



## GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

**“ECP2389\_2: Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación”**



## **1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.**

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP2389\_2: Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación.

### **1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.**

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### **a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.**

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias



profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

### **1. Replantear los componentes del circuito de intercambio geotérmico para su ubicación, a partir de planos y especificaciones técnicas del proyecto.**

- 1.1 Los planos y especificaciones técnicas del proyecto de intercambio geotérmico del circuito cerrado zona de captación se revisan, detectando cada uno de los elementos por su simbología y medidas según escala para la ubicación de los elementos (sondeo, si existiese, trazado horizontal y equipamiento).
- 1.2 La ubicación del intercambiador geotérmico (sondeos, zanjas, excavación y otros) se señala según lo indicado en los planos y especificaciones técnicas del proyecto, teniendo en cuenta las distancias de seguridad con otras parcelas, las condiciones de acceso y servicios afectados (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros).
- 1.3 El trazado de las zanjas para las conducciones se señala, verificando la no afección a cualquier posible servicio (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros), mediante consulta de los planos y especificaciones técnicas del proyecto, inspección de registros y, en su caso, realización de catas para su excavación.
- 1.4 La situación de las arquetas de distribución (en caso de ser necesarias) se señala con pinturas y sprays, ubicándolas en un lugar de fácil accesibilidad que permita su mantenimiento según lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- 1.5 El acceso de las conducciones a la sala de máquinas se señala, con pinturas y sprays, ubicándolo en una zona que no dañe estructuralmente al edificio, y verificando que no afecte a cualquier posible servicio, mediante consulta de planos y catas para la posterior obra de albañilería.
- 1.6 Las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos, recorrido horizontal de las zanjas y ubicación de las arquetas/colectores y la indicada en los planos del circuito de intercambio geotérmico se registran en un informe, incluyendo el trazado de las rectificaciones sobre el plano original, comunicándolo a la persona responsable para las decisiones técnicas y organizativas que procedan.

### **2. Acopiar equipos, materiales, herramientas y componentes (tuercas, tubos, filtros, bombas de impulsión, máquinas de electrosoldadura y unión y equipos de protección individual entre otros) utilizados en el montaje y mantenimiento del circuito de intercambio geotérmico para evitar interrupciones, teniendo en cuenta su compatibilidad, a partir de los planos y especificaciones técnicas del proyecto.**



- 2.1 Los componentes, materiales, consumibles, entre otros, se recepcionan, según las características, homologaciones prescritas, inspeccionando, evaluando su estado, contrastando con la documentación de pedido (albaranes, facturas, entre otras), detectando posibles anomalías y transmitiendo las no conformidades a la persona responsable.
- 2.2 Los tubos se recepcionan, comprobando el marcado y la documentación técnica que los acompaña (número de lote, número de serie, fecha de fabricación, longitud y certificado de calidad) proporcionada por el fabricante, verificando que son los requeridos a la presión y temperaturas de trabajo indicados en las especificaciones técnicas del proyecto.
- 2.3 Los equipos y materiales se transportan sin deterioro, empleando medios adaptados a las dimensiones, características y pesos, ubicándolos en el lugar indicado en el proyecto y replanteo, cumpliendo con las medidas de seguridad y protegidos de los agentes atmosféricos.
- 2.4 Los equipos de protección colectiva e individual, herramientas, equipos auxiliares de montaje, entre otros, se preparan, revisando su operatividad, poniéndolos a disposición en función de las actividades establecidas en el plan de montaje y verificando su estado de uso.
- 2.5 La posible disfunción entre las características de los materiales contemplados en el proyecto de la instalación de intercambio geotérmico de circuito cerrado zona de exterior y las características de los materiales recibidos, o del propio emplazamiento se determina, adoptando, las decisiones técnicas y organizativas que procedan (devolución del material, entre otras) bajo la supervisión de la persona responsable.
- 2.6 Las arquetas/colectores (en caso de ser necesarias) se ubican en el lugar marcado en el replanteo, comprobando la accesibilidad para las labores de instalación, mantenimiento e inspección.

### **3. Montar el circuito de intercambio geotérmico para obtener un rendimiento del sistema, a partir de planos y especificaciones técnicas del proyecto.**

- 3.1 Las conducciones del circuito de captación se revisan en las verticales (verificando la alineación, la longitud, rigidez) en las horizontales (con un inclinómetro, midiendo los grados de pendiente), para evitar la aparición de burbujas de aire que impidan la circulación del fluido.
- 3.2 La secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se establece a partir del plan de montaje, planos, y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.
- 3.3 Las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se preparan, retirando los objetos punzantes, rellenando y nivelando la cama de arena.
- 3.4 Las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico se revisan, verificando que cumplen con la



pendiente requerida en el proyecto para facilitar la eliminación de burbujas de aire en el circuito.

- 3.5 Las conducciones horizontales se tienden y conectan con los circuitos de intercambio y los equipos de la sala de máquinas, verificando que no existen deformaciones, cortes ni torceduras, que los radios de curvatura coinciden con los indicados por el fabricante y dotando de longitudes mayores que eviten tensiones longitudinales por contracción térmica al variar las condiciones del tendido, según el plan de montaje establecido, planos, y especificaciones técnicas.
- 3.6 Las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas se unen (mediante soldadura, expansión, entre otras), verificando que no existen grasas ni suciedad, asegurando el alineado de los tubos, activando la máquina de unión, colocando el manguito, codo, o cualquier tipo de accesorio de unión en caso necesario, y esperando el tiempo de enfriamiento adecuado para la consolidación de la soldadura.
- 3.7 La zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones, se rellena, compactándola en tongadas con arena y material seleccionado de la excavación, según la secuencia establecida en las especificaciones técnicas y se señala para su localización.
- 3.8 Los colectores de distribución se instalan, en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias), anclándose, por medio de bridas, tornillos o en el emplazamiento seleccionado de acuerdo a las especificaciones del proyecto y replanteo, asegurando el acceso para labores de operación y mantenimiento.

#### **4. Realizar las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, mediante la aplicación de agua a presión, depósitos auxiliares, embudos y bombas de impulsión, para la aceptación de la instalación.**

- 4.1 Las pruebas necesarias para garantizar la aceptación de la instalación se ejecutan secuencialmente en el siguiente orden: - Pruebas de estanqueidad y flujo tras la instalación del intercambiador en el sondeo. - Pruebas de estanqueidad y flujo tras las uniones de las conducciones en cabeza de sondeo. - Pruebas de estanqueidad y flujo en los colectores tras la conexión de las conducciones a sondeos. - Pruebas de estanqueidad y flujo en cuarto mecánico tras la conexión de la conducción desde los colectores. - Enjuague y purga del circuito (flushing). - Prueba de caudal. - Prueba hidráulica final: prueba de caudal y prueba de estanqueidad.
- 4.2 Los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación se verifican, comprobando sus funcionalidades de acuerdo a las especificaciones del proyecto, empleando sus manuales de operación, antes de la puesta en servicio definitiva de una instalación geotérmica en circuito cerrado.



- 4.3 Las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros) se comprueban, ajustando en los equipos los valores definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto.
- 4.4 Las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado se registran, mediante procedimientos de gestión de datos.

**5. Poner en marcha el circuito de intercambio geotérmico para la integración con el conjunto de la instalación, a partir de la verificación de pruebas indicadas en las especificaciones técnicas del proyecto como carga del fluido caloportador, conexión eléctrica, comprobación del giro de los motores, medida de caudales circulantes y aislamiento térmico de los componentes.**

- 5.1 El circuito de intercambio geotérmico se carga de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante) a presión, utilizando los equipos de bombeo y dosificación necesarios para alcanzar la prescripción de proyecto.
- 5.2 Las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema se comprueban siguiendo las indicaciones de la persona responsable y ajustándose a los parámetros de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica.
- 5.3 Los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros, se comprueban, activándolos y comprobando el sentido de giro siguiendo las indicaciones del responsable y especificaciones del proyecto.
- 5.4 Las operaciones de apoyo a la puesta en funcionamiento de la instalación se realizan siguiendo las indicaciones de la persona responsable en cada una de ellas: comprobación de los caudales circulantes, de la presión diferencial en el circuito, de las temperaturas de ida y retorno al terreno, el reparto de caudales por sondeos, entre otras.
- 5.5 La comprobación del aislamiento térmico de los componentes hidráulicos se verifica mediante la utilización de una cámara térmica, asegurando la protección frente a los agentes atmosféricos.
- 5.6 El informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico se completa anotando en un estadillo o sistema informático las pruebas y medidas realizadas con la información, la precisión y en el formato normalizado.

**6. Ejecutar operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos del circuito de intercambio geotérmico a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para el funcionamiento, de acuerdo con el plan de mantenimiento.**



- 6.1 El estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo se comprueban obteniendo muestras, para su análisis, inspeccionando la suciedad del filtro procediendo a su limpieza, purgando la instalación y midiendo los valores obtenidos por el manómetro con la periodicidad establecida.
- 6.2 Las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación se revisan, comprobando que cumplen su funcionalidad abriendo y cerrando el purgador, activando las válvulas, midiendo la temperatura de la sonda, chequeando sus horas de funcionamiento, con las recomendadas por el fabricante y el plan de mantenimiento, en las condiciones de seguridad exigidas.
- 6.3 Las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos se realizan, comprobando la coincidencia entre lo consumido y lo planificado.
- 6.4 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen recopilando las actuaciones y medidas realizadas, en forma de órdenes de servicio, estadillos, registros informáticos para la elaboración del informe correspondiente.

***7. Ejecutar operaciones de mantenimiento correctivo de instalaciones y equipos del circuito de intercambio geotérmico, localizando y diagnosticando posibles fallos y/o averías estableciendo el proceso de actuación, utilizando planos e información técnica y restableciendo las condiciones funcionales de acuerdo a procedimientos.***

- 7.1 Las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico se diagnostican, mediante equipos de medida, a partir de partes de averías o manifestaciones indicadas por el cliente.
- 7.2 Los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico se reparan, mediante actuaciones de sustitución de piezas o elementos, apagando los elementos activos de la instalación, aislando el dispositivo mediante las llaves de corte, recogiendo y evitando derrames del fluido caloportador, sustituyendo el mismo por otro igual o de similares características, recuperando las posiciones de las llaves de corte, encendiendo los dispositivos, verificando el funcionamiento global del dispositivo de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan.
- 7.3 La funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico se restituye con la prontitud, calidad y seguridad requeridas, realizando su puesta en servicio verificando las medidas de caudal, temperaturas y consumos de acuerdo a los manuales del fabricante y las especificaciones del proyecto.
- 7.4 Los partes de la reparación realizada se cumplimentan, tomando los datos de la instalación, describiendo y anotando la actuación realizada a fin de garantizar la trazabilidad.



## b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en los elementos de la competencia del **ECP2389\_2: Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### **1. Instalaciones del sistema de intercambio geotérmicas de circuito cerrado**

- Conceptos de energía geotérmica. Introducción a los sistemas de intercambio geotérmico de circuito cerrado.
- Bombas de calor. Componentes y su función en el circuito de la bomba de calor, incluido el compresor, la válvula de expansión, el evaporador, el condensador, los elementos y accesorios, el aceite lubricante, el refrigerante. Características básicas del circuito de la bomba: relación entre temperatura del disipador térmico, temperatura de la fuente de calor y la eficiencia del sistema. Conceptos clave: coeficiente de rendimiento (COP) y factor de rendimiento estacional (SPF). Requisitos técnicos, dispositivos, conexiones y sistemas de seguridad en una instalación de intercambio geotérmico de circuito cerrado.
- Normativa y legislación europea y española (RITE, CTE, normativa autonómica y local) vigente relativa a los sistemas de climatización.
- Sistemas de intercambio geotérmico horizontales: características y configuraciones, técnicas de unión, técnicas de ejecución de zanjas y tendido de los intercambiadores horizontales. Arquetas y distribuidores, conexiones y accesorios. Posibles afectaciones medioambientales.
- Sistemas de intercambio geotérmico verticales: características y configuraciones en circuito cerrado, técnicas de perforación, consolidación del sondeo, tipos de tubos y separadores, técnicas de colocación del tubo intercambiador vertical, contrapeso, pilotes, material de relleno. Posibles afectaciones medioambientales.
- Comparativa de los sistemas de intercambio horizontal y vertical. Ventajas e inconvenientes. Posibles afectaciones medioambientales.
- Representación simbólica de instalaciones de intercambio geotérmico: esquema conexionado horizontal y croquizado; sistemas de representación en perspectiva de instalaciones, simbología hidráulica, esquemas y diagramas simbólicos funcionales.
- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones de un circuito de intercambio geotérmico. Interpretación de documentación técnica. Aplicaciones informáticas específicas de representación y diseño asistido. Visualización e interpretación de planos digitalizados. Operaciones básicas con archivos gráficos. Aplicaciones informáticas CAD.
- Identificación del recorrido de otros servicios como fosas sépticas, saneamientos, abastecimiento de aguas, e interacción con los mismos. Elaboración de planos y rectificación de los existentes, para nuevas



ubicaciones del sistema de intercambio vertical, canalización horizontal, arquetas de distribución.

- Medios y equipos de seguridad. Equipos de protección personal. Uso y mantenimiento en el sistema de intercambio geotérmico de circuito cerrado, zona de captación.

## **2. Equipos, materiales, herramientas y componentes en una instalación de un circuito de intercambio geotérmico**

- Materiales, equipos y componentes utilizados en la instalación de un circuito de intercambio geotérmico, tipos de tubos y accesorios, soporte de presión, caudal y temperaturas. Control de calidad de los materiales utilizados en el montaje.
- Procedimientos de recepción de materiales, equipos y componentes de un circuito de intercambio geotérmico según las especificaciones del proyecto. Verificación con albaranes y facturas, y comprobación visual del estado durante su recepción. Acopio de certificados, documentación e información suministrada por los fabricantes y registro adecuado mediante procedimiento establecido.
- Técnicas de transporte y almacenamiento de los equipos, materiales y componentes del circuito de intercambio geotérmico, en el lugar apropiado según el plan de montaje, y en función de las dimensiones, características y pesos.
- Herramientas a utilizar en una instalación de circuito geotérmico: sierras cortatubos, máquinas de electrosoldadura, bombas neumáticas, manómetros, y otros. Verificación de su estado y certificaciones de calibración.

## **3. Montaje del circuito de intercambio geotérmico**

- Secuenciación del montaje del circuito de intercambio geotérmico, según tipo de instalación y especificaciones del plan de montaje y de trabajo. Optimización de métodos y tiempos, interpretación de herramientas de planificación, administración y gestión de proyectos (diagramas de Gantt).
- Comprobación de la señalización de seguridad del circuito de intercambio geotérmico, según el estudio de seguridad e higiene del proyecto y atendiendo a la normativa y legislación vigente sobre seguridad e higiene en obras.
- Técnicas y operaciones de ejecución de obra civil en la instalación del circuito de intercambio geotérmico: coordinación con otros profesionales (sondistas, palistas) en las diferentes fases de construcción-instalación: ejecución y relleno de zanjas para conducciones horizontales, ejecución de sondeo para intercambiador vertical.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios empleados en las técnicas de tendido y montaje de tuberías y conductos. Procedimientos, consideraciones y especificaciones técnicas de montaje: conducciones, desarrollos y uniones, intersecciones, uniones soldadas, soportes y sujeciones, dilataciones. Montaje de elementos de medida: sondas, sensores, entre otros, en máquinas, equipos y redes. Alineación, nivelación y fijación de las máquinas y equipos. Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes. Técnicas de montaje y conexionado de equipos de control y regulación. Montaje y construcción de cuadros e instalaciones eléctricas.



#### **4. Técnicas de comprobación de estanqueidad y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico**

- Fluido caloportador. Definición, tipos de mezclas, propiedades, impactos ambientales. Procedimiento de llenado del circuito.
- Pruebas de estanqueidad y flujo tras la instalación del intercambiador en el interior del sondeo, tras
- la soldadura de las conducciones en cabeza de sondeo, tras la conexión de las conducciones a los sondeos y tras la conexión de la conducción desde los colectores.
- Enjuague y purga del circuito (flushing).
- Prueba de caudal según norma UNE.
- Prueba hidráulica final según norma UNE.
- Verificación de los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación. Comprobación de las prestaciones y rendimiento energético de los componentes del circuito, ajuste de los valores definidos en proyecto. Comprobación de las conexiones eléctricas, caudales, temperaturas, aislamiento térmico, presiones de trabajo.

#### **5. Mantenimiento de un circuito de intercambio geotérmico**

- Plan de mantenimiento preventivo de un circuito de intercambio geotérmico. Operaciones, herramientas, equipos, protocolos y periodicidad de mantenimiento preventivo. Revisiones de funcionamiento de la instrumentación, funcionamiento hidráulico, consumos eléctricos y energéticos. Procedimientos de ajuste, limpieza, aislamiento, sustitución. Partes de trabajo y registro de las operaciones y actividades de mantenimiento preventivo en el circuito de intercambio geotérmico.
- Plan de mantenimiento correctivo de un circuito de intercambio geotérmico. Métodos, equipos y herramientas de diagnóstico de averías, de reparación de los diferentes componentes del circuito. Sustitución de piezas, elementos, tuberías y equipos auxiliares. Partes de trabajo y registro de las operaciones y actividades de mantenimiento correctivo en el circuito de intercambio geotérmico.

#### **6. Normativa industrial, de prevención de riesgos y protección ambiental en instalaciones circuito de intercambio geotérmico**

- Normas y Reglamentos industriales de obligado cumplimiento.
- Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de circuitos de intercambio geotérmico. Planes y procedimientos de prevención de riesgos laborales. Riesgos más comunes. Protecciones en las máquinas, equipos y redes. Ropas y equipos de protección individual. Señales y alarmas. Emergencias. Evacuación. Primeros auxilios. Zonas de trabajo. Señalización de seguridad.
- Protección contra incendios en procesos de montaje, puesta en servicio y mantenimiento de circuitos de intercambio geotérmico.
- Reglamentación medioambiental: riesgos medioambientales en procesos de montaje, puesta en servicio y mantenimiento de circuitos de intercambio geotérmico. Tratamiento y control de efluentes y vertidos.

#### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**



La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.
- Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.
- Demostrar un buen hacer profesional.
- Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.
- Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Demostrar flexibilidad para entender los cambios.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la organización.
- Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso del "ECP2389\_2: Efectuar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**



En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación en un bloque de edificios, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva, aplicando estándares de calidad y seguridad de instalaciones de intercambio geotérmico y manipulación de fluidos caloportadores. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Replantear los componentes del circuito de intercambio geotérmico.
2. Montar el circuito de intercambio geotérmico.
3. Realizar las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico.
4. Poner en marcha el circuito de intercambio geotérmico
5. Ejecutar operaciones de mantenimiento preventivo y corrector.

**Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de toda la documentación requerida para el desarrollo de la SPE: Planificación de la actividad preventiva, estándares de calidad, seguridad de instalaciones de intercambio geotérmico y manipulación de fluidos caloportadores. Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; procedimientos de pruebas de presión, circulación, especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; normas UNE, entre otras. Ordenanzas municipales y Código Técnico de la Edificación. Partes de trabajo, estadillos de pruebas.
- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.

- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

#### **b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Exactitud en el replanteo de los componentes del circuito de intercambio geotérmico.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión de los planos y especificaciones técnicas.</li><li>- Señalización del trazado de las zanjas para las conducciones.</li><li>- Señalización de las arquetas con pinturas y sprays.</li><li>- Señalización del acceso de las conducciones a la sala de máquinas con pinturas y sprays.</li><li>- Registro de las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos.</li></ul>
<i>Rigurosidad en el montaje del circuito de intercambio geotérmico.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acopio de equipos, materiales, herramientas y componentes utilizados.</li><li>- Revisión de las conducciones del circuito de captación en las verticales.</li><li>- Establecimiento de la secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Preparación de las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Revisión de las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Tendido de las conducciones horizontales.</li><li>- Unión (mediante soldadura, expansión, entre otras), de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas.</li><li>- Rellenado de la zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación de los colectores de distribución en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias).</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Fiabilidad en el realizado de las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ejecución secuencial de las pruebas de estanqueidad y flujo, enjuague y purga del circuito (flushing), prueba de caudal y prueba hidráulica final (prueba de caudal y prueba de estanqueidad).</li><li>- Verificación de los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación.</li><li>- Comprobación de las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros).</li><li>- Registro de las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado mediante.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Adecuación en la puesta en marcha del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Carga del circuito de intercambio geotérmico de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante).</li><li>- Comprobación de las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema.</li><li>- Comprobación de los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros.</li><li>- Verificación del aislamiento térmico de los componentes hidráulicos.</li><li>- Complimentación del informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>
<p><i>Pertinencia en la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y corrector.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobación del estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Revisión de las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación.</li><li>- Realización de las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos.</li><li>- Recogida de los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas.</li><li>- Diagnóstico de las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Reparación de los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Restitución de la funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico.</li><li>- Cumplimentación de los partes de la reparación realizada.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i></p>
<p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i></p>	

## Escala A

4	<p><i>Para el replanteo de los componentes del circuito de intercambio geotérmico, revisa los planos y especificaciones técnicas, detectando cada uno de los elementos por su simbología y medidas según escala para la ubicación de los elementos (sondeo, si existiese, trazado horizontal y equipamiento). Señaliza el trazado de las zanjas para las conducciones, verificando que no exista cualquier posible servicio (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros). Señaliza las arquetas con pinturas y sprays, ubicándolas en un lugar de fácil accesibilidad que permita su mantenimiento, según lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Señaliza el acceso de las conducciones a la sala de máquinas con pinturas y sprays, ubicándolo en una zona que no dañe estructuralmente al edificio, asegurando que no afecte a cualquier posible servicio, mediante consulta de planos y efectuando una cata para la posterior obra de albañilería y registra las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos, y la indicada en los planos del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>
3	<p><i>Para el replanteo de los componentes del circuito de intercambio geotérmico, revisa los planos y especificaciones técnicas, detectando cada uno de los elementos por su simbología y medidas según escala para la ubicación de los elementos (sondeo, si existiese, trazado horizontal y equipamiento). Señaliza el trazado de las zanjas para las conducciones,</i></p>

	<p><i>verificando que no exista cualquier posible servicio (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros). Señaliza las arquetas con pinturas y sprays, ubicándolas en un lugar de fácil accesibilidad que permita su mantenimiento, según lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Señaliza el acceso de las conducciones a la sala de máquinas con pinturas y sprays, ubicándolo en una zona que no dañe estructuralmente al edificio, asegurando que no afecte a cualquier posible servicio, mediante consulta de planos y efectuando una cata para la posterior obra de albañilería y registra las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos, y la indicada en los planos del circuito de intercambio geotérmico, pero cometiendo pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para el replanteo de los componentes del circuito de intercambio geotérmico, revisa los planos y especificaciones técnicas, detectando cada uno de los elementos por su simbología y medidas según escala para la ubicación de los elementos (sondeo, si existiese, trazado horizontal y equipamiento). Señaliza el trazado de las zanjas para las conducciones, verificando que no exista cualquier posible servicio (como instalaciones de agua, desagüe, electricidad, telecomunicaciones, entre otros). Señaliza las arquetas con pinturas y sprays, ubicándolas en un lugar de fácil accesibilidad que permita su mantenimiento, según lo establecido en los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Señaliza el acceso de las conducciones a la sala de máquinas con pinturas y sprays, ubicándolo en una zona que no dañe estructuralmente al edificio, asegurando que no afecte a cualquier posible servicio, mediante consulta de planos y efectuando una cata para la posterior obra de albañilería y registra las posibles diferencias entre la ubicación real de los sondeos, y la indicada en los planos del circuito de intercambio geotérmico, pero cometiendo grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza el replanteo de los componentes del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## Escala B

4	<p><i>Para el montaje del circuito de intercambio geotérmico, acopia equipos, materiales, herramientas y componentes utilizados en el montaje y mantenimiento del circuito de intercambio geotérmico a partir de los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Revisa las conducciones del circuito de captación en las verticales (verificando la alineación, la longitud, rigidez) en las horizontales (con un inclinómetro, midiendo los grados de pendiente), evitando la aparición de burbujas de aire que impidan la circulación del fluido. Establece la secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico partiendo del plan de montaje, planos, y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo. Prepara las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, retirando los objetos punzantes, rellenando y nivelando la cama de arena. Revisa las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico verificando que cumplen con la pendiente requerida en el proyecto. Tiende las conducciones horizontales conectadas con los circuitos de intercambio y los equipos de la sala de máquinas, según el plan de montaje establecido, planos, y especificaciones técnicas. Une (mediante soldadura, expansión, entre otras), las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas verificando que no existen grasas ni suciedad, asegurando el alineado de los tubos, activando la máquina de unión, colocando el manguito, codo, o</i></p>
---	---



3 *cualquier tipo de accesorio de unión en caso necesario, y esperando el tiempo de enfriamiento adecuado para la consolidación de la soldadura. Rellena la zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones, compactándola en tongadas con arena y material seleccionado de la excavación, según la secuencia establecida en las especificaciones técnicas y se señala para su localización, e instala los colectores de distribución en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias), de acuerdo a las especificaciones del proyecto y replanteo, asegurando el acceso para labores de operación y mantenimiento.*

3 *Para el montaje del circuito de intercambio geotérmico, acopia equipos, materiales, herramientas y componentes utilizados en el montaje y mantenimiento del circuito de intercambio geotérmico a partir de los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Revisa las conducciones del circuito de captación en las verticales (verificando la alineación, la longitud, rigidez) en las horizontales (con un inclinómetro, midiendo los grados de pendiente), evitando la aparición de burbujas de aire que impidan la circulación del fluido. Establece la secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico partiendo del plan de montaje, planos, y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo. Prepara las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, retirando los objetos punzantes, rellenando y nivelando la cama de arena. Revisa las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico verificando que cumplen con la pendiente requerida en el proyecto. Tiende las conducciones horizontales conectadas con los circuitos de intercambio y los equipos de la sala de máquinas, según el plan de montaje establecido, planos, y especificaciones técnicas. Une (mediante soldadura, expansión, entre otras), las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas verificando que no existen grasas ni suciedad, asegurando el alineado de los tubos, activando la máquina de unión, colocando el manguito, codo, o cualquier tipo de accesorio de unión en caso necesario, y esperando el tiempo de enfriamiento adecuado para la consolidación de la soldadura. Rellena la zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones, compactándola en tongadas con arena y material seleccionado de la excavación, según la secuencia establecida en las especificaciones técnicas y se señala para su localización. Instala los colectores de distribución en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias), de acuerdo a las especificaciones del proyecto y replanteo, asegurando el acceso para labores de operación y mantenimiento, pero cometiendo pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.*

2 *Para el montaje del circuito de intercambio geotérmico, acopia equipos, materiales, herramientas y componentes utilizados en el montaje y mantenimiento del circuito de intercambio geotérmico a partir de los planos y especificaciones técnicas del proyecto. Revisa las conducciones del circuito de captación en las verticales (verificando la alineación, la longitud, rigidez) en las horizontales (con un inclinómetro, midiendo los grados de pendiente), evitando la aparición de burbujas de aire que impidan la circulación del fluido. Establece la secuencia de montaje de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico partiendo del plan de montaje, planos, y especificaciones técnicas, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo. Prepara las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, retirando los objetos punzantes, rellenando y nivelando la cama de arena. Revisa las zanjas de las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico verificando que cumplen con la pendiente requerida en el proyecto. Tiende las conducciones horizontales conectadas con los circuitos de intercambio y los equipos de la sala de máquinas, según el plan de montaje establecido, planos, y especificaciones técnicas. Une (mediante soldadura, expansión, entre otras), las conducciones horizontales del circuito de intercambio geotérmico, después del conexionado con los sondeos verticales y equipamiento de la sala de máquinas verificando que no existen grasas ni suciedad, asegurando el alineado de los tubos, activando la máquina de unión, colocando el manguito, codo, o*

	<p><i>cualquier tipo de accesorio de unión en caso necesario, y esperando el tiempo de enfriamiento adecuado para la consolidación de la soldadura. Rellena la zanja con la tubería, una vez finalizadas las uniones, compactándola en tongadas con arena y material seleccionado de la excavación, según la secuencia establecida en las especificaciones técnicas y se señala para su localización. Instala los colectores de distribución en el interior de las arquetas (en caso de ser necesarias), de acuerdo a las especificaciones del proyecto y replanteo, asegurando el acceso para labores de operación y mantenimiento, pero cometiendo grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza el montaje del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala C

4	<p><i>Para la realización de las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, ejecuta secuencialmente las pruebas de estanqueidad y flujo, enjuague y purga del circuito (flushing), prueba de caudal y prueba hidráulica final (prueba de caudal y prueba de estanqueidad), necesarias para garantizar la aceptación de la instalación. Verifica los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, comprobando sus funcionalidades de acuerdo a las especificaciones del proyecto, empleando sus manuales de operación, antes de la puesta en servicio definitiva de una instalación geotérmica en circuito cerrado. Comprueba las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros), ajustando en los equipos los valores definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto y registra las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado mediante procedimientos de gestión de datos.</i></p>
3	<p><i>Para la realización de las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, ejecuta secuencialmente las pruebas de estanqueidad y flujo, enjuague y purga del circuito (flushing), prueba de caudal y prueba hidráulica final (prueba de caudal y prueba de estanqueidad), necesarias para garantizar la aceptación de la instalación. Verifica los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, comprobando sus funcionalidades de acuerdo a las especificaciones del proyecto, empleando sus manuales de operación, antes de la puesta en servicio definitiva de una instalación geotérmica en circuito cerrado. Comprueba las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros), ajustando en los equipos los valores definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto y registra las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado mediante procedimientos de gestión de datos, pero cometiendo pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para la realización de las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, ejecuta secuencialmente las pruebas de estanqueidad y flujo, enjuague y purga del circuito (flushing), prueba de caudal y prueba hidráulica final (prueba de</i></p>

	<p><i>caudal y prueba de estanqueidad), necesarias para garantizar la aceptación de la instalación. Verifica los aparatos de medida, protección y seguridad de la instalación, comprobando sus funcionalidades de acuerdo a las especificaciones del proyecto, empleando sus manuales de operación, antes de la puesta en servicio definitiva de una instalación geotérmica en circuito cerrado. Comprueba las pruebas de prestaciones y eficiencia energéticas de los componentes del circuito de intercambio geotérmico (bombas circuladoras, accionamientos, válvulas de regulación, sistema de control, entre otros), ajustando en los equipos los valores definidos en los planos y especificaciones técnicas del proyecto y registra las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas en la instalación del sistema circuito de intercambio geotérmico de circuito cerrado mediante procedimientos de gestión de datos, pero cometiendo grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza las pruebas de estanqueidad, flujo, funcionamiento y puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

#### Escala D

4	<p><i>Para la puesta en marcha del circuito de intercambio geotérmico, ejecutando operaciones de mantenimiento., carga el circuito de intercambio geotérmico de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante) a presión, utilizando los equipos de bombeo y dosificación necesarios para alcanzar la prescripción de proyecto. Comprueba las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema, siguiendo las indicaciones de la persona responsable y ajustándose a los parámetros de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica. Comprueba los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros, activándolos y comprobando el sentido de giro siguiendo las indicaciones del responsable y especificaciones del proyecto. Verifica el aislamiento térmico de los componentes hidráulicos mediante la utilización de una cámara térmica. Cumplimenta el informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, anotando en un estadillo o sistema informático las pruebas y medidas realizadas con la información, la precisión y en el formato normalizado</i></p>
3	<p><i>Para la puesta en marcha del circuito de intercambio geotérmico, ejecutando operaciones de mantenimiento., carga el circuito de intercambio geotérmico de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante) a presión, utilizando los equipos de bombeo y dosificación necesarios para alcanzar la prescripción de proyecto. Comprueba las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema, siguiendo las indicaciones de la persona responsable y ajustándose a los parámetros de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica. Comprueba los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros, activándolos y comprobando el sentido de giro siguiendo las indicaciones del responsable y especificaciones del proyecto. Verifica el aislamiento térmico de los componentes hidráulicos mediante la utilización de una cámara térmica. Cumplimenta el informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, anotando en un estadillo o sistema informático las pruebas y medidas realizadas con la información, la precisión y en el formato normalizado, pero cometiendo pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>

2	<p><i>Para la puesta en marcha del circuito de intercambio geotérmico, ejecutando operaciones de mantenimiento., carga el circuito de intercambio geotérmico de fluido caloportador (agua, y en caso necesario una mezcla uniforme de agua y anticongelante) a presión, utilizando los equipos de bombeo y dosificación necesarios para alcanzar la prescripción de proyecto. Comprueba las conexiones de los circuitos eléctricos y los elementos de regulación, señalización y control del sistema, siguiendo las indicaciones de la persona responsable y ajustándose a los parámetros de referencia que figuren en el proyecto o memoria técnica. Comprueba los motores, intensidades, tensiones eléctricas, entre otros, activándolos y comprobando el sentido de giro siguiendo las indicaciones del responsable y especificaciones del proyecto. Verifica el aislamiento térmico de los componentes hidráulicos mediante la utilización de una cámara térmica. Cumplimenta el informe de puesta en servicio del circuito de intercambio geotérmico, anotando en un estadillo o sistema informático las pruebas y medidas realizadas con la información, la precisión y en el formato normalizado, pero cometiendo grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza la puesta en marcha del circuito de intercambio geotérmico.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala E

4	<p><i>Para la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y corrector, comprueba el estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo obteniendo muestras, para su análisis, inspeccionando la suciedad del filtro procediendo a su limpieza, purgando la instalación y midiendo los valores obtenidos por el manómetro con la periodicidad establecida. Revisa las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación comprobando que cumplen su funcionalidad, con las recomendadas por el fabricante y el plan de mantenimiento, en las condiciones de seguridad exigidas. Realiza las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos comprobando la coincidencia entre lo consumido y lo planificado. Recoge los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas, recopilando las actuaciones y medidas realizadas, en forma de órdenes de servicio, estadillos, registros informáticos para la elaboración del informe correspondiente. Diagnóstica las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico mediante equipos de medida, a partir de partes de averías o manifestaciones indicadas por el cliente. Repara los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico, verificando el funcionamiento global del dispositivo de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan. Restituye la funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico de acuerdo a los manuales del fabricante y las especificaciones del proyecto. Cumplimenta los partes de la reparación realizada, tomando los datos de la instalación, describiendo y anotando la actuación realizada a fin de garantizar la trazabilidad.</i></p>
3	<p><i>Para la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y corrector, comprueba el estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo obteniendo muestras, para su análisis, inspeccionando la suciedad del filtro procediendo a su limpieza, purgando la</i></p>

	<p><i>instalación y midiendo los valores obtenidos por el manómetro con la periodicidad establecida. Revisa las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación comprobando que cumplen su funcionalidad, con las recomendadas por el fabricante y el plan de mantenimiento, en las condiciones de seguridad exigidas. Realiza las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos comprobando la coincidencia entre lo consumido y lo planificado. Recoge los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas, recopilando las actuaciones y medidas realizadas, en forma de órdenes de servicio, estadillos, registros informáticos para la elaboración del informe correspondiente. Diagnóstica las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico mediante equipos de medida, a partir de partes de averías o manifestaciones indicadas por el cliente. Repara los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico, verificando el funcionamiento global del dispositivo de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan. Restituye la funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico de acuerdo a los manuales del fabricante y las especificaciones del proyecto. Cumplimenta los partes de la reparación realizada, tomando los datos de la instalación, describiendo y anotando la actuación realizada a fin de garantizar la trazabilidad, pero cometiendo pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y corrector, comprueba el estado de limpieza, aislamiento y estanqueidad de los circuitos, filtros y otros elementos (separadores de lodo, entre otros), la concentración, en su caso, de anticongelante en el circuito, así como la presencia de aire y la presión del mismo obteniendo muestras, para su análisis, inspeccionando la suciedad del filtro procediendo a su limpieza, purgando la instalación y midiendo los valores obtenidos por el manómetro con la periodicidad establecida. Revisa las tuberías, purgadores, válvulas, sondas, elementos de control y otros componentes de la instalación comprobando que cumplen su funcionalidad, con las recomendadas por el fabricante y el plan de mantenimiento, en las condiciones de seguridad exigidas. Realiza las operaciones para el seguimiento de los consumos energéticos y de evaluación del rendimiento energético de los equipos comprobando la coincidencia entre lo consumido y lo planificado. Recoge los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas, recopilando las actuaciones y medidas realizadas, en forma de órdenes de servicio, estadillos, registros informáticos para la elaboración del informe correspondiente. Diagnóstica las averías o deterioros de las instalaciones y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico mediante equipos de medida, a partir de partes de averías o manifestaciones indicadas por el cliente. Repara los dispositivos y equipos fijos del circuito de intercambio geotérmico, verificando el funcionamiento global del dispositivo de la instalación y realizando operaciones de purgado si se precisan. Restituye la funcionalidad de la instalación del circuito de intercambio geotérmico de acuerdo a los manuales del fabricante y las especificaciones del proyecto. Cumplimenta los partes de la reparación realizada, tomando los datos de la instalación, describiendo y anotando la actuación realizada a fin de garantizar la trazabilidad, pero cometiendo grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No realiza la ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y corrector.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.



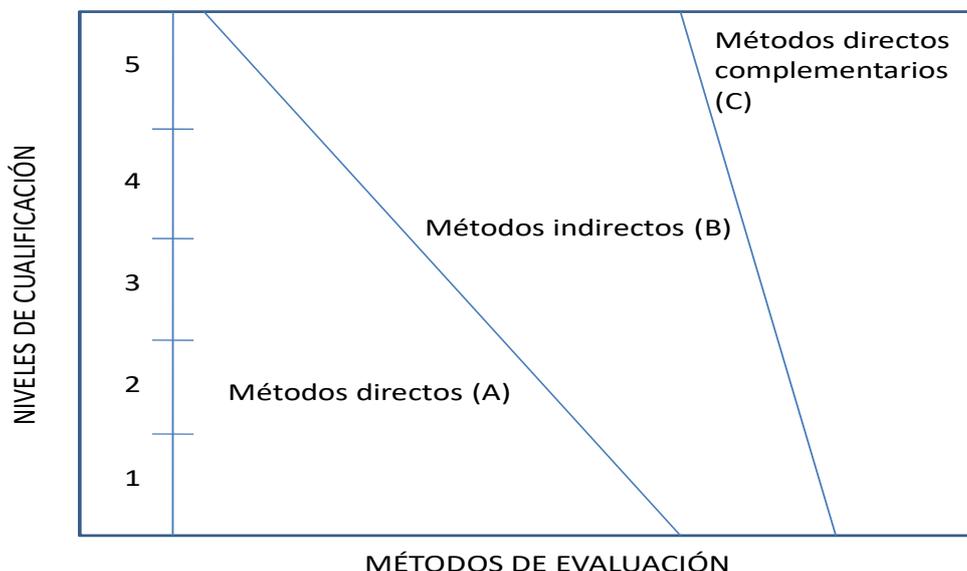
## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación del estándar de competencias profesionales, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
  - Observación en el puesto de trabajo (A).
  - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
  - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
  - Pruebas de habilidades (C).
  - Ejecución de un proyecto (C).
  - Entrevista profesional estructurada (C).
  - Preguntas orales (C).
  - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación del ECP. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## 2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Efectuar la instalación y el mantenimiento



de los sistemas de intercambio geotérmico en circuito cerrado, zona de captación, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.

- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente el ECP, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los "saberes" incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en los elementos de la competencia considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del "saber estar" recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Este Estándar de Competencias Profesionales es de nivel "2" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:



Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comuniquen con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Para evaluar la competencia de mantenimiento correctivo, se podrá plantear una incidencia en la puesta en funcionamiento, provocando una avería por conexión errónea en los equipos.

Si no se dispone de una instalación geotérmica, se puede llevar a cabo el desarrollo de la SPE, con una simulación virtual.