

iDomus de Orkli, el secreto para transformar una rústica cabaña en la sierra en hogar eficiente

A casi 1.000 metros de altura se encuentra esta casa que compatibiliza consumo energético, calidad del aire interior y domótica gracias a Orkli

Energía solar, suelo radiante refrescante y ventilación mecánica de doble flujo, multiplican todo su potencial a través de una gestión inteligente

Tras años de abandono, una vivienda ubicada en plena Sierra de Madrid, con escaso mantenimiento, antaño cabaña para herramientas de labranza y útiles frutícolas, ha dado paso a una moderna residencia donde se consigue la máxima eficiencia energética, cercana al *standard* nZEB (cerca de cero emisiones, en sus siglas en inglés), al tiempo que el mayor confort doméstico. Eficiencia, salud y confort, son, de hecho, las tres premisas que el impulsor de esta reforma, un joven arquitecto de la capital, estableció como indispensables para iniciar un nuevo proyecto de vida junto a su pareja, una profesional de la comunicación altamente concienciada con la sostenibilidad.

En esencia, se trataba de una reforma que permitiera a la pareja cambiar su vida urbana en la capital por un nuevo hogar inmerso en la naturaleza. Una vivienda de una única planta, levantada a partir de una construcción preexistente, una cabaña de paredes de piedra, reciclada hace 50 años en vivienda y rodeada por una extensa parcela de terreno con árboles frutales.

Al tratarse de una edificación ubicada en la sierra, a más de 1.000 metros de altura, las necesidades de climatización exigían la máxima planificación. De hecho, la localidad en la que se encuentra, se caracteriza por un clima mediterráneo continental, fuertemente condicionado por su altitud sobre el nivel del mar. Aquí los inviernos son fríos, con temperaturas mínimas que suelen bajar de 0°C, y las heladas, comunes, e incluso se dan nevadas con cierta frecuencia entre diciembre y marzo. En contraste, los veranos son calurosos de día, con máximas que pueden alcanzar los 30°C, aunque las noches suelen ser más frescas dada la altitud. En la sierra la primavera y el otoño son estaciones más suaves, aunque también son épocas de mayor variabilidad meteorológica, con frecuentes lluvias, especialmente en los meses de octubre y noviembre.

La zona presenta niveles de humedad relativa bastante variables a lo largo del año. Durante el invierno, tiende a ser elevada, especialmente en días de niebla o después de precipitaciones, situándose a menudo por encima del 70%. En verano, los valores de humedad disminuyen considerablemente, llegando a estar por debajo del 40% en las jornadas más secas, pese a que las tormentas estivales pueden provocar picos temporales de humedad.

El reto

Para transformar esta antigua construcción en una moderna residencia ecológica en la sierra, la pareja se enfrentaba a tres retos; de orden climatológico; de orden técnico y de tipo paisajístico al tratarse de un espacio natural. Nos centraremos en los dos primeros dado que la vivienda se ha integrado perfectamente en la arquitectura local, aportando riqueza paisajística y patrimonial a su entorno.

El reto técnico no lo es tanto por la complejidad de su instalación -al alcance de un buen profesional del sector- como por la dificultad para hacerlo de una forma coordinada, eficiente y entendible a través de la domótica: un requisito incondicional por parte del propietario, que siempre la ha entendido de forma indisoluble a la zonificación y personalización en función de sus usos domésticos.

A estos retos cabe añadir la circunstancia de que los propietarios querían preservar a toda costa la primigenia edificación, la cabaña de piedra de labranza, pues la consideran el eje troncal de su nuevo proyecto de vida, el anclaje del presente con una tradición agrícola y forestal centenaria. Así, la reforma ha buscado preservar el máximo número de los elementos constructivos originales, a ser posible, dándoles una nueva vida al tiempo que incorporaban la mejor tecnología en climatización y aislamiento.

Por otro lado, este tipo de proyectos también se enfrenta al reto de convencer a sus futuros habitantes de que una casa en el bosque, rodeada de naturaleza, pero perfectamente aislada, sin fugas térmicas de ningún tipo, no tiene por qué ser menos saludable que una casa abierta a las corrientes, aromas y frescor de la naturaleza.

En el capítulo de la distribución, habitabilidad y el diseño de los espacios, la intervención buscaba también integrar espacios interiores y exteriores, de forma armónica; donde una amplia cocina ocupara un espacio central de la vida familiar, a modo de corazón en el que “recargar energías”, apuntan los dueños de la casa.



Las soluciones

Con este proyecto en el horizonte, la propiedad decidió promover una vivienda sostenible a partir de cuatro tecnologías: suelo radiante refrescante, aerotermia, ventilación mecánica de doble flujo, el sistema solar térmico y el mejor aislamiento térmico, tanto en ventanas como paredes. Todo ello subordinado a un mismo sistema domótico, capaz de integrar la climatización zonificada, la regulación de la luz, la seguridad y la salubridad en el interior de la vivienda; un sistema que, bien configurado, podía ahorrar por sí solo casi tanta energía como cualquiera de los sistemas de climatización instalados.

En este sentido, tras estudiar diversas alternativas del mercado, los propietarios optaron por instalar suelo, sistema solar térmico para ACS, ventilación mecánica y domótica de un mismo fabricante, Orkli. De esta forma se integraban estas tecnologías en un único sistema de control. La propiedad siempre lo tuvo claro: *“si la aerotermia actualmente es*

la mejor tecnología de climatización doméstica cuando se le acoplan, energía solar para calentar el agua, la eficiencia del suelo radiante refrescante y la ventilación mecánica de doble flujo con intercambiador de calor, el consumo energético se reduce drásticamente. En nuestro caso, estoy convencido que podríamos llegar a considerar nuestra vivienda como nZEB en edificación sostenible por su mínimo consumo energético”, sostiene el arquitecto.

En el suelo

Al tratarse de un edificio de piso rústico y desbastado, de una única planta, la rehabilitación contemplaba, sí o sí, la rehabilitación completa del suelo. Y aquí es cuando el arquitecto quiso probar, en su propio domicilio, la ya consolidada tecnología del suelo radiante, aquí en su variante radiante refrescante e impulsado por aerotermia. Sabía de sus propiedades, de su increíble inercia térmica, del confort y de la uniformidad térmica que aporta al hogar; propiedades que ha potenciado al emplear hormigón pulido en toda la casa.

Otro de los aspectos que inclinaron la balanza a favor del suelo térmico impulsado por fue la comodidad de su instalación. *“Una vez instalado en todas las habitaciones, para nosotros, amantes de la decoración, tener todas las paredes despejadas, sin elementos que coarten la disposición del mobiliario como sería el caso de un radiador, era prioritario”,* señala el propietario. Sin embargo, la principal ventaja que esta solución calefactante aporta, es que *“garantiza que no queden puntos fríos en el hogar; con lo cual, la sensación de confort es fantástica”,* añade.

Para ello, y entrando ya en el detalle técnico, se utilizaron paneles Arima de Orkli, de 40 mm y una resistencia térmica de 1,25 m² K/W (una de las soluciones en suelo radiante refrescante más exitosas de la empresa) en el salón comedor, donde el incremento de altura no suponía inconveniente alguno: en paralelo, en el resto de estancias, de menor altura, se instaló la manta Mara de Orkli; una manta multicapa y termorefectora de 5 mm y 1,08 m² K/W de resistencia que logra reducir en un 75% el grosor-altura del suelo radiante en relación al panel Arima sin apenas menoscabo del puente térmico. De hecho, el que el piso de la residencia fuera de hormigón pulido ayuda a transmitir tanto el calor y el frío de forma similar y uniforme por toda la casa. Lo que da prueba de la versatilidad del suelo radiante de Orkli, capaz de operar desde un único sistema de aerotermia pese a extenderse tanto a través de un sistema de paneles (Arima) como de manta multicapa (Mara).

Respecto a su funcionamiento, tras unos meses ya viviendo en la casa, los propietarios destacan dos aspectos: *“por un lado, en invierno, la sensación de confort que aporta es inigualable: nos permite tener la casa durante estos meses a una temperatura estable de 21 °. Mientras, en verano, cuando trabaja en modo refrescante, la sensación de frescor, el llamado efecto catedral, resulta muy agradable una vez te has acostumbrado tras la sorpresa inicial”.*

En el aire

Conviene recordar que la ventilación mecánica (VMC) de doble flujo es una solución avanzada para la ventilación de todo tipo de viviendas, al tiempo, proporciona aire fresco y expulsa el aire viciado de manera eficiente. Un componente fundamental de estos sistemas es el recuperador de calor, ya que retiene el calor del aire saliente y lo transfiere al entrante desde el exterior, siempre más fresco. En el caso que nos ocupa, se ha elegido

el modelo HVC 400 P1 de Orkli; un equipo de armario de fácil instalación de clase A y un rendimiento térmico del 96%; idóneo para rehabilitaciones al ser sumamente silencioso y no superar los 46 dBA. Un excelente registro para una rehabilitación rural en que se persigue la mayor tranquilidad. Otro detalle que tener en este equipo es su tamaño; apenas un metro de altura en armario y base de 50 x 50 cm.



El otro aspecto que la propietaria de la casa siempre tuvo muy presente, son los benéficos efectos sobre la salud de este sistema de ventilación, al depurar el aire entrante exterior mediante filtros G4 o F7, liberándolo de alérgenos, polen, contaminantes y otras partículas en suspensión, al tiempo que incorpora sensores de VOC, de CO2 y de HR (humedad relativa); prestación indispensable para la propietaria, una profesional de la comunicación obligada a cuidar en extremo su salud y, especialmente, su voz.

Otro punto que se valoró de este equipo es su capacidad para actuar en espacios con chimenea, como es el caso. Pues permite renovar rápidamente el aire circulante evitando los excesos de condensación y ambientes saturados. *“Cuando enciendes la chimenea, el aire está más limpio de lo que suele ser habitual; se nota mucho cuando la ventilación se activa automáticamente para depurar el ambiente”,* comenta el propietario. Tanto es así que el equipo presenta unos excelentes márgenes de renovación del aire, que van de los 50 a los 240 m³ por hora en función del programa de trabajo.

En términos de eficiencia energética, la principal o más conocida aportación de este sistema es su eficiencia, ya que al preacondicionar el aire fresco entrante reduce la carga energética sobre los sistemas de calefacción y refrigeración, lo que, de nuevo, aún redundará en un mayor ahorro energético.

La cubierta

La tercera pata sobre la que se alza este proyecto de “vivienda verde” está en la cubierta. En ella se encuentra el sistema para aprovechar la energía solar: la unidad térmica solar de Orkli, OKSOL Smart, para la producción de ACS; producción que también se beneficia del sistema de aerotermia.

Pero ¿en qué consiste el sistema OKSOL Smart?, se trata del único sistema solar integrado y 100% autónomo existente en el mercado; que no precisa de electricidad externa para funcionar, por lo que ahorra costes y energía. El equipo, asimismo, cuenta con otra ventaja competitiva sobre otros fabricantes: al tratarse de un sistema compacto, que aglutina la bomba, el acumulador y la placa en un mismo bloque, no ocupa espacio en la vivienda, dado que no requiere de cuadro técnico ni de una cisterna independiente; si bien en este caso, la finca sí que cuenta con un depósito añadido de 500 l, de sobras para asegurar todas las necesidades en ACS.

En relación con su funcionamiento, el OKSOL cuenta con una placa fotovoltaica integrada y con una bomba peristáltica que posibilita que el sistema opere con plena autonomía de la red. En esta casa, además de los 500 l del depósito de ACS, el OKSOL ofrece en su acumulador otros 170 l adicionales para el consumo directo de agua sanitaria en baños y cocina. En los períodos de máxima insolación, cuando apenas hay un consumo de ACS, la instalación deriva la energía almacenada en forma de agua caliente sanitaria en el OKSOL al depósito general de la casa. Así, y a coste cero, se redirige el excedente energético de calor desde el equipo al acumulador. De esta manera, reducimos el funcionamiento de la máquina de aerotermia destinada a la producción de agua caliente sanitaria y se aprovecha el excedente de energía generada de forma pasiva en el OKSOL. Igualmente, en días nublados, la entrada de agua fría al depósito principal de ACS proviene siempre del OKSOL, de tal forma que el consumo eléctrico de la aerotermia sea el menor posible.



Con relación a este aspecto, el propietario destaca que, con independencia de los sistemas de aerotermia, *“solo con el OKSOL puedo cubrir perfectamente entre el 50% y el 70% del consumo de agua caliente sanitaria de la casa; evitando depender del consumo energético de otros sistemas”*. De hecho, Orkli eleva esta reducción de la factura de agua caliente hasta el 75%, más aún si el equipo llegase a suministrar también el agua de la lavadora o del lavavajillas.

Un resultado más que bueno, para un equipo que puede proporcionar hasta 6 l de agua a 40° por minuto para la ducha. Incluso, puede dar servicio simultáneo a dos electrodomésticos como una lavadora y el lavavajillas.

Se trata de un equipo único en el mercado nacional, que cuenta, además, con la mejor de las garantías fitosanitarias al evitar que en ningún momento el agua llegue a acumularse, lo que imposibilita la aparición de bacterias como legionelas.

El cerebro del sistema

Para facilitar la gestión de esta instalación, los propietarios han querido contar también con ZSaindari, el asistente de eficiencia energética y salud en el hogar de Orkli que pone el foco en la calidad del aire interior. Con este fin, ZSaindari analiza e interpreta los datos que recibe sobre la calidad del aire interior de los diferentes espacios del hogar, para mejorar la salubridad y el bienestar dentro de la vivienda. Este monitoreo posibilita la supervisión de las condiciones y la calidad del aire interior e, incluso, crea informes con el historial de uso y de los parámetros provenientes de la calidad del aire interior.

No obstante, la verdadera joya de esta casa reside en su “cerebro”, el sistema de domótica iDomus® de Orkli; una auténtica “*maravilla*”, en palabras del arquitecto propietario, que destaca su versatilidad y la capacidad para funcionar de forma completamente independiente entre estancias. Veamos en qué consiste.

La climatización por zonas es una tecnología sumamente innovadora. Está llamada a revolucionar la forma en que gestionamos el confort térmico del hogar. Frente a los centralizados sistemas de la climatización tradicional, que tratan de mantener una temperatura uniforme en toda la edificación, cuando es zonificada se divide el espacio en áreas o zonas independientes, permitiendo un control individualizado de la temperatura en cada una de ellas. En este caso, en la configuración de las zonas a calentar, los propietarios destacan, a modo de ejemplo, la comodidad de poder calentar desde la app iDomus toda la casa menos un dormitorio, el de invitados, antes del fin de semana; así como la versatilidad y funcionalidad del sistema, que les permite improvisar y desde cualquier otro sitio, a través de la app, activar remotamente la calefacción en esa estancia para “*invitados de última hora*”.



Esta funcionalidad supone un ahorro “*realmente importante*” destacan. De hecho, trasladada al resto de estancias y horas de uso real de las mismas, esta función resulta fundamental para explicar el radical ahorro que supone este tipo de climatización. Así, “*si alargamos la tarde viendo una película hasta entrada la noche, también podemos especificar que el sistema trabaje únicamente en esa zona y no en toda la casa*”, resalta ella, gran amante del cine en formato panorámico.

De hecho, la climatización por zonas se basa en la combinación de termostatos inteligentes y modernos equipos de calefacción y refrigeración. Proporciona, asimismo - como se aprecia en el bajo consumo de esta casa-, una serie de ventajas que no solo mejoran la comodidad de los usuarios, sino que también contribuyen significativamente a la eficiencia energética y al ahorro de costes.

En este sentido, al regular la temperatura de cada zona por separado, no es necesario calentar o enfriar toda la edificación a la misma temperatura. Esto significa que se puede limitar el uso de energía a las zonas que realmente lo necesitan, reduciendo el consumo general de energía. iDomus, al integrar regulación y control de los termostatos, la climatización y la ventilación y el control de suelo radiante refrescante en baños, sin necesidad de termostatos, facilita la mayor optimización energética del hogar. Además, cuando conectamos el equipo domótico con los sistemas de ACS y el sistema solar térmico, este ahorro es máximo.

Para el control de las temperaturas por toda la casa, se instalaron cinco termostatos. Uno por cada estancia, uno de tipo central, "SmartScreen", y otros cuatro de tipo táctil con wifi con pantalla para regulación. Se buscaba, así, que, en cada espacio, según las preferencias o necesidades de los ocupantes existiera la opción de una climatización diferenciada. Por ejemplo, se puede mantener una habitación más fresca para dormir, mientras que la sala de estar puede estar más cálida. De hecho, este sistema permite el funcionamiento individualizado de las rejillas de ventilación y el *fancoil* o la activación individual del suelo radiante refrescante, (incluyendo la aerotermia) de una única habitación. Asimismo, el iDomus también incorpora el control del punto de rocío en las estancias con suelo radiante refrescante, lo que evitaría, en caso de producirse, daños por condensación de agua.

El sistema es tan versátil que además de los diversos sensores repartidos por el hogar, permite otras prestaciones domóticas como la integración de los sistemas de iluminación, apertura y cierre de persianas, detección de incendios y de inundaciones.

Además, otro detalle que los propietarios valoran especialmente es la simplicidad de las herramientas de control: *"cuando en una casa tienes tantas cosas, dispositivos y pantallas de todo tipo, como usuario, se agradece una app sencilla e intuitiva"*, señalan. Intuitivo, pero también centralizado, conviene destacar, ya que el iDomus centraliza toda la información y gestión proveniente de los diversos sistemas de climatización. *"No sabes lo que se agradece"*, recalca el propietario.

En conclusión, la climatización zonificada es una opción inteligente y moderna que ofrece numerosas ventajas tanto para los usuarios como para el medio ambiente. La personalización del confort, el ahorro energético, la reducción de costes, la prolongación de la vida útil de los sistemas de climatización y ventilación o la optimización del control son solo algunos de los beneficios por los que esta pareja de jóvenes profesionales se ha decantado por este sistema; cómodo y sostenible.

La piel: el aislamiento

La última de las soluciones incorporadas a la reforma por parte de su propietario ha sido el aislamiento. Así, se ha colocado aislamiento exterior mediante sistema SATE y fachada ventilada con un revestimiento exterior porcelánico. Asimismo, para las grandes ventanas de la vivienda se ha contado con ventanas de PVC de seguridad y triple cristal y hasta un 70% de aislamiento térmico. Asimismo, se ha propiciado maximizar la

radiación solar pasiva encarando la mayor parte de aperturas hacia el sur y minimizando las encaradas al norte.

La instalación

Para cubrir los 110 m² de la casa, la instalación se ha centralizado en una sala de máquinas junto al lavadero. Allí se ubica la máquina de ventilación, la de aerotermia y el depósito de inercia de 500 l para el ACS. Ésta recibe el agua procedente de la aerotermia, del OKSOL y de dos circuitos provenientes de sendos serpentines que también calientan agua con calor procedente de la chimenea y del horno de leña. Así, el ACS cuenta además con otras dos fuentes energéticas: la chimenea del salón y el horno de leña de la cocina.

De este mismo depósito parten salidas y entradas de agua hacia el suelo radiante, hacia el circuito de ACS y la entrada de agua desde la unidad solar térmica. En este mismo espacio se ubica el armario con los colectores de impulsión para el suelo radiante, la entrada y salida del circuito de agua del acumulador del OKSOL y la unidad de ventilación mecánica de doble flujo de Orkli. Es desde aquí que se distribuye también la ventilación a través del falso techo por los baños, la cocina y las habitaciones con siete difusores repartidos por toda la casa, y aquí se recibe también el aire circulante desde otras cinco bocas de extracción y renovación.

Cada estancia de la casa cuenta con su propio termostato independiente y con monitor; que opera tanto sobre la ventilación como sobre el suelo radiante refrescante.

La instalación, por último, destaca por la discreción con que opera en cualquiera de sus modalidades; ya sea calentando o enfriando el agua del suelo, calentando el agua del ACS o activando la ventilación. El secreto de su discreción radica, precisamente, en que, al tratarse de un sistema de climatización zonificada no requiere funcionar a plena capacidad todo el tiempo. Con el iDomus *“podemos definir y automatizar las tareas de calefacción o refrescamiento, de forma que evitamos la continua puesta en marcha de la maquinaria”*, señalan los propietarios; que, satisfechos, añaden que *“cuando el sistema está operando, ni nos enteramos”*.

En definitiva, y en palabras de su propietario *“la casa está pensada completa e íntegramente desde la sostenibilidad, para que sea una referencia a nivel energético, una casa cuya energía provenga de fuentes naturales como el Sol y la Tierra”*.

DETALLE DEL PROYECTO

Tipo de construcción	Tipo de vivienda	Superficie	ACS- Equipo solar térmico	Domótica	Suelo radiante refrescante	Ventilación mecánica
Rehabilitación.	Vivienda unifamiliar de una única planta	110 m ²	OKSOL Smart	iDomus Termostato Humicontrol Termostato Smartscreen Termostatos Master Wifi	Panel Arima 40 mm de Orkli Manta Mara termoreflexora de 5 mm	HVC 400 P1 de Orkli con intercambiador de calor.