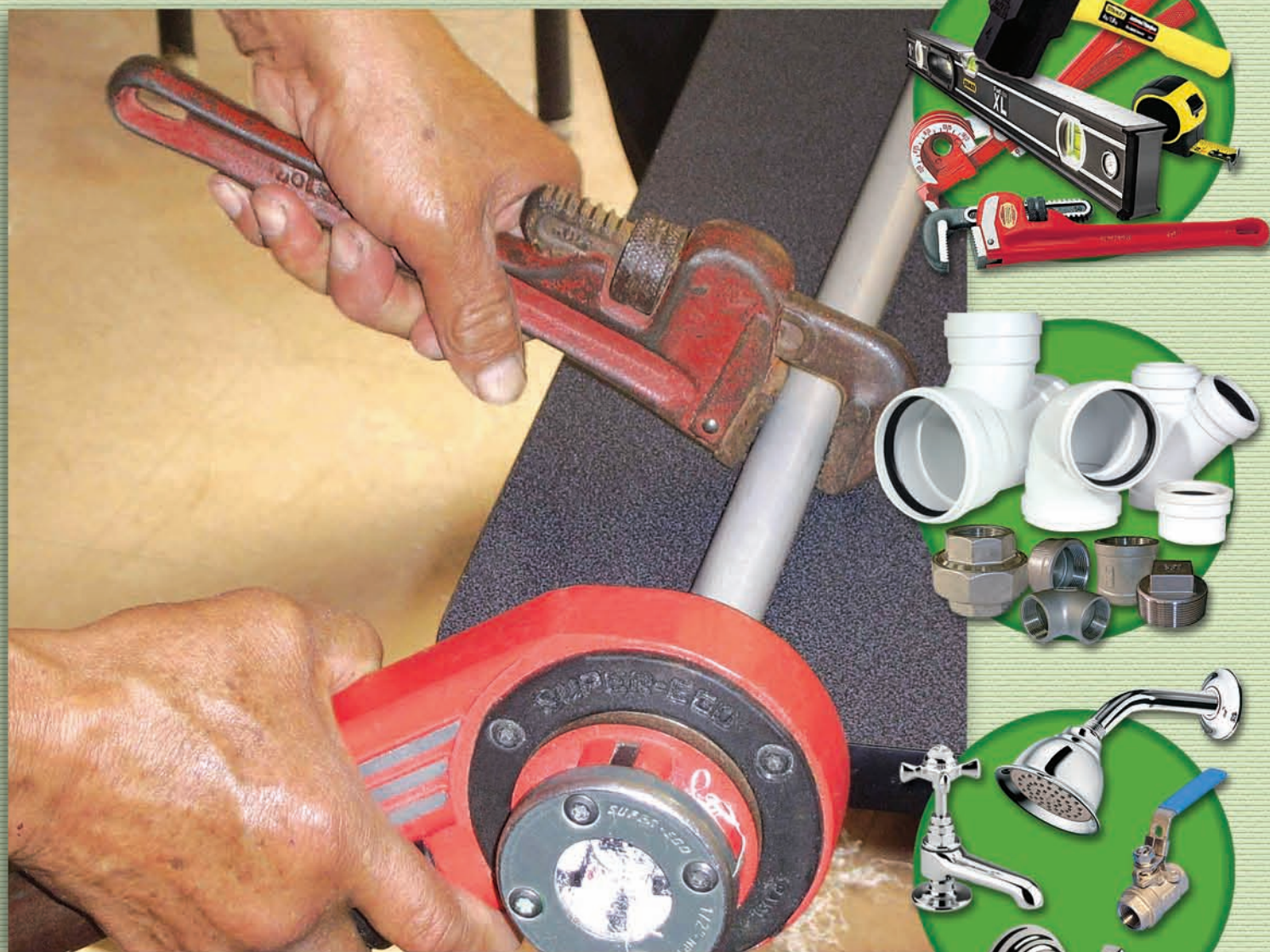


# Manual de instalaciones sanitarias de agua y desagüe



**Módulo 1**

Capacitación técnica  
laboral: **Gasfitería**

«Manual de instalaciones sanitarias de agua y desagüe - Módulo 1»

© Ministerio de Educación

Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos  
PAEBA - PERÚ

**Ministerio de Educación**

Programa PAEBA-PERÚ

Pabellón A 3er. piso - Telefax 226-0943

Van de Velde 160 - San Borja

Lima

**Primera edición**

Abril 2008

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú**

Nº 2008-05141

**ISBN**

Nº 978-9972-246-30-2

**Diseño y Diagramación:**

Proyectos & Servicios Editoriales - Telf. 564-5900

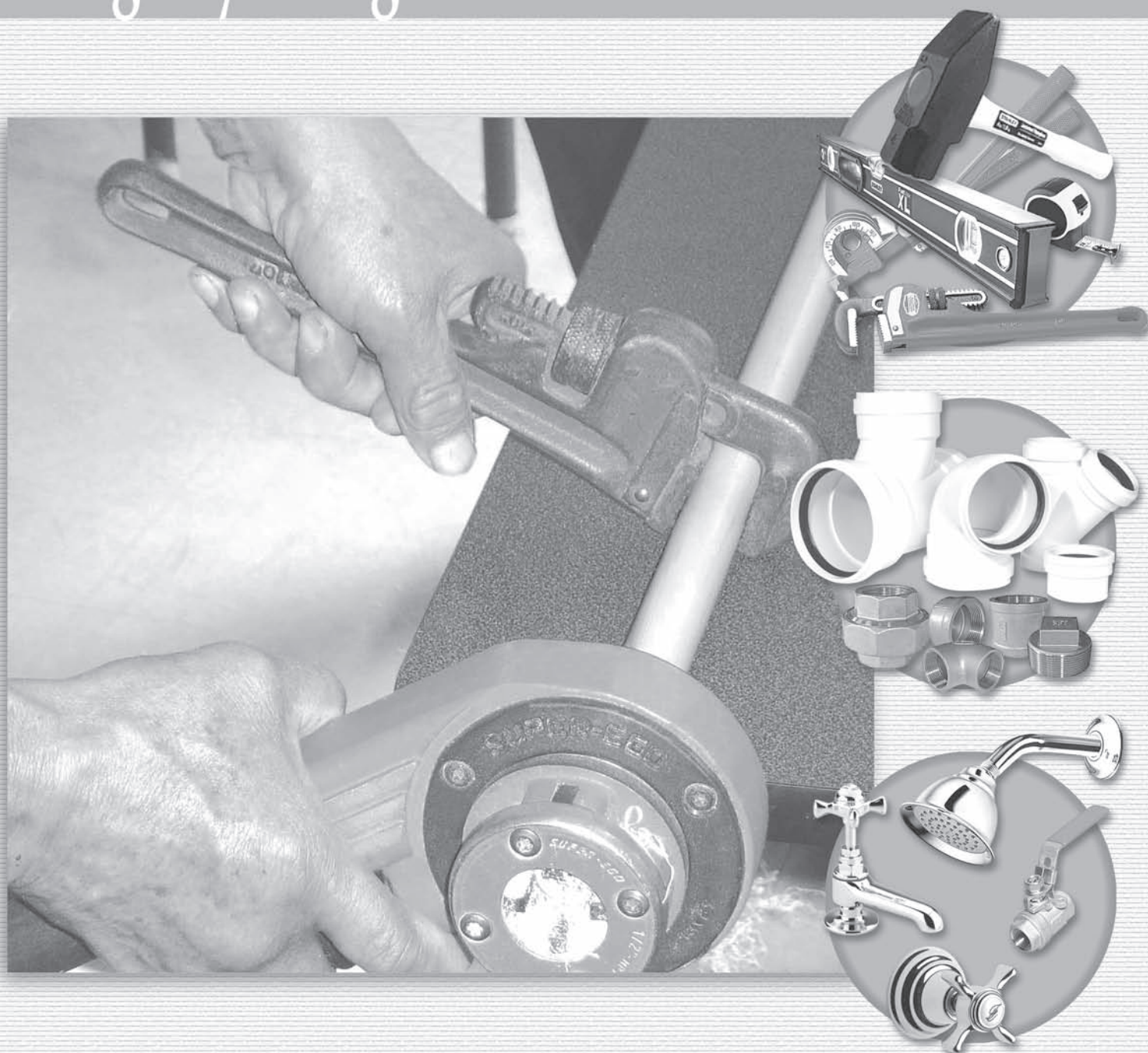
**Impresión:**

Tarea Asociación Gráfica Educativa

**Tiraje:** 1 000 ejemplares



# Manual de instalaciones sanitarias de agua y desagüe



## Módulo 1

## Capacitación técnica laboral: Gasfitería



<b>Introducción</b>	5
<b>Capacidades a desarrollar en el Módulo 1</b>	7
<b>Sesión 1:</b> Nociones y conceptos básicos de instalaciones sanitarias	9
<b>Sesión 2:</b> Herramientas básicas de gasfitería (I)	14
<b>Sesión 3:</b> Herramientas básicas de gasfitería (II)	18
<b>Sesión 4:</b> Tuberías y accesorios de desagüe	22
<b>Sesión 5:</b> Acampanado de tuberías de desagüe	27
<b>Sesión 6:</b> Partes de una instalación de desagüe	30
<b>Sesión 7:</b> Dar pendiente a las tuberías del desagüe	35
<b>Sesión 8:</b> Sistemas de ventilación	38
<b>Sesión 9:</b> Aparatos sanitarios	42
<b>Sesión 10:</b> Lectura e interpretación de planos de desagüe	48
<b>Sesión 11:</b> Soldadura de tuberías de desagüe	54
<b>Sesión 12:</b> Instalaciones de redes de agua fría	58
<b>Sesión 13:</b> Herramientas básicas para instalaciones de agua	63
<b>Sesión 14:</b> Tuberías y accesorios de agua fría	68
<b>Sesión 15:</b> Lectura de planos de instalaciones de agua	72
<b>Sesión 16:</b> Puntos de agua en una vivienda	77
<b>Sesión 17:</b> Instalación de agua con el sistema roscado	82
<b>Sesión 18:</b> Instalación de agua con el sistema a presión o embone	86
<b>Sesión 19:</b> Instalación de válvulas de interrupción	90
<b>Sesión 20:</b> Instalación de agua para la lavandería en una vivienda	94
<b>Bibliografía</b>	97



Este manual ha sido elaborado en el marco del proyecto PAEBA Perú y tiene como propósito principal reforzar el aprendizaje de los estudiantes que asisten a los círculos de aprendizaje y a las Aulas Móviles de capacitación laboral en la especialidad de gasfitería correspondiente al primer módulo de formación técnica laboral.

El manual recoge experiencias pedagógicas que los profesores facilitadores han ido acumulando y validando desde su labor docente, con la perspectiva de ofrecer a sus estudiantes una primera herramienta de superación personal. Sus contenidos y procesos tecnológicos responden a la realidad y necesidad social, económica, educativa y laboral de los estudiantes de los CEBA.

El manual ha sido elaborado teniendo en cuenta la propuesta curricular del PAEBA. Su contenido está sustentado en los conceptos tecnológicos de la especialidad.

El módulo 1 “Instalaciones sanitarias de agua y desagüe” tiene una duración de 40 horas. Se divide en 20 sesiones de 2 horas cada una, con una frecuencia de atención a los estudiantes de dos veces por semana.

Cada sesión está estructurada de la siguiente forma: nombre de la sesión, propósito, desarrollo del contenido, actividades de aplicación, evaluación y sugerencias metodológicas.

Las sugerencias metodológicas planteadas al final de cada sesión tienen como objetivo ofrecer al docente estrategias que complementen el proceso de enseñanza aprendizaje y sirvan como punto de partida para mejorar la atención educativa.





1. Explica las nociones y conceptos básicos de las instalaciones sanitarias de agua y desagüe.
2. Utiliza correctamente herramientas básicas de gasfitería.
3. Emplea adecuadamente los tubos y accesorios de desagüe en una instalación.
4. Selecciona los accesorios de desagüe adecuados para una instalación.
5. Realiza el acampanado de los tubos de desagüe.
6. Reconoce las partes de una instalación de desagüe.
7. Aplica la pendiente adecuada a las tuberías en una instalación de desagüe.
8. Reconoce el sistema de ventilación como parte importante de una instalación de desagüe.
9. Conoce las características y aplicaciones de los aparatos sanitarios.
10. Lee e interpreta planos de instalaciones de desagüe.
11. Realiza la soldadura de tuberías de desagüe de PVC.
12. Realiza instalaciones de agua fría.
13. Conoce y utiliza las herramientas para instalaciones de agua fría.
14. Emplea adecuadamente los tubos y accesorios de agua fría en una instalación.
15. Lee e interpreta planos de instalaciones de agua fría.
16. Instala puntos de salida de agua fría según las características técnicas de los aparatos sanitarios.
17. Realiza la instalación de agua fría con el sistema roscado.
18. Realiza la instalación de agua fría con el sistema a embone o presión.
19. Realiza la instalación de válvulas de interrupción en nichos o cajuelas.



# Nociones y conceptos básicos de instalaciones sanitarias

## Propósito:

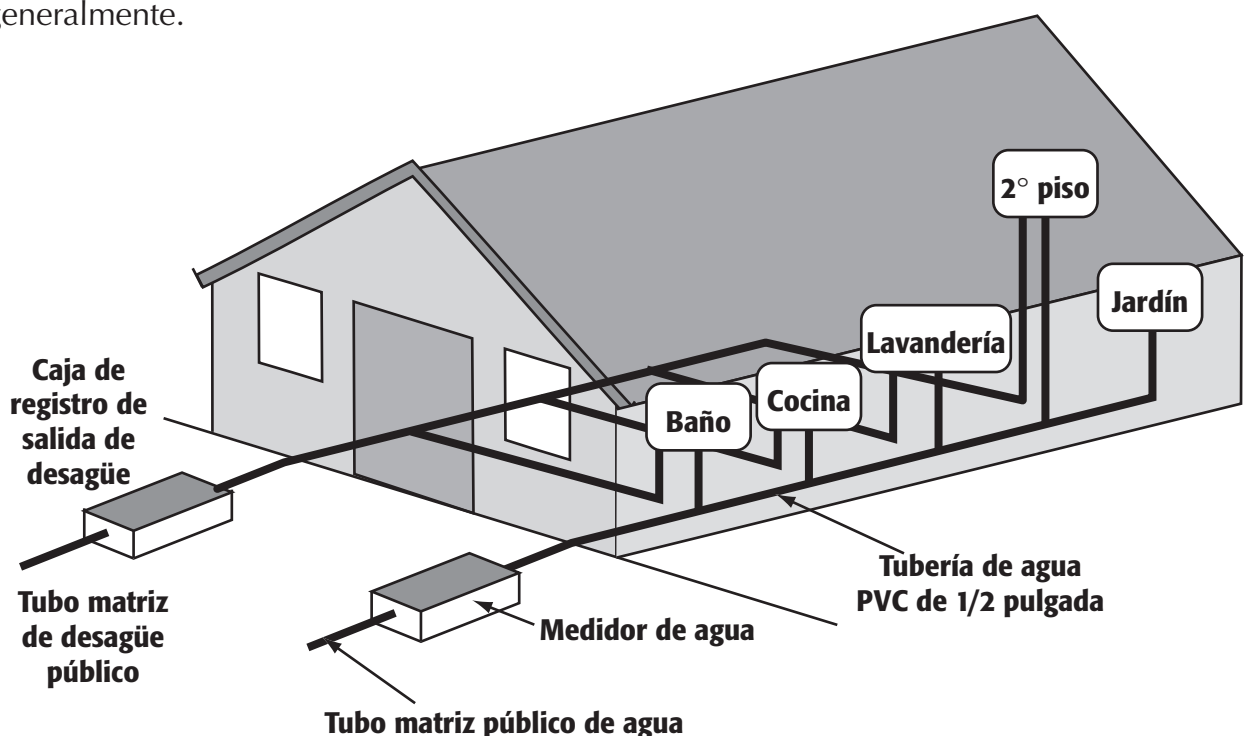
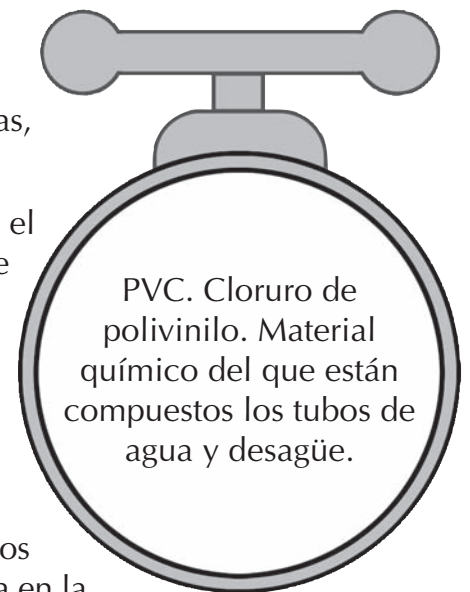
Conocer los conceptos y fundamentos tecnológicos básicos de las instalaciones sanitarias para aplicarlos en las prácticas y/o trabajos a realizar.

La gasfitería es la especialidad técnica que prepara para realizar la instalación, mantenimiento y reparación de las redes de distribución de agua fría y caliente, redes de recolección de desagüe, y la colocación de aparatos sanitarios en viviendas, locales comerciales, hospitales, colegios y otros.

El gasfitero o gasfitera debe poseer una gran habilidad en el manejo de herramientas y equipos, trato respetuoso, responsable y cordial.

En la actualidad al gasfitero o gasfitera se le denomina "técnico instalador sanitario"; por tanto, su especialidad se llama "instalaciones sanitarias".

Hay dos tipos de redes sanitarias bien diferenciadas: la red de agua y la red de desagüe. Ambas constituyen los servicios básicos e indispensables en una vivienda. Para cada red que se instala en la vivienda se emplean tubos de PVC de diferentes diámetros. Para la red de agua se utilizan tubos de 1/2, 3/4 ó 1 pulgada; para el desagüe, de 2 y 4 pulgadas generalmente.

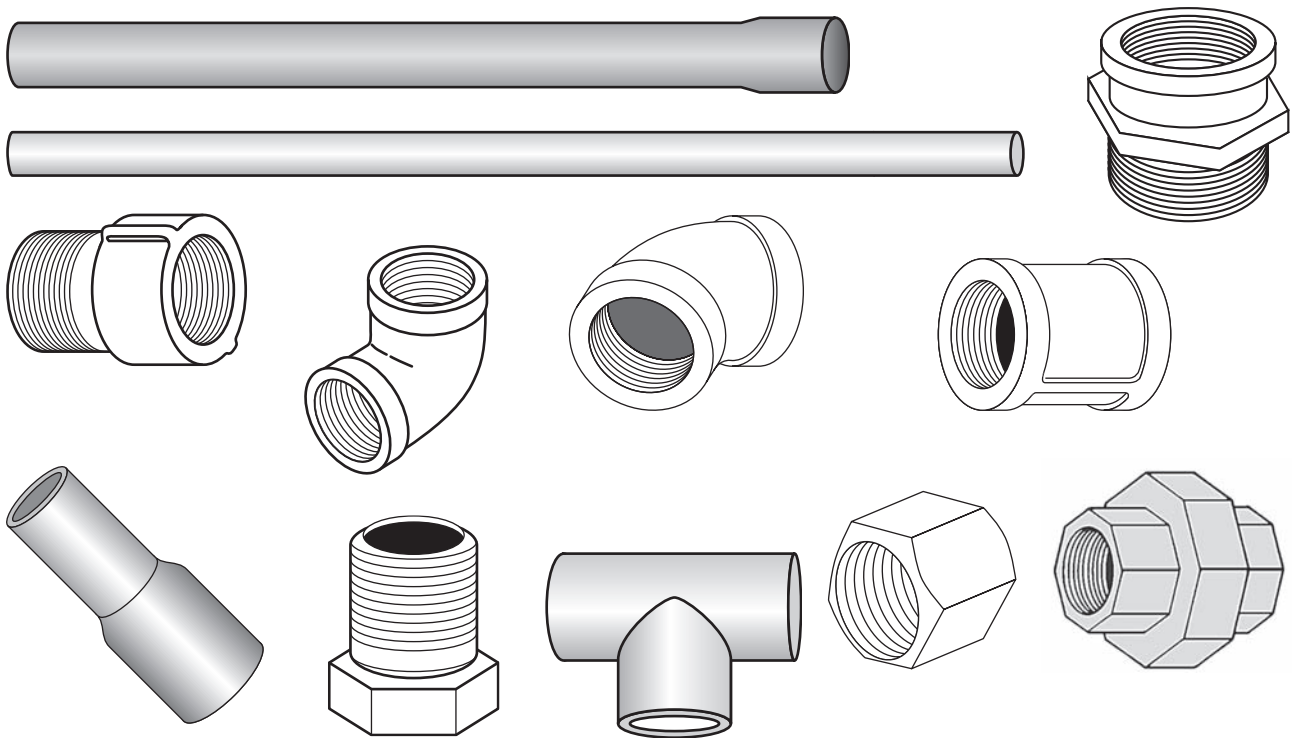


## Red de distribución de agua

Esta red conduce agua a todos los ambientes de la vivienda, para ello se emplean tubos y accesorios de PVC que soportan una alta presión.

Las tuberías de agua generalmente son de 1/2 y 3/4 de pulgada y en otros casos de 1". Los caños o grifos permiten la salida controlada del agua.

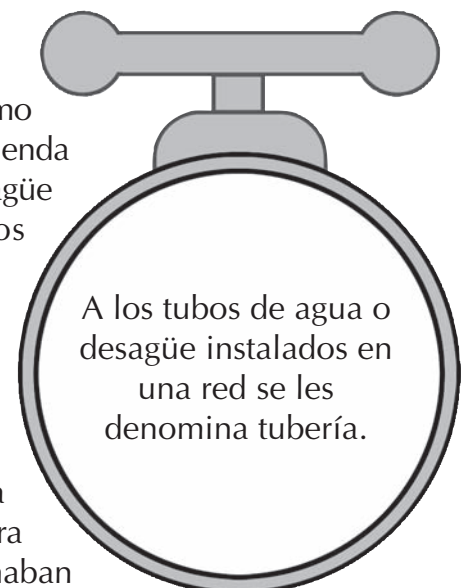
Los primeros tubos empleados para distribuir agua eran de plomo y de hierro galvanizado, muy fuertes y consistentes para la época, pero con un tiempo de vida muy corto, se oxidaban con facilidad y se obstruían con el sarro que se formaba internamente. Su instalación era muy laboriosa y el costo alto. Otro inconveniente de este tipo de tubos era que contaminaban el agua, por lo que fueron reemplazados por los tubos de PVC que se emplean en la actualidad.



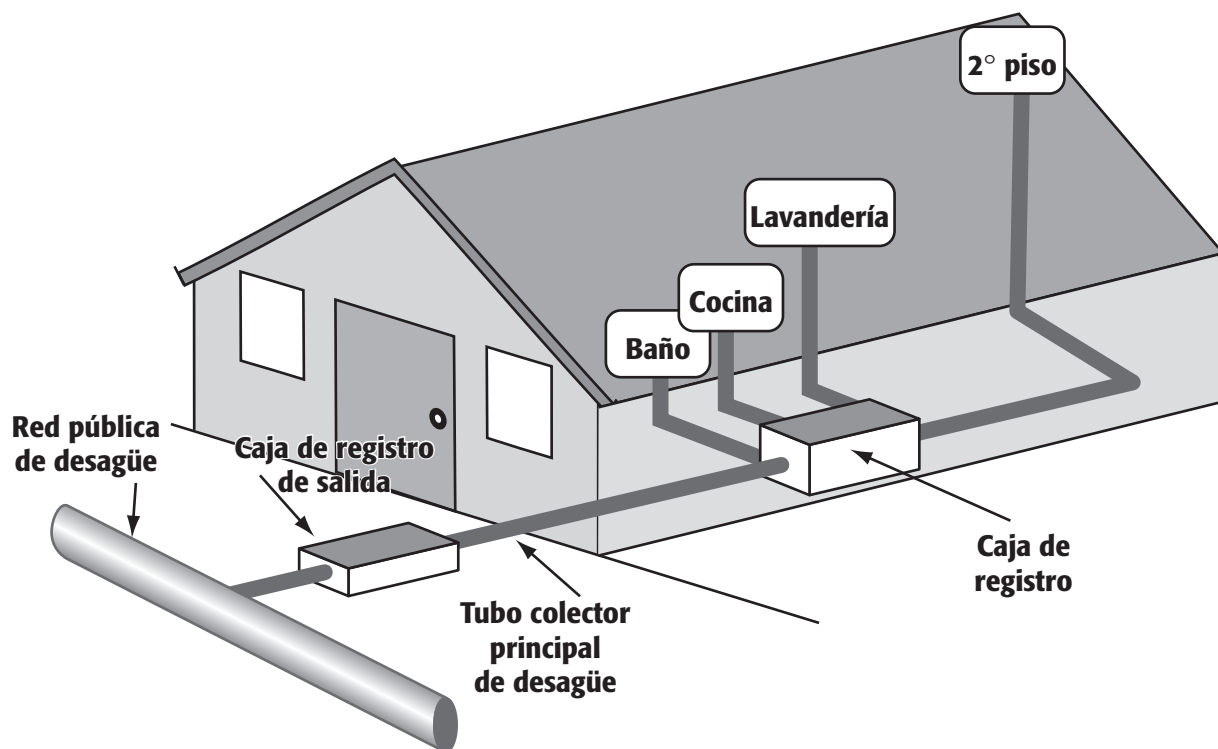
## Red de desagüe

También llamado red de recolección de aguas servidas. Tiene como finalidad conducir las aguas servidas desde el interior de la vivienda hacia la red pública o sistema de alcantarillado. La red de desagüe se compone de tubos y accesorios de PVC conectados sistemáticamente. Permite unir todos los puntos de los ambientes de la vivienda que generan el desagüe (cocina, baño, lavandería, etc.) hacia una caja colectora o registro. Esta caja de registro está conectada a la red pública de desagüe.

Los primeros tubos empleados para conducir los desagües eran de concreto, muy pesados y rígidos, requerían tener mucha precisión al unirlos, y era necesario más de dos personas para ejecutar el trabajo. Con el tiempo, el salitre y la humedad dañaban los tubos de concreto. Una buena instalación de desagüe evita la contaminación ambiental.



A los tubos de agua o desagüe instalados en una red se les denomina tubería.



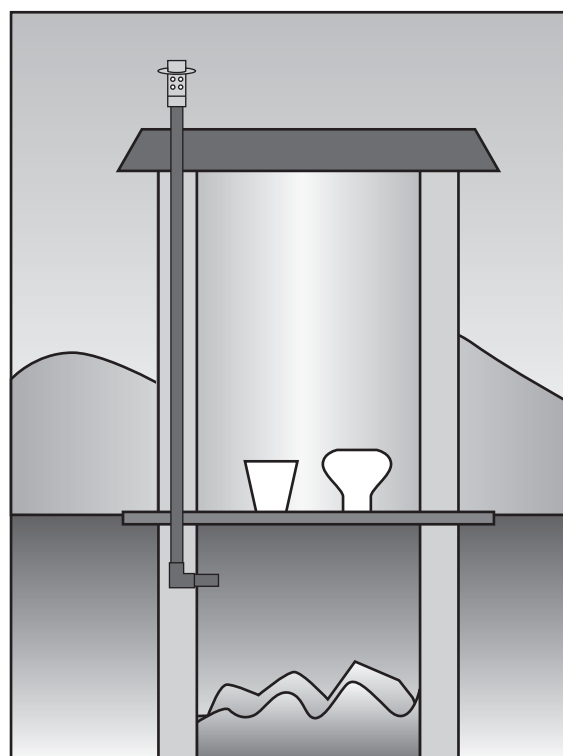
## La Letrina

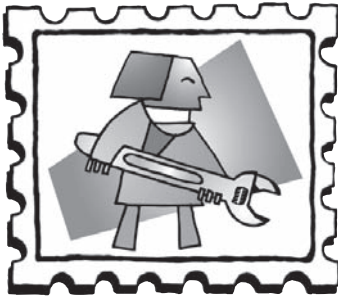
Es el mecanismo más sencillo y básico para eliminar los desechos humanos. Se emplea en zonas alejadas donde no se cuenta con el servicio de desagüe público.

La letrina de pozo ventilado posee un tubo vertical de ventilación que sirve para expulsar los gases. Éste lleva un sombrero de ventilación para su protección.

La letrina debe estar localizada a más de 30 m de la vivienda y de cualquier fuente de agua potable.

En zonas urbanas las letrinas son reemplazadas por los baños, que por su buena instalación e higiene pueden ser ubicados en el interior de las viviendas. Además el baño consta de inodoro y lavatorio, y puede tener también una ducha.





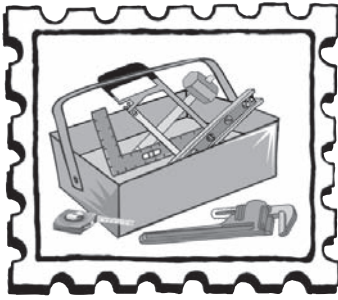
## ACTIVIDADES

- Resuelve el *pupigasfitería*.

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

Busca las palabras:

- Lavandería
- Gasfitero
- Registro
- Tubo de PVC
- Letrina
- Sedapal
- Lavadero
- Agua fría
- Medidor de agua
- Baño
- Distribución
- Gasfitería
- Cocina



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Escribe el concepto o significado de los términos hallados en el *pupigasfitería*.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

### Sugerencias metodológicas:

- Recoge testimonios de los estudiantes sobre el tema para generar el debate y el intercambio de opiniones.
- Plantea situaciones y ejemplos para explicar los conceptos del tema.
- Puedes evaluar preguntando sobre los conceptos del *pupigasfitería* a los estudiantes.

# Herramientas básicas de gasfitería (I)

## Propósito:

Identificar y emplear adecuadamente las herramientas para realizar instalaciones de desagüe.

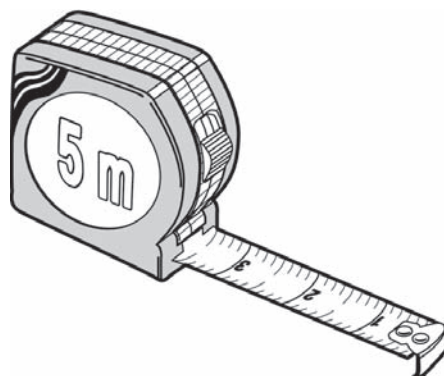
Las herramientas de gasfitería se clasifican según el tipo de trabajo a realizar. Así tenemos herramientas de verificación o medición, trazado, corte, excavación y de percusión.

## 1. Herramientas de verificación o medición

Son aquellas que se emplean para realizar y/o verificar medidas, posiciones y ubicación de los puntos y conexiones de desagüe.

### Wincha o flexómetro

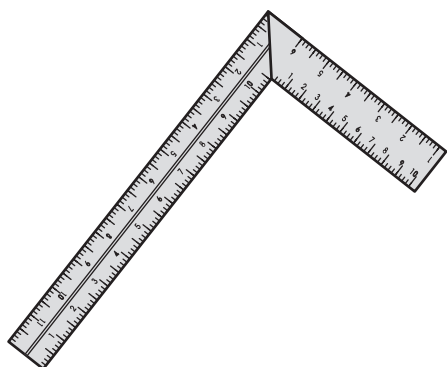
Sirve para realizar mediciones (ancho, largo, altura y espesor). Está constituida por una lámina fina de acero graduada en metros, centímetros y milímetros, así como también en pulgadas. Un soporte o cubierta de plástico o metal que permite enrollar y desenrollar la lámina graduada. Existen winchas de 3 y 5 metros para uso común, y también de mayor longitud para mediciones más grandes.



### Escuadra

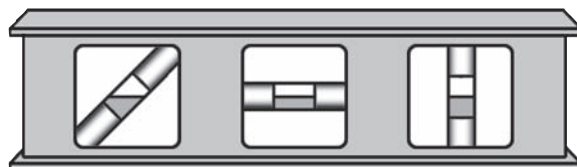
Es de metal o madera, regulada a  $90^\circ$  de abertura. Es utilizada para verificar ángulos rectos ( $90^\circ$ ) como, por ejemplo, los ángulos que forman las esquinas de una ventana, puerta, habitación, etc. También se emplea para realizar trazos de líneas en ángulo rectos.

En gasfitería se emplea para colocar las cajas de registro, alinear los tubos de desagüe, trazar los ejes al instalar y colocar los aparatos sanitarios (inodoro, lavaderos, tinas, etc.).



### Nivel de mano

Es una regleta de aluminio, madera o plástico que tiene dos o tres meniscos, tubos de vidrio transparente con un líquido y una burbuja de aire. Cada menisco tiene una función: uno sirve para nivelar en forma vertical; otro, en horizontal y, el tercero, para ángulos inclinados a  $45^\circ$ .





La burbuja tiene que ubicarse entre las dos marcas que tiene el menisco, y así se verifica la nivelación correcta cuando se instala una caja de registro, un lavatorio, un inodoro, lavadero, etc. Mediante el nivel de mano, se verifica también que los tubos de desagüe no estén a nivel pues deben tener una inclinación; por lo tanto, se aprovecha la función opuesta del nivel de mano.

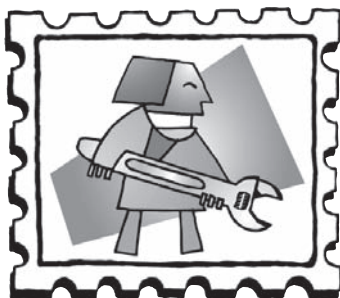
## 2. Herramientas de trazado

Son aquellas que se emplean para trazar líneas que faciliten las labores de instalación de tuberías de agua y desagüe. Permite marcar las zonas a excavar, zonas a picar y también determinar las áreas de trabajo. Entre este tipo de herramientas tenemos la escuadra y el tiralíneas. La escuadra permite trazar una línea en ángulo recto y, el tiralíneas, marcar la línea a trazar.

### Tiralíneas

Consta de un recipiente de plástico que contiene ocre o yeso, un cordel enrollado sobre un eje, y éste, a su vez, está unido a un mango giratorio.

Su manipulación es muy sencilla: se jala el cordel, se templea entre los puntos a trazar, se levanta ligeramente el cordel y se deja caer sobre la zona a trazar. El piso o pared queda marcado con ocre o yeso. Luego se procede a enrollar el cordel girando el mango.



## ACTIVIDADES

1. Escoge una silla, mesa o banca y mide sus dimensiones en centímetros.

Objeto: .....

Ancho: .....

Largo: .....

Altura: .....

Espesor: .....

2. Mide las dimensiones de una ventana o puerta del lugar donde estás. Anota tus mediciones en metros.

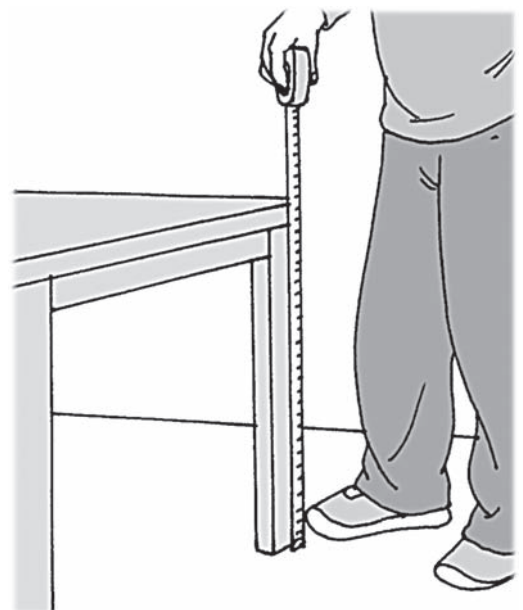
Objeto: .....

Ancho: .....

Largo: .....

Altura: .....

Espesor: .....



3. Verifica si las esquinas de las puertas y ventanas del local donde estás forman ángulos rectos. Marca con una X según corresponda.

**Puerta**

Ángulo 1: correcto ( ) incorrecto ( )

Ángulo 2: correcto ( ) incorrecto ( )

**Ventana**

Ángulo 1: correcto ( ) incorrecto ( )

Ángulo 2: correcto ( ) incorrecto ( )

Ángulo 3: correcto ( ) incorrecto ( )

Ángulo 4: correcto ( ) incorrecto ( )

4. Verifica con el nivel de mano si el piso, ventanas o paredes están a nivel, tanto vertical como horizontal. Marca con una X según corresponda.

Piso: nivel ( ) desnivel ( )

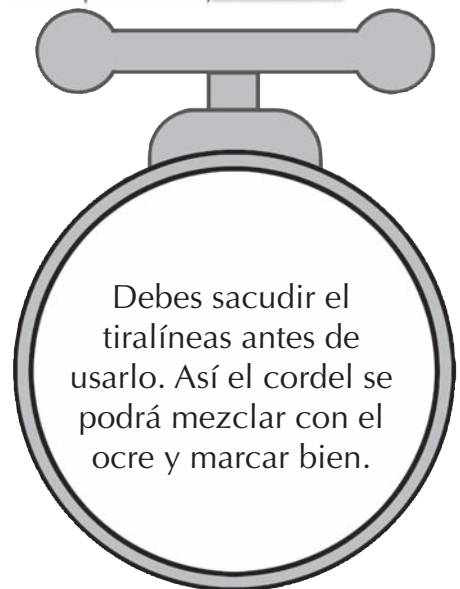
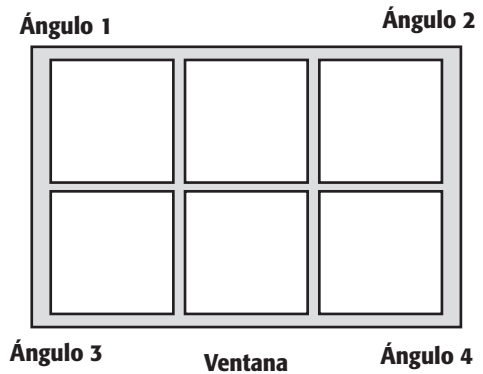
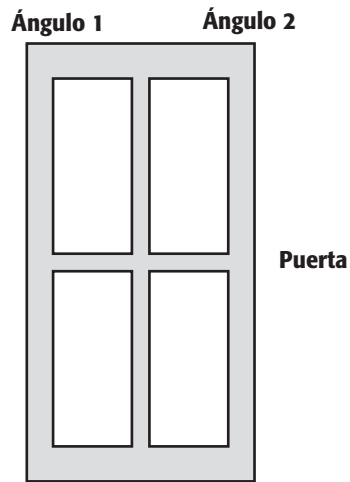
Pared: nivel ( ) desnivel ( )

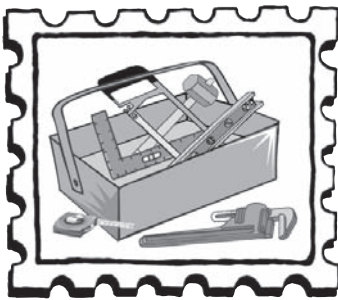
Muros: nivel ( ) desnivel ( )

Ventana: nivel ( ) desnivel ( )

Puerta: nivel ( ) desnivel ( )

5. Traza en el piso un cuadrado de 1,80 metros de lado, teniendo cuidado que las 4 esquinas formen un ángulo recto. Utiliza la wincha, escuadra y el tiralíneas.





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

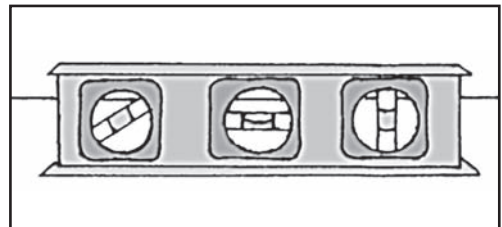
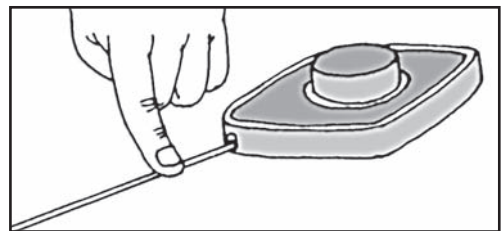
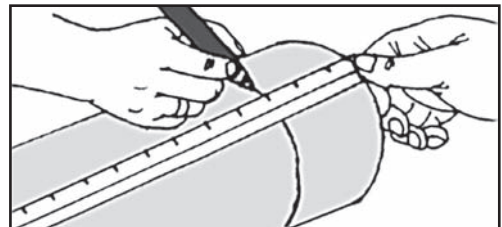
- Relaciona con una flecha según corresponda.

Tiralíneas

Escuadra

Wincha

Nivel de mano



### Sugerencias metodológicas:

- Muestra las herramientas antes de iniciar la sesión y pregunta al grupo si las conocen.
- Anota en la pizarra las opiniones y refuerza los conceptos.
- Puedes formar grupos para realizar los ejercicios.

## Herramientas básicas de gasfitería (II)

### Propósito:

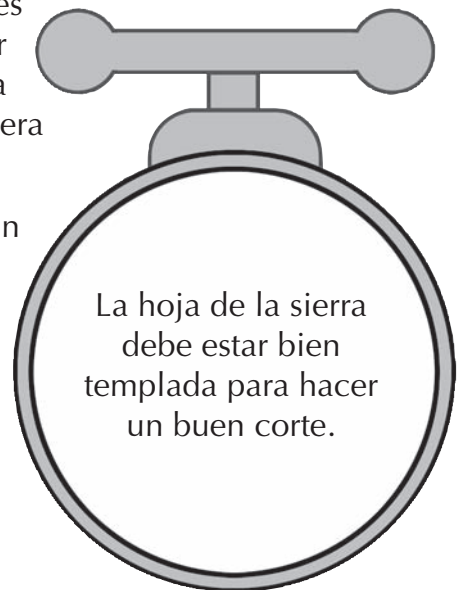
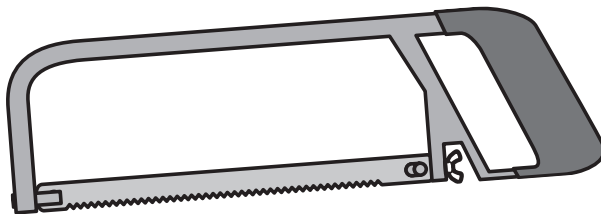
Identificar y emplear adecuadamente las herramientas para realizar instalaciones de desagüe.

### 3. Herramientas de corte

El arco de sierra es empleado para cortar las tubos de agua y de desagüe. Esta herramienta consta de un mango de fierro revestido de plástico y un arco metálico, en cuyos extremos se coloca la hoja de sierra.

Es una herramienta muy liviana y fácil de manipular. Realiza cortes muy precisos. La hoja de la sierra debe colocarse con las puntas de los dientes hacia el lado contrario del mango. Otro detalle para colocar correctamente la hoja de la sierra es identificar una flecha en uno de sus extremos. La flecha debe orientarse hacia fuera del mango.

Para realizar un buen corte, el arco de sierra debe tener un ángulo de inclinación de 45°.

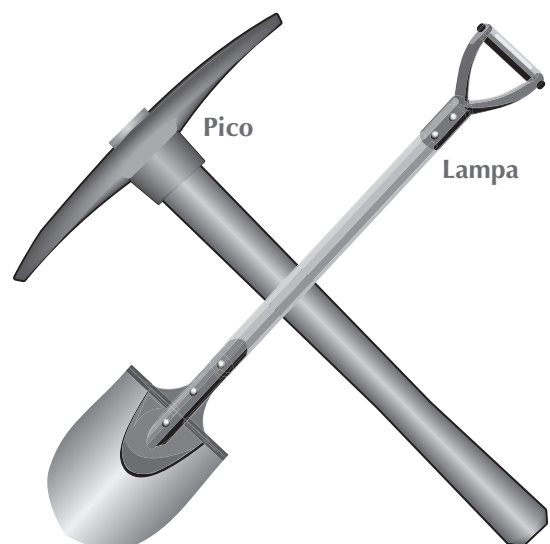


### 4. Herramientas de excavación

Se emplean para remover el material de la zona en que se va a trabajar. La lampa y el pico son herramientas que se complementan para realizar excavaciones y permiten la instalación de tuberías de desagüe.

El pico se utiliza para remover suelos duros.

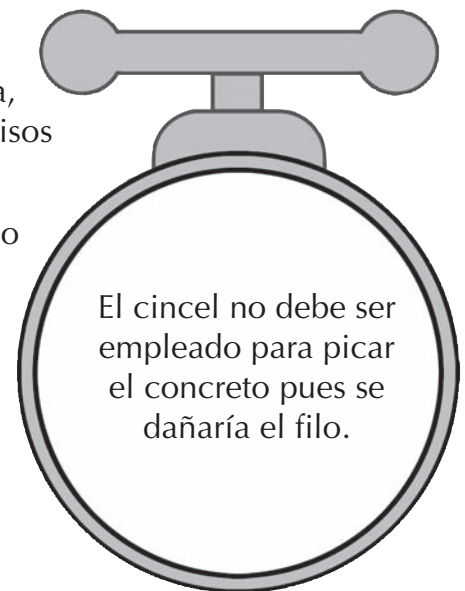
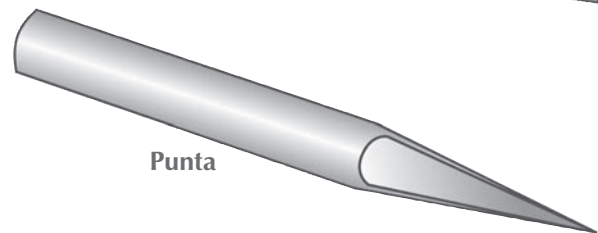
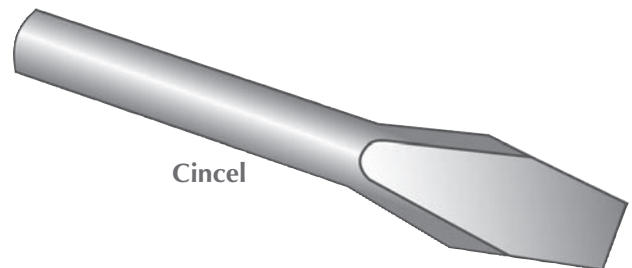
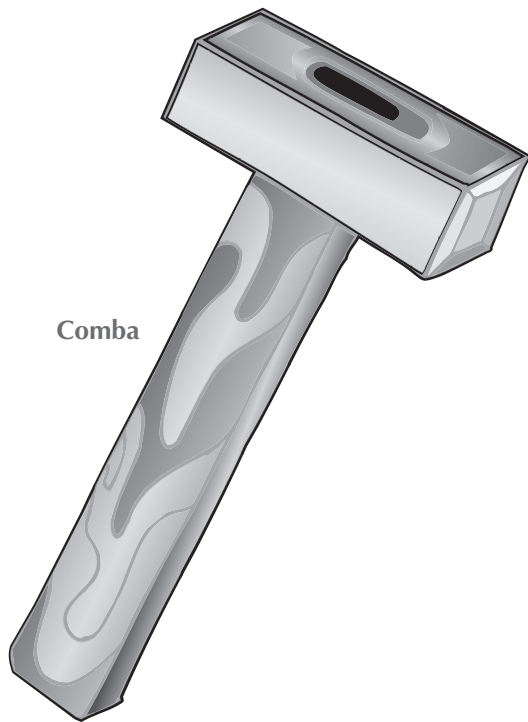
La lampa es empleada para remover y excavar el suelo, hacer zanja y tender las tuberías de desagüe.



## 5. Herramientas de percusión

Se denominan así porque se utilizan para golpear. La comba, el cincel y la punta se emplean para picar las paredes y/o pisos por donde se colocarán e instalarán las tuberías.

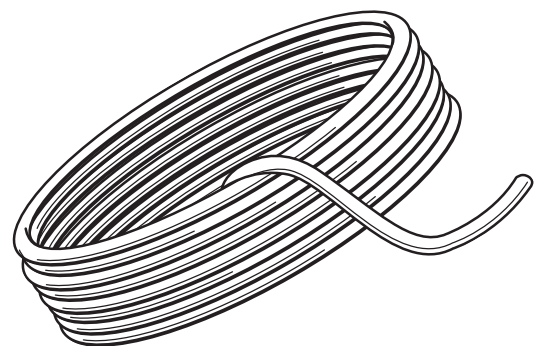
El cincel se emplea para picar zonas suaves, como tarrajeos o ladrillos; mientras que la punta se usa para zonas duras o concreto de las columnas, base o pisos.



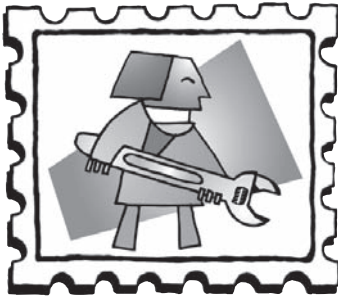
## 6. Equipo complementario

La manguera de nivelar sirve para realizar marcas en una pared a un mismo nivel. También se emplea para igualar o emparejar el suelo de un terreno o la zona donde se trabajará.

Es una manguera transparente que se llena de agua, teniendo cuidado que no haya burbujas de aire en el interior ni que se doble la manguera, porque esto puede ocasionar una mala nivelación. Emplea el principio de los vasos comunicantes: "La altura que alcanzará un líquido en un depósito de dos o más entradas será siempre igual si esas entradas están sujetas a la misma presión atmosférica".



Los extremos de una manguera llena de agua colocada entre dos puntos distantes alcanzará el mismo nivel cuando el agua se detenga en forma permanente; por lo tanto, eso indicará que los dos puntos están a un mismo nivel.



## ACTIVIDADES

1. Selecciona 4 tubos de desagüe (2" y 4"). Procede a cortar en forma recta con el arco de sierra uno de los extremos. Para comprobar si el corte está bien hecho, coloca el tubo por la parte cortada en el suelo. Si se queda parado, está bien; si cae, te falta mejorar el corte.



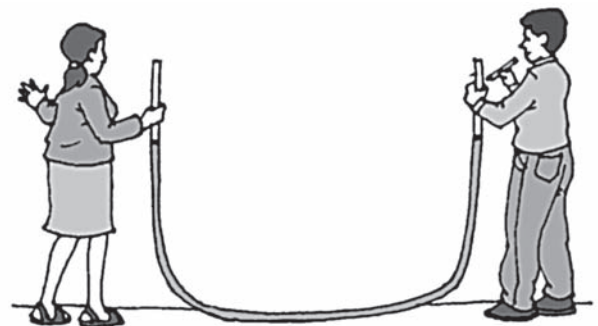
2. Prepara la manguera de nivelar.

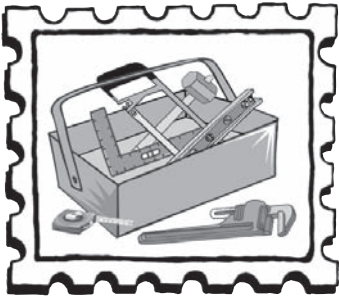
- Llena agua en un recipiente.
- Extiende la manguera de nivelar.
- Introduce un extremo de la manguera en el recipiente de agua.
- Aspira un poco de aire con la boca por el otro extremo de la manguera hasta que salga el agua.
- Deja discurrir el agua.
- Observa que no haya burbujas de aire en la manguera.
- Retira el extremo de la manguera que está en el recipiente.
- Junta los dos extremos de la manguera y observa como el agua se detiene a una misma altura.
- La manguera esta lista para ser empleada en el trabajo.



3. Correr nivel.

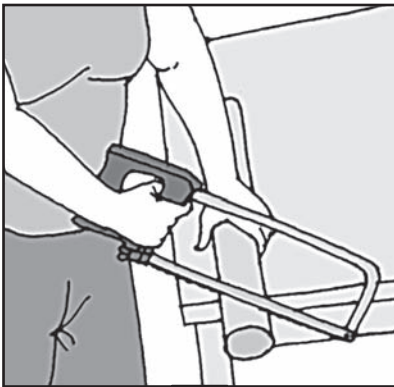
- Mide 1 metro de altura del piso hacia arriba y marca en la pared. La marca hecha representa el nivel de referencia.
- Llena con agua la manguera de correr nivel.
- Con la ayuda de otra persona extiende la manguera al lugar que se quiere trasladar el nivel.
- Coloca cada extremo de la manguera pegada a la pared.
- Observa el nivel del agua.
- Cuando se detiene el agua, ordena a tu compañero que haga una marca en la pared a la misma altura que se detiene el agua.
- Procede de la misma forma con los otros lugares donde se quiere correr el nivel.



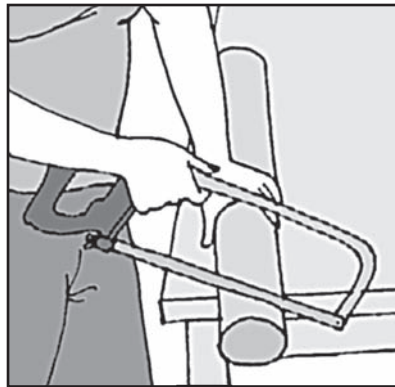


## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

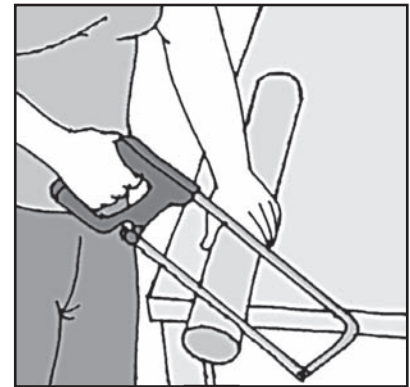
- Marca el número de la imagen que represente la forma correcta de utilizar el arco de sierra.



1



2



3

- Marca (V) verdadero o (F) falso.
  - a) Una manguera de correr nivel trabajará mejor si presenta una burbuja de aire. (V) (F)
  - b) El pico y la lampa se emplean para hacer zanjas y excavar. (V) (F)
  - c) La comba y el pico no son necesarios para instalar tuberías de desagüe. (V) (F)
  - d) Los dientes de la hoja de sierra deben colocarse con las puntas hacia el mango. (V) (F)

### Sugerencias metodológicas:

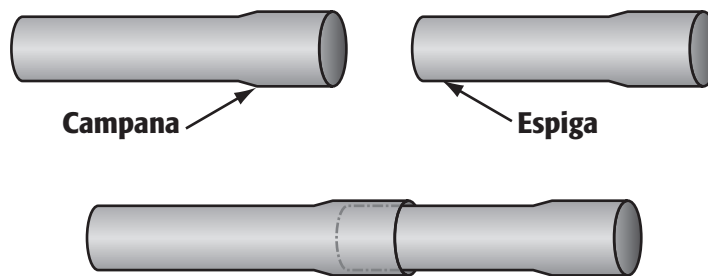
- Presenta las herramientas al iniciar la sesión para que se vayan familiarizando con ellas.
- Haz preguntas al grupo sobre las herramientas mostradas. Comenta las respuestas.
- Forma grupos para desarrollar las actividades.
- Determina un lugar fuera del local para que se ejerciten en el uso de las herramientas de excavación y percusión.

# Tuberías y accesorios de desagüe

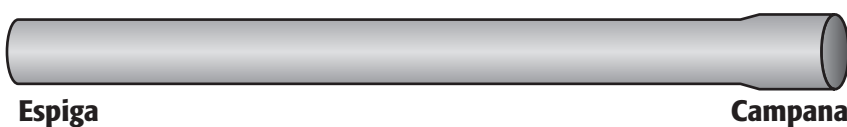
**Propósito:**

Conocer e identificar las características y aplicaciones de las tuberías y accesorios empleados en una instalación de desagüe.

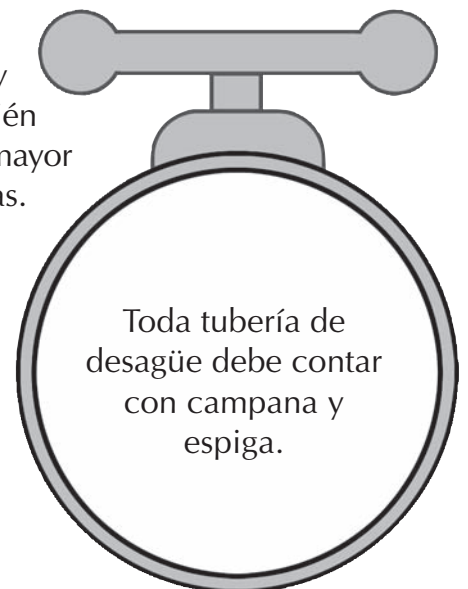
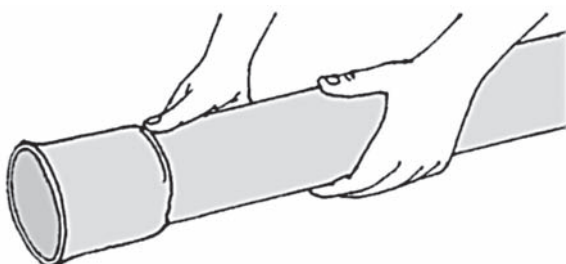
Las tuberías de desagüe se utilizan para orientar y permitir eliminar las aguas servidas de una vivienda hacia la red pública. Las tuberías de desagüe se fabrican principalmente de PVC. Se caracterizan por ser muy livianas, flexibles, fáciles de manipular, económicas y de mayor tiempo de vida útil. El método de empalme en ellas es el de "espiga y campana" con soldadura de PVC. Este tipo de unión resulta muy eficiente y seguro si se realiza en forma correcta.



Los tubos de desagüe de 2 y 4 pulgadas constan de dos extremos: uno llamado espiga y otro más ancho llamado campana, con una longitud total de 3 metros. La campana permite el embone de la espiga.



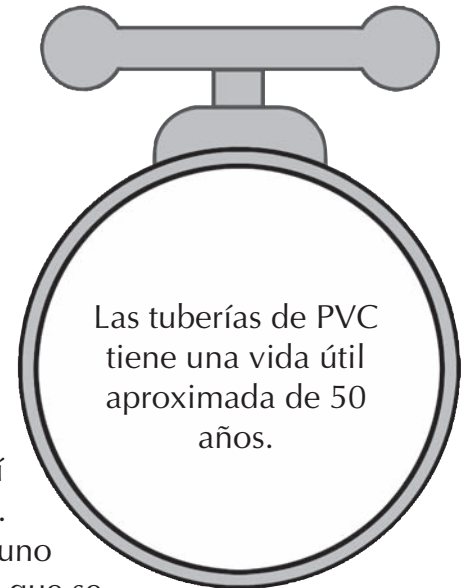
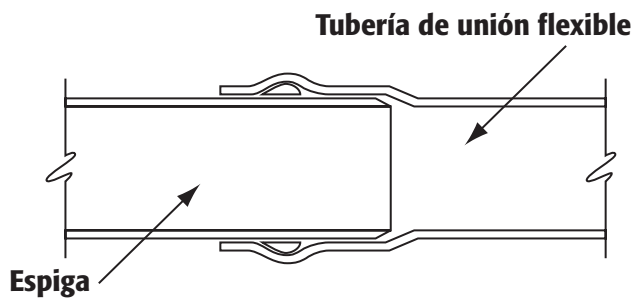
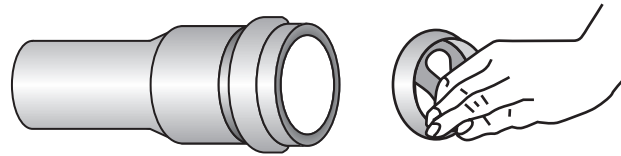
**Las tuberías de unión a presión** son de dos clases: liviana y pesada. Las livianas son más simples, más económicas, también más frágiles; las pesadas son más compactas, fuertes y de mayor consistencia; son algo más caras, pero más seguras y duraderas.





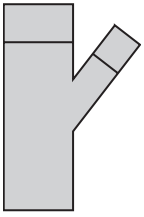
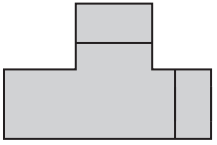
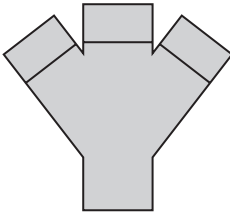
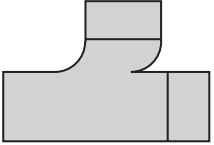
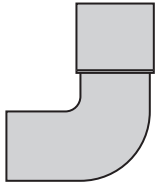
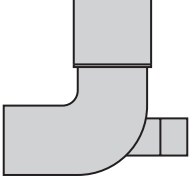

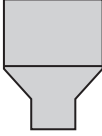
**Las tuberías de unión flexible** tienen un práctico sistema de unión. Estas tuberías cuentan con anillos de caucho especialmente diseñados para empalmarse.

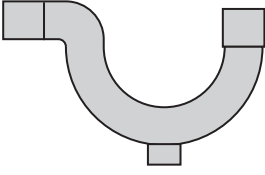
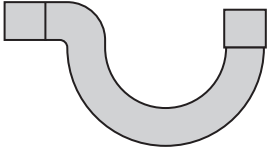
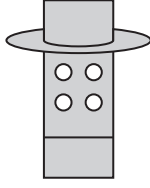
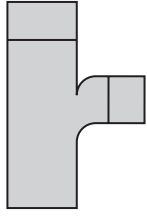
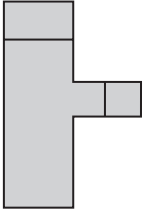
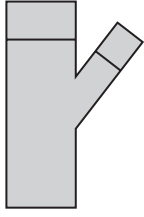
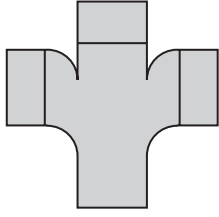
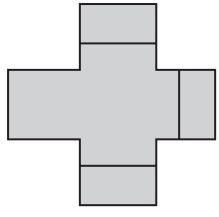
Estas tuberías son utilizadas principalmente en las instalaciones de las redes públicas.



Las tuberías de PVC tiene una vida útil aproximada de 50 años.

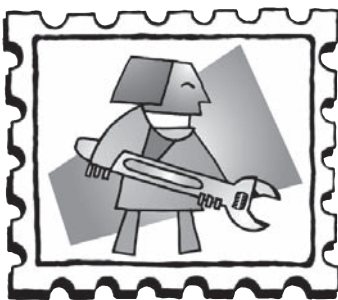
Los accesorios de tuberías permiten complementar la función de canalizar el desagüe de una vivienda, se adaptan entre sí y facilitan la conexión del sistema de desagüe. Comercialmente existe una gran variedad de ellos. A cada uno se le reconoce por el nombre y por el tipo de tubería con el que se empleará.

 <p>Y de 4" x 2"</p>	 <p>T de 4" y 2"</p>	 <p>Y doble de 4" y 2"</p>	 <p>T sanitaria de 4" y 2"</p>
 <p>Codo de 4" x 90° y 2" x 90°</p>	 <p>Codo con ventilación de 4" x 2" x 90°</p>	 <p>Codo de 4" x 45° y 2" x 45°</p>	 <p>Reducción de 4" x 2"</p>

 <p>Trampa tipo P Con registro de 2"</p>	 <p>Trampa tipo P de 2"</p>	 <p>Sombrero de ventilación de 4" y 2"</p>	 <p>T sanitaria de 4" x 2"</p>
 <p>T de 4" x 2"</p>	 <p>Y de 4" x 2"</p>	 <p>T sanitaria doble de 4"</p>	 <p>T doble o cruz de 4"</p>

Algunas de las funciones de los accesorios son:

Los codos de 90° se emplean para realizar conexiones de tuberías que van por el piso y la pared. Las **T** sirven para derivar una tubería de desagüe en ángulos rectos (90°); las **Y**, para conectar tuberías en ángulos de 45°. El sombrero de ventilación se emplea para proteger los tubos de salida que se colocan en la parte superior de las viviendas. Las trampas se usan para evitar que el mal olor de las tuberías de desagüe regresen a la vivienda.



## ACTIVIDADES

1. Marca el gráfico que presente las características ideales de una tubería de desagüe.



2. Relaciona con una flecha el nombre con el accesorio respectivo.

Y doble

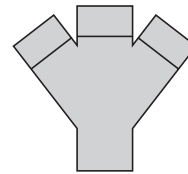
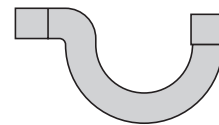
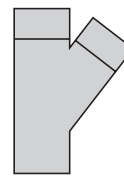
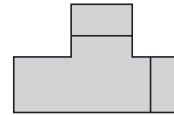
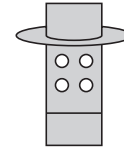
Y de 4"

T sanitaria

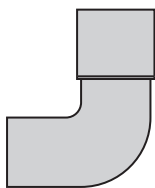
Trampa tipo P

Codo de 90°

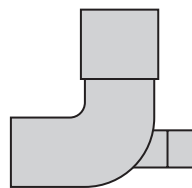
Sombrero de ventilación



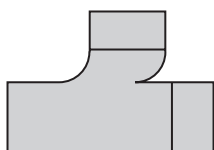
3. Identifica el accesorio correcto para realizar la siguiente instalación. Coloca el número respectivo en el círculo en blanco.



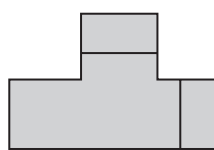
1



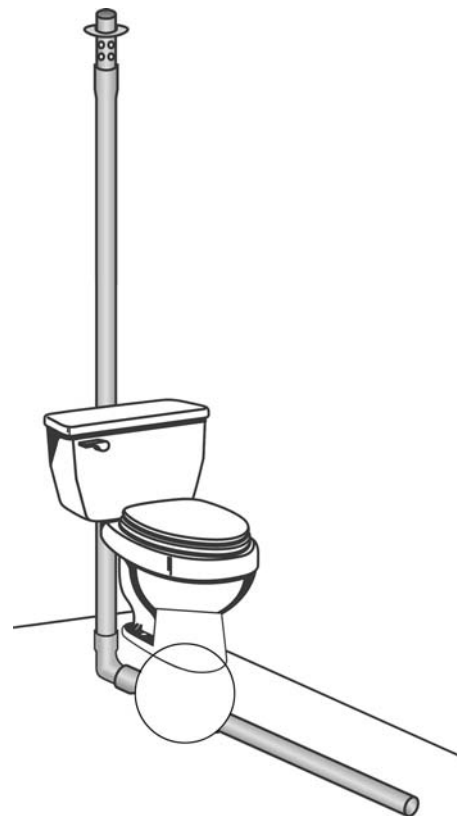
2

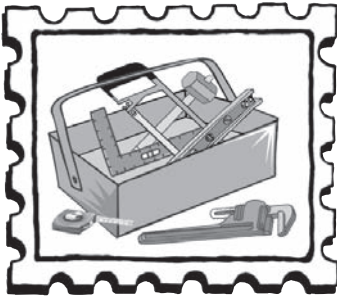


3



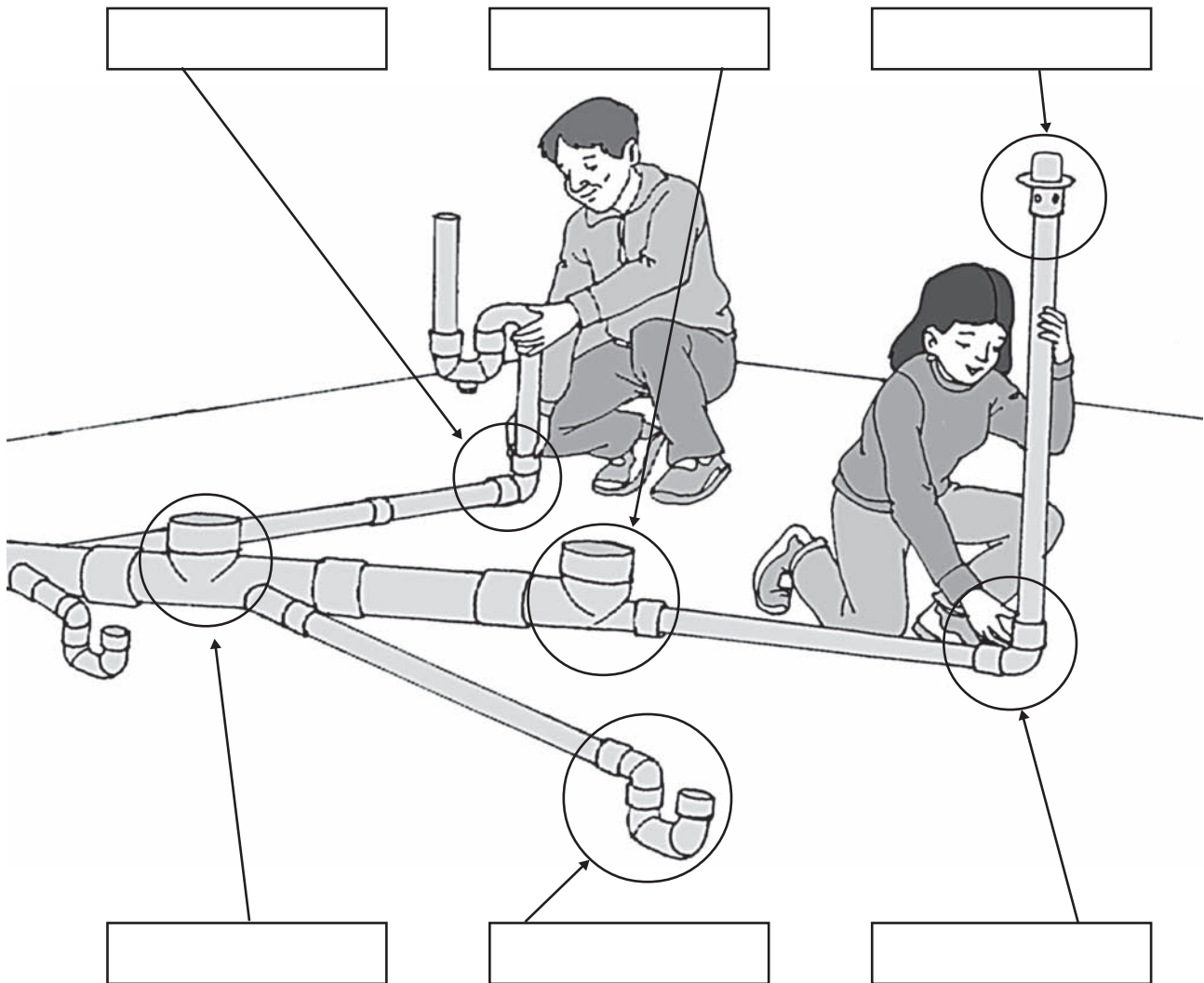
4





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Observa el gráfico e identifica el accesorio que se está utilizando en la instalación de desagüe. Coloca el nombre en el recuadro.



### Sugerencias metodológicas:

- Muestra al grupo las tuberías de desagüe de 2 y 4 pulgadas. Que comenten si han tenido ocasión de trabajar con ellas o comprarlas.
- Forma un círculo grande con los estudiantes y coloca al centro todos los accesorios de desagüe. Por grupos o parejas, seleccionen y separen los accesorios diferentes sin repetirlos.
- Luego, cada grupo debe nombrar los accesorios que conocen, explicando cómo se emplean. Refuerza con conceptos y opiniones.

# Acampanado de tuberías de desagüe

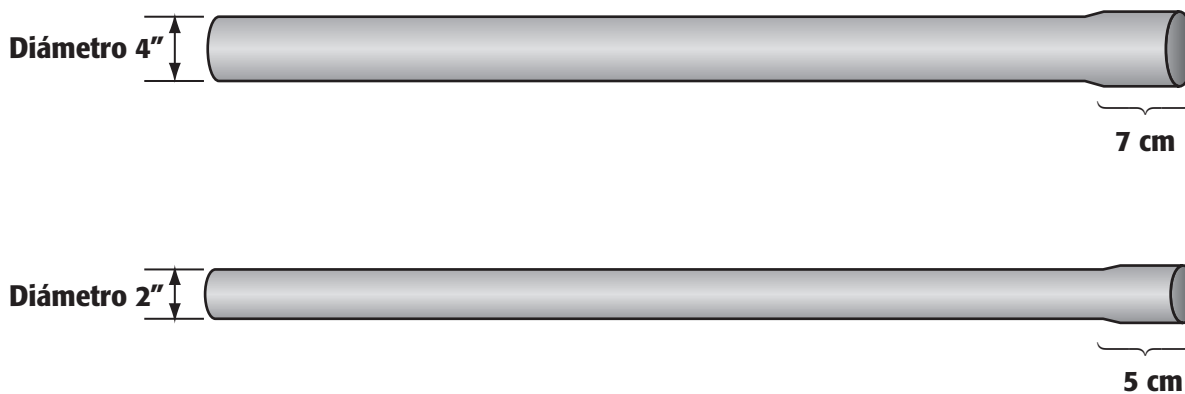
## Propósito:

Conocer y realizar correctamente los procesos para realizar un buen acampanado respetando las dimensiones técnicas.

Acampanar es ensanchar o dar forma de campana a uno de los extremos de la tubería de desagüe, calentándolo para unirlo, empalmarlo o embonarlo con otra tubería o con un accesorio del mismo diámetro.

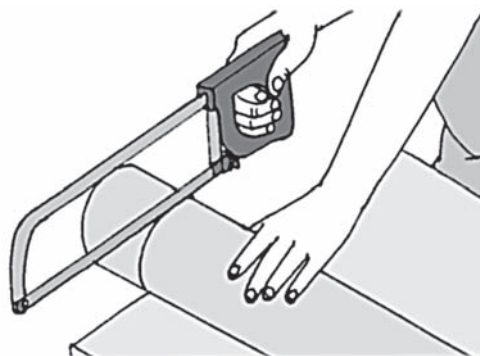
Para darle la forma de campana se introduce un molde del mismo diámetro del tubo y se gira varias veces hasta que se enfríe y se forme la campana. Este procedimiento implica cierto riesgo al emplear fuego, por lo que se requiere mucho cuidado y orden para no causar ni sufrir daños personales.

Las dimensiones técnicas para hacer un acampanado son las siguientes: 7 centímetros para un tubo de 4 pulgadas, y 5 centímetros para un tubo de 2 pulgadas. Los tubos de 2" y 4" son los más empleados en instalaciones de desagüe.

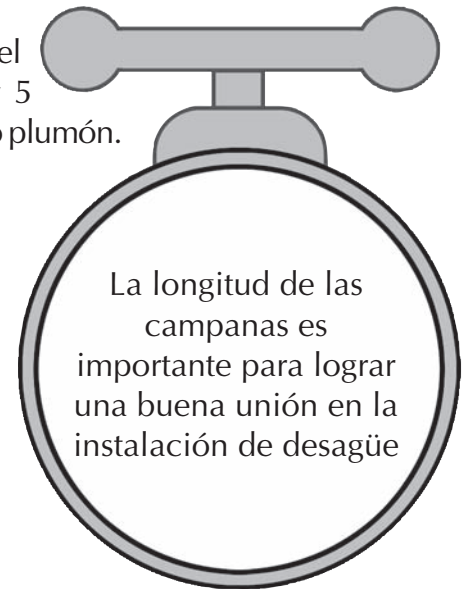
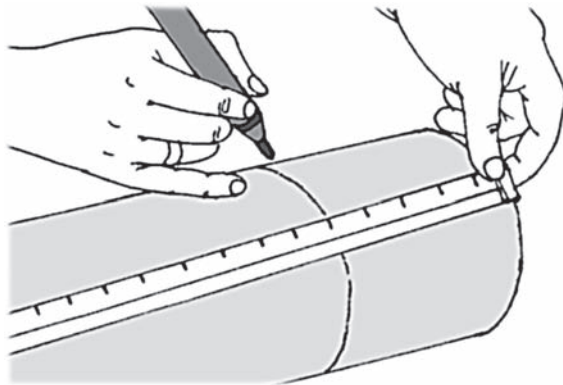


## Procedimientos para realizar un acampanado.

1. Corta la parte del tubo a acampanar empleando un arco de sierra. Se recomienda que el corte sea recto.



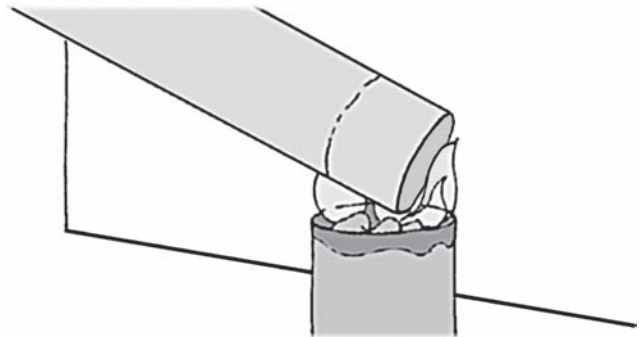
2. Mide y marca la longitud de la campana a realizar según el diámetro del tubo: 7 centímetros para un tubo de 4" y 5 centímetros para un tubo de 2". Emplea la wincha y un lápiz o plumón.



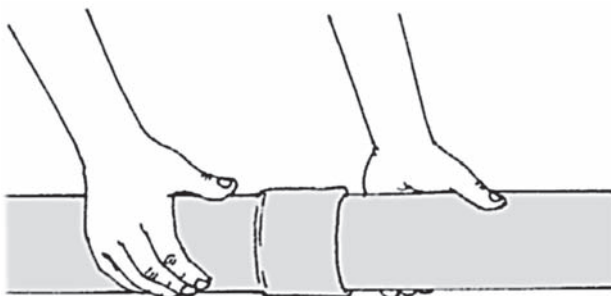
3. Prepara el mechero para hacer fuego: una lata pequeña, ron de quemar y un trapo de algodón.



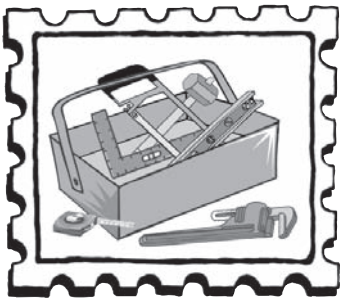
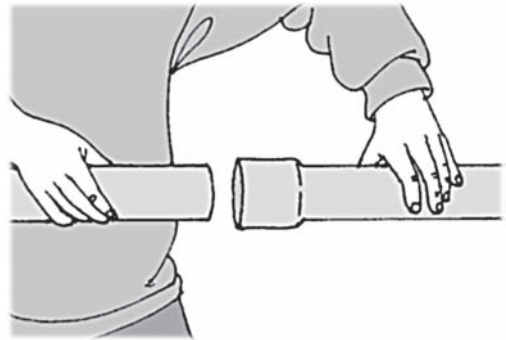
4. Coloca al fuego la parte del tubo a acampanar por unos minutos hasta que se ablande, y gira el tubo en forma permanente para lograr un calentamiento uniforme. El tiempo depende de la cantidad de fuego producido. El exceso de fuego al calentar el tubo produce porosidad y futuras filtraciones de agua.



5. Introduce un molde del mismo diámetro del tubo a acampanar por la parte calentada hasta la marca realizada. Para darle forma a la campana gira el molde permanentemente hasta que se enfríe.

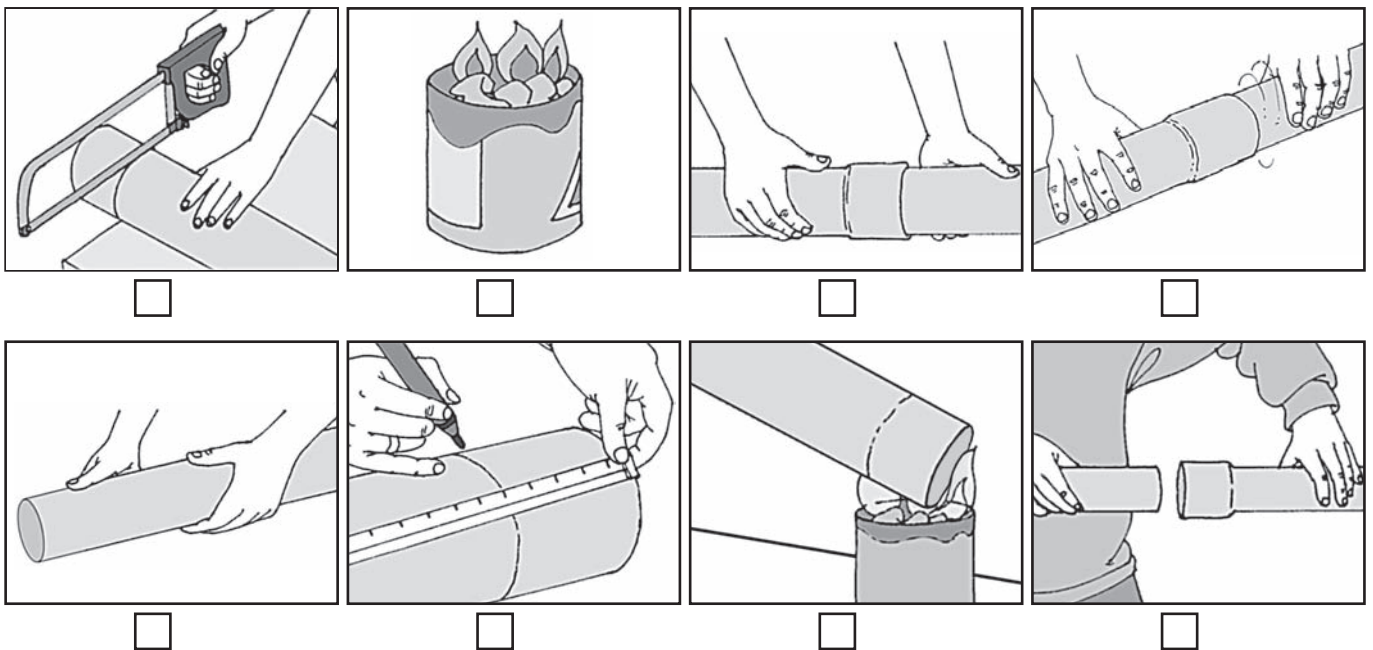


6. Retira el molde una vez que la campana quede formada. Si empleas un tubo como molde, úsalo sólo dos o tres veces, pues el molde pierde su diámetro con el calor y la fricción al ser introducido en otros tubos.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Observa las imágenes y ordena la secuencia para realizar un acampanado. Coloca en el recuadro pequeño el número que corresponda.



- Corta dos pedazos de tubos de 2 y 4 pulgadas y realiza la operación de acampanado.

### Sugerencias metodológicas:

- Muestra dos tubos sin campana y pídeles que los unan.
- Pide que sugieran qué tendrían que hacer para lograr unir los tubos.
- Promueve la participación y propicia el debate.
- Haz una demostración del proceso para realizar un buen acampanado.

# Partes de una instalación de desagüe

## Propósito:

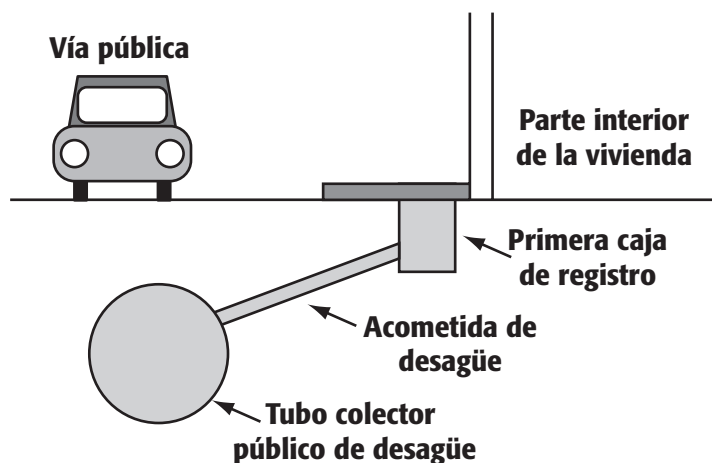
Conocer e identificar las partes y funciones de una instalación de desagüe.

Una red de instalación de desagüe para vivienda consta de varias partes. Cada una de ellas tiene un nombre y una función; todas en su conjunto se convierten en una red o sistema de desagüe.

En forma general, una instalación de desagüe tiene las siguientes partes:

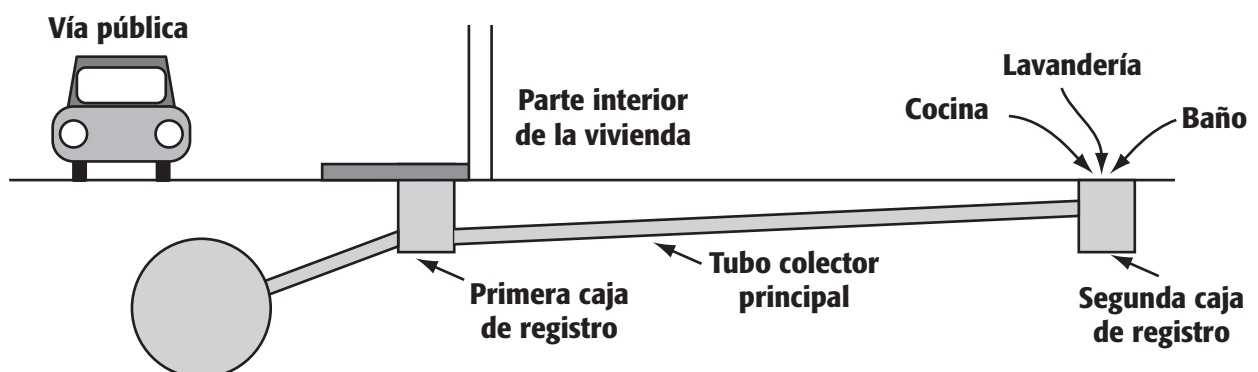
## 1. Acometida de desagüe

Es aquella tubería instalada en la parte exterior de la vivienda. Tiene como origen el tubo principal de desagüe público, que pasa por el suelo de la calle y se conecta a la primera caja de registro de la vivienda. Este tubo generalmente es de 6 pulgadas y puede ser de concreto. Esta parte de la instalación la realizan los técnicos de la empresa de desagüe.



## 2. Colector

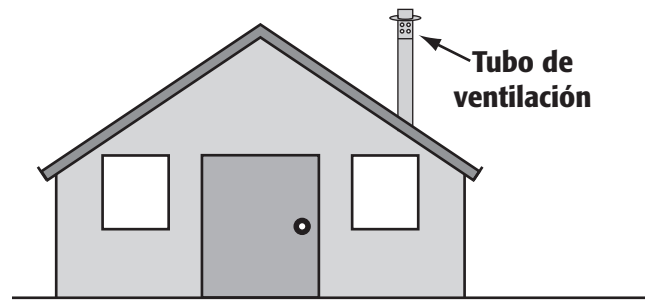
Es la tubería colocada por debajo del piso, destinada a recibir y conducir los desagües de todas las partes de la vivienda hacia el tubo colector público. También se le llama tubo principal. Generalmente es de PVC y tiene 4 pulgadas de diámetro. Ha de colocarse con una pendiente (inclinación) mínima de 1,5 a 2 % (1,5 – 2 cm por metro) para permitir que el desagüe pase con una buena velocidad hacia la parte exterior de la vivienda.





### 3. Tubo de ventilación

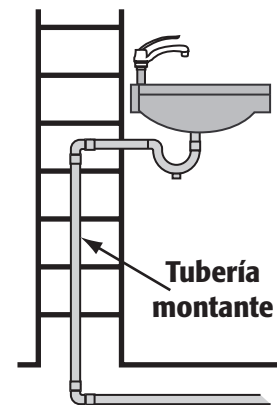
Permite el ingreso de aire del exterior por medio de un tubo de PVC que sobresale en la parte superior de la vivienda, generalmente de 2 pulgadas. Así se eliminan los gases y el mal olor producidos por el desagüe en las tuberías. Otra función importante de este tubo es permitir la circulación del desagüe con una mayor rapidez.



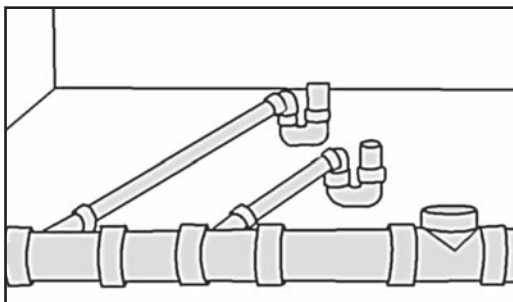
Si la vivienda no contara con el tubo de ventilación, la red de desagüe tendría dificultades para eliminar las aguas servidas de la vivienda y se producirían atoros.

### 4. Montante

Es la tubería colocada en la pared que recibe las descargas de desagüe de la parte superior de la vivienda. Se denomina montante a todas las tuberías de desagüe, inclusive de agua, instaladas en forma vertical. El tubo de ventilación que se coloca por la pared y sobresale por el techo de la vivienda es una montante de ventilación.



### 5. Ramal de desagüe



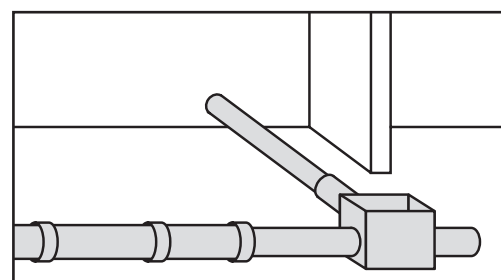
Lo conforman las tuberías de PVC que desembocan en el tubo colector principal de la vivienda a través de las cajas registro. También se le denomina subramal principal de desagüe.

### 6. Ramal de descarga

Es aquella tubería que recibe directamente los desagües de los diferentes aparatos sanitarios, se conecta a los ramales de desagüe y, de ahí, a las cajas de registro.

### 7. Caja de registro

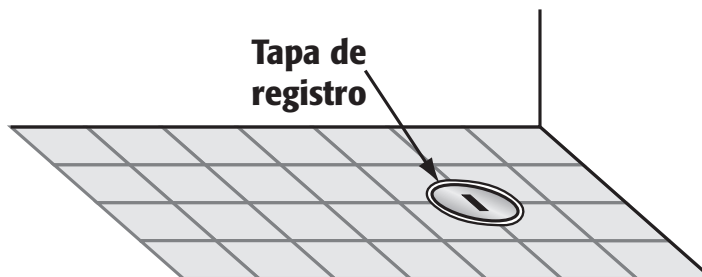
Es una caja de concreto pulido con cemento en la parte interior y a la que se conectan todas las tuberías de los ramales de desagüe. Tiene como función principal recibir las descargas de desagüe de todas las partes de la vivienda. Generalmente, para una buena conducción del desagüe, una vivienda debe contar por lo menos con dos cajas



de registro: una en la parte interior y otra en la parte exterior. Ambas cajas deben ser colocadas en línea recta y a una distancia no mayor de 15 m entre ellas.

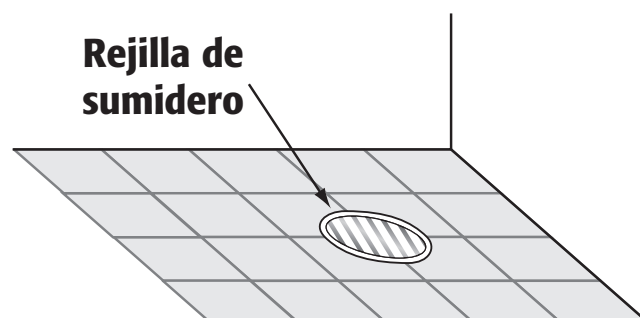
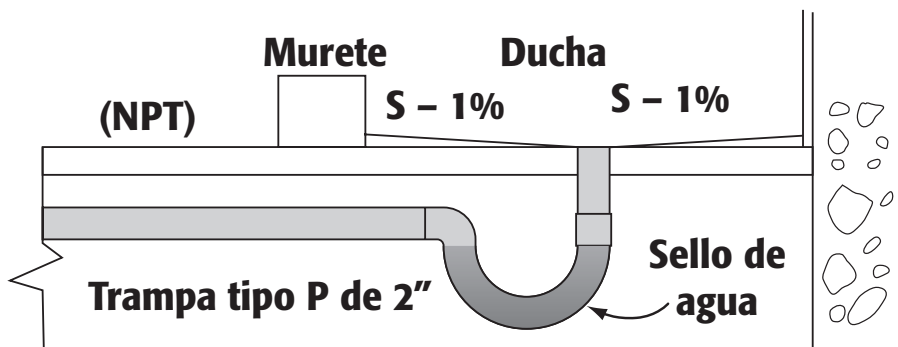
## 8. Registro roscado

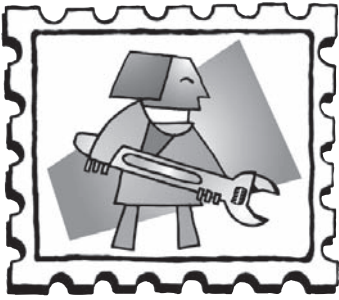
Consiste en un dispositivo destinado para la inspección, desobstrucción o limpieza interior de las tuberías de desagüe. Se caracteriza por llevar tapas de bronce cerradas y roscadas al nivel del piso, y se coloca en los tubos principales de cada ambiente que origine un desagüe. Las tapas de los registros pueden ser de 4 y 2 pulgadas de diámetro.



## 9. Sumidero

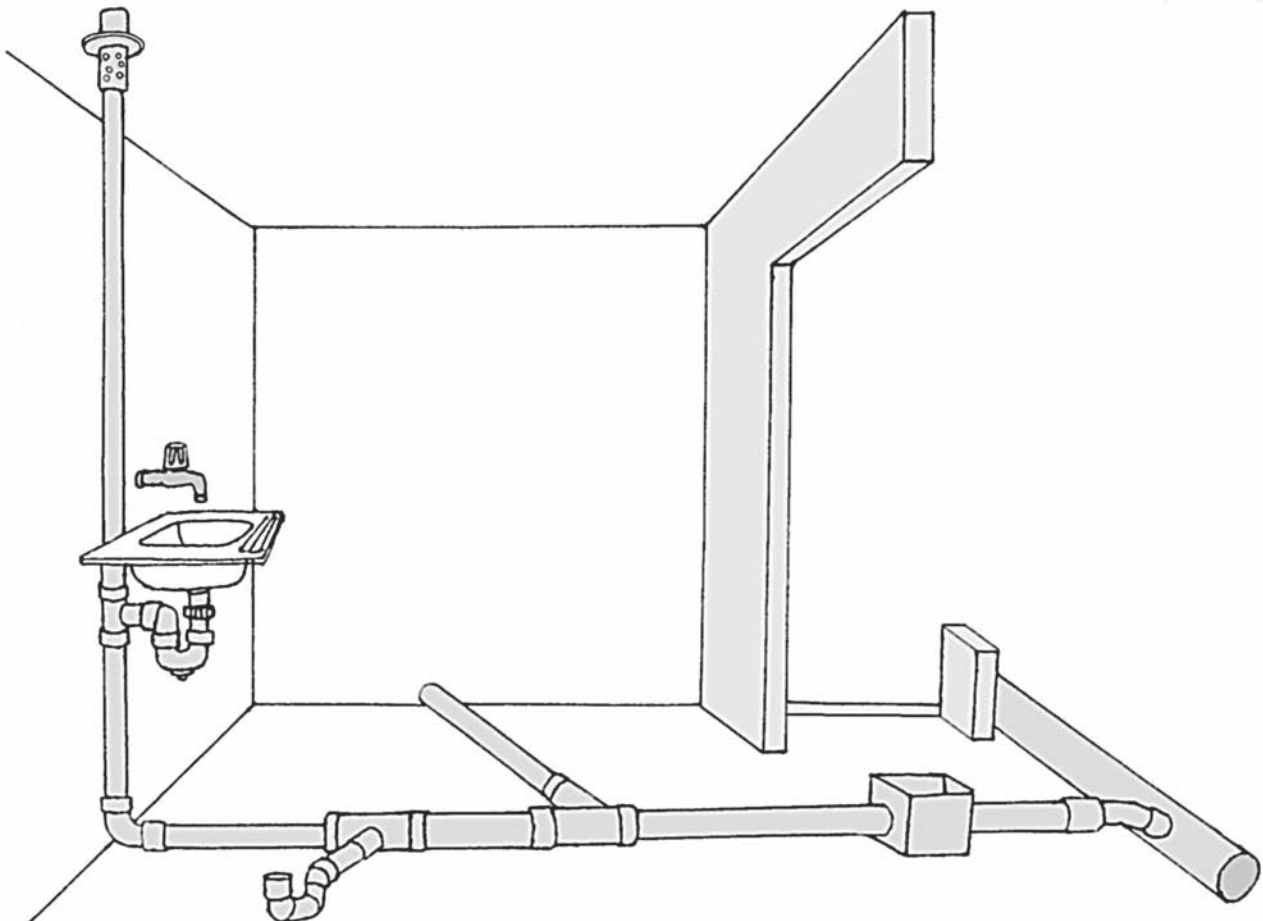
Accesorio metálico de 2 pulgadas de diámetro colocado en el piso. Lleva una rejilla, lo cual permite que el agua en desuso sea evacuada hacia las tuberías de las redes de desagüe. Debajo de cada sumidero se coloca una trampa tipo "P" para proveerle de un sello hidráulico y evitar que el mal olor retorne a la parte interior de la vivienda. Un ejemplo claro de sumidero lo tenemos en las duchas: en el piso se coloca una rejilla para facilitar que el agua sea evacuada al desagüe.

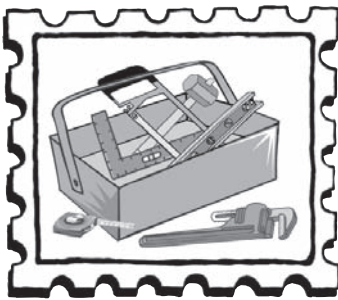




## ACTIVIDADES

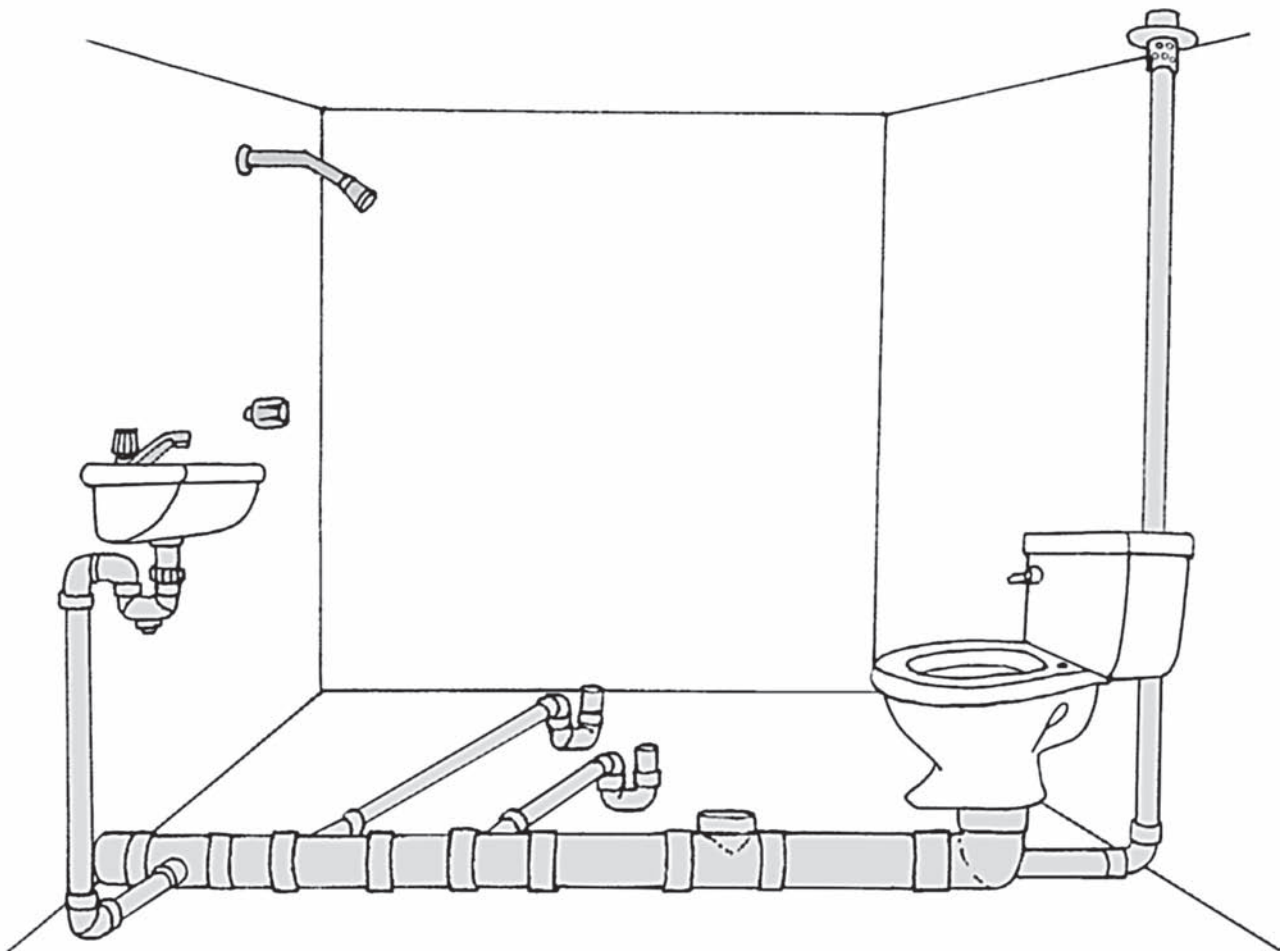
1. Realiza una visita a una vivienda, local o institución educativa. Identifica y describe las partes de una instalación de desagüe.
  - a) Caja registro: .....
  - b) Registro: .....
  - c) Ventilación: .....
  - d) Montantes: .....
  - e) Sumideros: .....
  - f) Ramales de desagüe: .....
  - g) Colector principal: .....
  - h) Acometida de desagüe: .....
2. Observa el siguiente gráfico. Identifica y escribe las partes de una instalación de desagüe.





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Observa el gráfico e identifica las partes de la instalación de desagüe.
- Realiza la instalación de desagüe con los materiales y accesorios necesarios según el gráfico.



### Sugerencias metodológicas:

- Muestra una lámina con las partes principales de una instalación de desagüe.
- Pide que las nombren y comenten si han observado las partes de una instalación en algún lugar.
- Promueve la participación y propicia el debate.
- Realiza la práctica de instalación de desagüe con los materiales y accesorios. Que nombren las partes más importantes de la instalación.

# Dar pendiente a las tuberías de desagüe

## Propósito:

Identificar y reconocer las características principales de las cajas de registro y la pendiente en las tuberías de desagüe, y tenerlos en cuenta al realizar una instalación.

Se llama pendiente o caída a la inclinación que se le da a las tuberías de desagüe. Esto permitirá que las aguas negras o servidas sean conducidas sin dificultad.

La pendiente en una tubería de desagüe se asemeja a la resbaladera, aquel juego de los niños: a mayor pendiente, el niño alcanzara una mayor velocidad al bajar.

Este mismo efecto se produce en las tuberías de desagüe: a mayor pendiente, el agua discurrirá a mayor velocidad, en menos tiempo y con mayor fuerza.

La pendiente más recomendable para las instalaciones de desagüe de una vivienda es del 2% o más.

Cuando realicemos la excavación para instalar los tubos de desagüe tenemos que dejar una pendiente mínima de 2% en el primer piso y 1% a 1,5% en el segundo piso.

En términos muy sencillos, dar una pendiente del 2% a las tuberías de desagüe, equivale a dar 2 centímetros de inclinación por cada metro de tubo instalado.

## Ejemplo 1

Una tubería de desagüe instalada en una vivienda tiene 10 metros de longitud y 2% de pendiente. Para hallar el valor de la pendiente total en centímetros, hacemos la equivalencia: 2% es igual a 2 cm por cada metro de tubo instalado. Entonces, para hallar la pendiente total, multiplicamos 10 por 2 cm. El resultado total son 20 cm de pendiente o de inclinación.

Si queremos determinar la pendiente de una tubería de manera más técnica, recurrimos a las fórmulas y cálculos matemáticos.

La fórmula para hallar la pendiente en las tuberías de desagüe es:

$$S = \frac{DN}{L}$$

- Donde:
- S = Pendiente (%)
  - L = Longitud (metros)
  - DN = Diferencia de Nivel
  - PM = Profundidad mayor
  - Pm = Profundidad menor
  - DN = Diferencia de nivel. (Profundidad mayor menos la profundidad menor) (PM – Pm)

De esta fórmula básica se pueden obtener otras.

Para hallar la diferencia de nivel:

$$DN = S \times L$$

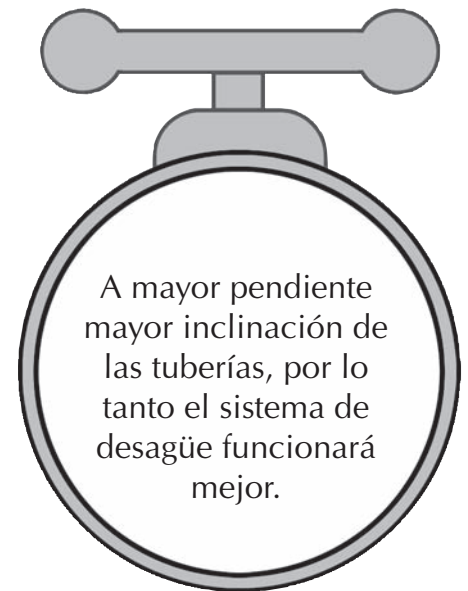
$$DN = PM - Pm$$

Para hallar la longitud de las tuberías:

$$L = \frac{DN}{S}$$

Para hallar la profundidad menor:

$$Pm = PM - DN$$



### Ejemplo 2

Se instala una tubería de desagüe de 10 m de longitud a una pendiente del 2%. Hallar cuántos centímetros de diferencia hay entre la profundidad mayor con respecto a la menor.

**Datos:**

$$L = 10 \text{ m.}$$

$$S = 2 \%$$

$$DN = ?$$

$$S = \frac{DN}{L}$$

Reemplazando datos:

$$DN = S \times L$$

$$DN = 2\% \times 10 \text{ m}$$

$$DN = 20 \text{ cm}$$

Si nos damos cuenta, es el mismo resultado del ejemplo 1.

### Ejemplo 3

Se instalan 20 metros de tubos de desagüe a una pendiente del 2%. La profundidad mayor es igual a 60 cm. ¿Cuántos centímetros de inclinación tendrá la tubería de desagüe? ¿Cuánta será la profundidad menor?

**Datos:**

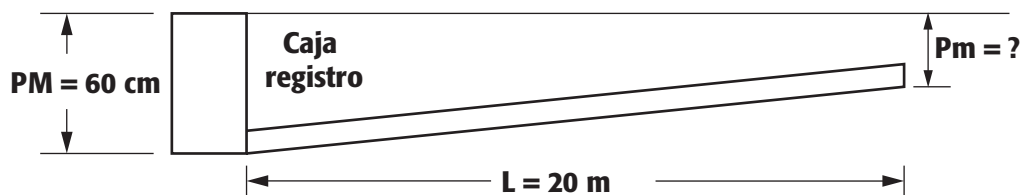
$$S = 2\%$$

$$PM = 0,60 \text{ m}$$

$$L = 20 \text{ m}$$

$$DN = ?$$

$$Pm = ?$$



$$DN = S \times L$$

Reemplazando en la fórmula:

$$DN = 2\% \times 20 \text{ m}$$

$$DN = 0,40 \text{ m}$$

$$DN = 40 \text{ cm}$$

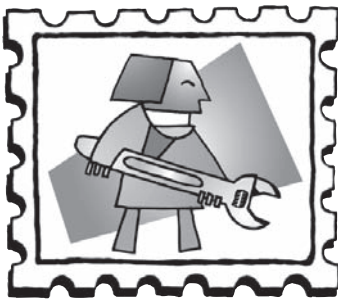
El tubo tendrá 40 centímetros de caída con respecto al nivel de la caja registro. Por lo tanto:

$$\text{Profundidad Menor} = PM - DN$$

$$Pm = 60 \text{ cm} - 40 \text{ cm}$$

$$Pm = 20 \text{ centímetros.}$$

La profundidad menor será de 20 centímetros.



## ACTIVIDADES

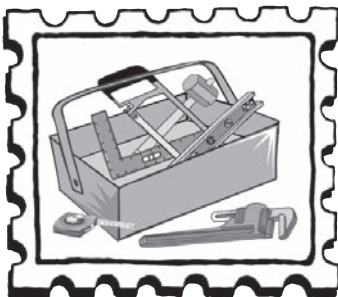
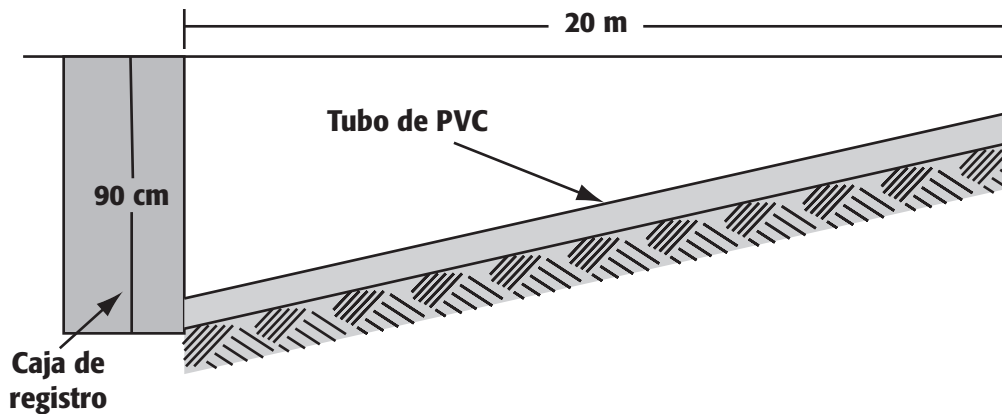
1. Se colocan 25m de tubería a 2% de pendiente. La profundidad mayor es 90 centímetros.

Hallar:

DN =

Pm =

2. Observa el gráfico y determina: ¿Cuál es el valor de la profundidad menor sabiendo que la pendiente es el 3%?



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Empalma en forma práctica tres tubos de PVC para desagüe de 2 ó 4 pulgadas, con una pendiente de 2,5%. Determina la profundidad mayor, la menor y la diferencia de nivel.

### Sugerencias metodológicas:

- Presenta una lámina sobre las cajas de registro, o realiza una visita a una zona donde se pueda observar las cajas de registro.
- Colocar un tubo de desagüe sobre las mesas de trabajo y pasa por él una pelota pequeña de plástico.
- Pide que observen lo que sucede y coméntalo con todo el grupo.
- En otro momento de la sesión, eleva un poco más la inclinación del tubo y pasa otra vez la pelota pequeña. Pide que observen y comenten.

## Sistemas de ventilación

### Propósito:

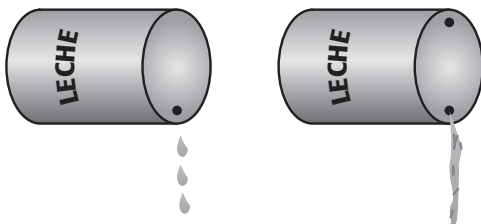
Conocer las funciones y aplicaciones técnicas de los tubos de ventilación para lograr un correcto funcionamiento del sistema de desagüe.

Los tubos de ventilación son tuberías verticales instaladas en la red de desagüe. Se elevan por encima de la construcción a 60 cm y sirven para eliminar los gases producidos en las tuberías de desagüe.

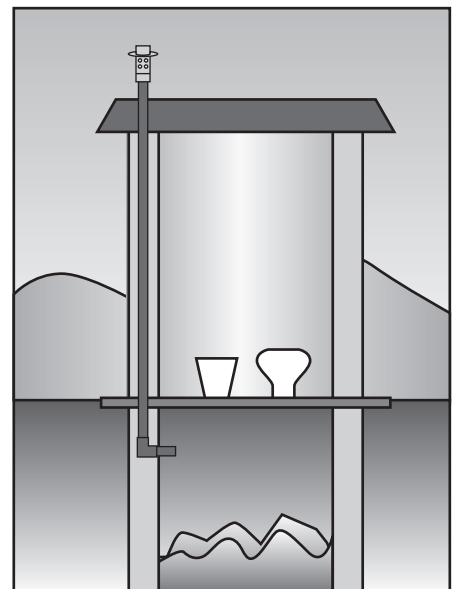
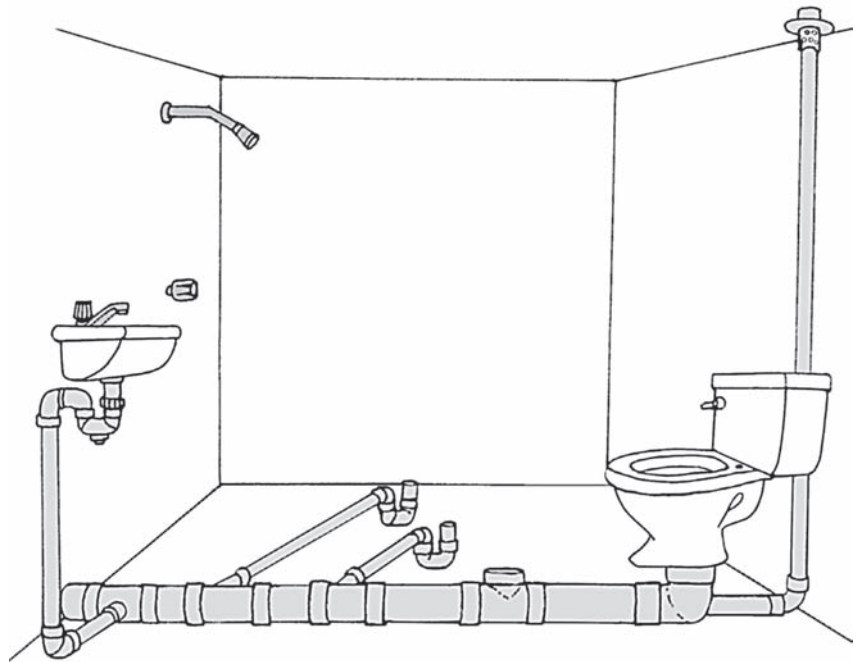
Los tubos de ventilación son importantes, porque permiten que el sistema de desagüe funcione mejor, el agua en desuso pase con una mayor rapidez, evita los atoros u obstrucciones de las tuberías y evita el mal olor.

El principio del sistema de ventilación es muy sencillo. Si a un tarro de leche se le hace un agujero, y se inclina tratando de hacer que el líquido salga del envase, ¿qué sucede? Sencillamente la leche del tarro demora mucho tiempo en salir. Pero, si le hacemos un segundo agujero y lo vuelves a inclinar, la leche discurrirá con una mayor rapidez y sin dificultad.

El segundo agujero hecho al tarro cumple la función de ventilación. Permite que ingrese aire limpio y deja que salga el aire comprimido del interior del tarro. Esto mismo sucede con los tubos de desagüe: si no hay tubo de ventilación, el sistema no funcionará correctamente.



Un inodoro con el sistema de silo también debe contar con un sistema de ventilación. Se conecta un tubo de PVC de dos pulgadas desde la parte superior del silo y a una altura superior a los 60 cm del techo del servicio higiénico.

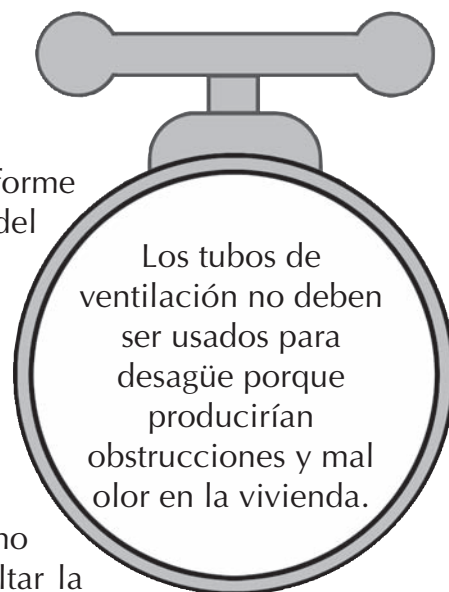


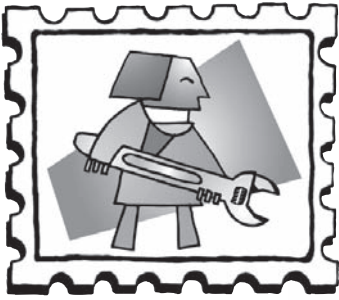


Con esto aseguramos que el baño no presente mal olor y funcione mejor el sistema.

### Consideraciones técnicas

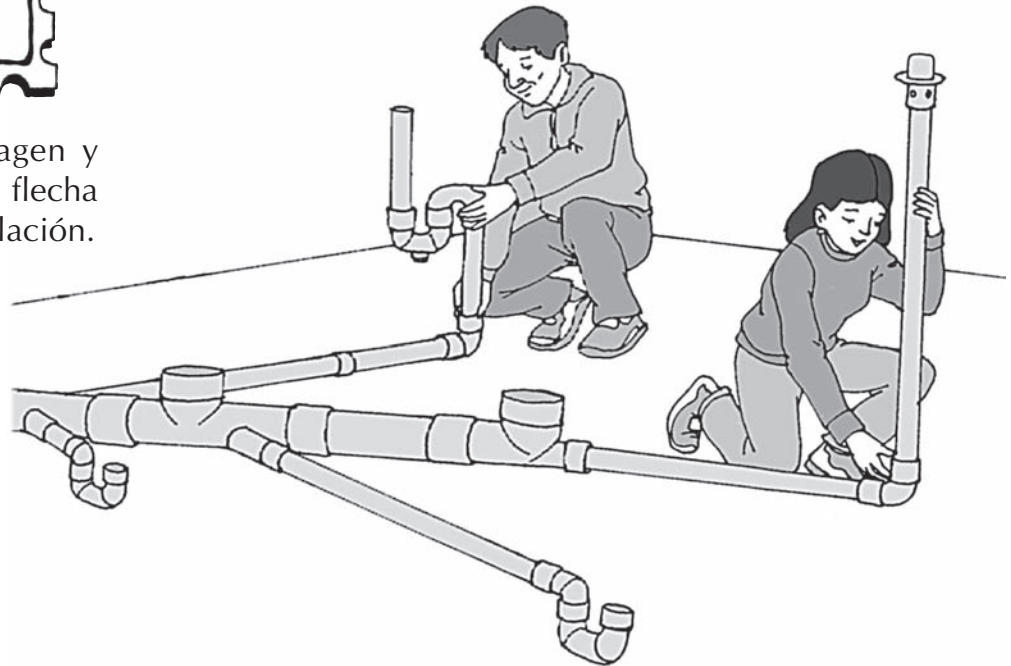
1. Los tubos de ventilación deben tener una pendiente uniforme no menor de 1% de tal forma que la condensación del desagüe en la parte interior del tubo de ventilación no se almacene y discurra con facilidad hacia el tubo principal de desagüe.
2. Los tubos de ventilación deben terminar 60 cm por encima del nivel de la vivienda.
3. No se debe disminuir el diámetro del tubo empleado como ventilación en ningún caso. Disminuirlo implica dificultar la salida de los gases, provocar el mal olor y que el sistema de desagüe puede sufrir obstrucciones.
4. Se deben instalar los tubos de ventilación en línea recta desde su origen hasta la salida en la parte superior.
5. La tubería de ventilación debe tener como origen un inodoro en el primer piso y prolongarse por la pared más próxima.
6. El tubo de ventilación debe terminar con un sombrero de ventilación del mismo diámetro del tubo empleado en la instalación.
7. En el caso que la vivienda termine en una terraza o azotea accesible, el tubo de ventilación deberá prolongarse 1,80 m por encima del nivel del techo terminado.
8. Si el techo es inaccesible para las personas, el tubo puede terminar a 15 cm del nivel del techo terminado.



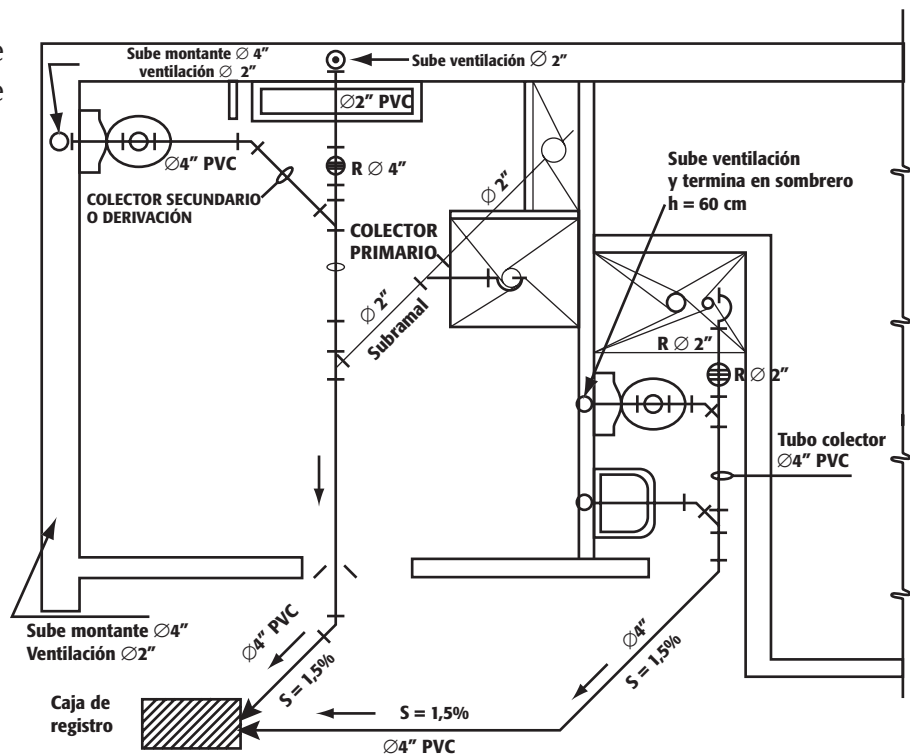


## ACTIVIDADES

- Observa la imagen y señala con una flecha el tubo de ventilación.



- Observa el plano de instalaciones de desagüe.



a) Identifica cuántos tubos de ventilación hay para toda la instalación.

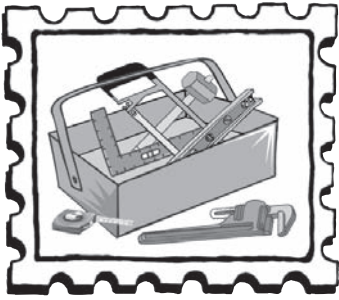
.....

b) Indica de qué diámetro son los tubos de ventilación:

.....

c) Di a qué aparatos sanitarios se conectan los tubos de ventilación.

.....

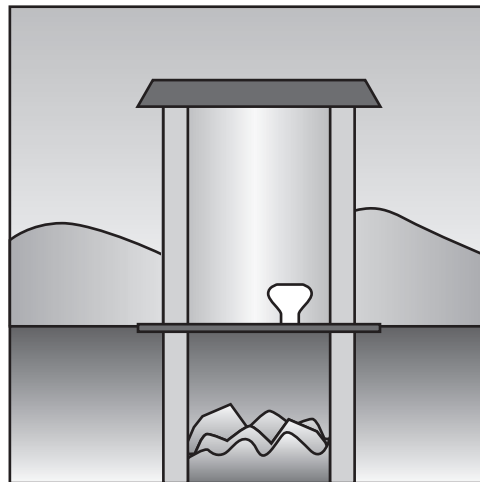
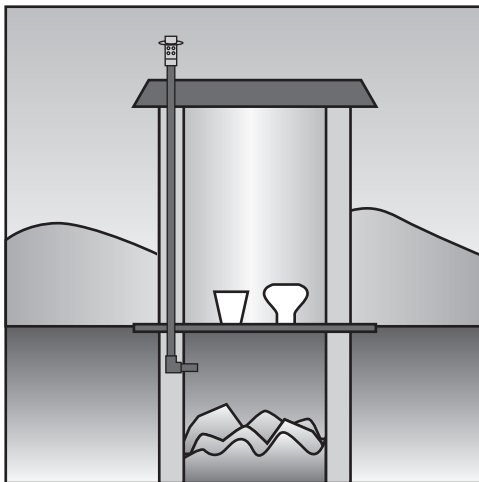


## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Marca el inodoro que presenta tubo de ventilación.



- Haz un cuadro comparativo entre los dos tipos de baño.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Sugerencias metodológicas:

- Muestra una botella con agua y hazle un agujero. Inclina el recipiente para vaciar el agua.
- Pide que comenten por qué el agua no sale con facilidad.
- Promueve la participación y propicia el debate.

## Aparatos sanitarios

### Propósito:

Conocer las características y dimensiones técnicas de los diferentes aparatos sanitarios que se pueden instalar en una vivienda.

Se denominan aparatos sanitarios todos los artefactos que se colocan en las viviendas y locales para facilitar la recepción de aguas utilizadas en la higiene y necesidades de las personas. Generalmente son de loza o granito.

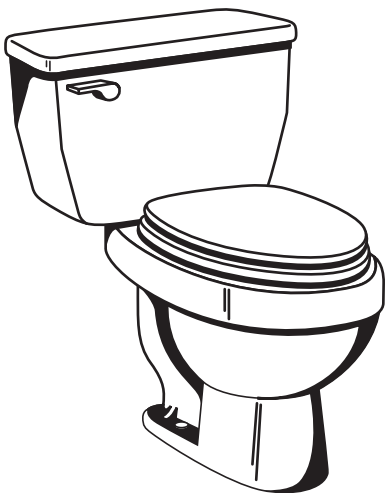
Entre los aparatos más usados en una vivienda tenemos: Inodoro, lavatorio, lavadero de platos, lavadero de ropa y ducha.

### Inodoro

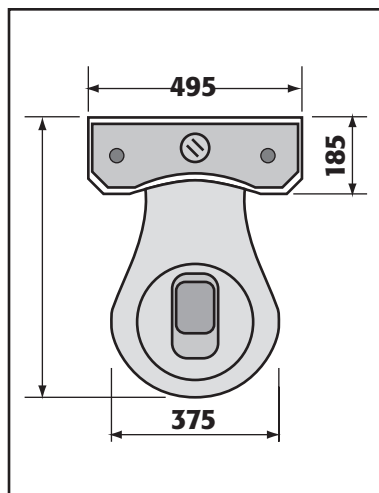
Es un aparato de loza que consta de dos piezas: la taza y el tanque. El funcionamiento de este aparato es muy sencillo. El tanque es abastecido con agua por medio de un tubo de abasto e ingresa al tanque por la parte inferior izquierda a través de una válvula de entrada. El nivel del agua es regulado por una boya que actúa como palanca y cierra la válvula de ingreso.

Cuando se quiere descargar el agua almacenada en el tanque, se tira de la manija de descarga, y ésta acciona una válvula que se abre dejando salir el agua con dirección a la taza en forma circulante.

Los inodoros presentan una variedad de modelos, marcas y colores. Sus dimensiones están estandarizadas de tal forma que no hay diferencias notorias, excepto casos muy especiales.



Vista de un inodoro básico



Dimensiones de un inodoro en milímetros

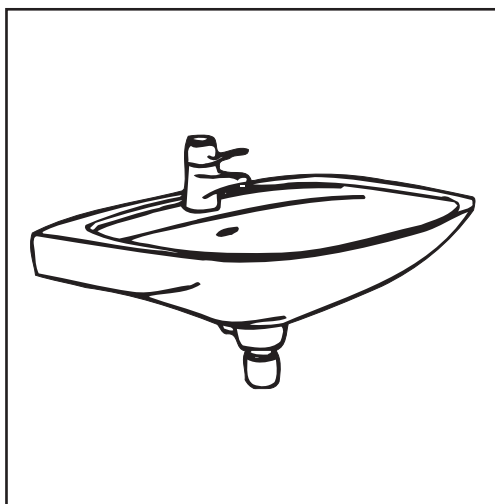


**Recuerda:** El punto de desagüe del inodoro está en el piso a 30,5 cm del eje del inodoro y de la pared terminada hacia afuera.

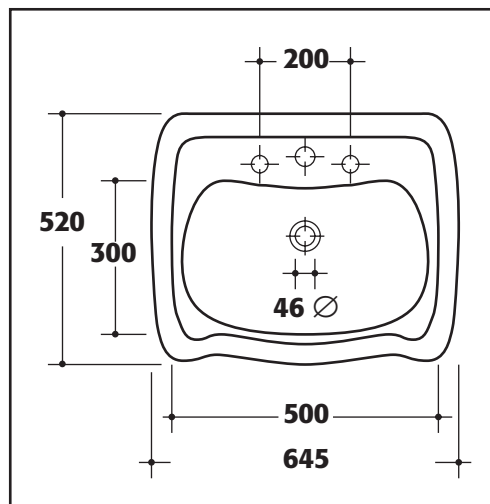
## Lavatorio

Aparato generalmente de loza, que se emplea para la higiene superficial: el rostro, las manos, los cabellos. Cuenta con un grifo o caño que lo abastece de agua. Es colocado a una altura de 80 centímetros del piso terminado. Sus formas y dimensiones son variadas.

El punto de desagüe de este aparato es un codo de 90° de 2" colocado en la pared, al eje (centro) del aparato y a 50 cm de altura del piso terminado.



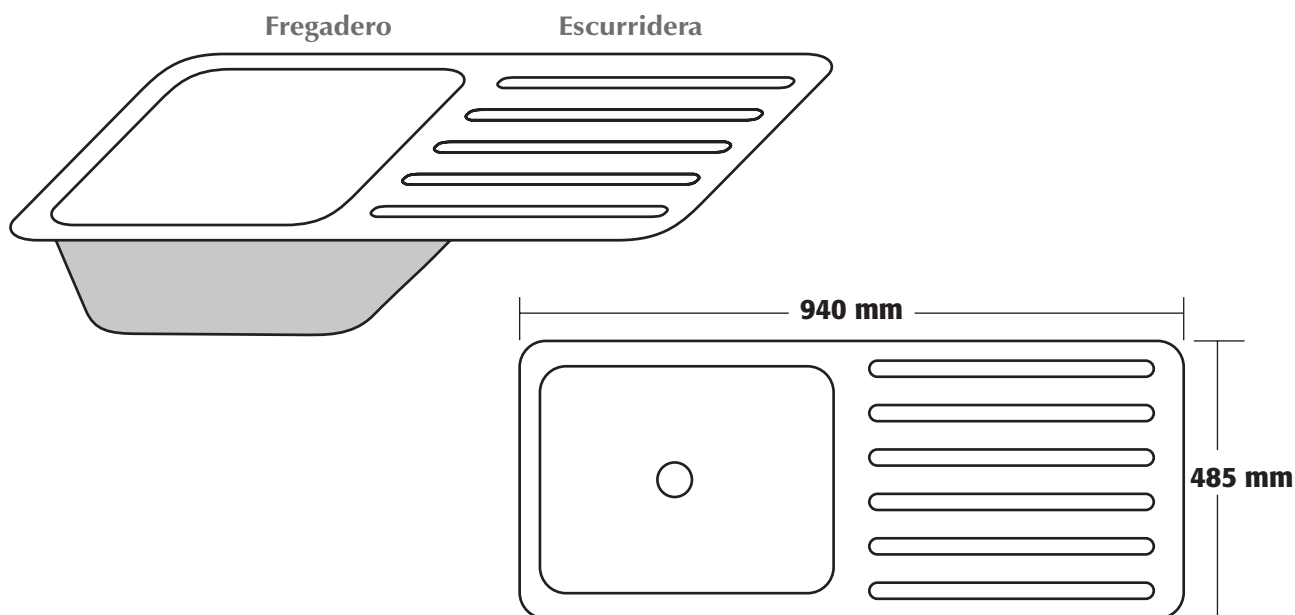
Vista de un lavatorio



Dimensiones de un lavatorio en milímetros

## Lavadero de platos

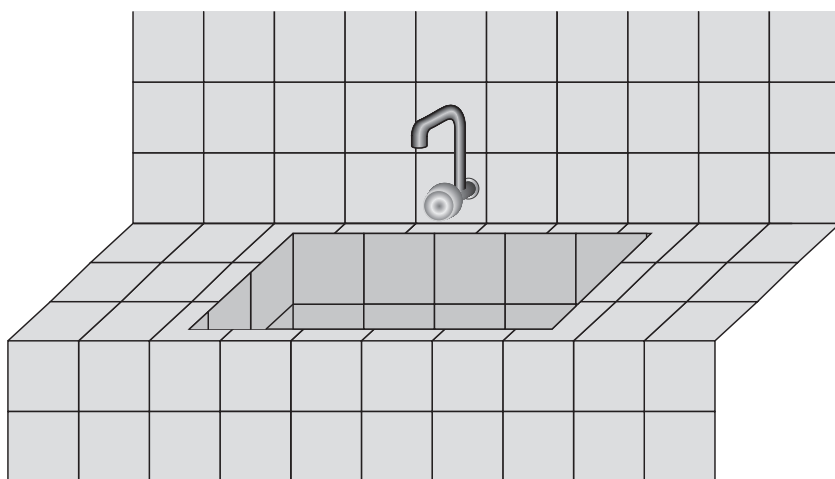
Es un aparato, a veces de acero inoxidable, también llamado fregadero. Consta de dos partes unidas entre sí: el fregadero y la escurridera. El lavadero de platos más utilizado tiene dimensiones estandarizadas, 94 × 48,5 cm compartidas equitativamente entre el fregadero y la escurridera. Este aparato va acompañado con un grifo o caño de agua, generalmente tipo cuello de cisne. Hay lavaderos de dos fregaderos y una escurridera; o de un fregadero y dos escurrideras, según la necesidad y gustos de las personas que lo van a emplear.



La salida de desagüe de este aparato se encuentra al centro del fregadero. El punto de desagüe se coloca en la pared considerando el eje del fregadero y a una altura de 55 cm aproximadamente. Consta de un codo de 90° de 2" conectado a la red de desagüe.

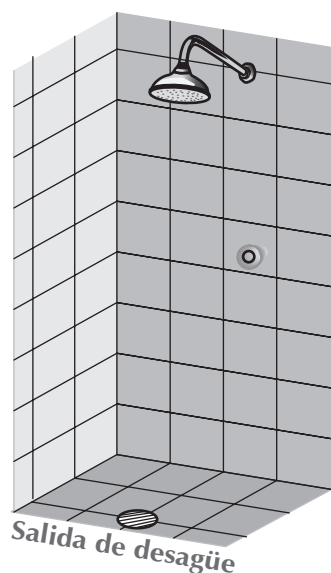
### Lavadero de ropa

Es un aparato fabricado por lo general de concreto e instalado en la lavandería de una vivienda. Sus dimensiones básicas varían, pero se pueden indicar algunas como referencia: 500 x 500 milímetros de poza más las escurrideras a los lados de 800 mm o más, según la necesidad del usuario. Los lavaderos de ropa pueden ser pulidos con cemento o enchapados en mayólica.



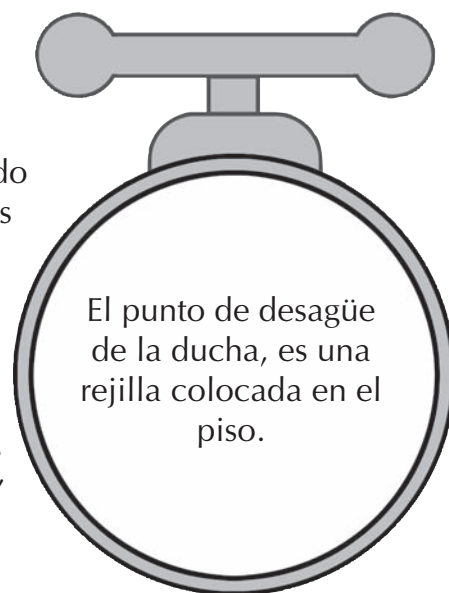
Se emplea una trampa tipo P para conectar el desagüe de los lavaderos y el lavatorio a la red de desagüe.

La salida de desagüe de este aparato se ubica al centro de la poza. El punto de desagüe es un codo de 90° de 2" conectado a las tuberías de desagüe y colocado en la pared a unos 25 cm de altura.



### Ducha

Es un espacio prefabricado de 900 x 900 mm o más, pulido o enchapado con mayólicas, empleado para el aseo corporal completo de las personas. El sistema de agua consta de una llave colocada a media altura y una regadera en la parte superior a unos 2,10 m de altura. El desagüe va en el piso. El accesorio que se nota es una rejilla, debajo de la cual va una trampa P de 2" conectada a la red de desagüe.



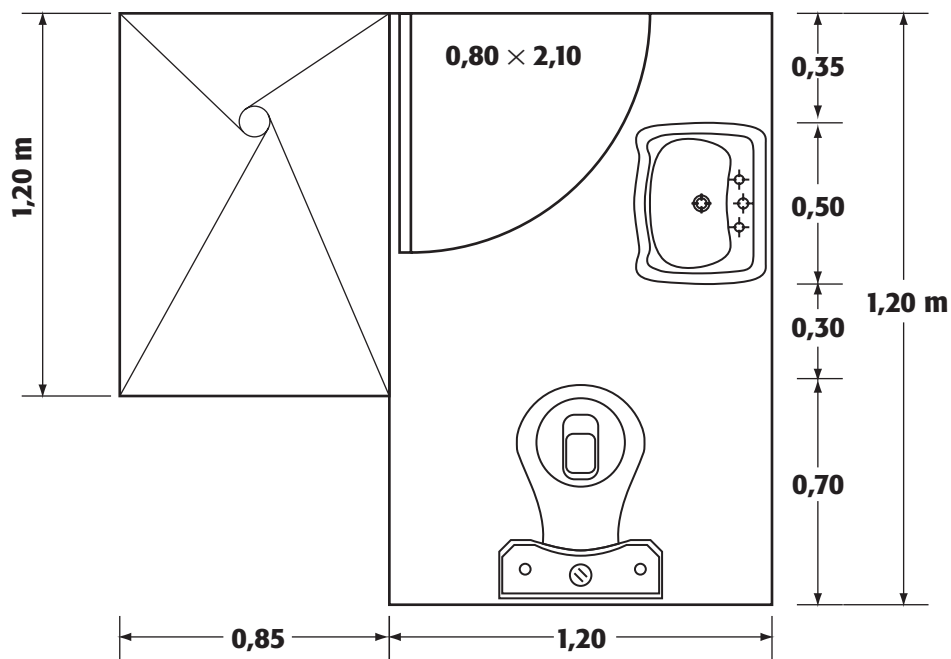
El punto de desagüe de la ducha, es una rejilla colocada en el piso.

## Consideraciones técnicas para diseñar un baño

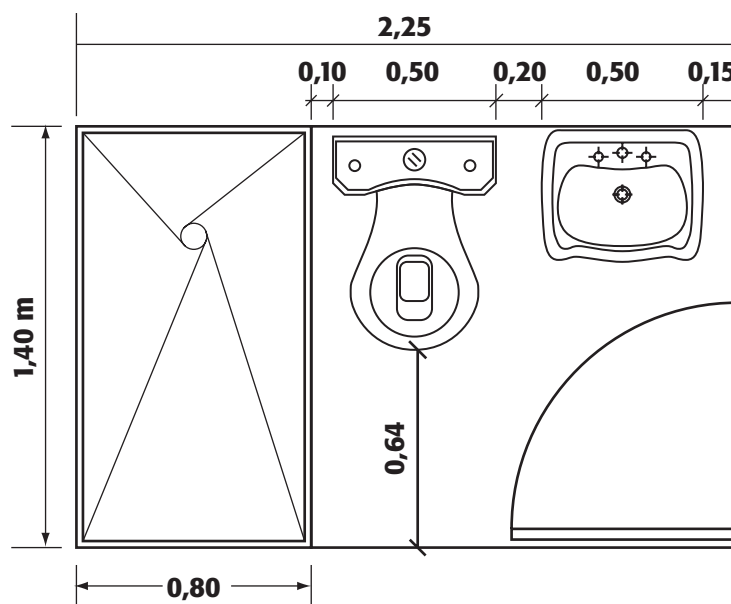
Los cuartos de baños son considerados espacios arquitectónicos, cuyas medidas interiores tienen relación directa con las dimensiones humanas. Un diseño flexible ha de cumplir con las dimensiones particulares de los usuarios; la separación entre los aparatos sanitarios debe ser la adecuada. Además, los sanitarios deben estar ubicados correctamente a fin de armonizar la circulación y tráfico interior. Por cada dos dormitorios debe existir un cuarto de baño en lo posible. El cuarto de baño podrá ubicarse cerca de la cocina, con el único propósito de que los artefactos sanitarios se agrupen en la misma zona.

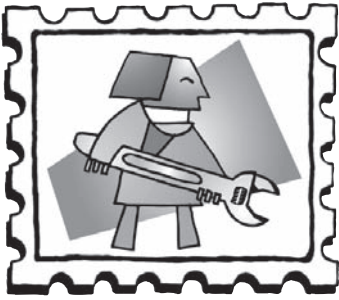
Deben considerarse espacios accesibles y funcionales para el ocupante, de modo que los movimientos sean holgados.

### Ejemplo 1:



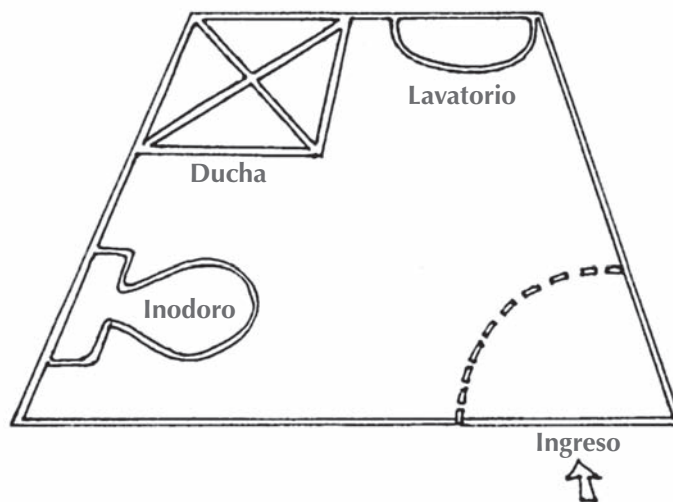
### Ejemplo 2:





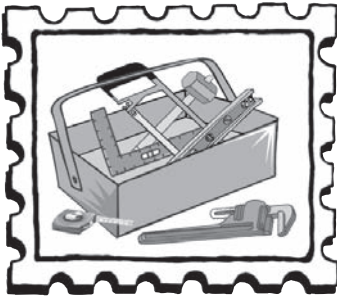
## ACTIVIDADES

1. Traza un cuadrado de  $1,80 \times 1,80$  m en el piso. Emplea la escuadra, el tiralíneas y la wincha.



2. Asume que el cuadrado trazado en el piso es un baño.
3. Ubica la puerta de acceso al baño, la cual no puede tener más de 70 cm de ancho.
4. Teniendo en cuenta las dimensiones de los aparatos sanitarios, diseña un modelo de baño que tenga un inodoro, un lavatorio y una ducha.
5. Utiliza los moldes de los aparatos sanitarios para establecer tu diseño.
6. Arma con los accesorios y tuberías de desagüe la instalación respectiva.
7. Aplica a las tuberías instaladas una pendiente de 2%.

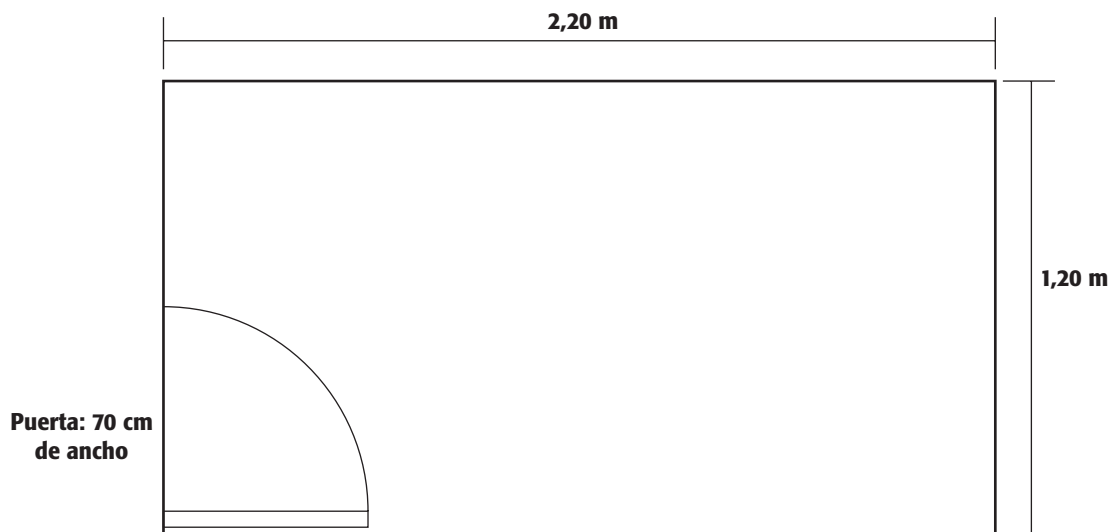




## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

### Trabajo de extensión

- Observa el siguiente gráfico.



Teniendo en cuenta sus dimensiones, diseña un baño que tenga tres aparatos sanitarios: inodoro, lavatorio y ducha.

#### Sugerencias metodológicas:

- Muestra al grupo los aparatos sanitarios.
- Formula preguntas sobre los nombres con los que se conocen.
- Promueve la participación y propicia el debate.

# Lectura e interpretación de planos de desagüe

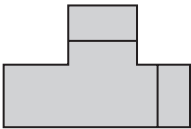
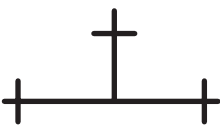


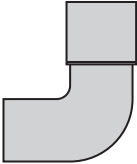
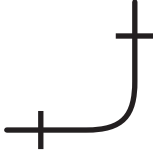


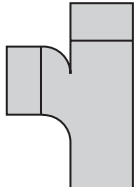
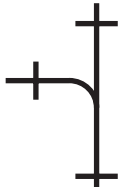


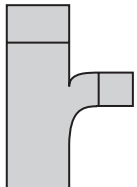



## Propósito:

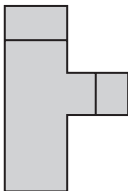



Reconocer, diferenciar e interpretar los símbolos empleados en la representación de los planos de desagüe de tipo domiciliario.

El plano es la representación técnica de los diferentes ramales y redes de desagüe de una vivienda en base a símbolos. Estos símbolos representan cada uno de los accesorios y tuberías que intervienen en una instalación de desagüe. Los arquitectos e ingenieros dibujan estos planos para tener una guía al momento de realizar las instalaciones tanto de desagüe como de agua.

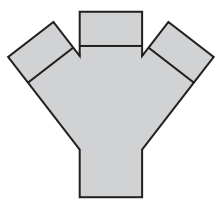
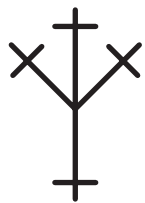
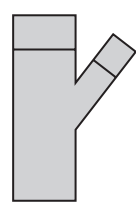

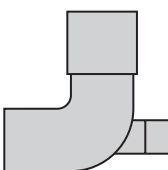







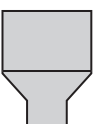



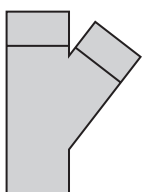

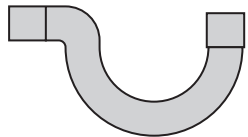

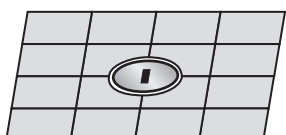

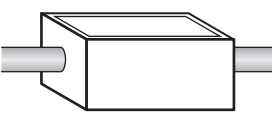

## Simbología para instalaciones de desagüe

Cada accesorio tiene un símbolo que lo identifica y lo diferencia de los demás; por lo tanto, nos da información técnica muy concreta y específica para su utilización.

ACCESORIO	Posición del accesorio según como se le utilice en la instalación		
 <p>T de 2" ó 4"</p>	 <p>T de perfil</p>	 <p>T que sube</p>	 <p>T que baja</p>
 <p>Codo de 2" ó 4" 90°</p>	 <p>Codo 90° de perfil</p>	 <p>Codo 90° que sube</p>	 <p>Codo 90° que baja</p>
 <p>T sanitaria 2" ó 4"</p>	 <p>T sanitaria de perfil</p>	 <p>T sanitaria que sube</p>	 <p>T sanitaria que baja</p>
 <p>T sanitaria de 4" x 2"</p>	 <p>T sanitaria de perfil</p>	 <p>T sanitaria que sube</p>	 <p>T sanitaria que baja</p>

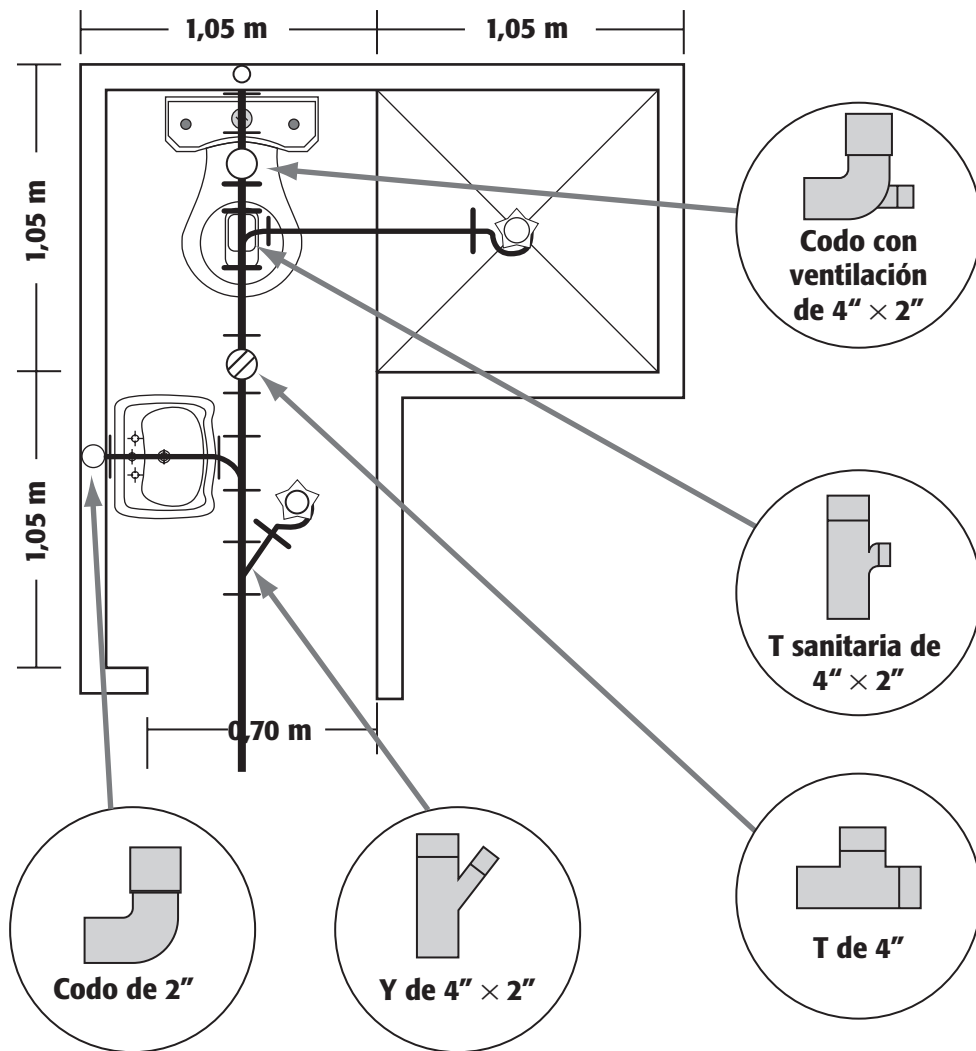
			
T de 4" x 2"	T de perfil	T que sube	T que baja

Accesorios que tienen una sola posición al utilizarlos en una instalación de desagüe

			
Y doble 2" ó 4"	Y doble de perfil	Y de 4" x 2"	Y de 4" x 2" perfil
			
Codo de ventilación de 4" x 2"	Codo de ventilación de 4" x 2" que sube	Tubo de desagüe de 4"	Tubo de desagüe de 4"
			
Codo de 45° de 2" ó 4"	Codo de 45° de 2" ó 4"	Tubo de desagüe de 2"	Tubo de desagüe de 2"
			
Reducción 4" x 2"	Reducción 4" x 2" de perfil	Trampa tipo P de 2"	Trampa tipo P de 2"
			
Y de 2" ó 4"	Y de 2" ó 4"	Trampa tipo P de 2"	Trampa tipo P de 2" Sumidero
			
Registro de 2" ó 4"	Registro de 2" ó 4"	Caja de registro	Caja de registro

## Cómo leer un plano de desagüe:

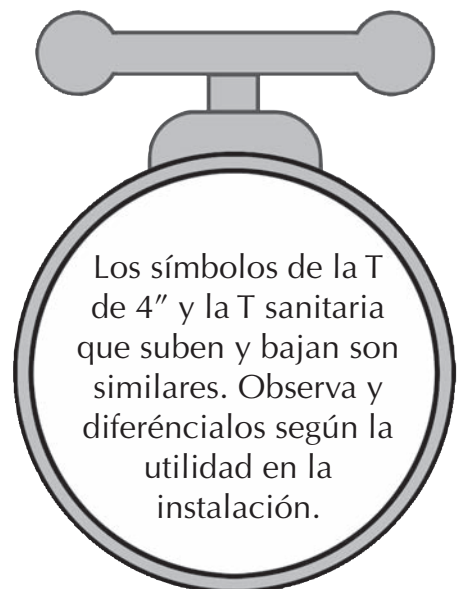
Primero, se identifican los aparatos sanitarios. Por ejemplo, en el plano tenemos: un lavatorio a la entrada, un inodoro al fondo y una ducha al fondo a la derecha.



En segundo lugar, se identifica el tubo colector principal. Es un tubo de 4 pulgadas que se inicia en el inodoro con dirección a la puerta, y de ahí hacia fuera.

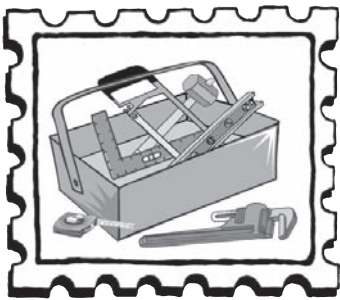
En tercer lugar, se ubican los accesorios que se emplean para derivar los ramales de desagüe.

Cada accesorio tiene un símbolo muy particular. En algunos casos se pueden asemejar, pero observando los ramales y aparatos a los que se conectan podemos definir el tipo y dimensiones de los accesorios.









## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Relaciona mediante una flecha el nombre del accesorio con el símbolo correspondiente.



T sanitaria de 4" x 2"

Codo de 90° que baja

Reducción 4" x 2"

Codo de 90° que sube

Registro

Trampa tipo P de 2"

Codo de 45°

Y de 4" o de 2"



### Sugerencias metodológicas:

- Muestra un plano de desagüe y dales unos minutos para que lo observen.
- Pregunta ¿Podrían realizar el trabajo de instalación de desagüe observando los planos?
- Fomenta la participación y propicia el debate.
- Presenta los diferentes accesorios y dibuja en la pizarra el símbolo de cada uno de ellos.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para resolver los ejercicios.

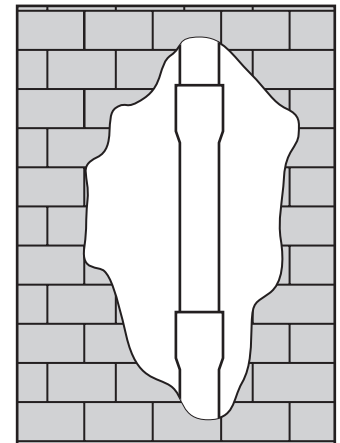
# Soldadura de tuberías de desagüe

## Propósito:

Conocer y realizar correctamente la unión de tuberías de desagüe con pegamento.

El montaje de tuberías y accesorios de desagüe se hace empleando la unión campana y espiga. La campana es la parte ensanchada de la tubería que siempre debe recibir la espiga del tubo que baja, asumiendo que toda instalación de desagüe tiene una pendiente.

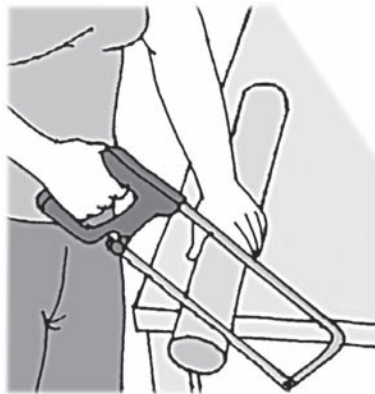
La unión campana y espiga debe tener un sello permanente con pegamento de PVC, para garantizar que no haya filtración del desagüe y la unión de las tuberías sea permanente. Las soldaduras hechas con pegamentos de PVC son muy seguras, siempre y cuando se hagan en forma correcta y técnica.



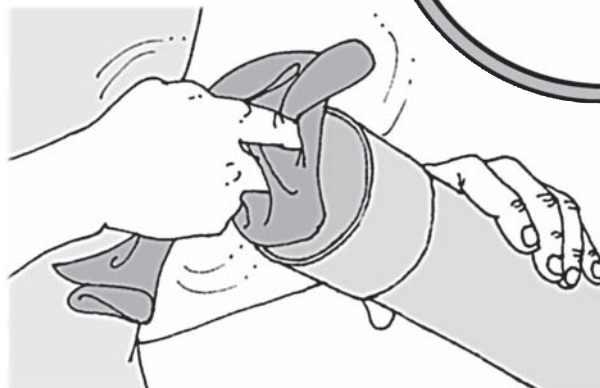
## Procesos para hacer una soldadura de PVC

Para efectuar un correcto montaje de los tubos y accesorios empleando el sistema a presión, se deben seguir las siguientes recomendaciones a fin de economizar tiempo y asegurar la calidad en las instalaciones.

1. Los extremos de los tubos a unir o empalmar deben estar bien cortados. Utiliza el arco de sierra y efectúa el corte a escuadra para lograr una buena unión.

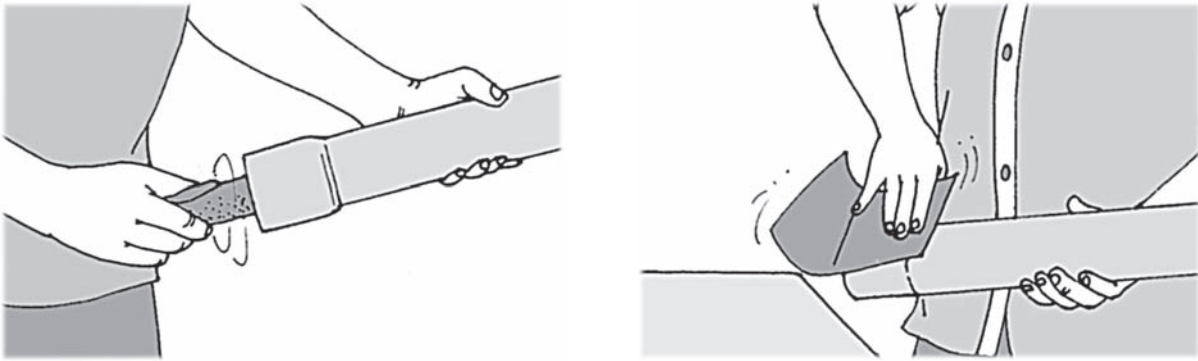


2. Limpia cuidadosamente el polvo o grasa de la parte interior de los tubos y accesorios a soldar. Utiliza un pedazo de trapo seco.

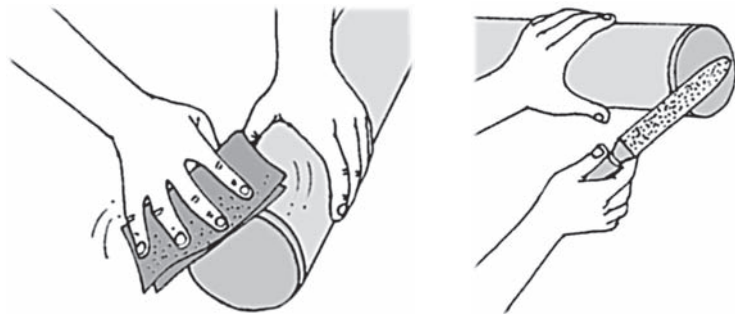




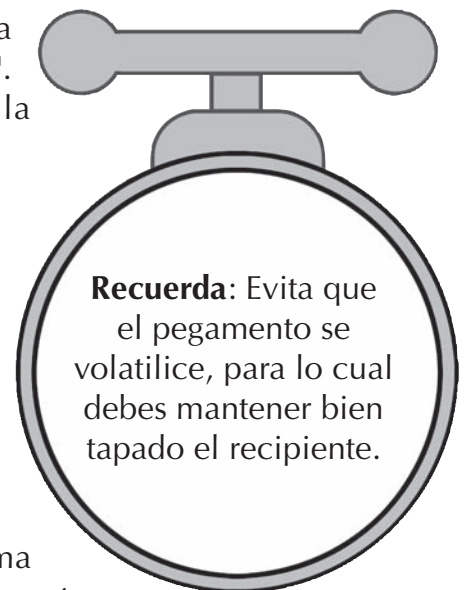
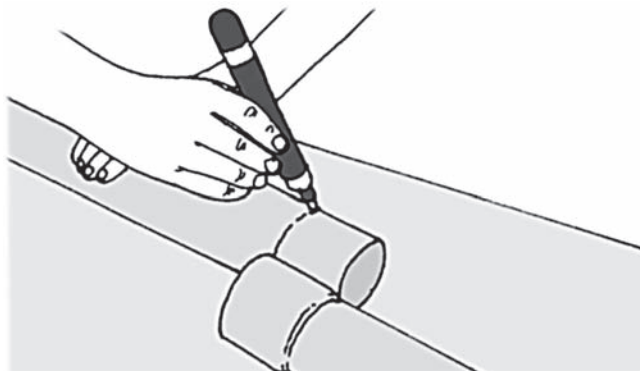
3. Pule con una lija fina el interior de la campana y el exterior de la espiga de los tubos y accesorios a soldar.



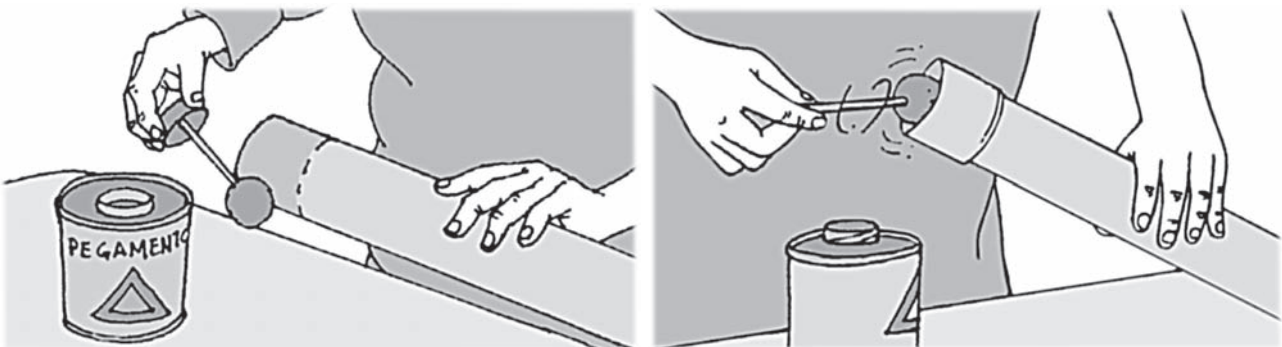
4. Haz un bisel en los tubos a unir con ayuda de una lima o lija. Con este proceso la espiga encajará con mayor precisión en la campana.



5. Marca en la espiga la longitud de tubo que va a ingresar a la campana: 5 cm para un tubo de 2", y 7 cm para uno de 4". Esto ayudará a introducir exactamente la espiga en la campana.

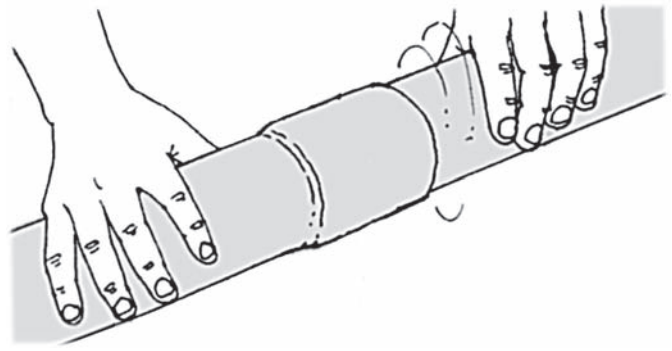


6. Aplica pegamento a la campana y a la espiga en forma uniforme. La operación tiene que ser rápida, pues el pegamento seca en poco minutos.



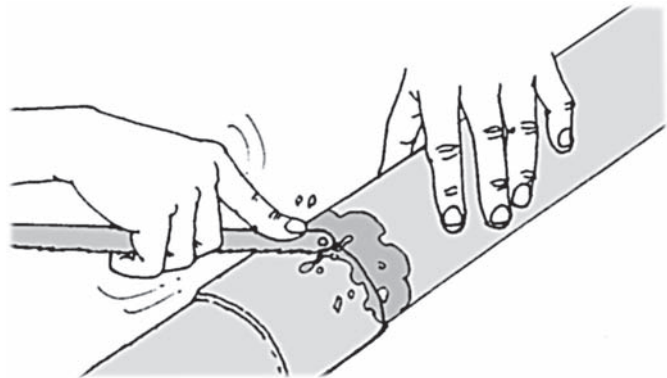
7. Introduce la espiga del tubo en la campana del otro, asegurando que la espiga ingrese hasta la marca realizada.

8. Una vez ingresada totalmente la espiga en la campana, gira un cuarto de vuelta.



9. Es muy importante efectuar el empalme rápidamente debido a que el solvente del pegamento se volatiliza con mucha rapidez, por lo que toda la operación desde la aplicación del pegamento hasta el término de la inserción debe durar sólo unos minutos.
10. Deja secar el pegamento durante 10 a 15 minutos antes de acomodar la tubería en su posición final dentro de la zanja. La prueba de presión se efectúa a las 24 horas de concluidos los empalmes.

11. Quita el exceso de pegamento de la unión efectuada.



### Limpiador removedor

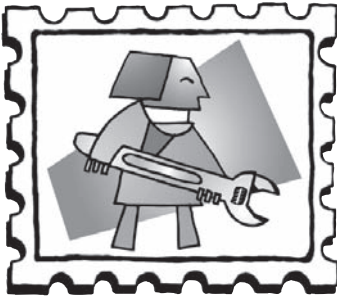
El limpiador removedor es un aditivo que se emplea para limpiar las tuberías y accesorios que se van a soldar. Es muy práctico y garantiza una mejor limpieza de las paredes internas de la campana y las externas de la espiga.

Este producto reemplaza a la lija en el proceso de limpieza. Otro beneficio del limpiador removedor es que produce en los tubos una microporosidad que ayuda a que el pegamento se adhiera mejor y se logre una mejor unión.



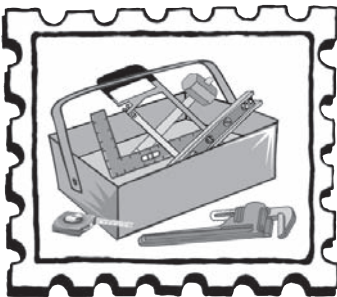
Aplica limpiador removedor tanto en la espiga del tubo como en el interior de la campana.

Para limpiar, cuando no se cuente con una lija o limpiador removedor, se utiliza la hoja de la sierra. Con los dientes de la hoja de sierra, pasar suavemente sobre las paredes internas y externas de los tubos y accesorios a unir. Las rayas suaves que deja la hoja de sierra en la zona a unir ayuda a que el pegamento se adhiera mejor.



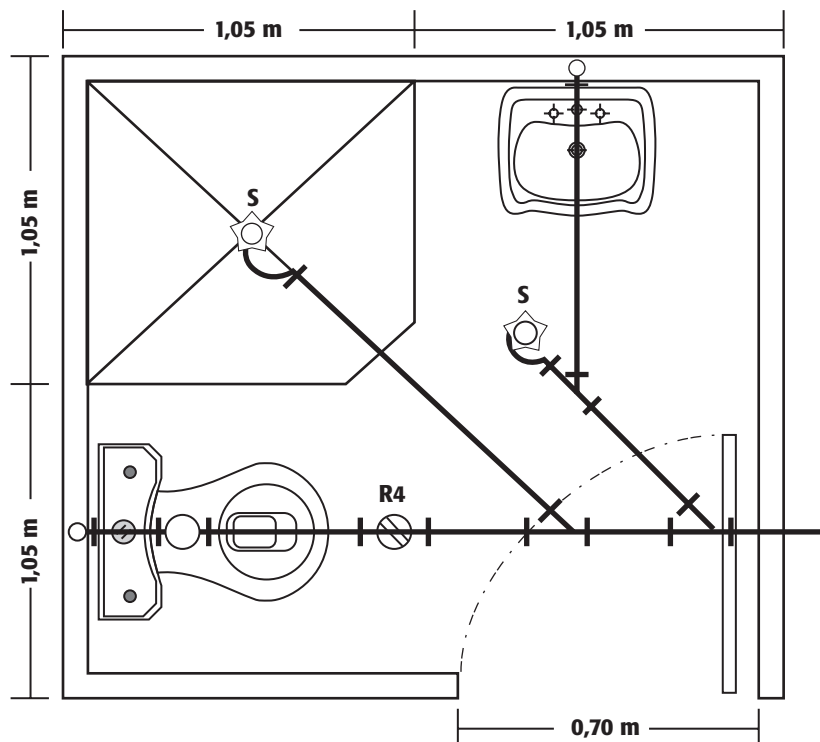
## ACTIVIDADES

1. Selecciona dos pedazos de tubo de desagüe de 2 pulgadas y realiza la soldadura empleando la lija para la operación de limpiar.
2. Selecciona dos pedazos de tubo de desagüe de 4 pulgadas y realiza la soldadura empleando el limpiador removedor para la operación de limpiar.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Realiza el montaje y soldadura de la tuberías y accesorios de desagüe del siguiente modelo de baño:



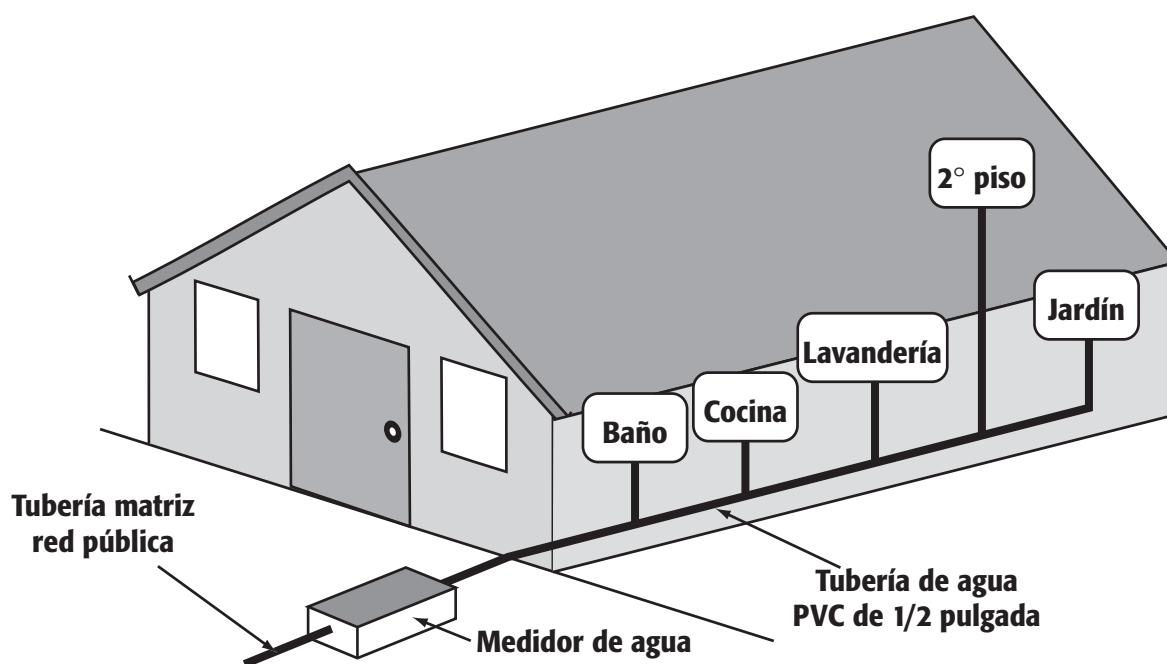
### Sugerencias metodológicas:

- Muestra el tipo de pegamento que se empleará en la sesión.
- Pregunta ¿Han utilizado alguna vez este producto u otro similar?
- Realiza una demostración de cómo hacer una buena soldadura de tuberías y accesorios.
- Realiza la evaluación individual de cada estudiante al armar el modelo de baño.

# Instalaciones de redes de agua fría

## Propósito:

Reconocer las partes y la forma de realizar una instalación de agua en una vivienda.



La empresa que suministra el agua a nuestra comunidad coloca en la parte exterior de las viviendas un medidor de agua. Desde ese punto el técnico gasfitero se encarga de realizar la instalación y distribución interna de la vivienda: baño, cocina, lavandería, jardín, segundo piso, etc.

La distribución de agua se hace empleando el sistema directo, el cual consiste en que la presión del agua con la que se abastece a la vivienda llega a todos los puntos de consumo (ambientes y aparatos sanitarios) sin ningún elemento intermedio.

## Partes de una instalación de agua

**Acometida de agua.** Es la parte de la instalación de agua que viene de la red pública hacia el medidor mediante tubos de PVC que se conectan a la tubería matriz.

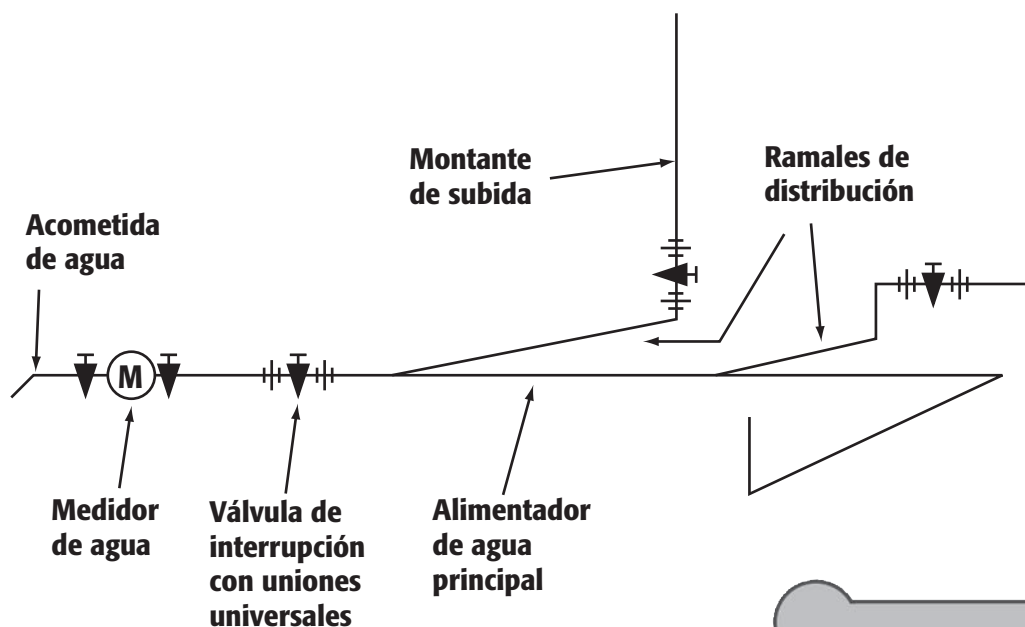
**Medidor de agua.** Instrumento que registra el consumo de agua de toda la vivienda. Se halla situado en una caja de concreto con tapa de metal. Va instalado con dos llaves de interrupción de PVC y dos uniones universales, una a cada lado del medidor.

**Válvula de interrupción.** Es la llave que permite controlar el ingreso del agua. Abre o cierra el abastecimiento a toda la vivienda. Se recomienda que vaya acompañada de dos uniones universales para facilitar su reemplazo.

**Alimentador de agua.** Es el tubo de PVC principal que lleva el agua hacia el interior de la vivienda.

**Ramales de distribución.** Partes de la instalación que distribuyen el agua a los diferentes ambientes de la vivienda a partir del tubo alimentador de agua.

**Montante de subida.** Parte de la instalación que lleva agua, compuesto por una o varias tuberías colocadas en forma vertical.

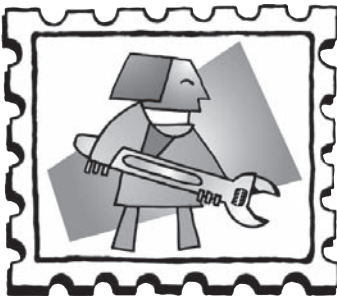


Instala una válvula de interrupción en cada ambiente que consuma agua.

### Criterios para la conexión de agua

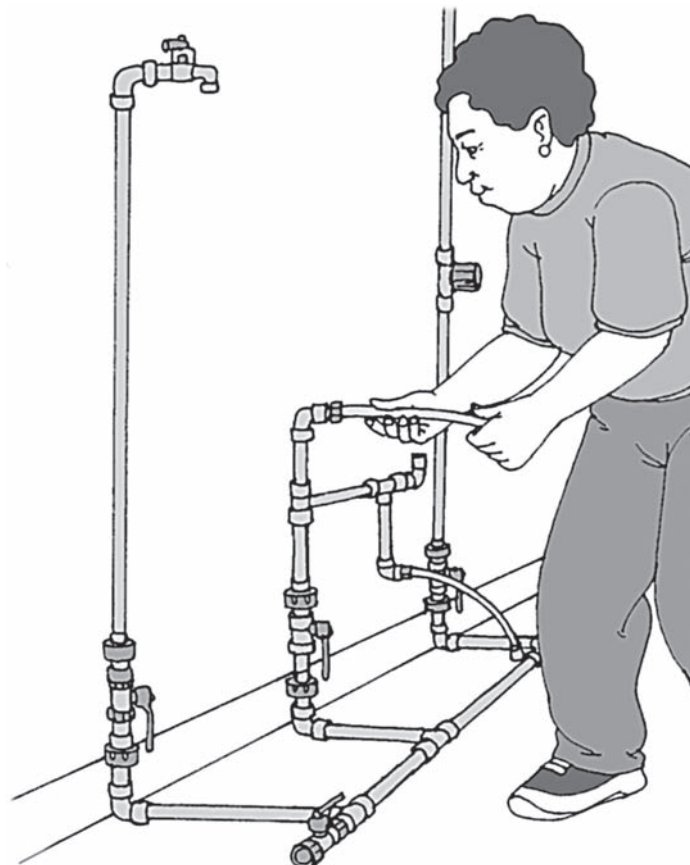
- Observar el lugar donde está ubicado el medidor de agua. Siempre va en la parte exterior de la vivienda.
- Desde el medidor se debe empalmar un tubo de agua de PVC de 1/2 pulgada generalmente, a veces de 3/4, y llevarlo hacia el interior de la vivienda.
- El tubo alimentador de agua es el que servirá para distribuir agua a los diferentes ambientes de la vivienda (cocina, baño, lavandería, etc.) Debe ser colocado en lugares libres como un pasadizo, una entrada, etc., y en lo posible evitar pasarlo por zonas principales de la vivienda como la sala, comedor, dormitorios, etc., para no dañarlos al realizar una posible reparación.
- Se emplearán accesorios como las T, codos, uniones, reducciones, adaptadores, etc., para derivar el agua a la cocina, lavandería, baño, segundo piso, etc.
- Los accesorios que se emplean en la instalación pueden ser con rosca o a embone. Ambos son buenos en este tipo de instalaciones.

- f) En cada ambiente se colocarán válvulas de interrupción para que se puedan accionar en reparaciones o emergencias.
- g) Las tuberías de agua fría en una vivienda se instalan por las paredes a unos 20 ó 30 centímetros de altura del piso. Esta altura no interfiere con otras conexiones en la vivienda (zócalos, instalaciones de tomacorrientes, etc.).

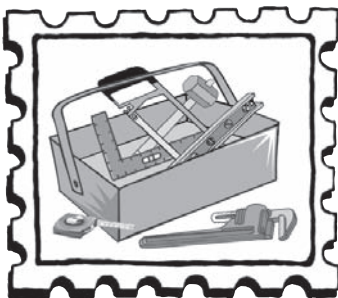
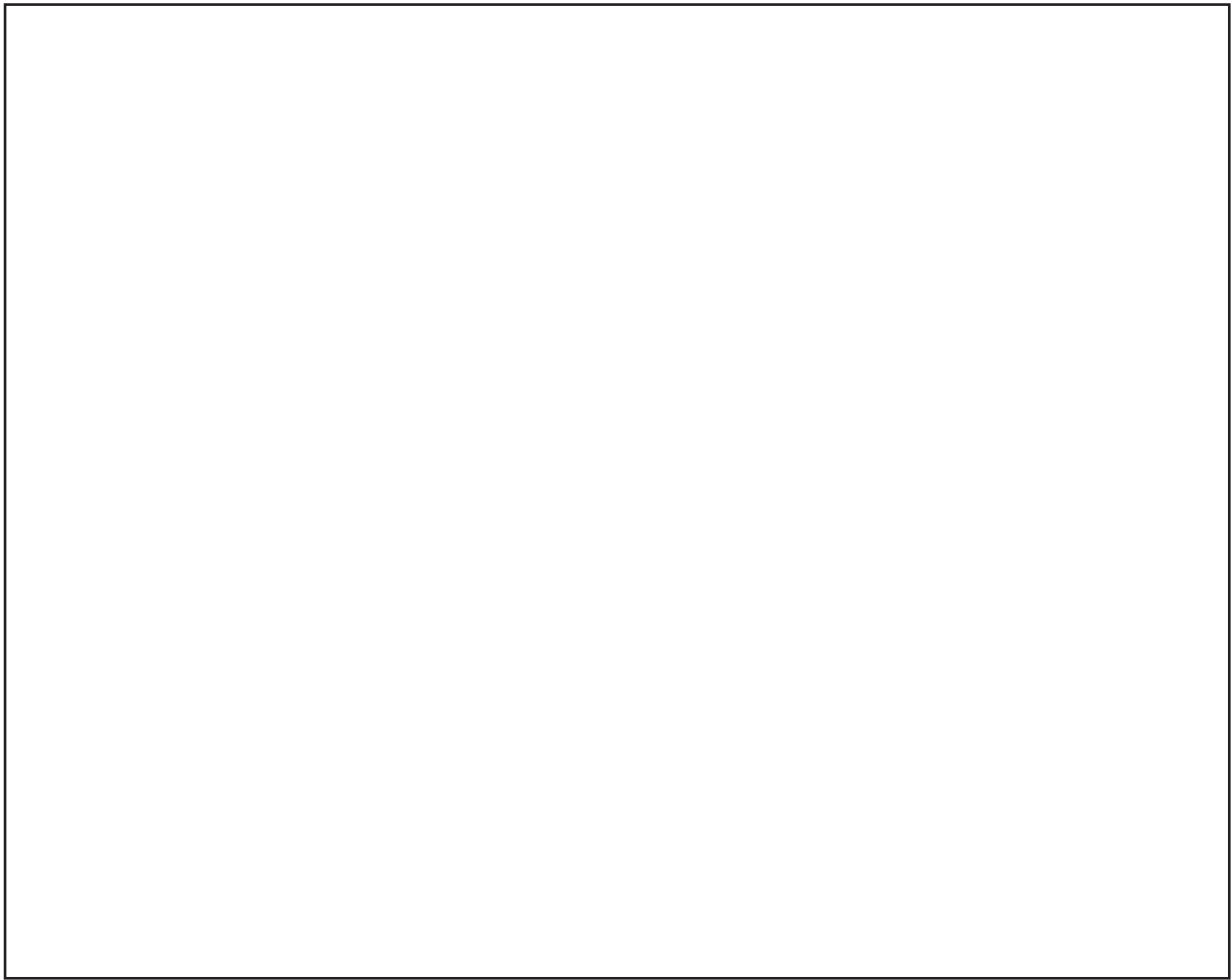


## ACTIVIDADES

1. Observa el gráfico. Nombra y señala con una flecha las partes de la instalación de agua.



2. Realiza una visita a un domicilio, local u obra en construcción donde se puedan observar las instalaciones de agua. Dibuja y nombra las partes más importantes de una instalación.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Marca la respuesta correcta:

1. ¿Es importante saber distribuir el agua en el interior de nuestras viviendas?

A veces  No es importante  Sí es importante

2. La función principal del medidor de agua es:

- a) Cortar el abastecimiento de agua.
- b) Abastecer de agua a la vivienda.
- c) Medir el consumo de agua en la vivienda.
- d) Dejar pasar el agua sin dificultad.

3. La montante en una red de agua es:
  - a) El tubo de PVC colocado en forma horizontal.
  - b) La tubería de agua colocada en forma vertical.
  - c) Cualquier tubo de PVC que conduce agua.
  - d) La tubería de agua que llega al medidor.
4. Los ramales de distribución de agua son:
  - a) Los tubos que conducen el agua del medidor a la vivienda.
  - b) El tubo que llega de la red pública al medidor de agua.
  - c) Las tuberías que derivan el agua a todos los ambientes.
  - d) La parte de la instalación donde se instala las válvulas.
5. Si no instalamos válvula de interrupción, ¿qué dificultades podríamos tener?
  - a) Desperdiciamos el agua en toda la vivienda.
  - b) Todo funcionaría correctamente.
  - c) No controlaríamos el abastecimiento de agua.
  - d) Las paredes se humedecerían frecuentemente.
  - e) Habría poca cantidad de agua en algunas horas.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Forma grupos para que elaboren un gráfico de la instalación de agua en sus viviendas.
- Cada grupo explica a sus compañeros las características principales de su gráfico.
- Fomenta la participación de todos, propicia el debate y refuerza el tema.
- Realiza una visita a un domicilio donde se pueda apreciar una instalación básica.



# Herramientas básicas para instalaciones de agua

## Propósito:

Identificar y conocer la utilidad de las herramientas de gasfitería para realizar instalaciones de agua fría.

El técnico gasfitero debe contar con las herramientas adecuadas para realizar las instalaciones de agua fría: wincha, tiralíneas, escuadra, nivel de mano, arco de sierra, comba cincel y punta. Herramientas que se trataron con mayor detenimiento en la sesión 2 y 3 de este manual.

La llave Stillson o inglesa, llave francesa y tarraja son herramientas muy importantes en la realización de una instalación de agua. Sus características principales son:

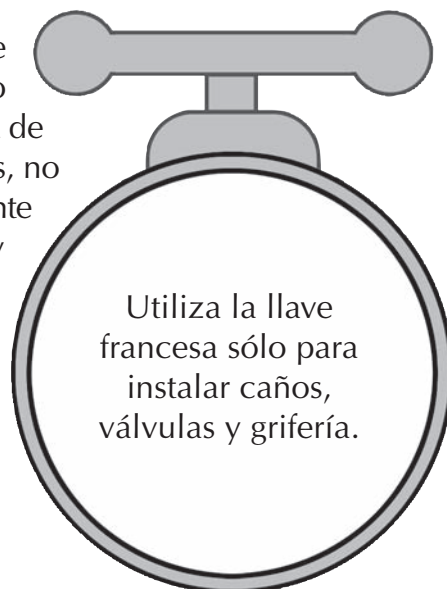
## Llave Stillson

Herramienta ajustable y regulable. Consta principalmente de dos quijadas dentadas (una fija y otra móvil), un mango y una tuerca reguladora, que permite graduar la abertura de las quijadas. Es empleada para sujetar y enroscar accesorios y tuberías de agua que tienen rosca.



## Llave Francesa

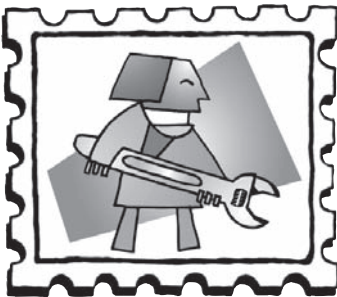
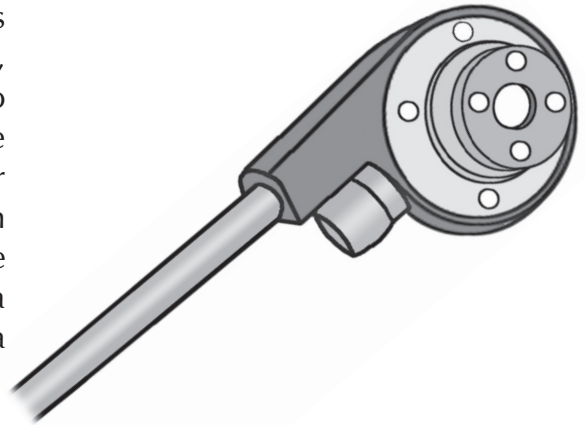
Herramienta de acero, ajustable y regulable que consta de dos quijadas: (una fija y una móvil), un mango y un tornillo sinfin que permite graduar la abertura de las quijadas. Ambas quijadas son lisas, no tienen dientes. Se emplea principalmente en la colocación de los caños, grifos y válvulas, pues al tener las quijadas lisas no dañan estos dispositivos.



Utiliza la llave francesa sólo para instalar caños, válvulas y grifería.

## Tarrajá

Herramienta que sirve para hacer rosca a los tubos de PVC y de fierro galvanizado. Consta de un dado, un cojinete y un mango, todos de metal. El dado tiene en su interior dientes diamantados que permiten hacer rosca. Los dados pueden ser intercambiables: de 1/2, 3/4 y de 1 pulgada, según el tipo de tubos que se esté empleando. El cojinete está preparado para acoger los dados, los asegura de tal forma que permiten hacer la rosca con la ayuda del mango.



## ACTIVIDADES

1. Corta 3 pedazos de tubo de PVC de 1/2" y realiza la operación de hacer rosca.

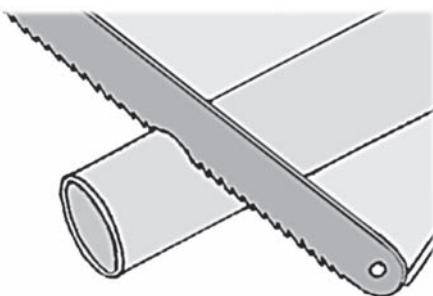
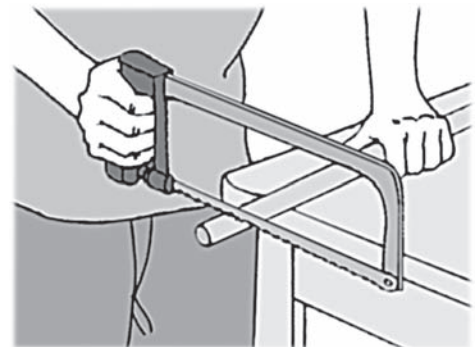
### Herramientas

- 1 tarraja
- Arco de sierra
- 1 llave Stillson

### Procedimiento

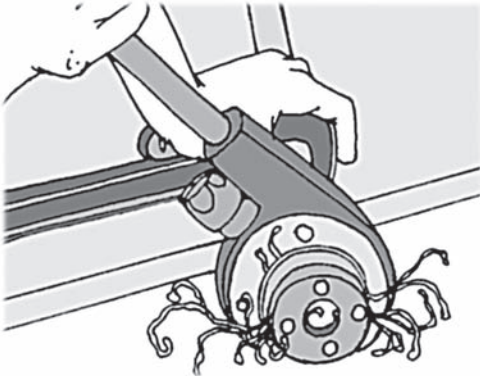
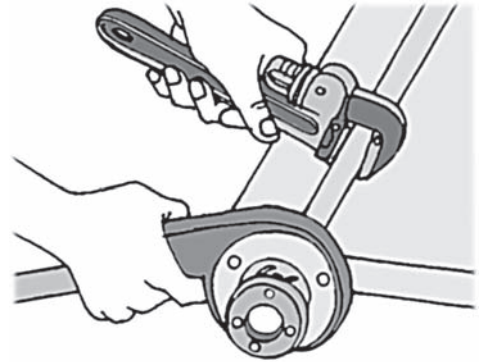
Para hacer la rosca a los tubos de PVC o de fierro galvanizado, será necesario tener una tarraja y seguir el siguiente procedimiento:

- a) Corta los tubos en forma recta con el arco de sierra. Asume una postura apropiada para hacer el corte.



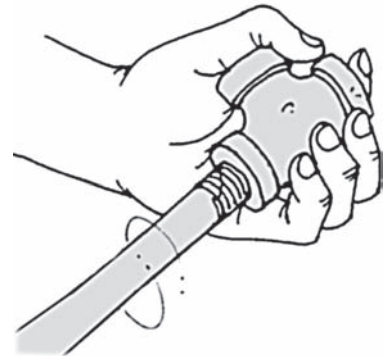
- b) La hoja del arco de sierra debe pasar sobre el tubo a cortar, empleando toda la longitud, con idas y venidas en forma pareja.

- c) El extremo del tubo cortado y listo para hacer la rosca debe introducirse en el dado de la tarraja. Sujetarlo empleando una llave Stillson.

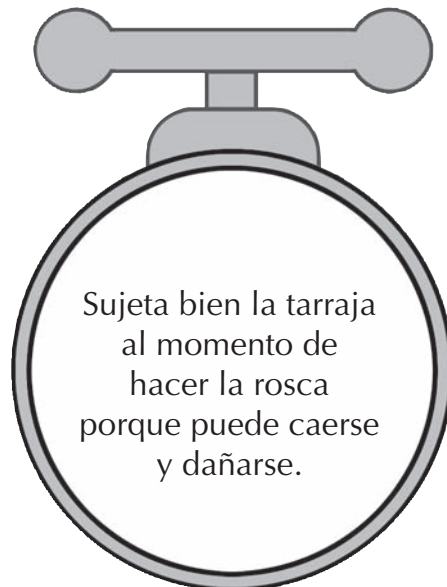


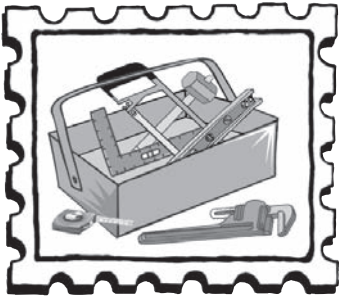
- d) El mango de la tarraja debe girar hacia adelante, hasta lograr que el tubo aparezca al ras del dado. Es importante sujetar bien la llave Stillson, pues conforme se haga la rosca se tiene que emplear mayor fuerza. Un detalle a observar es que irá saliendo la "viruta" de PVC conforme se haga la rosca.

- e) Para retirar el tubo de la tarraja, girar el mango hacia atrás hasta que salga del dado.
- f) Una vez hecha la rosca y retirado el tubo de la tarraja, se debe comprobar si está bien hecha. Colocar un accesorio roscado en la rosca del tubo. El tubo debe ingresar con suavidad unas tres o cuatro vueltas. Al retirar el accesorio, observar que los hilos de la rosca del tubo mantengan su forma inicial. Si es así, la rosca estará bien trabajada y podrá ser empleada para la instalación.



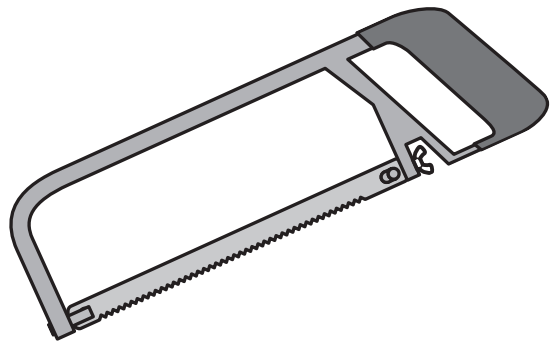
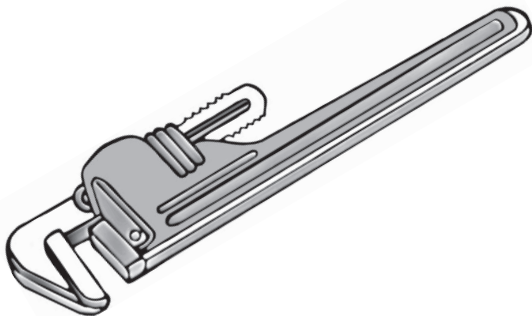
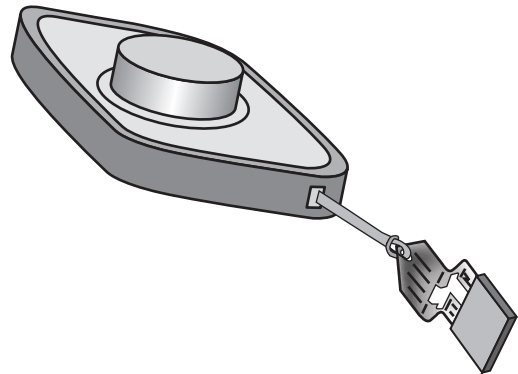
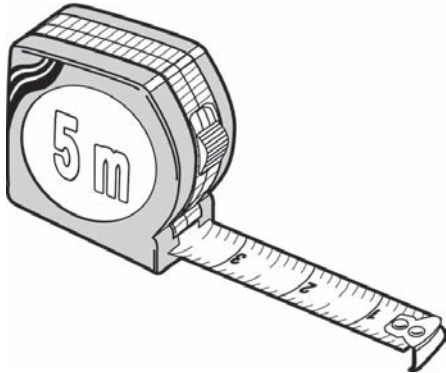
- g) Realiza la misma operación con los otros dos tubos de agua que seleccionaste.





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. Observa las herramientas y completa el nombre en cada recuadro.



- Lee y completa en cada recuadro los nombres de las herramientas.

Se emplea principalmente para cortar los tubos de agua y desagüe de PVC y de fierro galvanizado.

Herramienta que sirve para hacer rosca a los tubos de PVC y de fierro galvanizados.

Sirve para realizar mediciones de los tubos a cortar, altura y dimensiones de los puntos de agua y de los aparatos sanitarios. Graduada en metros y centímetros.

Sirve para realizar trazos, en especial para trazar las zonas donde se colocarán las tuberías de agua.

Son llaves regulables que se emplean para sujetar, presionar o enroscar los tubos y accesorios de agua.

Llave regulable que se emplea en la colocación de caños, válvulas, griferías. Se caracteriza por tener las quijadas lisas para no dañar los accesorios.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Presenta las herramientas al iniciar la sesión para que se vayan familiarizando con ellas.
- Fomenta la participación y propicia el debate sobre el uso y cuidado de herramientas.
- Determina diversas situaciones para que se ejerciten en el uso de las herramientas.
- Forma pequeños grupos para resolver los ejercicios.

# Tuberías y accesorios de agua fría

## Propósito:

Conocer las características y aplicaciones de las tuberías y accesorios de agua en una instalación de tipo domiciliario.

Los tubos que se emplean en la actualidad para instalar redes de agua en viviendas son de PVC. Ofrecen mayor duración con respecto a los tubos de fierro galvanizado que eran utilizados anteriormente.

Los tubos de PVC son más fáciles de instalar, más "livianos" y muy resistentes, pues soportan mucha presión de agua.

Estos tubos miden 5 metros de largo. Hay de dos tipos: con rosca y sin rosca en sus extremos.

Otro detalle a tomar en cuenta al momento de elegir tuberías para una instalación de agua es si son pesadas o livianas. En este caso se recomienda emplear las pesadas aunque el costo sea mayor porque ofrecen mejor rendimiento y seguridad, soportan mayor presión de agua (150 libras) que las livianas (105 libras).

Para instalar tuberías de agua se puede optar por dos tipos: tuberías con rosca o de embone.

El sistema roscado es más trabajoso porque requiere que todos los tubos y accesorios tengan rosca y hay que emplear mucho la tarraja. Para asegurar las uniones con rosca y evitar las fugas de agua se emplea cinta de teflón y formador de empaquetadura. No se debe utilizar pegamento.

El sistema de embone o empalme espiga/campana (comúnmente llamado a presión) es más sencillo y fácil de instalar. Se emplea mucho el pegamento para tubos de PVC y no hay necesidad de que los tubos tengan rosca.

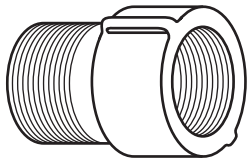


## Accesorios para instalaciones de agua

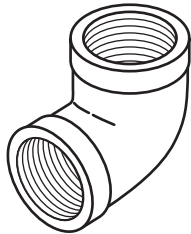
Para realizar una instalación de agua fría debemos contar con accesorios de PVC o de fierro galvanizado, generalmente de 1/2", a veces de 3/4" ó 1". Algunos son con rosca y otros sin

rosca. Los accesorios nos permiten derivar el agua a los diferentes ambientes de nuestras viviendas y facilitan las operaciones de montaje de tuberías y conexiones de agua a la cocina, baño, lavandería, segundo piso, caños de nuestro jardín o patio, etc.

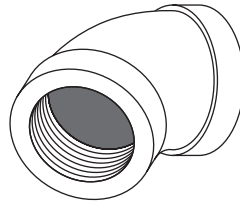
Los términos T, codo, reducción, unión, tapón y otros forman parte del vocabulario técnico de gasfitería al realizar una instalación de agua fría.



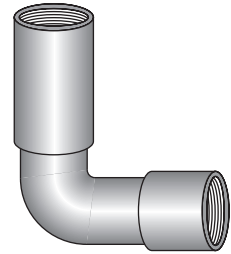
**Adaptador**



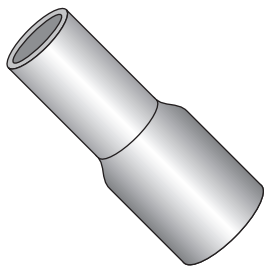
**Codo 90°  
Rosca y embone**



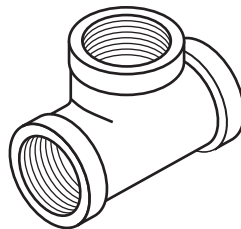
**Codo 45°  
Rosca y embone**



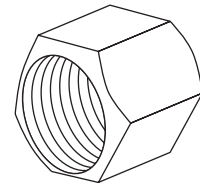
**Codo  
cachimba 90°**



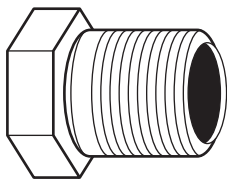
**Reducción**



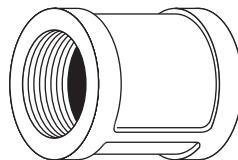
**T  
Rosca y embone**



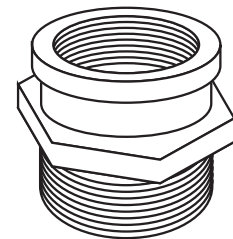
**Tapón hembra  
Rosca y embone**



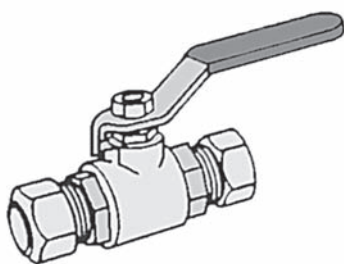
**Tapón macho  
Rosca y embone**



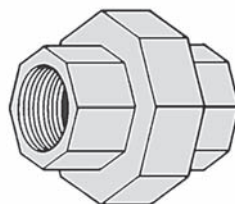
**Unión simple  
Rosca y embone**



**Bushing**



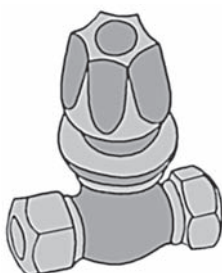
**Válvula de interrupción**



**Unión universal  
Rosca y embone**



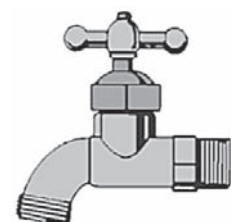
**Niple galvanizado**



**Llave de ducha**

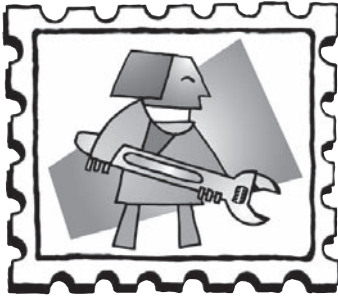


**Brazo de ducha**



**Caño o grifo**

Con todos estos accesorios se realiza una buena instalación de agua. Es importante emplearlos correctamente y seguir las normas técnicas.



## ACTIVIDADES

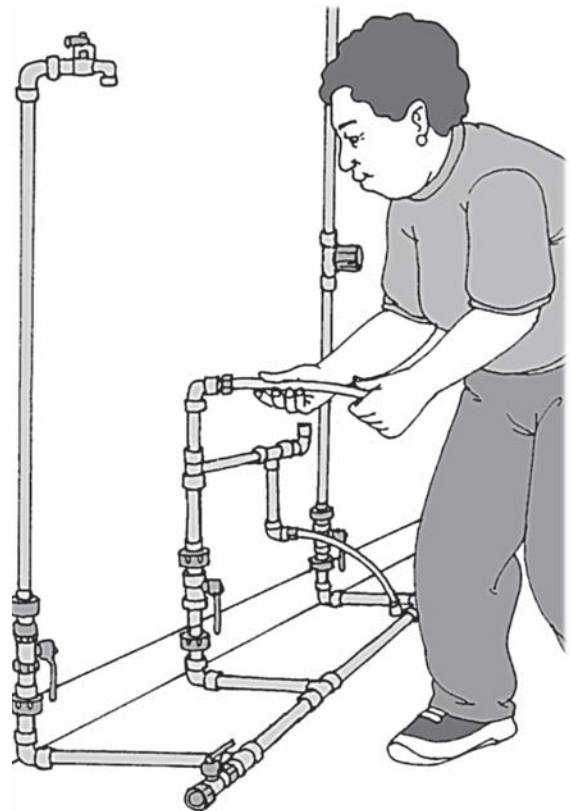
1. Observa la imagen y determina:

a) Tipo de tubería que se está empleando en la instalación:

.....  
.....

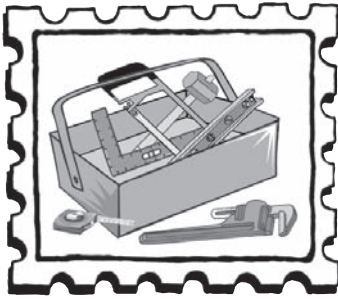
b) Realiza un listado de los accesorios utilizados en la instalación de agua.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



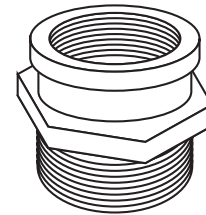
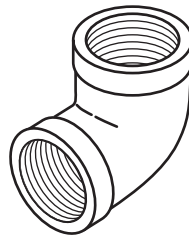
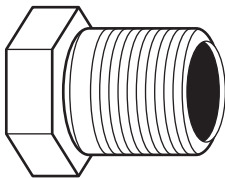
c) Realiza en forma práctica una instalación de agua similar a la de la imagen. Emplea las tuberías y accesorios de agua.



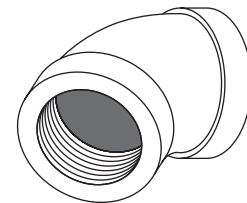
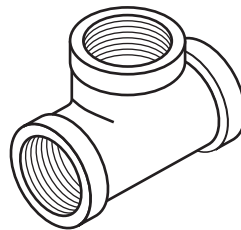
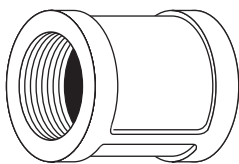


## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Relaciona con una flecha los accesorios con sus nombres.



Codo 90°	Bushing	Reducción	Adaptador	Codo de 45°
Tapón macho	Tapón hembra	Unión	Codo Cachimba	T



- Marca (V) verdadero o (F) falso:

- Los extremos de un tubo de agua: uno es rosca y el otro es a embone. (V) (F)
- Un tubo de agua de PVC mide 6 metros de largo. (V) (F)
- Cuando se hace una unión con rosca se aplica pegamento. (V) (F)
- Los tubos de agua pueden ser del tipo liviano y pesado. (V) (F)
- Los tubos livianos soportan mejor la presión de agua. (V) (F)

### Sugerencias metodológicas:

- Proporciona un tubo de agua a cada grupo; a unos, con rosca y a otros, sin rosca.
- Pregunta ¿Cuál de ellos será mejor? ¿Cuál costará más en la ferretería?
- Presenta los diferentes accesorios y dibújalos en la pizarra para que los reconozcan, explicando la utilidad de cada uno de ellos.

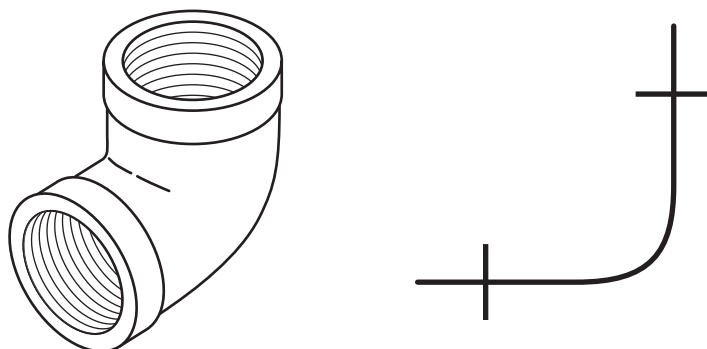
## Lectura de planos de instalaciones de agua

### Propósito:

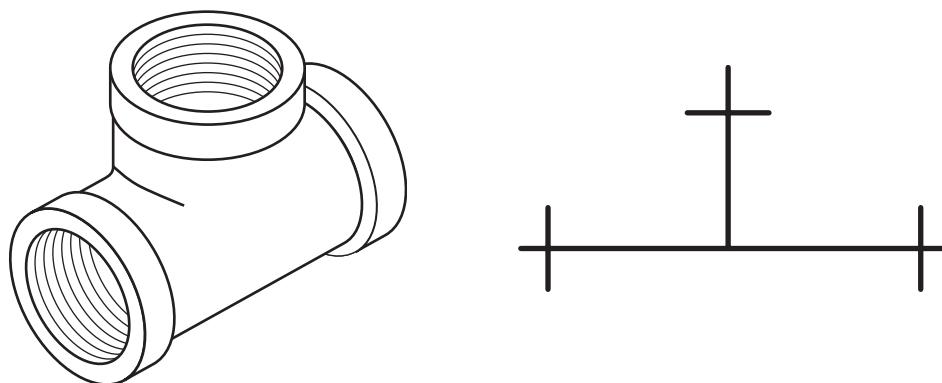
Reconocer, diferenciar e interpretar los símbolos empleados en la representación de los planos de agua de tipo domiciliario.

Los planos son documentos hechos por los ingenieros siguiendo normas técnicas. En ellos se representan a escala las instalaciones sanitarias de una vivienda en la que está incluida la red de agua. Leer e interpretar los planos de agua es sencillo. El técnico gasfitero debe estar preparado para hacerlo y realizar la instalación siguiendo las indicaciones técnicas.

El plano de instalaciones de agua es la representación técnica y simbólica de cómo será instalado el sistema de agua en una vivienda. Los codos, las T y los diferentes accesorios son representados en forma de símbolos. Muchos de ellos son muy parecidos a su forma original. Por ejemplo:

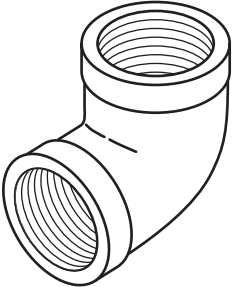
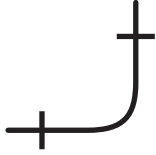


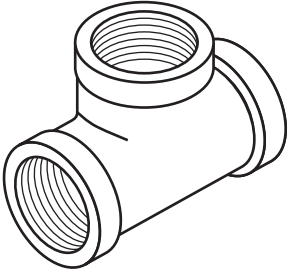



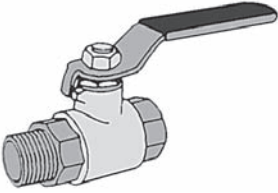



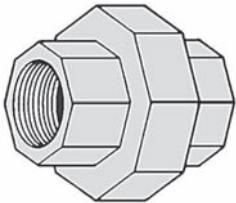
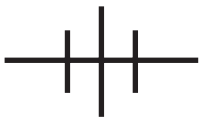


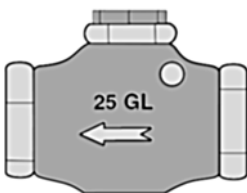

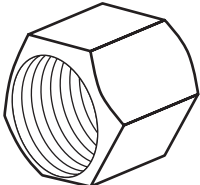
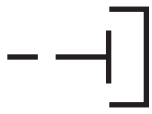


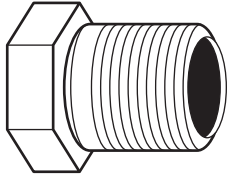

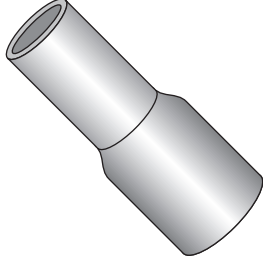

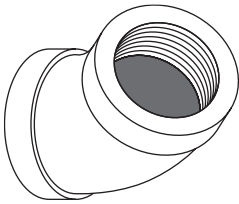


El accesorio que observamos es un codo de 1/2 pulgada de 90°, y el símbolo que lo representa es una curva con dos líneas que lo cortan en sus extremos y que representan los bordes del codo. Este símbolo cambia de forma según se use en la instalación. Así tenemos codos que suben y codos que bajan etc.

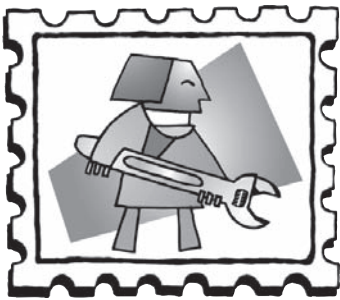


La T. Su forma casi coincide o se asemeja al símbolo, aunque después encontrarás T que suben o que bajan.

## Simbología empleada en los planos de agua

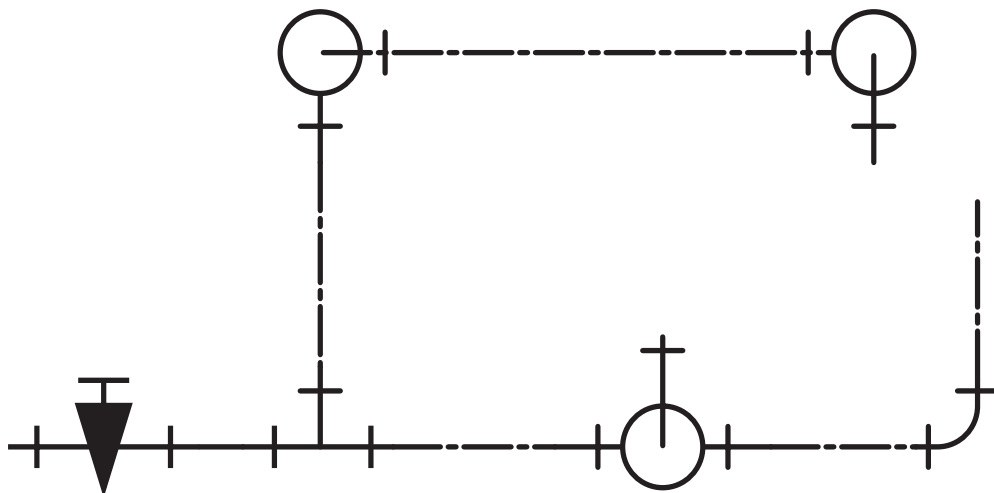
 <p style="text-align: center;"><b>Codo de 90° PVC / galvanizado</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Codo de perfil</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Codo que sube</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Codo que baja</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>T PVC / galvanizada</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>T de perfil</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>T que sube</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>T que baja</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>Válvula compuerta 1/2"</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Válvula compuerta</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Medidor de agua</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Medidor de agua</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>Unión universal</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Unión universal</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tubería de agua</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tubería de agua</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>Válvula check</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Válvula check</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tapón hembra</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>Tapón hembra</b></p>

 <p>Tapón macho</p>	 <p>Tapón macho</p>	 <p>Reducción</p>	 <p>Reducción</p>
 <p>Codo de 45°</p>	 <p>Codo de 45°</p>	 <p>Los símbolos ofrecen mucha información técnica. Ayudan a interpretar los planos.</p>	

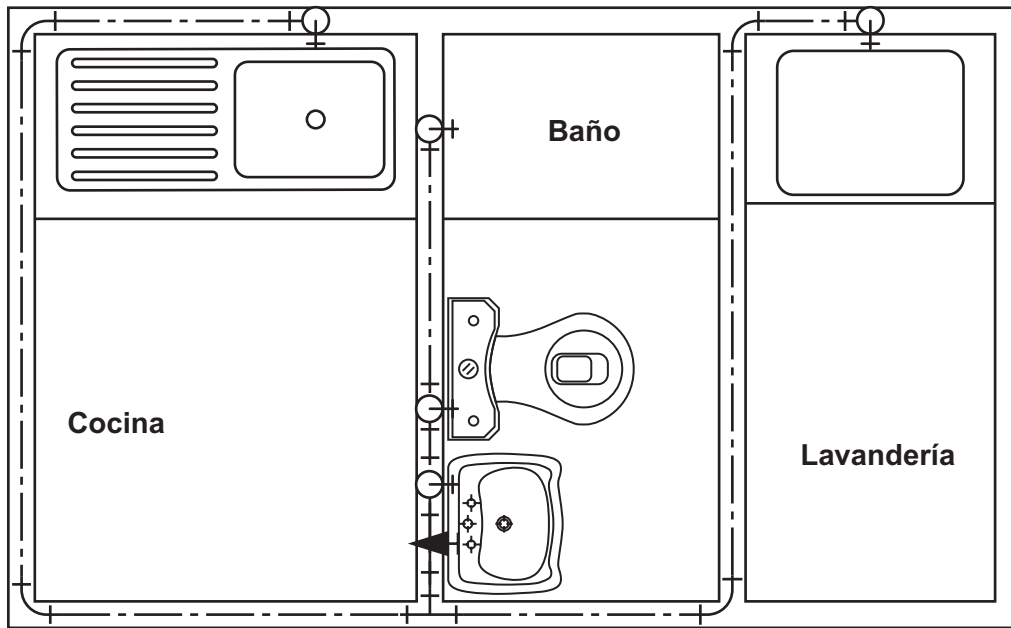


## ACTIVIDADES

1. Escribe en cada recuadro el accesorio que se está utilizando en la instalación de agua.



2. Observa en el plano la instalación de agua de la cocina, el baño y la lavandería.



1. Describe qué aparatos sanitarios tienen instalados en cada ambiente.

.....  
.....

2. Menciona el lugar donde se han colocado los tubos de agua.

.....  
.....

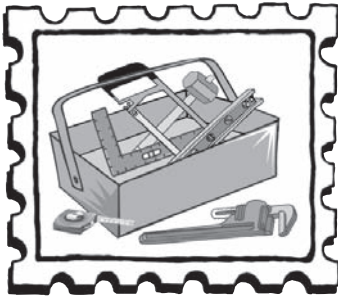
3. Encierra en un círculo los codos de 90° y con una cruz las T de agua que encuentras en el plano.

4. Indica la cantidad de accesorios y tuberías de agua que necesitas para hacer el trabajo de instalación del plano observado.

Codos 90° 1/2": .....

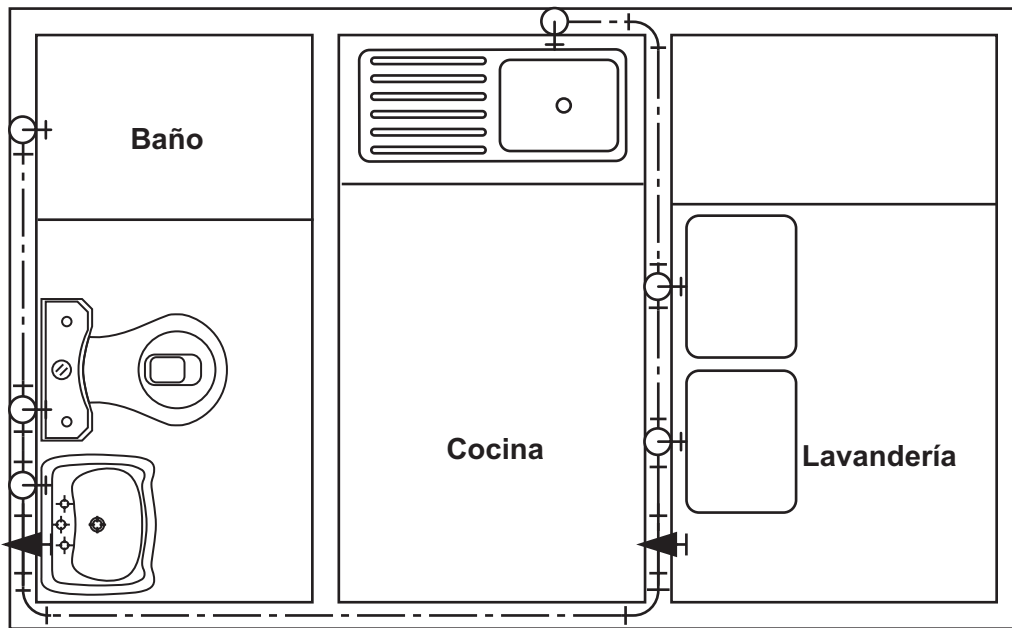
T 1/2": .....

Tubos PVC 1/2": .....



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Observa el plano y completa el cuadro.



- En la tabla siguiente indica la cantidad de materiales y accesorios que se emplearán para realizar el trabajo de instalación de agua.

Materiales	Cantidad
Codos 90° de PVC 1/2"	
T PVC 1/2"	
Tubos PVC 1/2"	
Válvulas compuerta	

### Sugerencias metodológicas:

- Presenta un plano de agua.
- Pregunta ¿Podrían realizar el trabajo de instalación de agua observando los planos?
- Fomenta la participación y propicia el debate.
- Presenta los diferentes accesorios y dibuja en la pizarra el símbolo de cada uno de ellos.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para resolver los ejercicios.

## Puntos de agua en una vivienda

### Propósito:

Conocer y determinar la salida de agua para los diferentes aparatos sanitarios empleados en una vivienda.

Los aparatos sanitarios instalados en una vivienda deben ser abastecidos con agua. Para ello, se tiene en cuenta una altura determinada según el aparato.

El punto de agua debe ubicarse a la derecha en los lavatorios y a la izquierda para los inodoros; en ningún caso se puede cambiar esta posición, ya que dificultaría el abastecimiento de agua. Los tubos de abasto son los elementos que facilitan la unión entre la salida de la red de agua y la entrada del aparato sanitario. Tienen una longitud promedio de 30 a 35 cm.

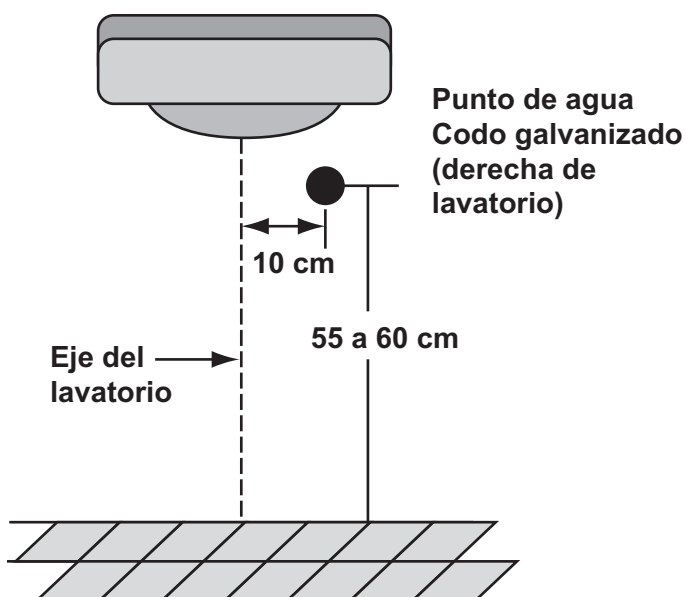
Generalmente para la salida de agua se emplean codos o T de fierro galvanizado, los cuales tendrán una posición (derecha o izquierda) según el aparato a instalar. Se emplean estos accesorios de fierro galvanizado porque nos permiten realizar cambios y reparaciones en los puntos de salida de agua. Si fuesen de PVC su rosca se desgastaría con facilidad y produciría filtraciones de agua.

Aquí te presentamos las medidas de los principales aparatos sanitarios utilizados en una vivienda.

### 1. Lavatorio

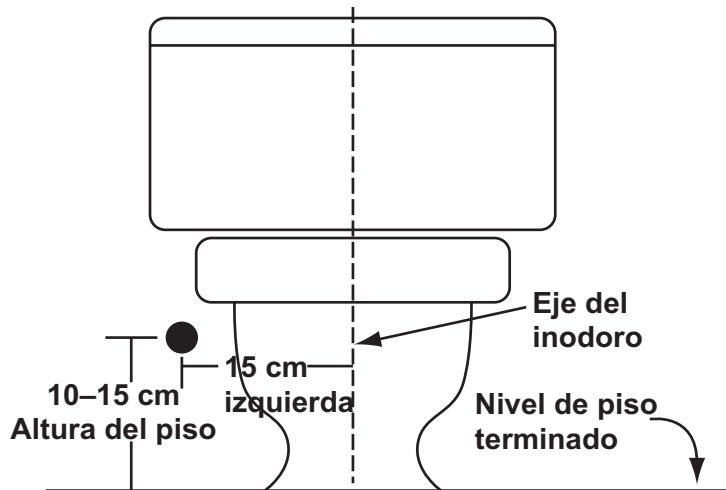
El círculo negro que observas a la derecha y debajo del lavatorio representa el codo de 1/2" de fierro galvanizado de 90° que servirá para alimentar de agua el lavatorio.

El punto de agua del lavatorio va a la derecha, debido a que está normado que el agua fría vaya siempre en ese lugar, y a la izquierda la salida de agua caliente. Los caños y grifos mezcladores de agua fría y caliente vienen con sus entradas ya establecidas: agua fría a la derecha y agua caliente a la izquierda.



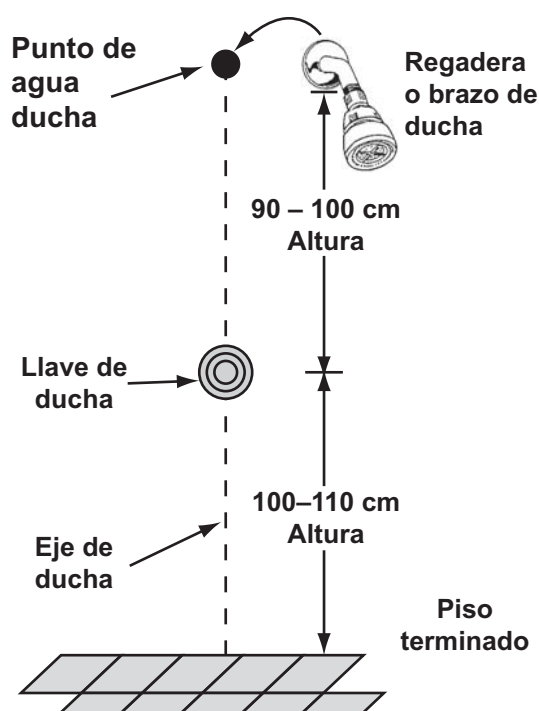
## 2. Inodoro

El punto negro del lado izquierdo y debajo del tanque del inodoro representa el codo  $1/2''$  de  $90^\circ$  de fierro galvanizado. Un tubo de abasto servirá para llenar con agua el tanque del inodoro. Se coloca a la izquierda debido a que la entrada de agua del tanque del inodoro está ubicada en la parte inferior izquierda.



## 3. Ducha

En la instalación de la ducha se instala una llave que permitirá controlar el paso del agua y el brazo de ducha por donde caerá el agua que utilizaremos. Ten en cuenta las medidas de las alturas de cada accesorio. Las alturas están calculadas en función de la talla promedio de una persona, 1,70 m aproximadamente.

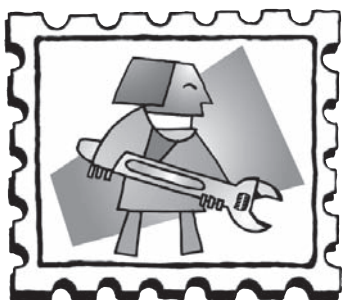




## Puntos de agua de los aparatos sanitarios empleados en una vivienda

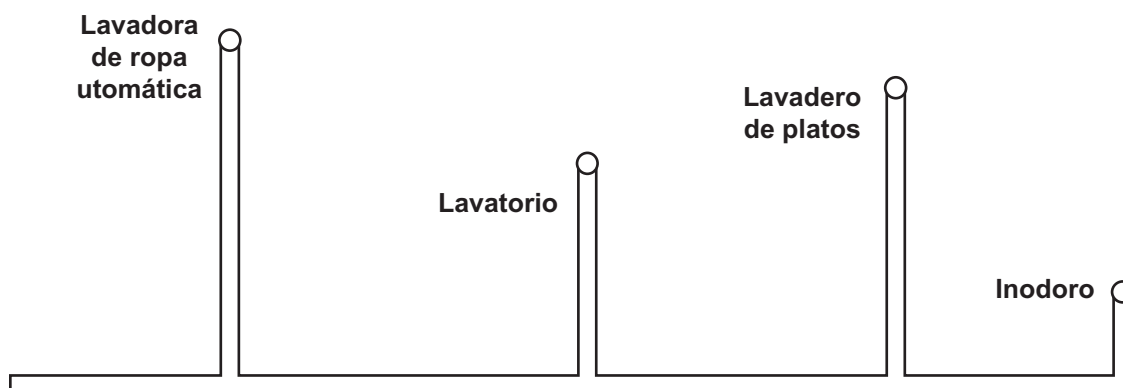
Aparato sanitario	Altura (nivel piso terminado)	Eje (punto medio del aparato sanitario)
Inodoro normal	10 – 15 cm	15 cm a la izquierda
Inodoro de una pieza	10 cm	15 cm a la izquierda
Lavadero de platos	105 – 115 cm	10 cm izquierda agua caliente 10 cm derecha agua fría
Lavadero de ropa	100 – 105 cm	10 cm izquierda agua caliente 10 cm derecha agua fría
Lavatorio	55 – 60 cm	10 cm izquierda agua caliente 10 cm derecha agua fría
Lavadora de ropa	100 cm	Al eje del aparato
Ducha	100 – 110 cm (llave) 200 – 210 cm (brazo de ducha)	Al eje del aparato
Urinario	100 – 105 cm	Al eje del aparato
Lavadora de ropa automática	100 cm	Al eje del aparato

Las medidas presentadas en la tabla adjunta son referenciales.

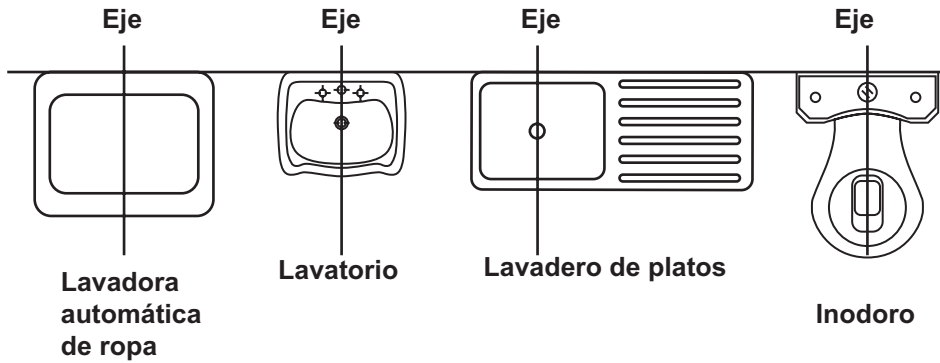


## ACTIVIDADES

1. Realiza una instalación con las tuberías y accesorios de agua según el modelo.

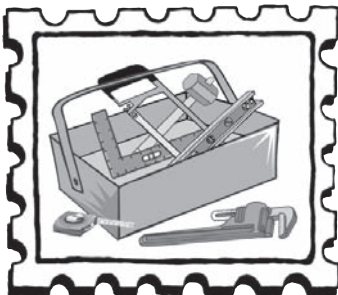


2. Marcar en el piso el espacio que ocupará cada aparato sanitario.



3. Tener en cuenta la posición del punto de agua según el aparato a instalar.

4. Cada punto de salida, según el aparato sanitario asignado, debe tener la altura que figura en la tabla.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. ¿Por qué el punto de agua va a la derecha y no a la izquierda del lavatorio?

.....

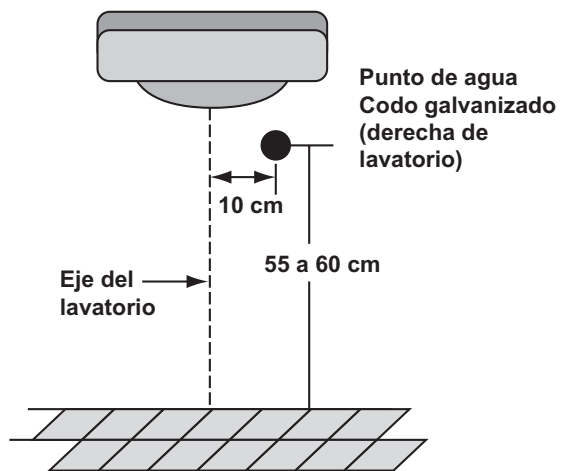
.....

.....

.....

.....

.....



2. ¿Está bien ubicar el punto de agua a 50 centímetros del piso y a la derecha del inodoro?

.....

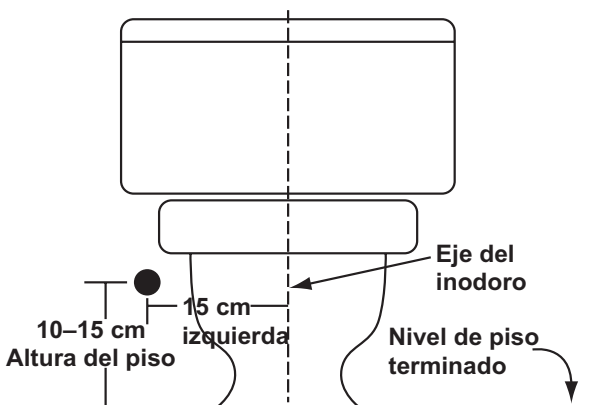
.....

.....

.....

.....

.....



3. Si la llave y el brazo de la ducha tienen las dimensiones que figuran en el gráfico, ¿qué dificultades tendrá el usuario? ¿Será correcto instalarlo así?

.....

.....

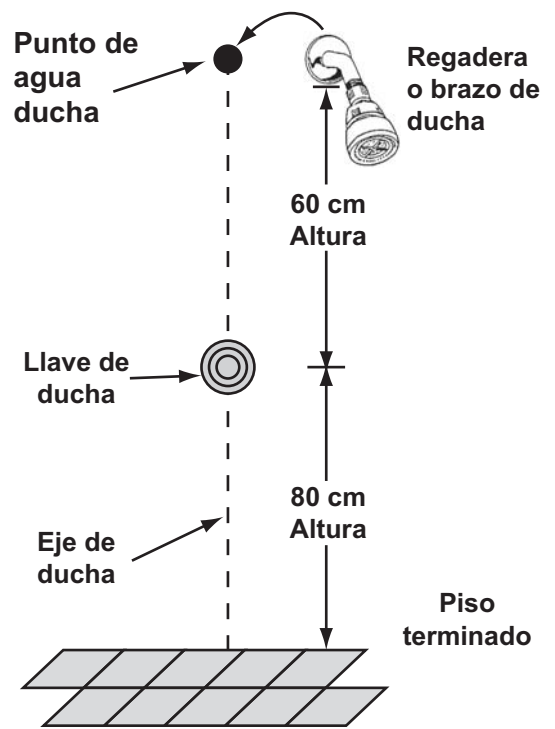
.....

.....

.....

.....

.....



**Sugerencias metodológicas:**

- Sería importante que los estudiantes observen una instalación con los principales aparatos sanitarios.
- Pregunta ¿Todos los puntos que abastecen de agua a los aparatos sanitarios tienen la misma ubicación y la misma altura?
- Los estudiantes deben trabajar en equipos. Responder las preguntas y compartir sus respuestas.
- Refuerza conceptos con gráficos y ejemplos claros y concretos.

## Instalación de agua con el sistema roscado

### Propósito:

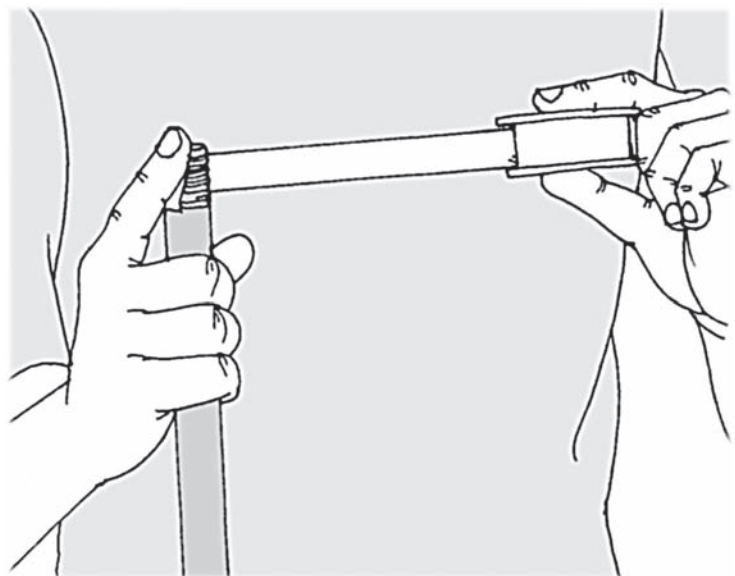
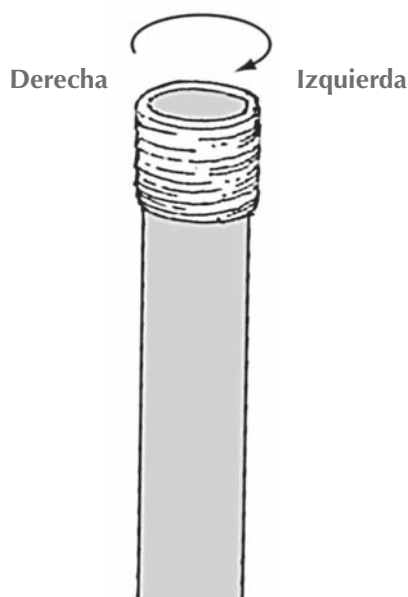
Conocer y aplicar la cinta de teflón en las conexiones de agua de tipo roscado.

Una instalación de agua con el sistema roscado es aquella en la cual todas las uniones de tuberías, accesorios, válvulas y otros se unen mediante roscas. Generalmente las tuberías llevan la rosca externa en sus extremos, mientras que todos los accesorios y válvulas llevan en sus extremos rosca interna. Hay que contar con la tarraja para hacer rosca en los tubos de agua, así como las herramientas básicas del gasfitero: arco de sierra, wincha, llave Stillson, llave francesa, etc.

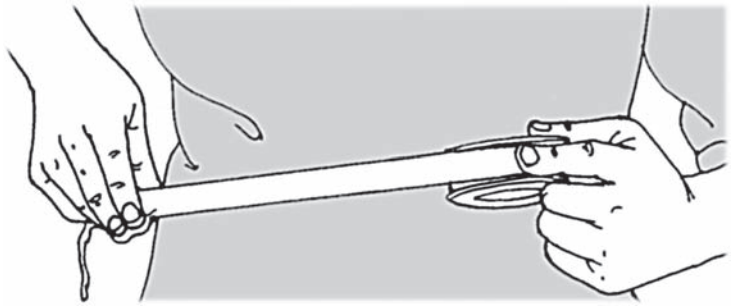
Otro detalle a tomar en consideración para asegurar una conexión de agua con rosca es el empleo de la cinta de teflón. Ésta, es de material sintético, de color blanco, muy suave y delgado. Tiene como función principal impedir la filtración de agua. La cinta de teflón se debe colocar en sentido contrario al enrosque de los tubos con los accesorios. Esto es importante para evitar que al momento de ingresar la rosca del tubo al accesorio de agua, la cinta se desenvuelva, no proteja la unión roscada y posteriormente se produzcan filtraciones y fugas de agua.

### Aplicación de la cinta de teflón

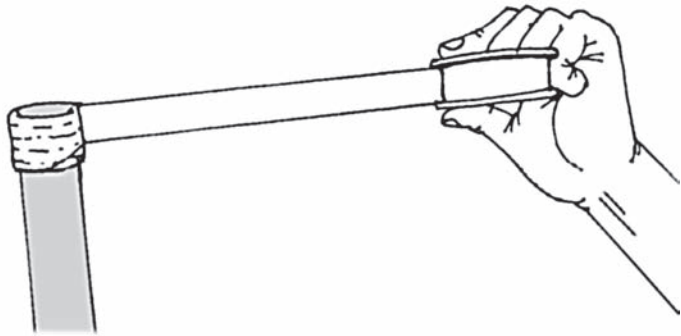
- a) La cinta de teflón debe aplicarse sobre la parte roscada de los tubos de agua.
- b) Coloca el tubo frente a ti, la cinta de teflón debe iniciar la primer vuelta de derecha a izquierda del tubo de agua.



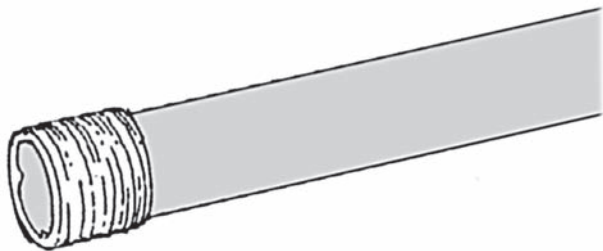
- c) La cinta debe aplicarse en forma extendida. Evitar que se junte al momento de colocarla sobre la rosca del tubo.



- d) Se debe cubrir la rosca del tubo en forma uniforme con unas 8 a 10 vueltas como mínimo.



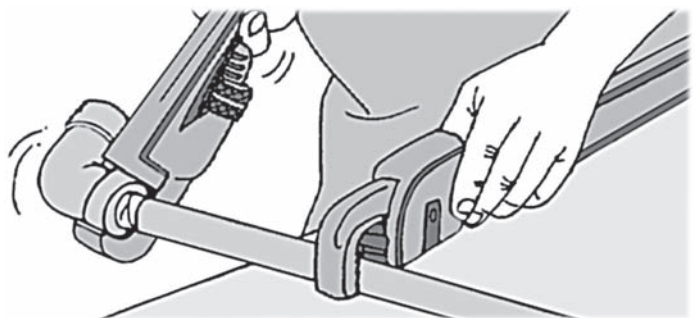
- e) Al finalizar la última vuelta, cortar la cinta y verificar que haya cubierto toda la rosca.

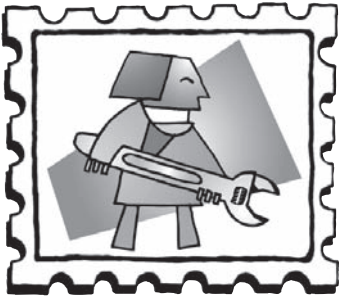


- f) Una vez aplicada correctamente la cinta de teflón al tubo de agua, éste se encuentra listo para unirse con cualquier accesorio roscado.



- g) Para asegurar que la unión roscada quede bien, utiliza las llaves Stillson y ajusta el accesorio al tubo.

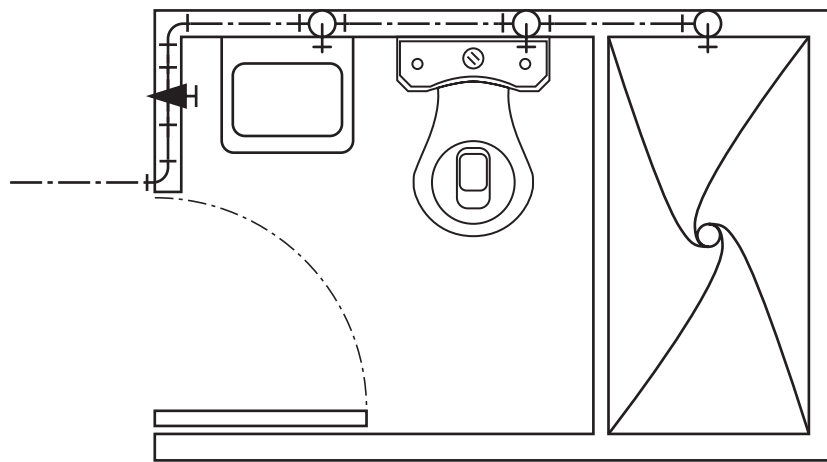




## ACTIVIDADES

- Instalación de agua para un baño de tipo domiciliario.

1. Observa el plano del baño que se instalará.



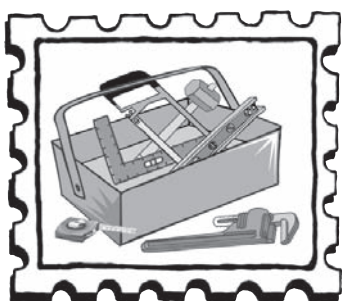
2. Interpreta el plano y determina la cantidad de tuberías y accesorios de agua que se utilizarán.

a) <b>Accesorios</b>	<b>Cantidad</b>
Codos de 90° 1/2" PVC	.....
Codos de 90° 1/2" galvanizados	.....
T de 1/2" PVC	.....
T de 1/2" galvanizada	.....
Válvula de compuerta	.....
b) Tubos de agua (aprox.)	.....

3. Traza el modelo del baño en el piso. Emplea la wincha, escuadra y tiralíneas.

4. Coloca las plantillas de los aparatos sanitarios según el modelo, compartiendo los espacios entre cada aparato.

5. Marca los puntos de agua de cada aparato sanitario a instalar. Considera las medidas y posiciones técnicas.
6. Corta los tubos en forma recta con el arco de sierra para hacer la instalación de agua.
7. Haz la rosca en todos los tubos que se utilizarán en la instalación.
8. Coloca la cinta de teflón en todas las uniones roscadas.
9. Coloca los accesorios según el plano. Utiliza las llaves Stillson y francesa.
10. Coloca el caño en la salida de agua del lavatorio, el tapón en el inodoro y el brazo de ducha. Emplea la llave francesa.
11. Observa todas las uniones roscadas para comprobar que la cinta de teflón esté bien aplicada.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Realiza una prueba de agua conectando toda la instalación a una toma de agua.
- Verifica después de 10 minutos que no haya filtración de agua por ninguna de las conexiones roscadas.

### Sugerencias metodológicas:

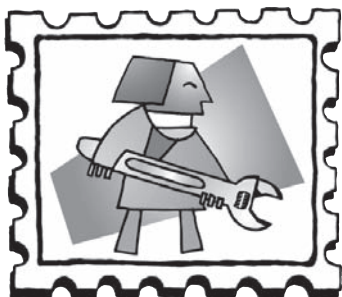
- Puedes entregar a cada grupo una cinta de teflón para que la observen.
- Proporciona un pedazo de tubo de agua con rosca y un accesorio para que coloquen la cinta de teflón y realicen la unión.
- Pide que observen la operación y expliquen qué sucedió con la cinta de teflón.
- Refuerza los conceptos y opiniones de los estudiantes.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para realizar la práctica de instalación.

# Instalación de agua con el sistema a presión o embone

## Propósito:

Conocer y realizar instalaciones de agua con soldadura de PVC en forma apropiada.

La instalación de agua con el sistema a embone se realiza mediante la unión de tuberías y accesorios de agua con espiga y campana. Generalmente los tubos tienen espiga y los diferentes accesorios (codos, T, adaptadores, uniones, etc) tienen campana. Para sellar se emplea pegamento o soldadura de PVC. Este tipo de instalación es el más utilizado por los técnicos gasfiteros por ser muy sencillo, efectivo y seguro.



## ACTIVIDADES

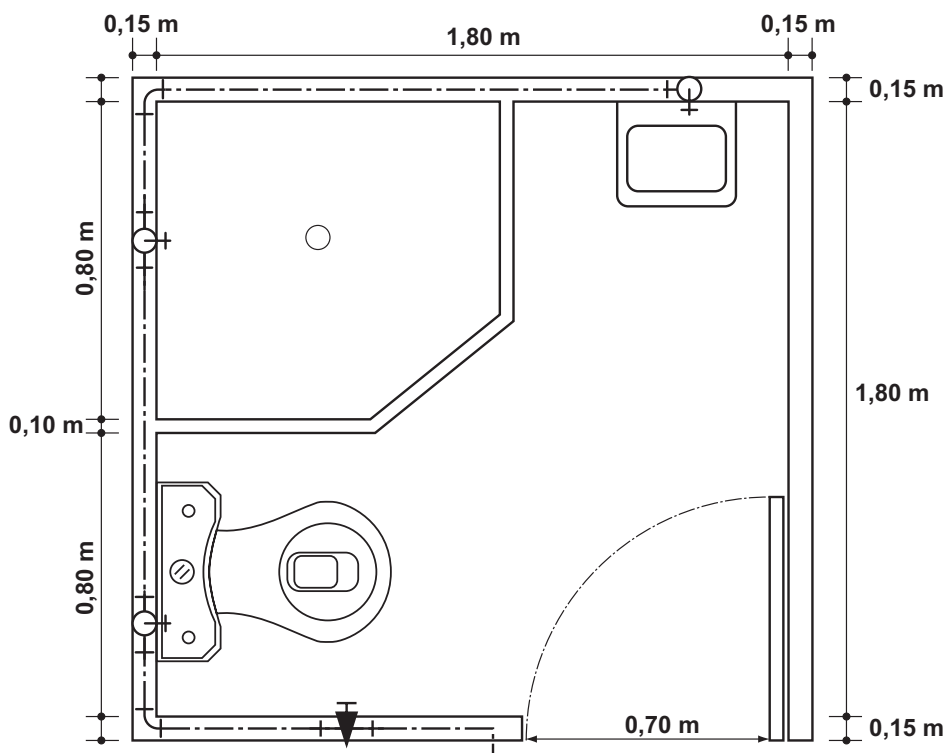
1. Realizar la instalación de agua de un baño para vivienda.

### Herramientas:

- Wincha
- Arco de sierra
- Escuadra
- Tiralíneas
- Llave Stillson
- Llave francesa

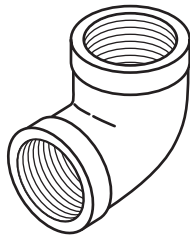
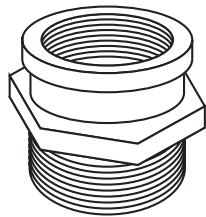
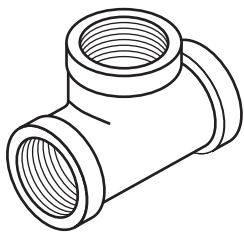
### Procedimiento:

1. Observa el plano del baño e identifica las tuberías y accesorios de agua a utilizar en la instalación.





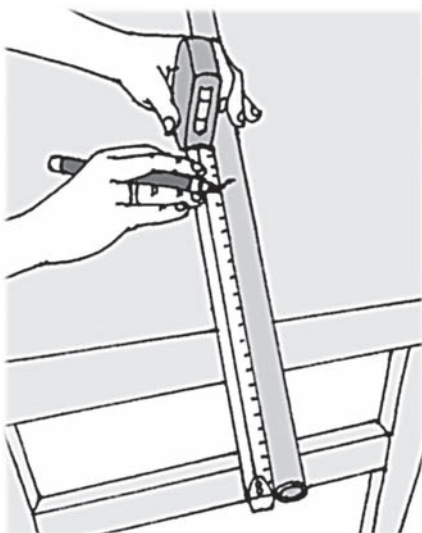
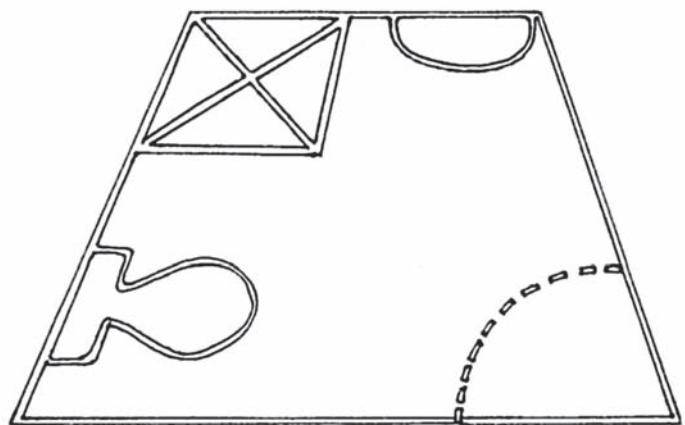
2. Determina la cantidad de tubos y accesorios a utilizar.



- Tubo de 1/2" PVC .....
- Codos de 1/2" 90° de PVC .....
- Codos de 1/2" 90° galvanizados. ....
- T de 1/2" PVC .....
- T de 1/2" galvanizada .....
- Adaptadores de 1/2" PVC .....

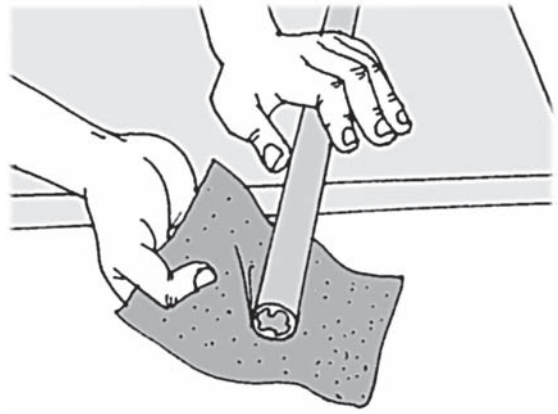
3. Traza en el piso el modelo del baño a instalar considerando las dimensiones del plano.

4. Utiliza las plantillas de los aparatos sanitarios para determinar el espacio que ocuparán en la instalación.



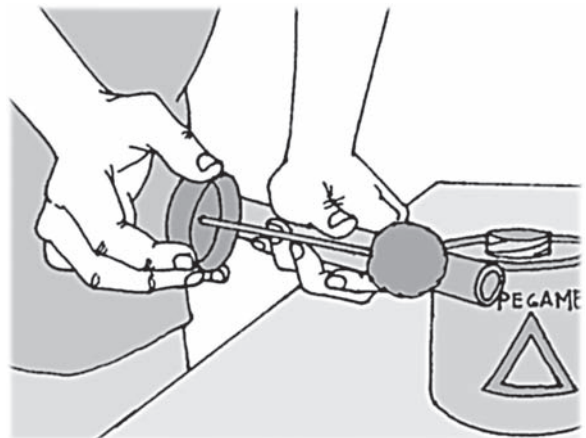
5. Mide y corta los tubos de agua según el plano. Utiliza la wincha y arco de sierra.

6. Utiliza un pedazo de lija para limpiar y emparejar la parte del tubo que se unirá al accesorio.

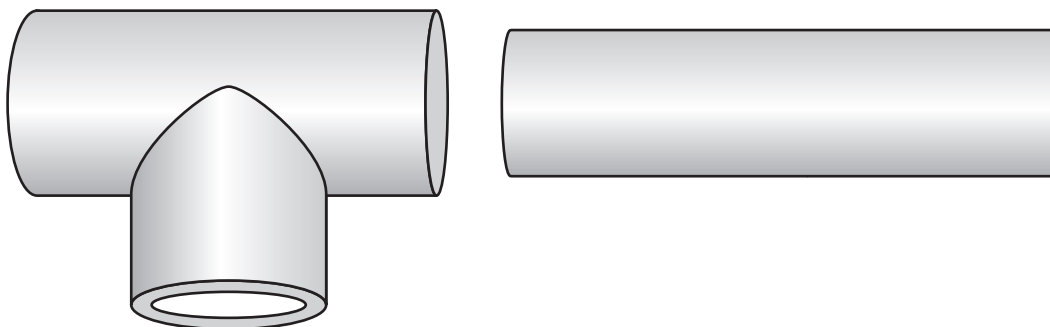


7. Retira la tapa del pegamento y utiliza el aplicador para realizar la soldadura de PVC.

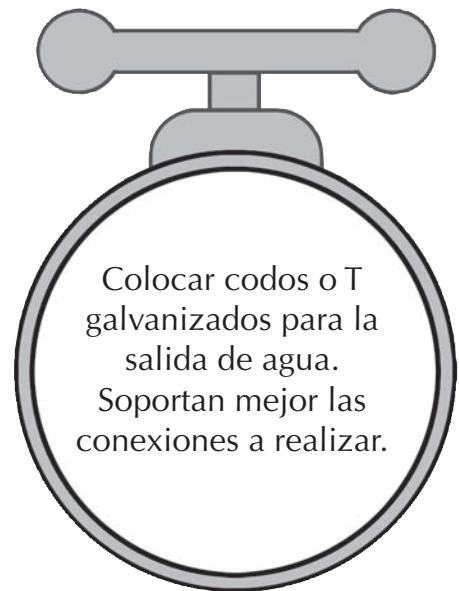
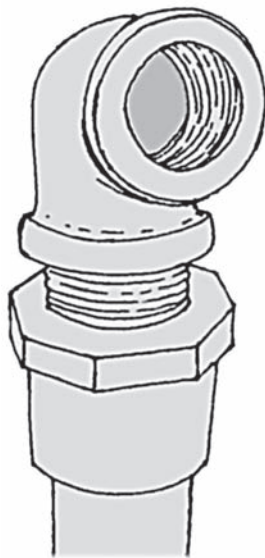
8. Aplica pegamento a la zona del tubo y accesorio a embonar.



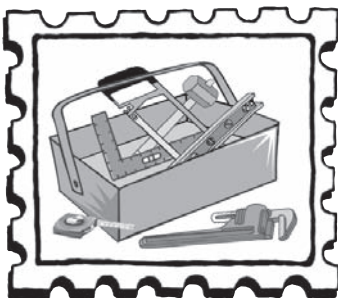
9. Embona el tubo y accesorio a soldar. Presiona fuertemente y gira ligeramente hasta encontrar la ubicación requerida para el accesorio.



10. Coloca codos galvanizados de 90° en la salida de agua para los aparatos sanitarios. Utiliza llaves Stillson para ajustar bien.



11. Coloca en cada punto de salida el elemento correspondiente: un caño en el lavatorio, una llave y brazo de ducha en la ducha, y un tapón en el punto de agua para el lavatorio.
12. Una vez culminada toda la instalación, verifica todas las conexiones.
13. La soldadura demora 12 horas en sellar completamente. Después, haz una prueba de presión con agua.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Conecta la instalación realizada a una toma de agua para comprobar que no se presenten fugas de agua por ninguno de los accesorios embonados con pegamento.
- Si transcurridos 10 minutos aproximadamente no se presentan fugas de agua, podemos considerar que el proceso fue bien realizado. Si no fuese así, revisar cuál fue el error y reparar la zona que presente fuga.

### Sugerencias metodológicas:

- Muestra una conexión de agua con rosca y otra a embone y pegamento.
- Pregunta ¿Cuál de la dos formas de instalar agua será la mejor?
- Fomenta la participación y propicia el debate.
- Refuerza los conceptos sobre el tema.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para realizar la actividad.

# Instalación de válvulas de interrupción

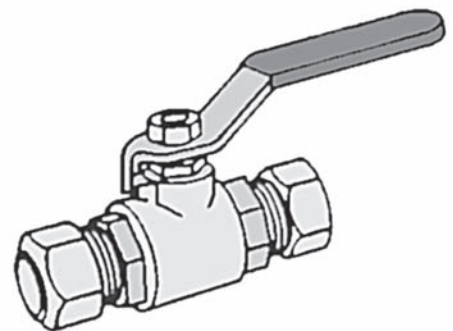
## Propósito:

Conocer las características principales y aplicaciones técnicas de las válvulas de interrupción en una vivienda.

Las válvulas de interrupción son mecanismos que se emplean en las instalaciones para poder controlar el ingreso y distribución del agua. Son ubicadas en lugares estratégicos con el fin de interrumpir el agua cuando sea necesario. Cada ambiente con agua debe disponer de una válvula de interrupción; por ejemplo, la cocina, el baño, la lavandería, entre los ambientes más conocidos en una vivienda.

Las válvulas de interrupción se colocan en cajas empotradas en la pared, denominadas nichos o cajuelas. En cada una de ellas puede haber una o más válvulas según sea la necesidad.

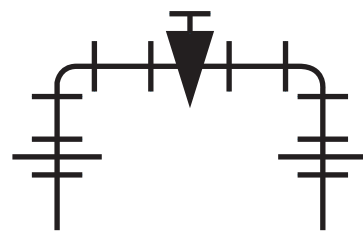
La válvula de interrupción debe ir acompañada de dos uniones universales, una a cada lado, con el propósito de facilitar la reparación o cambio de la válvula por daños o mal funcionamiento. La ventaja de la unión universal es que fácilmente se puede retirar de la red instalada.



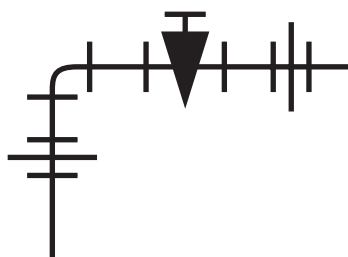
## Modelos de conexión de válvulas de interrupción



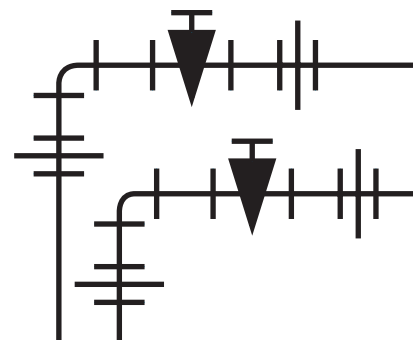
Sistema lineal



Sistema en "U"



Sistema en "L"



Sistema en doble "L"

## Requisitos técnicos para instalar válvulas de interrupción.

Toda válvula de interrupción debe ser instalada entre dos uniones universales de asiento plano para que pueda ser extraída sin necesidad de cortar los tubos de agua a los que está conectada.

Las válvulas deben instalarse en línea cuando se usan uniones universales de asiento plano de PVC, en forma de L, escuadra o en U invertida, cuando se usan uniones universales de fierro galvanizado, debido a que éstas últimas producen mayor caída de presión de agua por la forma como se instalan.

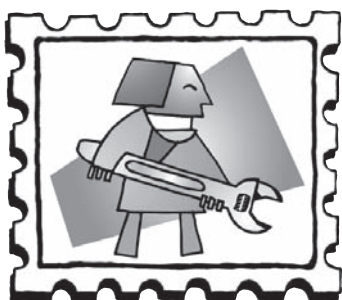
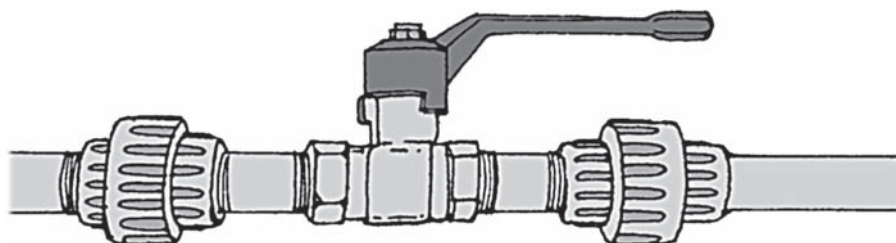
Se utilizan dos válvulas en una cajuela para los dos tipos de redes de agua en la vivienda: agua fría y agua caliente. Entre ambas llaves debe haber una separación mínima de 10 cm.

El nicho o cajuela debe tener unas dimensiones que permitan manipular con facilidad la válvula de interrupción. El nicho será empotrado en muros, con tapa y marco de madera si fuese necesario.

Se recomienda emplear las siguientes dimensiones según el tipo de instalación a realizar:

En línea:	20 × 25 × 10 cm
U invertida y L:	25 × 25 × 10 cm
L doble:	30 × 30 × 10 cm

Las válvulas de interrupción deben emplear niples para conectarse a las uniones universales. Un niple no debe sobrepasar los 6 cm de longitud y puede ser de PVC o fierro galvanizado según sea el tipo de unión empleado en la instalación.



## ACTIVIDADES

1. Instalación de una válvula de interrupción general en una vivienda.

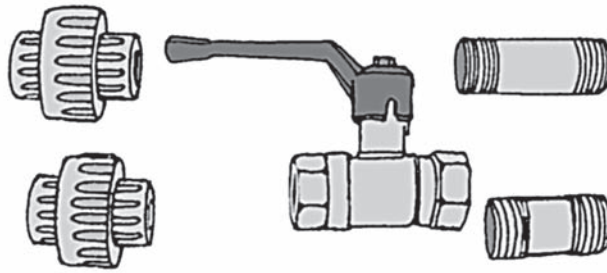
### Herramientas:

- Wincha
- Arco de sierra
- Escuadra
- Llave Stillson
- Llave francesa

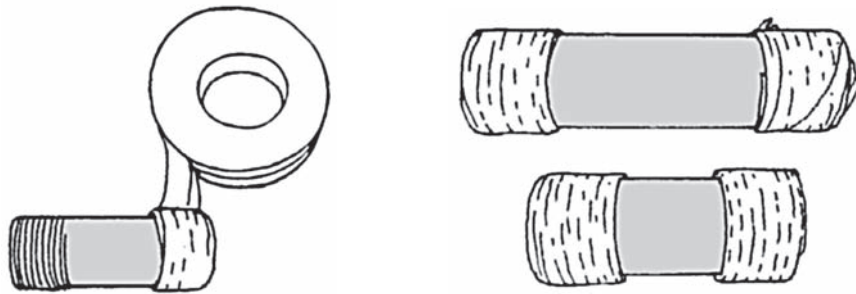
Los dos niples deben tener la misma longitud al ser instalados con la válvula de interrupción.

### Procedimiento:

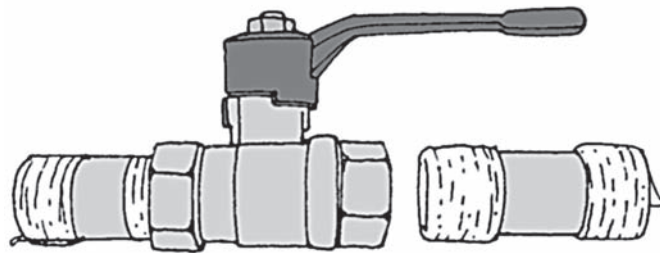
1. Selecciona una válvula de interrupción, dos uniones universales y dos niples.



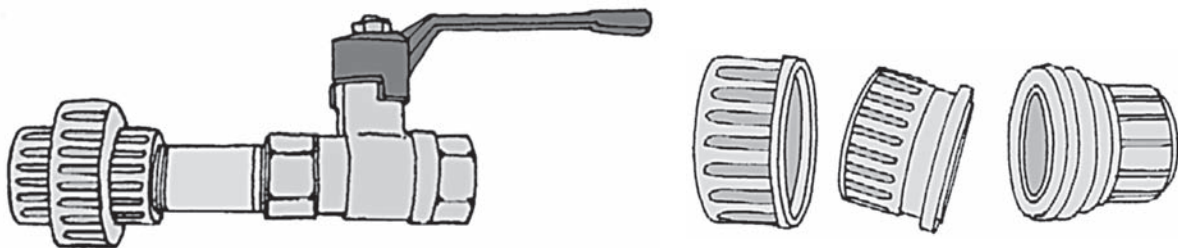
2. Coloca cinta de teflón a los terminales de los niples.



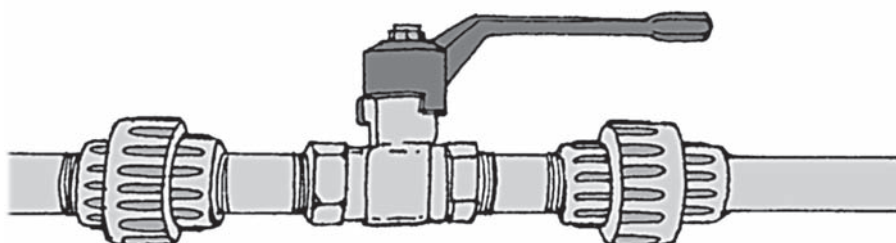
3. Instala los niples a los extremos de la válvula de interrupción. Utiliza las llaves Stillson y francesa para enroscarlos bien.



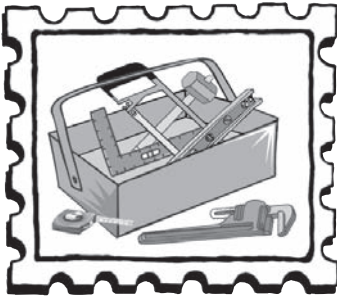
4. Coloca las uniones universales a cada lado de los niples de la válvula de interrupción. Se recomienda que los anillos que aseguran la unión queden hacia el lado de la válvula.



5. Conecta los extremos de la uniones universales a los tubos de agua.



6. Realiza una prueba de agua para verificar que no haya fugas de agua.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Realiza la instalación de una válvula compuerta en forma de L. Indica qué materiales y accesorios necesitas:

**Materiales:**

.....  
.....

**Accesorios:**

.....  
.....

**Herramientas:**

.....  
.....

- Instala una válvula en forma de U invertida.

Realiza un cuadro comparativo entre la instalación de una válvula de interrupción en línea y otra con U invertida.

Válvula en línea	Válvula en U invertida

**Sugerencias metodológicas:**

- Muestra una válvula colocada directamente a los tubos de agua.
- Pregunta ¿Cómo podrán cambiar la válvula en el caso de que esté averiada?
- Escribe las opiniones de los estudiantes en la pizarra y coméntalas.
- Presenta un modelo ideal de instalación de la válvula de interrupción y explica sus ventajas y desventajas.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para resolver los ejercicios de evaluación.

# Instalación de agua para la lavandería en una vivienda

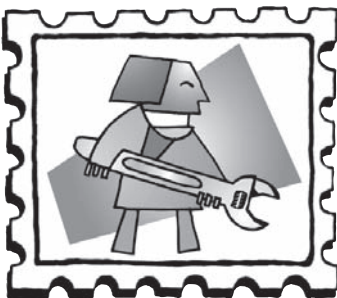
## Propósito:

Realizar los procesos técnicos para la instalación de agua en una lavandería de tipo domiciliario.

La lavandería es uno de los ambientes importantes de la vivienda. Allí se realizan las labores de lavado de prendas y de elementos de abrigo como sábanas, cubrecamas, frazadas y otros.

Una lavandería básica de vivienda cuenta con un lavadero de ropa, que puede ser de concreto y revestido de cemento o en el mejor de los casos, de mayólica. Tiene un caño o grifo para abastecer de agua en el proceso del lavado de ropa.

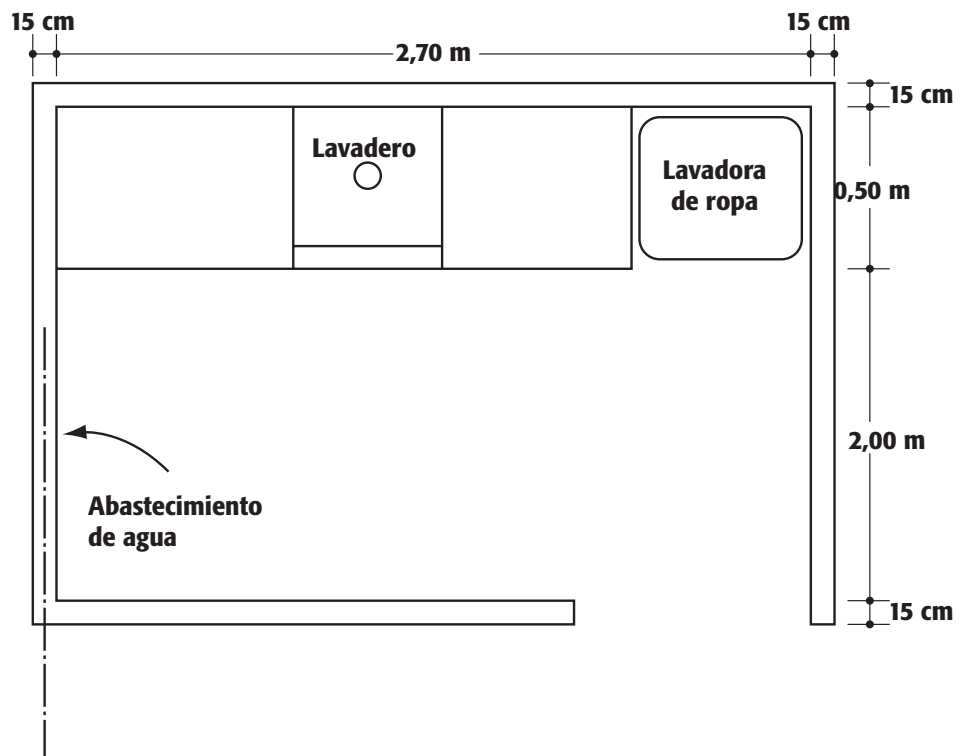
La lavandería puede contar también con una lavadora automática de ropa. El técnico gasfitero debe estar preparado para realizar la instalación de cualquier tipo de lavanderías de tipo domiciliario.



## ACTIVIDADES

- Realiza la instalación de una lavandería de tipo domiciliario.

1. Observa y completa el plano de instalación de agua. Representa los lugares por donde se colocarán las tuberías y puntos de salida de agua.





2. Determina las herramientas, materiales y accesorios a utilizar.

Herramientas:

.....  
.....

Accesorios y materiales:

.....  
.....

3. Coloca un número según el orden de acciones a seguir en la instalación de agua en una lavandería.

Trazar en la pared la trayectoria de las tuberías de agua.

Seleccionar los materiales y accesorios a utilizar.

Picar los pisos y paredes para colocar los tubos de agua.

Calcular la cantidad de tubos a utilizar.

Colocar las uniones universales.

Cortar los tubos de agua.

Colocar un caño en la salida de agua para el lavadero y la lavadora.

Identificar y ubicar la cajuela o nicho con la válvula de interrupción.

Limpiar los extremos de los tubos y accesorios a soldar con pegamento de PVC.

Conectar la instalación a una toma de agua para verificar fallas y observar filtraciones.

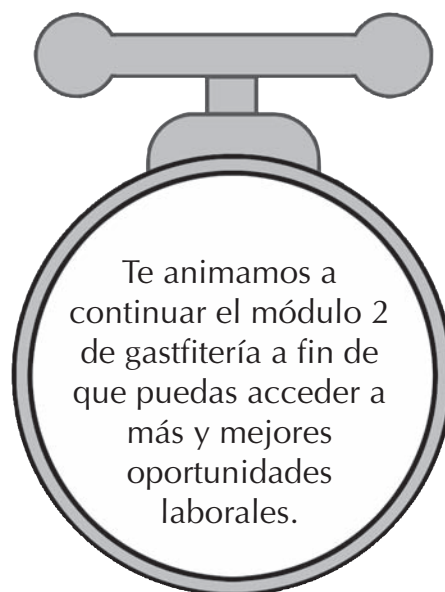
Determinar la altura y posición de los puntos de agua para el lavadero y la lavadora automática.

Colocar los nipples con cinta de teflón a la válvula de interrupción.

- Medir la longitud de los tubos de agua a cortar.
- Aplicar pegamento a los tubos y accesorios a soldar.
- Colocar codos de 90° de fierro galvanizado como salidas de agua.
- Interpretar el plano de instalación de agua.
- Colocar los tubos de agua en la pared a 20 cm de altura del piso terminado.

#### **Sugerencias metodológicas:**

- Muestra un plano incompleto para la instalación de agua en una lavandería, en un papelote o pizarra.
- Pregunta ¿Podrían realizar el trabajo de instalación de agua observando el plano?
- Fomenta la participación y propicia el debate.
- Determina un tiempo de duración para la práctica.
- Forma grupos de cuatro estudiantes cada uno para resolver los ejercicios.
- Evalúa la sesión para verificar el logro de las capacidades y habilidades del módulo.



## Bibliografía

ORTIZ B, Jorge. *Instalaciones sanitarias*. Librería San Marcos LPG. Perú. 1995.

MONTERO Z., Federico. *Gasfitería* (Fascículo 7). Ediciones B. Honorio J. Perú. 1993.

MONTERO Z., Federico. *Instalaciones eléctricas y sanitarias en la vivienda*. Ediciones B. Honorio J. Perú. 1994.

MONTERO Z., Federico. *Arquitectura Moderna* (Fascículo 1). Ediciones B. Honorio J. Perú. 1994.

MONTERO Z., Federico. *Arquitectura Fácil* (Fascículo 1) Ediciones La Pluma. Perú. 1995.

CASTILLO ANSELMÍ, Luis. *Instalaciones sanitarias: Manual del instructor*. Sencico. Perú. 1984.

MORALES V., Hugo. *Montaje de aparatos sanitarios*. Sencico. Perú. 1984.

SENCICO. *Manual de lectura de planos de instalaciones sanitarias*. Sencico. Perú. 2001.





ISBN: 978-9972-246-30-2

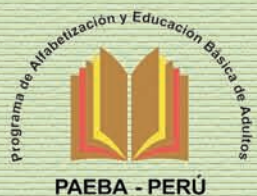


9 789972 246302

# Distribución gratuita



Ministerio de Educación



PAEBA - PERÚ



MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN Y  
CIENCIA DE  
ESPAÑA



EMBAJADA  
DE ESPAÑA  
EN EL PERÚ



**aecid**  
OFICINA TÉCNICA  
DE COOPERACIÓN