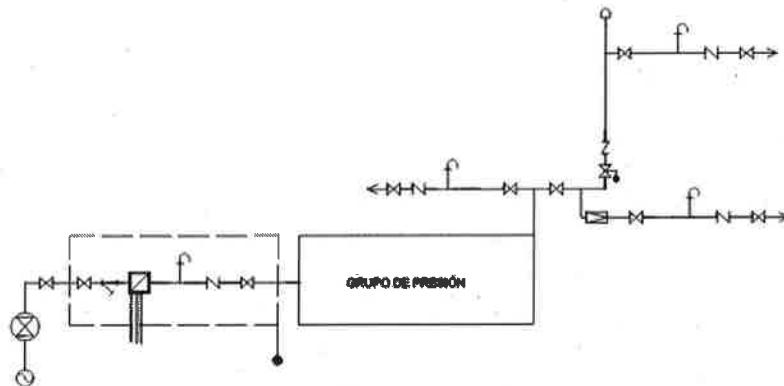


AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
SEGUNDO EJERCICIO
MAESTRA/O FONTANERO
PROMOCION INTERNA (D.S)

19 de diciembre de 2025

**SEGUNDO EJERCICIO
MAESTRA/O FONTANERO (P.I.) (D.S)
SUPUESTO TEÓRICO/PRÁCTICO N.º 1**

En uno de los equipamientos municipales nos solicitan realizar un planteamiento para ejecutar una instalación interior de agua, en la ampliación realizada en la nave principal del equipamiento. Va a tener un uso polivalente; necesitaremos acometida de agua fría y caliente, instalar una lavadora industrial y realizar trabajos de soldadura en ciertos elementos de la red. Para ello deberemos recopilar cierta información que nos ayude a realizar el trabajo correctamente.



- 1.- **Diámetro de la tubería. Es la medida de la línea recta que pasa por el centro de la circunferencia y dos puntos cualesquiera de su contorno. Se expresa en milímetros (mm.) o en una medida inglesa que se llama pulgada ("') y que equivale a:**
 - a) 25,40 mm.
 - b) 21,40 mm.
 - c) 20,15 mm.
 - d) 22,15 mm.
- 2.- **Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua fría que suministren, deben ser resistentes a temperaturas de hasta:**
 - a) 40°C.
 - b) 35°C.
 - c) 30°C.
 - d) 25°C.
- 3.- **Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en diversos puntos de la instalación. De los siguientes apartados, indicar la respuesta INCORRECTA:**
 - a) Antes de los contadores.
 - b) En la base de las ascendentes.
 - c) Antes del equipo de tratamiento de agua.
 - d) Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

- 4.- Las condiciones mínimas de suministro de agua están contenidas en el CTE. Qué caudal instantáneo mínimo de ACS necesitaremos para instalar una lavadora industrial de 8 kg:
- a) 0,40 dm³/s.
 - b) 0,20 dm³/s.
 - c) 0,15 dm³/s.
 - d) 0,10 dm³/s.
- 5.- En los puntos de consumo la presión mínima para grifos comunes debe ser:
- a) 100 kPa.
 - b) 125 kPa.
 - c) 150 kPa.
 - d) Ninguna de las anteriores es correcta.
- 6.- La temperatura de ACS en los puntos de consumo, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios debe estar comprendida entre:
- a) 40°C y 50°C.
 - b) 30°C y 65°C.
 - c) 40°C y 65°C.
 - d) 50°C y 65°C.
- 7.- Cuando calentamos el agua, se aumenta la presión que ejerce sobre las paredes de las tuberías y éstas pueden acabar rompiéndose. Para evitarlo, sobre todo en las tuberías de calefacción deberemos disponer de:
- a) Válvulas de seguridad y válvulas de equilibrado.
 - b) Válvulas de expansión y vasos de control.
 - c) Vasos de expansión y válvulas de seguridad.
 - d) Ninguna de las anteriores es correcta.
- 8.- Siguiendo con la instalación de ACS: "Se produce cuando dos metales distintos se ponen en contacto en presencia de una disolución conductora de la electricidad". Nos referimos a:
- a) Corrosión multifuncional.
 - b) Pérdida de carga.
 - c) Golpe de ariete.
 - d) Corrosión galvánica.
- 9.- Para realizar los trabajos de soldadura, deberemos tener ciertos conocimientos. ¿Qué tipo de gas se utiliza comúnmente como gas de protección en el soldeo TIG?
- a) Nitrógeno.
 - b) Argón.
 - c) Oxígeno.
 - d) Metano.

10.- La soldadura homogénea se refiere al proceso de unión de materiales que son del mismo tipo o tienen propiedades muy similares. En el caso de la soldadura por fusión se encuentra la "eléctrica" y sus distintos tipos de soldeo. Cuál de los siguientes tipos de soldeo está dentro de soldadura eléctrica. Señalar la respuesta más óptima.

- a) TIG.
- b) MIG/MAG.
- c) SMAW.
- d) a) b) y c) son correctos.

SUPUESTO TEÓRICO/PRÁCTICO N.º 2

Se adjunta plano de la red de abastecimiento de agua potable de Zaragoza, sobre el se van a realizar una serie de cuestiones que debe usted resolver:

11.- Revisado el plano que tiene a su disposición, ¿podría indicar que depósito abastece la zona de la calle Italia que se observa en dicho documento?

- a) Valdespartera.
- b) Casablanca.
- c) Canteras Gravedad.
- d) Una acera Valdespartera y otra Casablanca.

12.- ¿Y el tramo de Camino de la Mosquetera entre Calle Italia y Calle Hilarión Eslava, de que depósito se abastece?

- a) Valdespartera.
- b) Casablanca.
- c) Canteras Gravedad.
- d) Una acera Valdespartera y otra Casablanca.

13.- Se ha producido una rotura en la tubería de 100 FC de Calle Bolivia con calle Hilarión Eslava, entre las válvulas 7331 SD y 29339 COM, ninguna de las dos está practicable. ¿Cuál es el mínimo número de válvulas que habrá que cerrar?

- a) Ocho.
- b) Siete.
- c) Seis.
- d) Cinco.

14.- Al empezar a hacer la reparación la brigada necesita que se vacíe la tubería, por lo que hay que abrir un desagüe. Con los datos que aporta el plano facilitado y contando con afectar a la menor cantidad de usuarios. ¿Que desagüe decidiría abrir?

- a) El de Calle Bolivia n.º 46 con Calle Ramón Izuzquiza.
- b) El de Calle Hilarión Eslava n.º 37-39.
- c) El de Calle Bolivia n.º 11-13 con Calle Blanca de Navarra.
- d) El de Calle Bolivia n.º 12 con Calle Blanca de Navarra.

15.- ¿Qué válvulas tendría que cerrar y abrir para poder hacer uso de él?

- a) Abrir la válvula 7325 COM.
- b) Abrir la válvula 7329 SD y cerrar 7330 SD, 31441 COM y 7316 MAR.
- c) Abrir las válvulas 29340 COM, 29388 COM Y 29342 COM y cerrar 29344 COM.
- d) Abrir la válvula 29333 MAR y cerrar 5332 COM y 29338 MAR.

16.- Se ha realizado la reparación y, después de cerrar el desagüe y restablecer el servicio, se ha producido otra rotura en la unión de la tubería de 100 FC con la de 300 FD en Camino de la Mosquetera con Hilarión Eslava. ¿Cuál es el menor número de válvulas que necesitaría cerrar para poder reparar?

- a) Dos.
- b) Tres.
- c) Cuatro.
- d) Cinco.

17.- Y si lo que quisiera es causar la menor afección posible, ¿cuántas tendría que cerrar en total?

- a) No se puede reducir la afección.
- b) Una más.
- c) Dos más.
- d) Tres más.

18.- ¿Qué ocurriría si aprovechando la situación abriera la válvula 7327 COM y cerrara la 7328 SD en la calle Ramón Izquierdo?

- a) Que bajaría la presión en la tubería y las tomas de este tramo de la calle.
- b) Que subiría la presión en la tubería y en las tomas de este tramo pudiendo provocar roturas.
- c) Al ser un tramo corto no se notaría prácticamente nada.
- d) Las válvulas rojas significa que están rotas y cerradas y no se pueden abrir.

19.- En caso de necesidad, ¿podría usarse el desagüe situado en la Calle Italia esquina con Camino de la Mosquetera?

- a) Sí, porque cerrando las llaves correspondientes y abriendo una se puede usar sin problemas.
- b) No, se encuentra en otro escalón de presión.
- c) No, la llave rota y cerrada impide su posible uso.
- d) No, queda fuera de cualquier prolongación.

20.- Al restablecer el servicio después de la reparación en Camino de la Mosquetera y según los datos que indica el plano, ¿necesitaría acceder a algún espacio confinado?

- a) Sí, se necesita acceder al espacio confinado situado en Vicente Berdusán con Calle Hilarión Eslava.
- b) Sí, se necesita acceder al espacio confinado de Vicente Berdusán con Calle Hilarión Eslava y al nudo de Camino de la Mosquetera donde está el desagüe y dos válvulas.
- c) No, porque todas las válvulas tienen acceso desde trampillón.
- d) No, porque todas las válvulas tienen acceso desde el exterior.

SUPUESTO TEÓRICO/PRÁCTICO N.º 3

Hace escasas fechas se realizó la instalación de una nueva tubería de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro, que es la que se encuentra grafiada en color azul en el croquis adjunto denominado figura 1. De dicha tubería tan sólo se realizó el tramo situado en el lado este (desde donde proviene el flujo del abastecimiento) hasta alcanzar una antigua tubería de fibrocemento de 300 mm. de diámetro a la que conecta para abastecer puntos de consumo situados tanto hacia su lado norte como hacia su lado sur; toda esta antigua, pero necesaria instalación, se grafía en color rojo en el croquis. Se prevé que en un futuro la tubería de 500 mm. de fundición dúctil continúe hacia el oeste para abastecer otros sectores, tal cual se grafía en verde.

Para realizar la conexión entre la nueva tubería de 500 mm. con la antigua de 300 de fibrocemento se aprovechó como punto de conexión la brida de una válvula de compuerta de 300 mm. existente en una derivación de la propia tubería de 300 mm.

21.- Para realizar esa conexión se realizó desde la te de derivación de la nueva tubería una nueva tubería de 500 mm. hasta conectar con la válvula de 300 a través de un cono de reducción. Sabiendo que el diámetro de 300 mm. es el más óptimo para la realización del abastecimiento que efectúa la tubería de fibrocemento, ¿considera que se realizó adecuadamente la elección del diámetro de 500 mm. para el tramo de tubería de conexión?

- a) No, teniendo en cuenta que se tiene que alimentar una tubería de 300 mm. de diámetro de la que se sabe que es su diámetro óptimo en función del caudal, habría sido más adecuado que la tubería de conexión hubiera sido también de 300 mm. por ser suficiente y más económica.
- b) Sí que resulta adecuado hacer la conexión con 500 mm. dado que tiene que abastecer hacia dos lados, norte y sur.
- c) No, dado que tiene que abastecer hacia los dos lados norte y sur, el diámetro más adecuado hubiera sido el de 600 mm., que es el doble de 300 mm.
- d) Sí, porque de esta manera se ahorra la utilización de un cono de reducción a la salida de la te de derivación.

22.- En su momento se consideró para realizar el cambio de dirección la elección de un codo de 90º con conexiones en enchufe con unión mecánica, ejecutando en el mismo macizo de contrarresto. ¿Considera que fue oportuna dicha decisión?

- a) No, si se hubiera elegido el codo de 90º con conexiones en brida siempre se habría suprimido la necesidad de ejecutar macizo de contrarresto en el codo.
- b) No, si se hubiera elegido el codo de 90º con conexiones con junta acerrajada en lugar de mecánica para los dos enchufes de esta pieza siempre se habría suprimido la necesidad de ejecutar macizo de contrarresto en el codo.
- c) En el croquis aportado debe existir un error, dado que no existen los codos de 90º para tuberías de fundición dúctil de 500 mm. de diámetro.
- d) Sí, dado que de esta manera colocamos solamente una pieza para el cambio de dirección y en este caso el macizo de contrarresto va a ser en cualquier caso necesario.

23.- Teniendo en cuenta que no se sustituía la te de derivación de chapa de la tubería de 300 mm. ¿Considera que fue oportuno colocar para la conexión una nueva válvula de 500 mm., dejando la vieja válvula de 300 mm.?

- a) No, si la vieja válvula funciona no tiene sentido colocar la válvula de 500 mm.
- b) Sí, porque así si la vieja válvula se estropea se podrá cortar con la nueva válvula de 500 mm.
- c) No, lo más oportuno hubiera sido colocar la nueva válvula de 500 mm. y eliminar la válvula de 300 mm.
- d) No, lo más oportuno hubiera sido no colocar la nueva válvula de 500 mm. y colocar una nueva válvula de 300 mm. antes de conectar con la vieja tubería de 300 mm.

24.- La situación actual provoca que los abastecimientos necesarios a realizar con la tubería de 300 mm. de fibrocemento se encuentren muy vulnerables a causa de la antigüedad de dicha conducción. Para ello se plantea realizar la renovación de las tuberías de fibrocemento pero sin cambiar nada del nudo de conexión con la tubería de 500 mm. ¿Es posible realizar la renovación de esa manera?

- a) No, es imposible colocar tubería de fundición dúctil, realizando su empalme con tes realizadas en chapa.
- b) Sí, dado que con la propia unión gibault existente se podrá conectar la tubería de fundición dúctil.
- c) Sí, pero sustituyendo las uniones gibault de los extremos por uniones universales de fundición que presenten las tolerancias adecuadas en sus juntas.
- d) Sí, pero siempre que se utilice tubería de fundición dúctil del tipo PN-10 que es de la que se dispone en las bridas de la válvula de 300 mm. existentes.

25.- A pesar de lo indicado en la pregunta anterior, finalmente se decide renovar la totalidad del nudo con el fin de dejar nueva toda la instalación eliminando todos los elementos antiguos. Para ello se nos aporta el croquis que se adjunta en la denominada como figura 2. ¿Considera que es adecuado la elección del número y la ubicación de las nuevas válvulas?

- a) Sí, aunque también añadiría una válvula más entre medio de las dos tes.
- b) No, resulta obligatorio incluir una válvula de 500 mm. en la derivación de la nueva te, además con ella resulta suficiente para cortar el suministro en caso de necesidad, por lo que sobrarían las otras dos válvulas en sendos ramales.
- c) No es necesario colocar válvulas en todas las caras de la nueva te de derivación.
- d) No, bastaría con colocar únicamente la válvula situada más al sur para dejar con servicio este ramal en el caso de tener que desaguar el ramal norte.

26.- Siguiendo con la solución planteada en la figura 2 se plantea la pregunta sobre si podría ser más conveniente cambiar la ubicación del desagüe, siempre pensando que sólo va a colocarse uno.

- a) No, la ubicación elegida en la figura 2 es la más adecuada de todas las posibles.
- b) Sería más adecuado colocarlo en el ramal norte, justo después de la válvula de ese ramal.
- c) Sería más adecuado colocarlo alternando su posición respecto del cono de reducción.
- d) Sería más adecuado colocarlo en el ramal de entrada de la tubería de 500 mm. para poder desaguar ésta en caso necesario.

27.- Siguiendo con la solución planteada en la figura 2 se establece que un pequeño tramo del ramal norte sea de 500 mm. de fundición dúctil; lo que se realiza así pensando en que en un futuro tendrá que conectar con la prolongación prevista. Con ello cuál es la manera más adecuada para realizar la conexión entre la tubería de 500 de fundición dúctil y la de fibrocemento de 300 mm.

- a) No es posible realizar esta conexión con una sola pieza; así que será necesario colocar un cono de reducción, o varios, en bridas de 500 a 300 mm. para conectar con la tubería de fibrocemento con una unión estándar brida-enchufe para fundición dúctil.
- b) No es posible realizar esta conexión con una sola pieza, así que será necesario colocar un cono de reducción, o varios, en bridas de 500 a 300 mm. para conectar con la tubería de fibrocemento con una unión tipo "brida universal" con la tolerancia precisa de apriete en función del espesor de esta tubería de fibrocemento.
- c) Podría colocarse un cono de reducción de enchufes de 500 a 250 mm. ya que el diámetro nominal de las tuberías de fibrocemento se mide exteriormente.
- d) Podría colocarse un cono de reducción de enchufes de 500 a 350 mm. dado que el espesor de las tuberías de fibrocemento es siempre el mismo en función del diámetro nominal.

28.- Respecto de la mencionada tubería que se coloca de 500 mm. de fundición dúctil en previsión de la futura conexión con la tubería que se pretende prolongar, ¿cree que está realmente justificada la elección del diámetro 500 mm.?

- a) No, por dicha tubería sólo pasará el caudal previsto para uno de los dos ramales, ya sea el ramal norte para la solución actual, o el del ramal sur para la solución futura, así que es suficiente colocar diámetro 300 mm.
- b) Sí, dado que en cualquier caso la futura conexión con la tubería de la prolongación tendrá que realizarse con una te de derivación de 500 a 500 mm.
- c) Sí, para que pueda funcionar así mejor el desagüe de la tubería en caso necesario.
- d) Sí, dado que es necesario que la válvula de este ramal sea motorizada y no pueden motorizarse válvulas de diámetro inferior a 500 mm.

29.- Con la solución que se plantea en la figura 2, ¿cuántos carretes de desmontaje será obligatorio colocar?

- a) Ninguno.
- b) Uno.
- c) Dos.
- d) Tres.

30.- Se ha optado por ampliar el diámetro de la tubería de desagüe a 150 mm. en lugar de 100 mm. ¿Esta ampliación puede considerarse correcta?

- a) No, lo correcto para una tubería de 300 m. es tener desagües de 100 mm. de diámetro.
- b) Sí, hay que tener en cuenta que este desagüe sirve también para desaguar la tubería de 500 mm. por lo que es obligatorio que su diámetro sea de 150 mm.
- c) Sí, dado que el diámetro de un desagüe debe de ser de al menos la mitad del de la tubería de la que deriva.
- d) Según el pliego de prescripciones técnicas del Departamento de Infraestructuras el diámetro de los desagües puede ser de 100 ó 150 mm., por lo que esta ampliación ha sido de carácter optativo.

SUPUESTO TEÓRICO/PRÁCTICO N.º 4

El Maestro Fontanero es el responsable del mantenimiento integral de la red de agua de un edificio de oficinas de 12 plantas en servicio continuo.

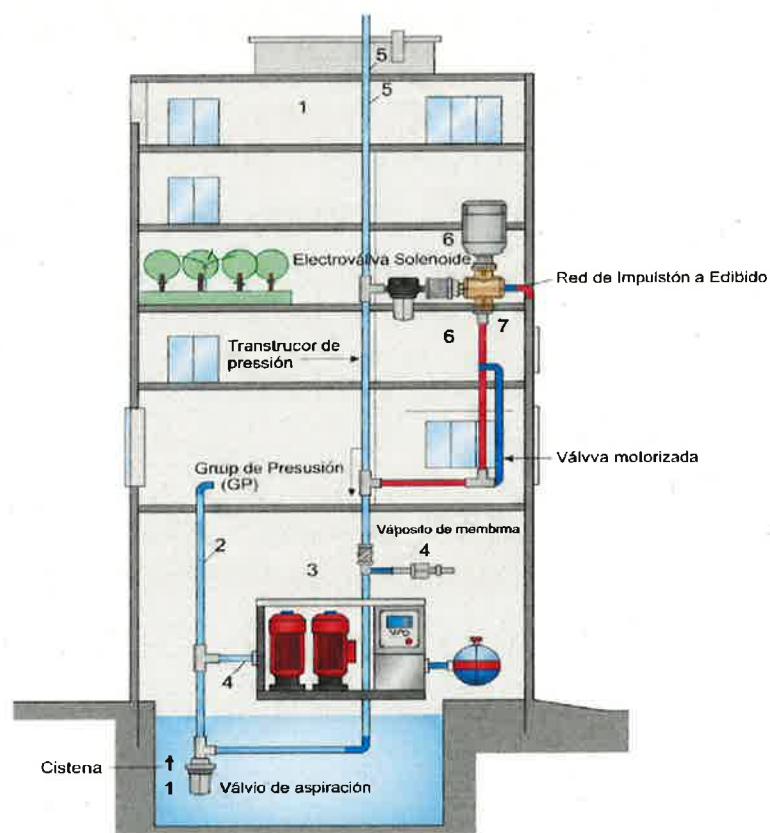
Este edificio cuenta con dos sistemas hidráulicos principales:

1. Sistema de Suministro de Agua Sanitaria: Un Grupo de Presión (GP) con dos bombas centrífugas gemelas y control mediante Variador de Frecuencia (VFD), alimentado desde una cisterna enterrada. El sistema debe asegurar una presión constante de 4.5 { bar} en la planta más alta.
2. Sistema de Climatización (HVAC): Un circuito cerrado que utiliza agua caliente y fría. El control de la temperatura ambiente se realiza mediante una serie de válvulas solenoides (electroválvulas) para el control ON/OFF en los fancoils, y válvulas motorizadas con actuador proporcional para la mezcla de agua en las unidades de tratamiento de aire (UTAs).

Tareas a Realizar

Durante una jornada de revisión, se le encomienda diagnosticar los siguientes problemas reportados por el personal del edificio y evaluar la correcta instalación:

- Reporte A: Se escucha un ruido de "golpeteo" constante en la sala de bombas del sótano, especialmente cuando hay poco consumo de agua.
- Reporte B: Una zona de riego exterior, controlada por una electroválvula, no se cierra al finalizar el ciclo, provocando un consumo excesivo.
- Reporte C: El variador de frecuencia del grupo de presión está forzando a las bombas a trabajar a frecuencias muy altas (>60 Hz) de forma intermitente, y se observa corrosión inusual en el cuerpo de una de las bombas.



31.- ¿Cuál es la función principal del depósito de membrana (vaso de expansión) en un grupo de presión hidroneumático de caudal variable?

- a) Almacenar un gran volumen de agua para emergencias.
- b) Actuar como amortiguador para reducir el número de arranques y paradas de la bomba (ciclos cortos).
- c) Evitar el golpe de ariete al cierre de las válvulas de la red.
- d) Filtrar partículas sólidas del agua antes de que entre a la bomba.

32.- En un sistema de riego por zonas donde se requiere una apertura y cierre rápido y total del flujo de agua, ¿qué tipo de válvula eléctrica es la más comúnmente utilizada?

- a) Válvula de bola motorizada con actuador reversible.
- b) Válvula solenoide de acción directa o asistida.
- c) Válvula de compuerta con actuador eléctrico.
- d) Válvula de asiento con volante motorizado.

33.- Un grupo de presión con control manométrico arranca y para de forma continua (ciclos muy cortos), incluso sin existir un consumo de agua significativo. ¿Cuál es la causa más probable de este 'golpeteo'?

- a) La presión de precarga del depósito hidroneumático es demasiado alta o nula.
- b) El caudal nominal de la bomba es insuficiente para la instalación.
- c) El presostato de mínima está ajustado por encima del presostato de máxima.
- d) Una fuga interna en la válvula antirretorno de impulsión del grupo.

34.- Se debe instalar una electroválvula en la alimentación de agua de una máquina industrial que, por seguridad, debe permanecer cerrada si se interrumpe el suministro eléctrico. ¿Qué tipo de válvula se debe seleccionar?

- a) Válvula Normalmente Abierta (NA).
- b) Válvula Biestable.
- c) Válvula de Modulación (Proporcional).
- d) Válvula Normalmente Cerrada (NC).

35.- En un grupo de presión con variador de frecuencia (caudal variable), ¿cómo se consigue mantener la presión constante en la red a pesar de las variaciones de caudal demandado?

- a) Mediante el ajuste manual y periódico de las válvulas de bypass del sistema.
- b) Aumentando o disminuyendo la presión de precarga del depósito de membrana según el consumo.
- c) Modificando la velocidad de giro de la bomba (frecuencia) en función de la lectura de un transductor de presión.
- d) Cerrando progresivamente la válvula de corte a la salida del grupo al aumentar el consumo.

- 36.- Al instalar una electroválvula de control de caudal sensible a la suciedad del agua, ¿qué accesorio es imprescindible instalar inmediatamente antes de la válvula?
- a) Una válvula de retención para evitar el retorno de agua.
 - b) Un filtro de malla o cartucho adecuado.
 - c) Un manómetro para medir la presión de entrada.
 - d) Una válvula de alivio para limitar la presión máxima.
- 37.- Si al realizar el mantenimiento de un grupo de presión con una bomba centrífuga horizontal se detecta un ruido de 'piedras' en la aspiración y una erosión de los álabes, ¿cuál es el fenómeno hidráulico que está ocurriendo?
- a) El efecto Venturi por exceso de velocidad del fluido.
 - b) La cavitación por una presión absoluta insuficiente en la entrada de la bomba.
 - c) El golpe de ariete por cierre brusco de la válvula de impulsión.
 - d) La corrosión galvánica por contacto de metales distintos.
- 38.- Se le encarga la revisión de un circuito de climatización donde una válvula motorizada se utiliza para mezclar agua caliente y fría, regulando continuamente la temperatura de impulsión. ¿Qué tipo de señal de control será la más probable que reciba el actuador?
- a) Señal ON/OFF de 230 V Ac.
 - b) Señal de pulsos de radiofrecuencia (RF).
 - c) Señal analógica continua (ej. 0-10 V o 4-20 mA).
 - d) Señal Modbus de comunicación de datos.
- 39.- En un edificio residencial de nueva construcción, ¿cuál de los siguientes elementos debe incluirse siempre en el circuito de aspiración de un grupo de presión que toma agua de una cisterna o depósito?
- a) Un manómetro de alta precisión.
 - b) Un filtro de aspiración o 'colador' y una válvula de pie (antirretorno).
 - c) Una válvula reductora de presión.
 - d) Una electroválvula de apertura lenta.
- 40.- ¿Qué componente principal de un grupo de presión es el encargado de generar la fuerza necesaria para elevar la presión del agua en la red?
- a) El vaso de expansión o depósito de membrana.
 - b) La válvula antirretorno de impulsión.
 - c) La bomba hidráulica (o electrobomba).
 - d) El manómetro.