cuando se vacían. Se usa fundamentalmente para _____ y agua caliente.

13. **Ejercicio 13. Instalación mediante gas canalizado** (papel+web).





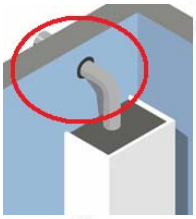
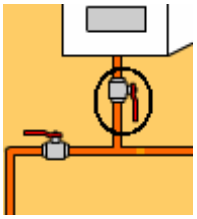
a) **Acometida y armario de contadores**. La canalización (mediante _____ de polietileno) de la red de distribución que suministra el __ a los abonados se encuentra enterrada bajo la _____ de la calle. Desde ahí hasta nuestro hogar, la red está formada por los siguientes componentes:

- **Acometida**: _____ que permite el paso de gas al cliente. Dispone de una válvula (_____) que permite cortar el suministro a todo el edificio.
- **Armario de contadores**. Armario en donde se colocan los _____ de gas de cada abonado (el consumo de gas se mide en metros _____ m^3). De los _____ individuales parten tuberías que llevan el gas hasta cada vivienda. Además, a la entrada de cada contador se dispone de una _____ que cierra el paso de gas (llave de contador).

b) **Instalación en la vivienda**. Está formada por los siguientes componentes:

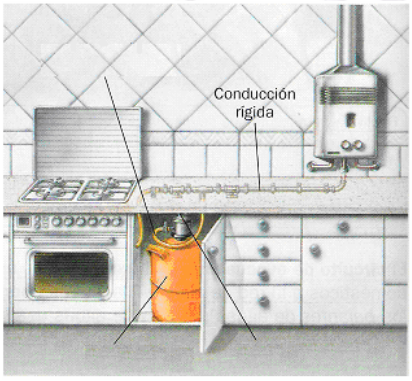
- _____ que permite cerrar el paso de gas a la vivienda.
- _____. Las viviendas que cuentan con una caldera (o un calentador) disponen de su propia llave de corte.
- **Salida de humos** (gases de la_____) **de la caldera** hacia el exterior.
- **Rejillas de** _____ para el caso de aparatos de gas dentro de la vivienda.

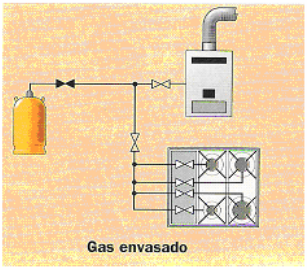
c) Identifica los siguientes componentes de una instalación de gas:

d) **Instalación mediante bombonas de butano**. Son más sencillas y _____ pero con el inconveniente de tener que _____ las bombonas cuando se acaban. La fuente de gas es una bombona metálica que se conecta a las _____ a través de un _____. En el extremo de este tubo hay un _____ (mantiene la presión del gas estable) con una _____ que permite abrir o cerrar el paso del gas (también se le llama _____). El tubo flexible se debe _____ periódicamente.

e) Identifica los siguientes 3 componentes de una instalación de gas butano (papel):



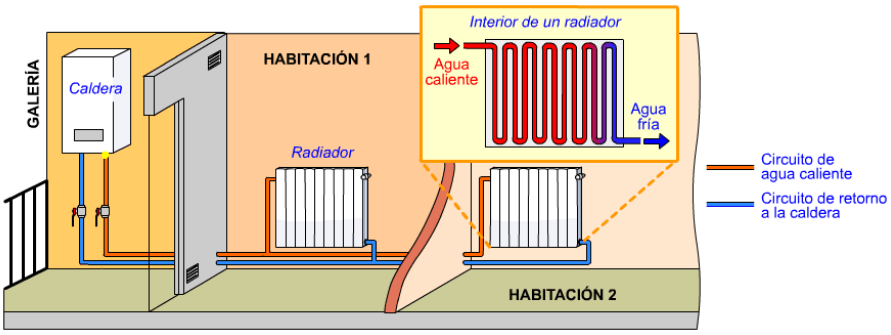


f) Visualiza la animación **inst-calderas** y completa el texto sobre su funcionamiento de las calderas de gas (web):

Las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria (acs) de una vivienda proporcionan el calor necesario para que sus ocupantes se encuentren confortables en ella. Estas dos instalaciones comparten la necesidad de agua caliente para su funcionamiento.

14. **Ejercicio 14. Instalación de calefacción por agua caliente** (papel+web).

a) **Radiadores**. En este tipo de calefacción el generador de _____ es una caldera en la que se quema un _____ (gas natural, propano o gasoil) para calentar el agua entre ___ y __. El agua caliente que sale de la caldera se hace circular por un _____ compuesto por _____ o plástico y _____. A los radiadores (de fundición o de_____) llega agua caliente y éstos toman esa _____ y la expulsan al _____ (aire de la habitación en donde se encuentran). Los radiadores necesitan agua a una _____ de entre 70 y 80° C para una buena emisión del calor. A la salida del radiador tendremos _____ que retorna a la caldera a través de la tubería (en la caldera el agua fría se calienta de nuevo y vuelve al circuito).



Esta instalación cuenta con componentes de seguridad, regulación y control:

- **Válvulas de seguridad** para evitar _____ que no puedan ser absorbidas por el depósito de expansión de la _____.
- **Termostatos en la caldera**: uno regula la _____ del agua (60 y 90° C) y otro de seguridad para evitar que la temperatura aumente de modo peligroso (_____ entre 90 y 95° C).
- **Termostatos en los radiadores** que _____ la temperatura de la habitación a voluntad del usuario. Suelen ser llaves termostáticas que permiten _____ más o menos fluido en función de la temperatura de éste.

- **Termostatos en las habitaciones**: dispositivos (normalmente electrónicos) que _____ sobre la caldera cortando la circulación cuando se _____ la temperatura deseada por el usuario y la activan cuando ésta baja.

b) **Suelo y paredes radiantes**. Se trata de una _____ (de polietileno) que se instalan estratégicamente _____, por donde circulará el _____. En este caso se necesitan temperaturas de trabajo entre 30 y __ por lo que la generación de calor se puede hacer mediante _____ y_____, y también con calderas con mezcla de fluido para bajar la _____.

c) **Otros sistemas de calefacción**: **bomba de calor** para calefacción y _____ (este sistema calienta directamente el aire de las estancias) y _____ (dispositivos en los que se calientan unas _____ mediante _____ y el calor acumulado es liberado mediante ventilación forzada).

d) Identifica los siguientes componentes de una instalación de calefacción:

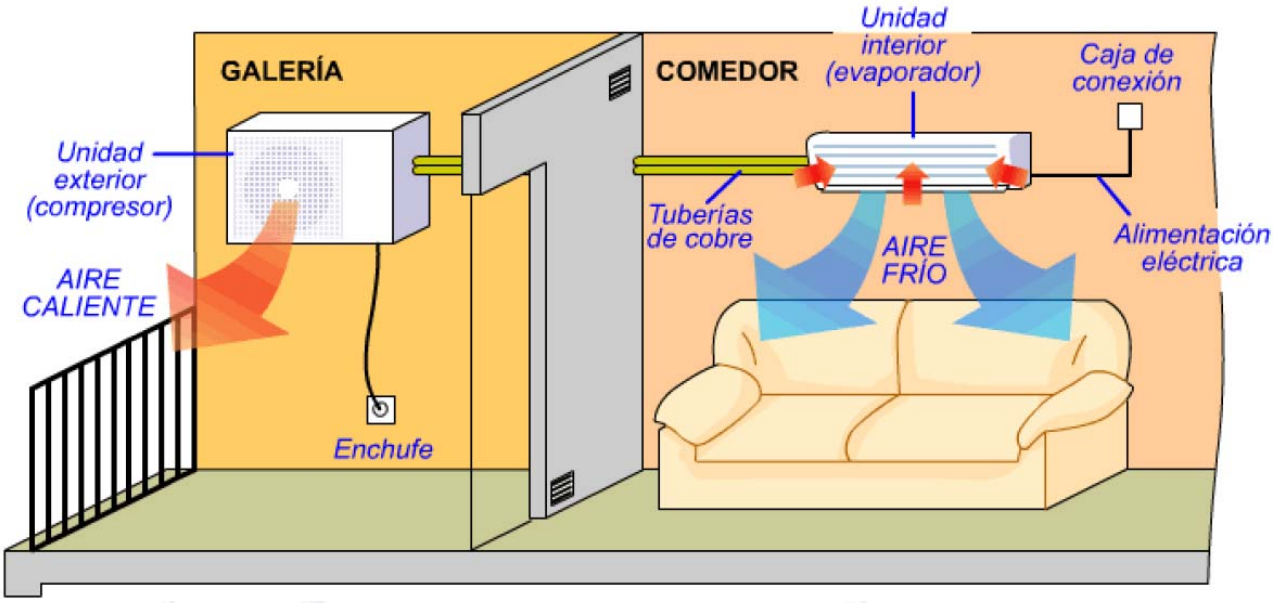
e) Visualiza la animación **inst-calefacción** y completa el texto sobre los distintos sistemas de calefacción (web):

Día/Fecha	Firmas		Día/Fecha	Firmas	
9/	**Nombre1:**	**Nombre2:**	10/	**Nombre1:**	**Nombre2:**

Instalación de aire condicionado

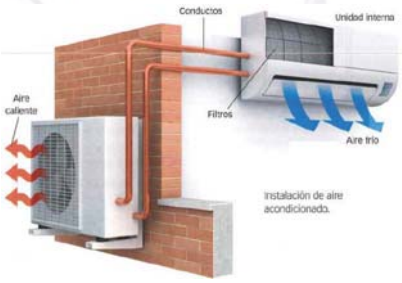
Cuando un líquido se _____ (se convierte en gas), _____ del ambiente (las moléculas de los gases _____ mucho más rápidamente que las moléculas de los líquidos ya que tienen más_____). Cuando se capta (_____) energía calorífica del ambiente éste se_____. Este es el principio en el que se basan los sistemas de aire acondicionado para funcionar: hacen que un líquido (_____) se evapore (sustraiga calor del ambiente) consiguiendo de esta manera _____ ese ambiente.

15. **Ejercicio 15. Equipos de aire acondicionado dividido (split)** (web+papel). Este sistema de aire acondicionado está compuesto de dos unidades _____ (split): el _____ (unidad interior) y el _____ (unidad exterior).



a) **Evaporador**. Se encarga de tomar el _____ del interior y mediante un _____ de cobre transportarlo hasta el _____ externo. En su interior hay un _____ por donde circula un _____ con la capacidad de evaporarse (gas) a _____ y _____ ambientales. Al evaporarse _____ del ambiente y, consecuentemente, _____ la habitación donde se encuentra. Un _____ hace que circule el aire a través del serpentín y se distribuya por toda la habitación.

b) **Compresor**. El gas formado en el _____ sale por una tubería conectada al _____ y éste (impulsado por un _____) lo _____ y lo convierte en líquido (_____ calor al exterior) que vuelve de nuevo al _____. En el camino el líquido _____ se encuentra una válvula (_____) que lo retiene y lo deja pasar poco a poco. El ciclo se repite y el resultado es que se _____ desde el interior de la vivienda hacia la calle (utilizando como medio un _____).

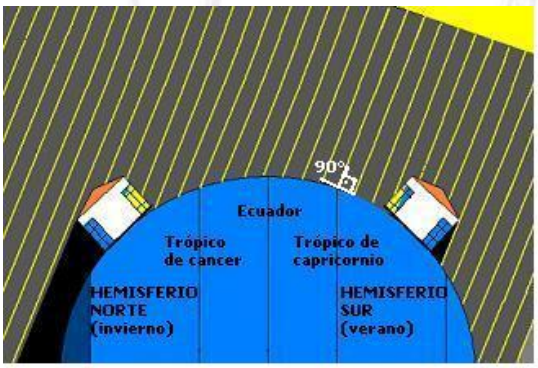


c) **Bomba de calor** (papel). Es una adaptación del aparato de aire _____ para calentar la vivienda en_____. La adaptación consiste en intercambiar el sentido del gas y la ubicación del evaporador y condensador con objeto de captar el calor del _____ en invierno y expulsarlo en el _____ de la vivienda. En verano se usan para proporcionar refrigeración.

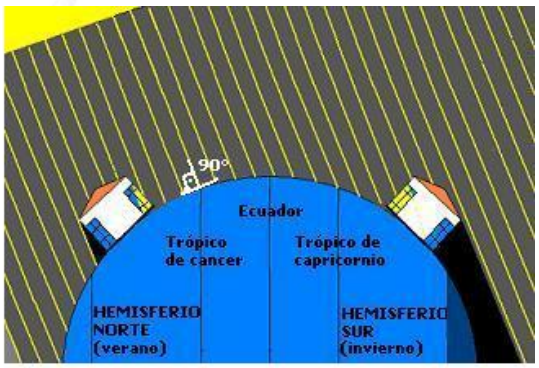
Consumo energético

16. **Ejercicio 16. Ahorro energético: arquitectura bioclimática** (web+papel). La arquitectura bioclimática persigue el _____ de una vivienda teniendo en cuenta su ubicación (por sus condiciones _____), su _____ y los materiales de construcción. El objetivo es reducir el _____ disminuyendo el impacto ambiental. Para ello la arquitectura bioclimática se centra en los siguientes puntos: orientación, _____, distribución interna y materiales.

a) **Orientación de la casa**. En el _____ norte (el sol sale por el este) el objetivo es _____ la luz y el _____ del sol. Para ello la vivienda debe orientarse hacia el ____ dado que así se en invierno muros y ventanas están _____ expuestos al sol. En el hemisferio sur con climas cálidos se debe _____ la orientación sur para así de minimizar la exposición al sol.



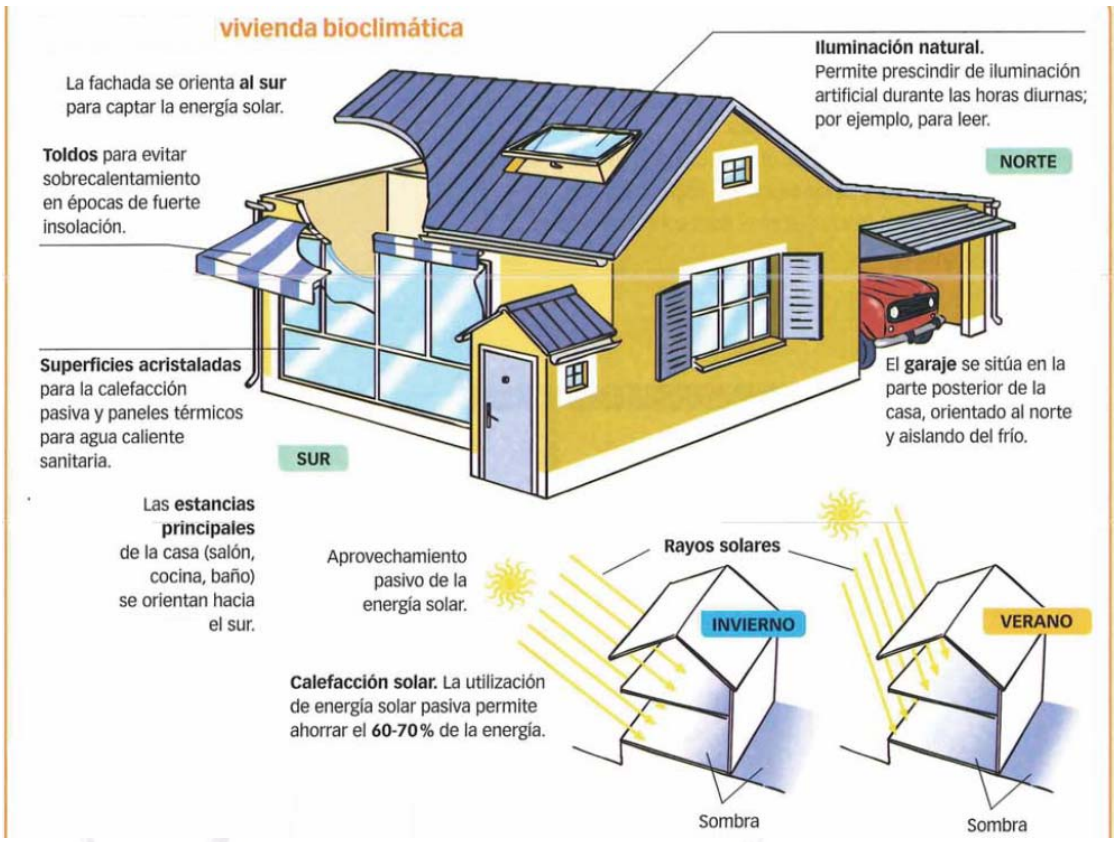
21 de diciembre



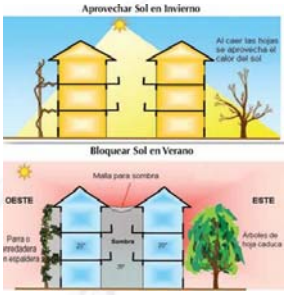
21 de junio

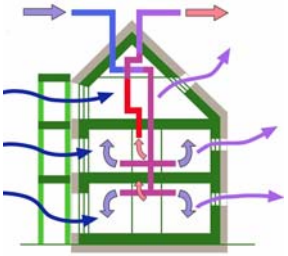
b) **Diseño de la vivienda**: buen aislamiento térmico y materiales

- En viviendas orientadas hacia el sur se ha de contar con **grandes superficies de vidrio** (entra luz y calor): ventanas y tragaluces, además de la puerta principal.
- Los **muros** exteriores han de ser **de gran grosor** y con buen **aislamiento térmico** (poliestireno, lana de roca, etc.) con objeto de mantener una temperatura más o menos uniforme a lo largo del día.
- Un diseño que permita la **ventilación cruzada**: ventanas a ambos lados de la casa.
- Cubiertas vegetales y sombras con árboles en la parte norte.



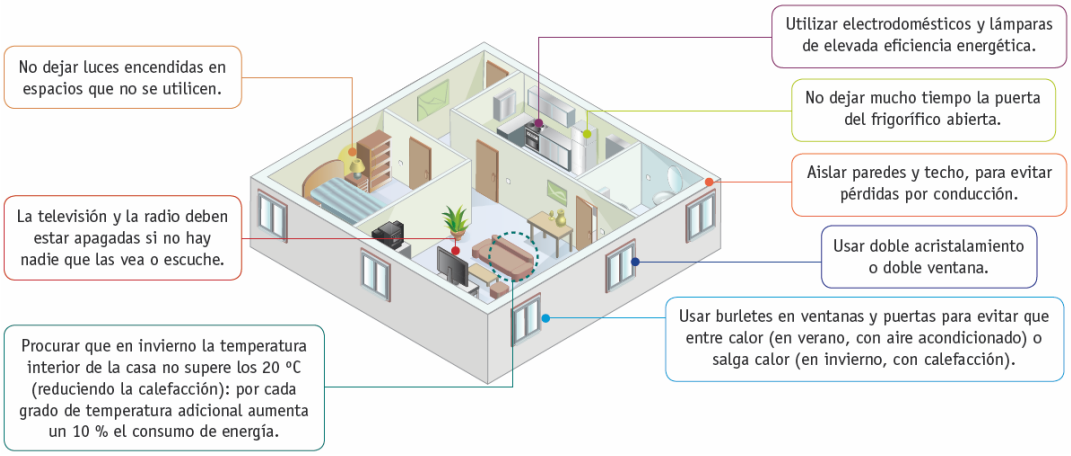
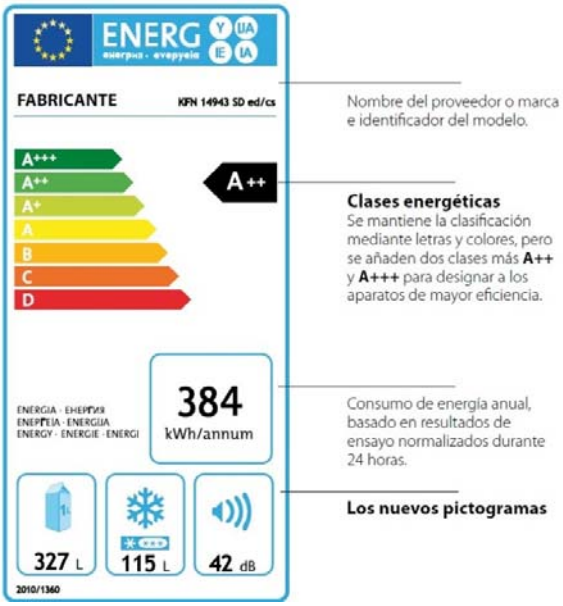
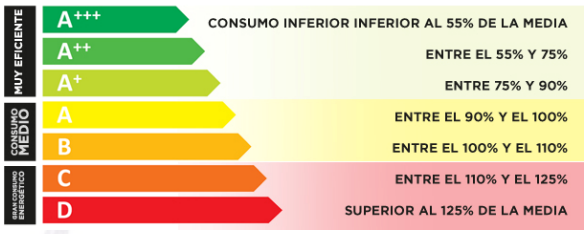
c) Identifica los siguientes elementos de diseño bioclimático (papel).





17. **Ejercicio 17. Ahorro energético: uso racional de la energía.**

a) Medidas de ahorro energético en la vivienda



b) Consejos para un consumo eficiente