

Transformación Energética Integral de la Sede de EITB en Miramón

Introducción

La sede de la Radio Televisión Pública Vasca - EITB en Miramón (Donostia – San Sebastián) ha sido objeto de una profunda transformación energética en el marco del Plan de Actuación Energética (PAE), con financiación del programa PIREP. El objetivo principal de esta intervención ha sido sustituir los sistemas térmicos convencionales por soluciones de alta eficiencia basadas en geotermia y aerotermia, con el fin de eliminar el uso de combustibles fósiles, reducir el consumo energético final, aumentar la cobertura con energías renovables y mejorar la eficiencia operativa y ambiental del edificio. Todo ello en cumplimiento de la Ley Vasca de Sostenibilidad y en alineación con los objetivos de la Agenda 2030. Cabe destacar que toda la reforma se llevó a cabo sin interrumpir en ningún momento la actividad habitual de EITB.

Planificación y fechas destacables

El desarrollo de las actuaciones se estructuró en dos grandes intervenciones, es cuanto a la afección del sistema de climatización se refiere: la instalación del sistema geotérmico y la reforma del sistema de producción térmica HVAC.

La obra del sistema de intercambio geotérmico se llevó a cabo en un periodo comprendido entre el 17 de noviembre de 2022, fecha en la que se formalizó el contrato de obra entre el promotor y el contratista, y el 30 de diciembre de 2023, fecha en la que se emitió el Certificado Final de Obra y se firmó el acta de recepción.

Por su parte, la reforma del sistema HVAC se inició el 13 de febrero de 2024, fecha en la que se formalizó el contrato de obra, y finalizó el 20 de febrero de 2025, momento en el que se emitió el Certificado Final de Obra y se formalizó el acta de recepción.

Sistema de intercambio geotérmico

El proyecto se ha dividido en dos grandes fases, con alcances diferentes, siempre teniendo en consideración que la actividad del cliente tenía que seguir operativa.

La primera ha consistido en la instalación de un sistema geotérmico de baja temperatura, siendo esta la primera experiencia de EITB con esta tecnología. El sistema está compuesto por 43 sondas verticales de 150 metros de profundidad, lo que supone una longitud total de captación de 6.450 metros. Estas sondas están conectadas a una bomba de calor agua-agua Daikin de alta eficiencia, con una potencia de 412 kW en modo calefacción y 365 kW en refrigeración para las condiciones dadas, utilizando refrigerante R-1234ze, con un potencial de calentamiento global (CPA-GWP) de tan solo 7. El sistema alcanza un rendimiento estacional (SPF) de 5,9, con un COP medio de 5,045 y un SEER de 7,88 teóricos. La instalación se completa con dos depósitos de inercia térmica de 3.000 litros cada uno, ya que el sistema puede recuperar energía, alcanzando su máxima eficiencia cuando el edificio demanda tanto frío como calor (sin derivar al terreno) y una integración total en el sistema

de control del edificio mediante el SCADA RELIANCE, que automatiza el funcionamiento, pasando de un sistema semi manual a uno totalmente integrado.

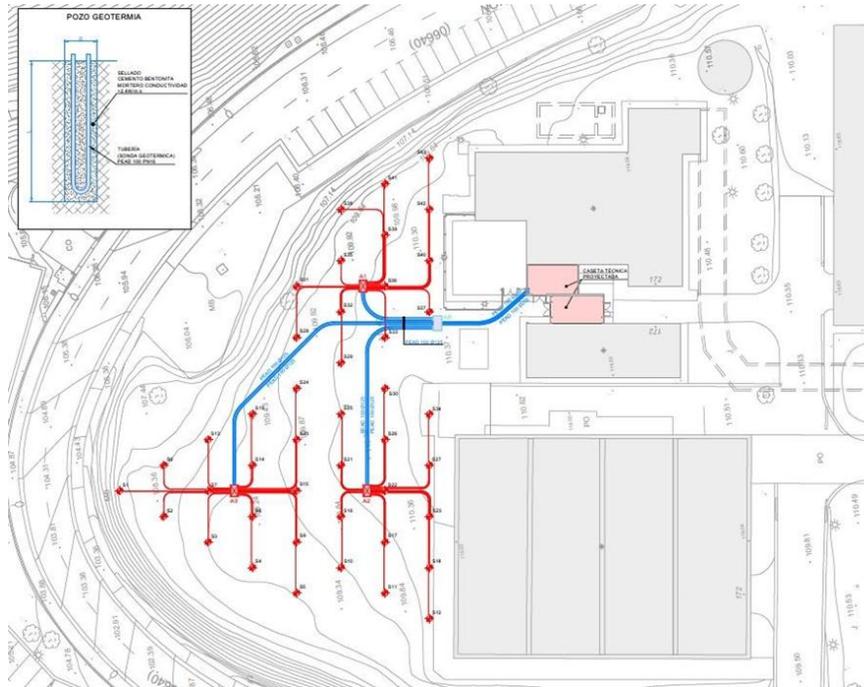


Figura 1: Plano de sondes

Reforma del sistema HVAC

La segunda fase del proyecto ha consistido en la reforma integral del sistema de climatización HVAC, una vez la geotermia se instala como el equipo prioritario de generación térmica.

Esta intervención de mayor alcance ha implicado el desmontaje de los equipos existentes (calderas, enfriadoras, colectores y bombas de recirculación) y la instalación de nuevos equipos de producción térmica, entre los que destacan bombas de calor aire-agua y una enfriadora aire-agua, que es la parte de instalación de aerotermia del conjunto de la generación. Adicionalmente, y tal y como se ha apuntado anteriormente, se han sustituido todas las bombas existentes (salvo las recientemente instaladas para la geotermia) para pasar a bombas de rotor seco y rotos húmedo de máxima eficiencia energética (clase IE5 y <0,019 respectivamente). Además, se migra la instalación actual a un caudal variable en el secundario.

El sistema opera a cuatro tubos, lo que permite la producción simultánea de frío y calor, y ha sido diseñado para funcionar en cascada, priorizando la geotermia como fuente principal (dado su elevado rendimiento comparado con la geotermia) y utilizando el resto de los equipos como apoyo en momentos de alta demanda y respaldo (N+1).

Paralelamente, se ha llevado a cabo la renovación completa del sistema de producción de agua caliente sanitaria (ACS), evolucionando de termos eléctricos a un sistema con precalentamiento (apoyado en la recuperación del sistema de geotermia) y preparación de ACS mediante un booster condensado por agua (45-40°C).

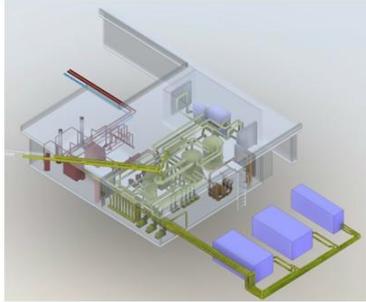
Durante la ejecución de la obra, se instalaron colectores temporales, y se sustituyeron los termos eléctricos existentes por un sistema centralizado en cascada, compuesto por bombas de calor de alta eficiencia y acumuladores de gran capacidad. Este nuevo sistema permite alcanzar temperaturas de hasta 65 °C en régimen normal y realizar tratamientos antilegionela mediante choque térmico (>70°C), cumpliendo con la normativa vigente en materia de higiene y prevención sanitaria.

La instalación eléctrica también ha sido adaptada a las nuevas necesidades mediante la incorporación de un nuevo cuadro de distribución, protecciones adecuadas, variadores de frecuencia y cableado libre de halógenos. Todo el sistema ha sido integrado en el Building Management System (BMS) del edificio, lo que permite un control detallado del consumo energético, la operación de los equipos y la gestión de alarmas e históricos, priorizando siempre el uso de la geotermia sobre los demás equipos productores.

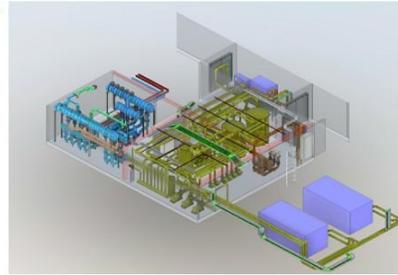
La ejecución de las obras se ha desarrollado en siete fases claramente diferenciadas:

- Desmontaje de la sala de calderas
- Instalación de colectores temporales de frío y calor
- Puesta en marcha de una instalación térmica provisional
- Desmantelamiento de los colectores antiguos
- Instalación definitiva de los nuevos equipos
- Ejecución del nuevo sistema de ACS
- Legalización y puesta en servicio de toda la instalación

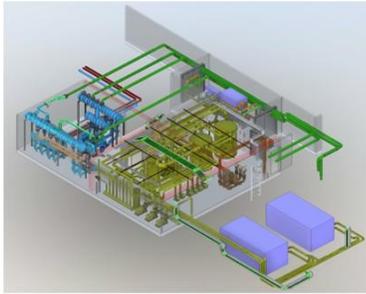
FASE 1



FASE 2



FASE 3



FASE 4

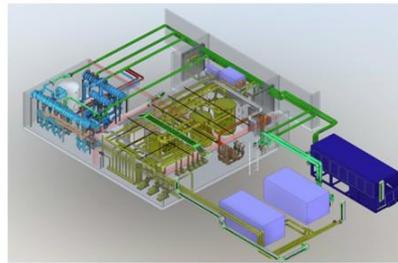
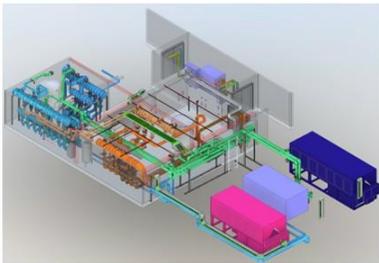
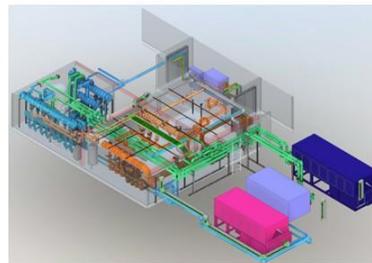


Figura 2: Fases 1-4 en Modelo BIM

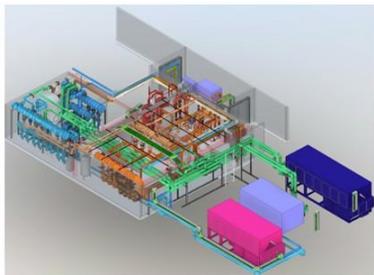
FASE 5



FASE 6



FASE 7



FASE 8

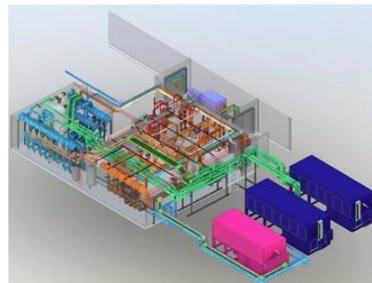


Figura 3: Fases 5-8 en Modelo BIM

Potencia instalada

La potencia instalada para refrigeración se distribuye de la siguiente manera: una enfriadora aire-agua con una capacidad de 601,7 kW, dos bombas de calor aire-agua que suman 596,7 kW, y una bomba de calor geotérmica de 365 kW, lo que da un total aproximado de 1.563,4 kW. En cuanto a la calefacción, se cuenta con dos bombas de calor

aire-agua que aportan 505,2 kW, una bomba de calor geotérmica de 412,3 kW y una bomba de calor para ACS con una potencia de 86,3 kW, alcanzando así un total aproximado de 1.003,8 kW (configuración N+1).

Adicionalmente, se ha dejado la producción preparada para futuras ampliaciones de la sede, reformas (sustitución de equipos terminales a 2 vías) e integración a futuro de platós que cuentan con equipos autónomos.

Intervención arquitectónica

La intervención geotérmica se ha diseñado para integrarse con el edificio existente, respetando su configuración y minimizando el impacto visual y constructivo. Se han construido dos nuevas salas técnicas, una para bombas y depósitos de inercia, y otra para la bomba de calor, con una altura mínima de tres metros. Los materiales y acabados mantienen la coherencia estética con el resto del complejo, incluyendo muros de bloque de hormigón con revestimiento hidrófugo y cubiertas con panel sándwich ignífugo. Se han incorporado medidas de protección contra incendios, ventilación, accesibilidad y un cerramiento exterior para los equipos.

La reforma HVAC se ha desarrollado en continuidad con la fase geotérmica, reutilizando y adaptando salas técnicas existentes como la antigua sala de calderas. Se ha priorizado la eficiencia, la integración arquitectónica y la mínima alteración del entorno. Las salas cuentan con ventilación, protección contra incendios, iluminación LED, conectividad y espacio exterior cerrado para los nuevos equipos. La intervención garantiza la operatividad del edificio durante toda la ejecución.

Equipos Daikin

Uno de los aspectos más destacados del proyecto ha sido la incorporación de equipos Daikin tanto en la fase geotérmica como en la reforma del sistema HVAC. Esta elección responde a criterios de eficiencia energética, sostenibilidad y compatibilidad con sistemas de control avanzados, lo que ha permitido una integración óptima en una instalación de climatización compleja.

En el sistema geotérmico, se ha instalado una bomba de calor agua-agua Daikin modelo EWWH365VZXSA, que ofrece una capacidad de calefacción de 412,3 kW y de refrigeración de 365,0 kW. Este equipo utiliza el refrigerante R-1234ze, caracterizado por su bajo potencial de calentamiento global (GWP), y alcanza un COP de 5,045, lo que lo convierte en una solución altamente eficiente y respetuosa con el medio ambiente, ideal para proyectos comprometidos con la sostenibilidad.

En cuanto a la nueva producción térmica del sistema HVAC, se han incorporado dos equipos clave. Por un lado, la enfriadora Daikin EWAT630B-XRC2, con una potencia frigorífica de 603,8 kW, una potencia eléctrica absorbida de 200,6 kW y un EER de 3,010 kW/kW, garantiza un funcionamiento fiable y eficiente. Por otro lado, la bomba de calor EWYT630B-XLB2 ofrece una doble funcionalidad: en modo refrigeración proporciona 596,7 kW de

potencia frigorífica con un consumo de 205,0 kW y un EER de 2,911 kW/kW; en modo calefacción, alcanza una potencia calorífica de 505,2 kW, con una potencia absorbida de 186,9 kW y un COP de 2,704 kW/kW. De estos últimos se han instalado 2 equipos para garantizar el respaldo (y potenciales paros de la geotermia por mantenimiento o dificultades en el campo geotérmico).

Estos equipos destacan no solo por su capacidad térmica y eficiencia, sino también por su robustez y fiabilidad en aplicaciones de alta demanda. Además, permiten la producción simultánea de frío y calor, lo que optimiza el rendimiento energético del sistema. Su integración total en sistemas de control inteligente refuerza la capacidad de gestión técnica del conjunto, consolidando esta solución como un referente en climatización avanzada y sostenible.

Metodología de trabajo

Tanto la fase de diseño como la fase de obra se han desarrollado en un entorno colaborativo y siguiendo la metodología BIM. Para ello, se estableció una plataforma de trabajo a modo de Common Data Environment (CDE). Esto ha permitido que durante el diseño de los proyectos se implementara un sistema digital de seguimiento de incidencias que permitió coordinar, documentar y gestionar en tiempo real cualquier desviación o necesidad de ajuste detectada. Esta herramienta facilitó la comunicación entre los distintos agentes del proyecto, permitiendo adjuntar imágenes, comentarios y planos directamente sobre el modelo digital. Gracias a ello, se mejoró notablemente la trazabilidad de las decisiones y la resolución ágil de problemas durante la fase de diseño y ejecución.

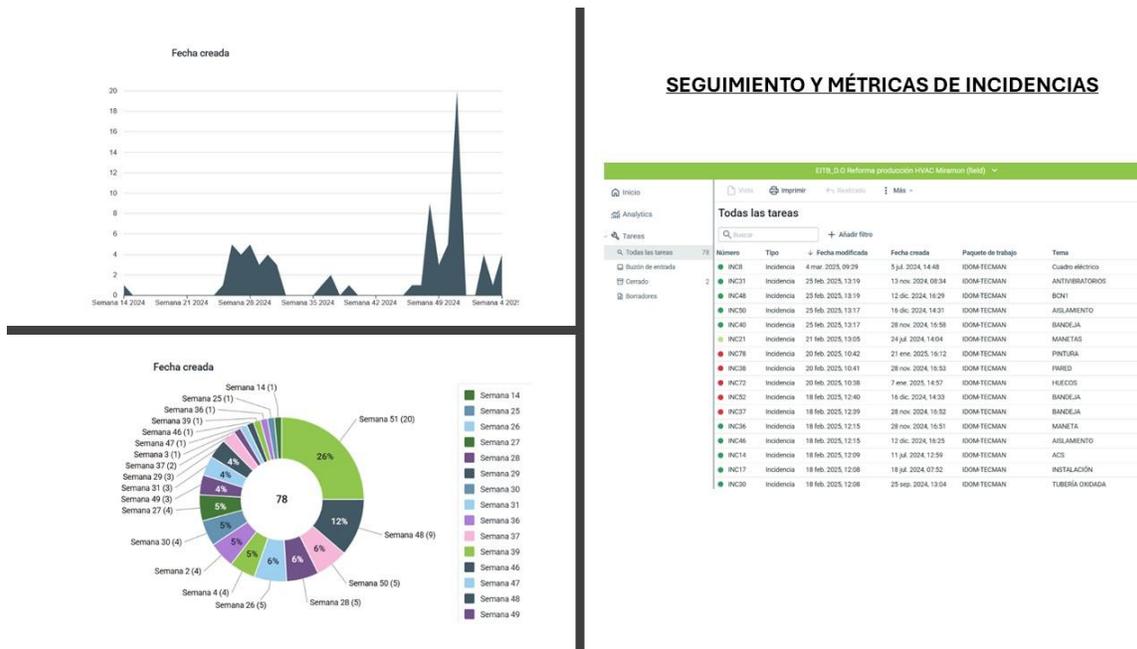


Figura 4: Seguimiento y métricas de incidencias

Tanto en la obra de geotermia como en la de climatización HVAC, se desarrollaron modelos digitales específicos para cada fase de ejecución. Esta metodología permitió anticipar interferencias, optimizar la planificación y facilitar la comprensión del proyecto por parte de todos los equipos implicados. La utilización de estos modelos digitales fue clave para garantizar una ejecución precisa y coordinada, minimizando errores y mejorando la eficiencia global del proceso constructivo.

Durante la ejecución de la obra de climatización, también se utilizó la plataforma colaborativa basada en un entorno BIM (Building Information Modeling), que permitió visualizar el estado de ejecución en tiempo real, gestionar aprobaciones y coordinar tareas mediante el entorno común de datos (CDE). Esta plataforma resultó fundamental para el control de calidad, la validación de soluciones constructivas y la gestión eficiente de las incidencias surgidas durante la obra.

El uso de un entorno BIM colaborativo no solo facilitó la coordinación entre los distintos agentes implicados, sino que también permitió mantener un control riguroso del avance de obra, la trazabilidad de las decisiones y la documentación técnica generada. Gracias a esta metodología, el proyecto se desarrolló en fases planificadas, con una trazabilidad avanzada y una integración digital que garantizó la coherencia entre diseño, ejecución y operación.

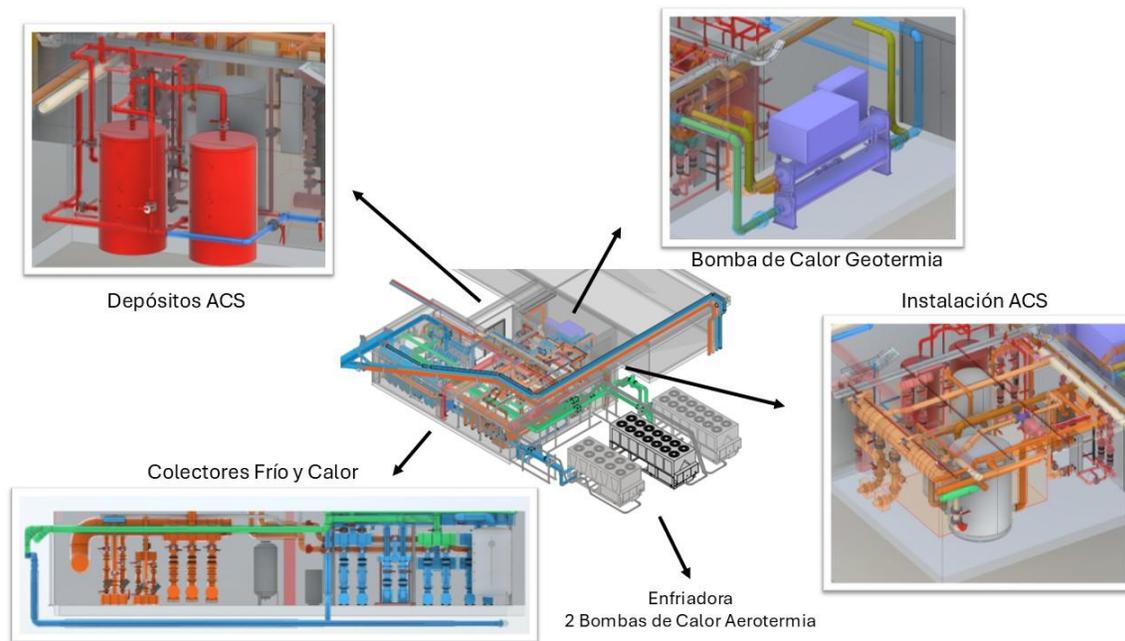


Figura 5: Modelo BIM

Resultados

Los resultados energéticos y ambientales del proyecto son notables. Se ha conseguido una reducción del 100% en el consumo de gas natural, equivalente a 133 MWhpc anuales, y una disminución del 60% en el consumo eléctrico, lo que representa un ahorro de 173 MWh al año. En términos de energía primaria, el ahorro alcanza los 567 MWh anuales, lo que

supone una mejora del 67% respecto a la situación anterior. Además, se ha logrado una reducción de emisiones de dióxido de carbono de 90 toneladas anuales, lo que representa una disminución del 70% en la huella de carbono del edificio. Cabe señalar que los valores presentados son provisionales y que los resultados definitivos no podrán evaluarse completamente hasta el verano de 2025.



Figura 6: Gráfica de ahorro de energía primaria

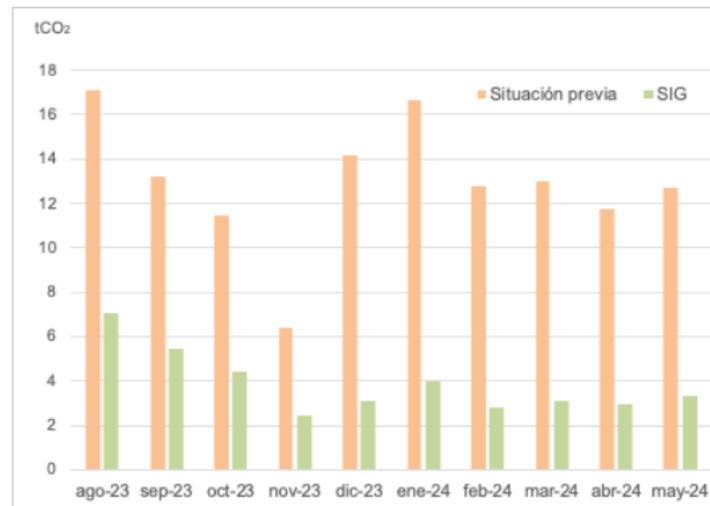


Figura 7: Gráfica de ahorro de emisiones de CO2

Además del impacto ambiental, estos ahorros suponen una importante reducción en los costes operativos de EITB, mejorando la sostenibilidad económica del edificio a largo plazo.

Desde el punto de vista operativo, el sistema se ha diseñado para aprovechar al máximo la simultaneidad de demanda de frío y calor, permitiendo una recuperación energética eficiente. La migración a un sistema de caudal variable y la implementación de un control inteligente han permitido optimizar el funcionamiento de la instalación, garantizando el confort térmico con el mínimo consumo energético.

En términos de innovación y sostenibilidad, el proyecto destaca por ser la primera instalación geotérmica de EITB, por su integración sin afección a la operativa del edificio, por el uso de refrigerantes de bajo impacto ambiental y por la monitorización avanzada de consumos térmicos y eléctricos. Todo ello se ha realizado cumpliendo rigurosamente con la normativa técnica y ambiental vigente.

Desde el punto de vista arquitectónico, el proyecto ha incluido la creación de un nuevo local técnico en el marco de la instalación geotérmica, así como la ejecución de un cerramiento exterior en la zona de producción térmica correspondiente a la reforma HVAC. Esta actuación ha permitido mejorar la integración visual de los equipos en el entorno, cumpliendo en todo momento con la normativa urbanística vigente.

Coste económico

Desde el punto de vista económico, la actuación en geotermia supuso una inversión total de 1.113.000 euros (PEC), de los cuales un 21% se destinó a la adecuación de la sala técnica y el 79% restante a la captación en el terreno y a la instalación hidráulica. En cuanto a la reforma del sistema HVAC, el presupuesto final de ejecución por parte del contratista ascendió a 1.518.133,65 euros, sin incluir el IVA, conforme a lo recogido en el acta de recepción de obra.

Conclusión

En conjunto, esta actuación representa un modelo de referencia en climatización eficiente y sostenible en el sector público, y posiciona a EITB como una entidad puntera y comprometida con la innovación tecnológica y la transición energética.

La actuación conjunta de instalación geotérmica y reforma HVAC en la sede de EITB Miramón representa un ejemplo de integración tecnológica eficiente, sostenible y alineada con los objetivos de descarbonización. La elección de equipos Daikin ha sido determinante para alcanzar los niveles de rendimiento y fiabilidad exigidos.