

Sistemas VRF “mini” para oficinas pequeñas, medianas o edificios:

eficiencia, confort y calidad de aire



En todo desarrollo de oficinas, ya sea de nueva construcción o fruto de una renovación, uno de los sistemas de climatización que siempre tenemos en mente es el conocido como Caudal de Refrigerante Variable, o VRF por sus siglas en inglés (*Variable Refrigerant Flow*). Su relevancia se debe a las ventajas que nos aporta esta tecnología en varios aspectos: eficiencia energética, confort, calidad de aire interior y también un importante ahorro de tiempo y costes en la instalación y mantenimiento.

Se trata de sistemas en los que el fabricante suministra las unidades interiores y exteriores, las bifurcaciones y colectores para las conexiones frigoríficas, y los elementos de control y mando necesarios para actuar sobre el sistema; además de ofrecer las herramientas y soporte técnico que proyectistas e instaladores necesitan para diseñar y ejecutar la instalación de forma óptima.

Los sistemas VRF permiten controlar la temperatura de las diferentes estancias climatizadas con gran precisión, y si se incorporan al sistema dispositivos de tratamiento y renovación del aire, también colaboran para garantizar una calidad de aire interior muy elevada. Incluso, algunos fabricantes ofrecen sistemas de enfriamiento gratuito o *freecooling* que, en combinación con sus unidades interiores de conductos, permiten incrementar aún más los ratios de ventilación. Y algo especialmente interesante: el caudal de ventilación de estos subsistemas puede variar dependiendo de la concentración de contaminantes, evitando excesos de consumo cuando la ocupación es baja o nula. No hace falta mencionar que estos aspectos de las instalaciones térmicas son de gran actualidad en estos momentos.

Los sistemas VRF Mini, que cuentan con unidades exteriores más compactas, generalmente de pequeña potencia y diseñadas para descarga horizontal del aire al estilo de los sistemas Split domésticos, se han tenido en cuenta únicamente para aplicaciones comerciales ligeras como restaurantes, locales comerciales u oficinas a pie de calle, y en usos residenciales unifamiliares.

Sin embargo, los últimos avances en el diseño de estos equipos y la incorporación de la tecnología presente en sus “hermanos mayores” hace que los sistemas VRF Mini sean hoy en día una opción de gran interés en oficinas de tamaño pequeño o mediano, permitiendo incorporar las ventajas del VRF convencional, con un coste ajustado.

También son la opción más recomendable en edificios de oficinas de mayor tamaño en los que la modulación de oficinas hace aconsejable disponer de una unidad exterior independiente para cada módulo, alimentada eléctricamente desde el contador de electricidad correspondiente. Esta opción **elimina la necesidad de estimar y repercutir a los inquilinos la parte proporcional del consumo de energía en climatización.**

Hoy en día, las unidades exteriores VRF Mini más modernas disponibles en el mercado **permiten configurar un sistema completo tipo VRF a escala reducida o modular**, incluyendo la tecnología a tres

tubos con recuperación de calor, que nos va a permitir ofrecer simultáneamente servicio de calefacción en algunas estancias y servicio de refrigeración en otras, incrementando el confort y eliminando quejas. La recuperación saca partido también del tratamiento integrado del aire exterior de ventilación, pudiendo obtenerse un doble ahorro mediante la recuperación de calor de flujo cruzado y la recuperación del calor del ciclo frigorífico, cuando se dan las condiciones para ello.

Los nuevos VRF Mini admiten un número elevado de unidades interiores (hasta 39 en algunos casos, empezando en potencias de tan solo 1,7 kW), permitiendo combinar las tipologías de unidades interiores habituales: de cassette, para conductos, murales, de techo, de tipo consola de suelo, y también unidades de ventilación con recuperación de calor, módulos de producción de agua caliente para uso sanitario e incluso módulos para integración de unidades interiores hechas a medida.

Por último, si por las características del edificio o por restricciones normativas es necesario colocar la unidad exterior muy alejada de las unidades interiores, serían posibles distancias frigoríficas de hasta 125 m, y desniveles de hasta 50 m.

Estos sistemas VRF Mini presentan las características y ventajas típicas de las grandes instalaciones de climatización que pueden verse en edificios de gran tamaño, pero permitiendo poner estas ventajas a disposición de los propietarios o arrendadores de oficinas de menor tamaño, o bien en oficinas de gran superficie en las que se quiere realizar un diseño modular.

En todo caso con ahorros en la inversión como consecuencia del coste más reducido de los equipos y de la mayor facilidad para emplazar las unidades exteriores. Y con ahorros también derivados de la recuperación de calor y de la eficiencia intrínseca de esta tecnología.

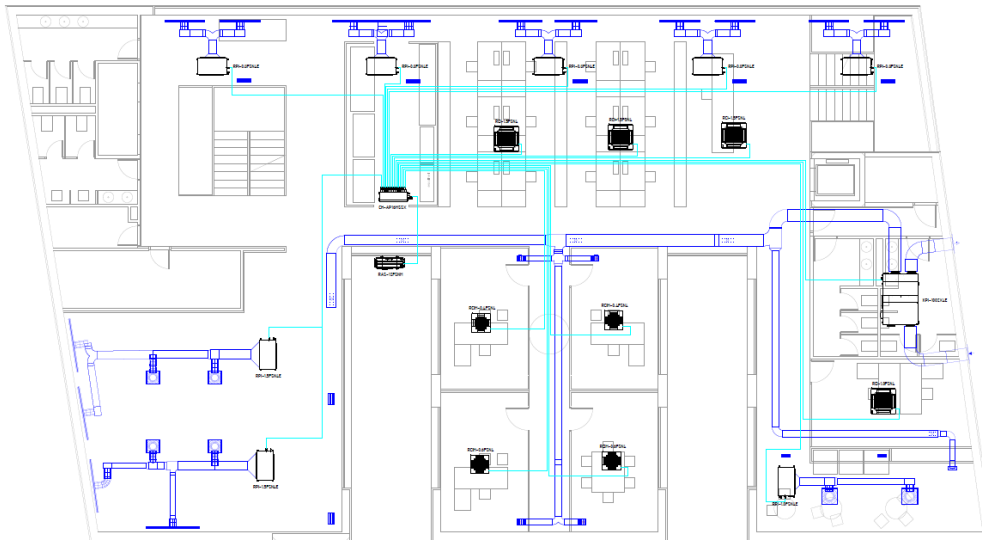
En definitiva, los sistemas VRF Mini han llegado para quedarse y mejorar la experiencia gestor-usuario, ofrecer mayor adaptabilidad y capacidad de respuesta a las necesidades de propietarios y ocupantes, flexibilizar y agilizar la gestión de la climatización y maximizar el retorno de la inversión ajustándose a las necesidades de oficinas pequeñas, medianas y grandes.

David de la Merced

National Accounts Manager

Hitachi Air Conditioning Europe SAS

Para visualizar las ventajas sobre un caso práctico, a continuación vemos un ejemplo de instalación en una oficina de pequeño tamaño (unos 500 m² de SBA), en la que se opta por un sistema VRF Mini a tres tubos con recuperación de calor, diversos tipos de unidades interiores y un subsistema integrado de ventilación, con las siguientes características:



- Ejemplo de distribución en planta con implantación de sistema VRF Mini a tres tubos con un dispositivo de tratamiento de aire de ventilación integrado en el sistema -

- La unidad exterior, de 33,5 kW de capacidad frigorífica nominal, ocupa 165 x 110 x 39 cm (alto x ancho x fondo) y se ha decidido su ubicación colgada de fachada en uno de los patios con que cuenta el edificio (suponemos que en este caso así lo permite la normativa local. En caso contrario, como por ejemplo sucedería en municipios como Madrid, la unidad exterior debería llevarse a la cubierta del edificio).
- Desde la unidad exterior arranca la interconexión frigorífica, consistente en tres tubos de cobre, de 1/2", 7/8" y 1", que ocupan una superficie de paso de aproximadamente 15x8 cm con el espesor de aislamiento exigido para interiores, así como el cableado de control hacia la instalación interior. En este caso, el recorrido es mínimo, dada la ubicación de la unidad exterior en el patio, muy próxima al espacio sobre el que se ubica la caja de inversión.
- Elegimos una disposición lo más centrada posible para emplazar una caja de inversión de ciclo de 16 salidas, que ocupa 26 x 103 x 35 cm. La hemos colocado oculta sobre el falso techo sobre una zona de servicio.
- Desde la caja parten los ramales de interconexión frigorífica. Son dos tubos de cobre de pequeño diámetro, aislados, hacia cada unidad interior, y en paralelo el cableado de control correspondiente. Se trata de una distribución frigorífica radial.
- En este caso hemos optado por unidades interiores de cassette 60x60 para los despachos, unidades de cassette 80x80 para las zonas diáfanas para oficina *pull* y unidades de conductos en las zonas perimetrales, *office* y salón de actos.
- Por último, se ha instalado una unidad de tratamiento de aire de ventilación con recuperación del calor del aire de extracción y tratamiento final con batería de expansión directa, de 1000 m³/h.

Esta UTA está integrada en el sistema VRF como una unidad interior más, y ocupa 39 x 190 x 130 cm, está emplazada sobre el falso techo en el núcleo derecho de aseos.

Desde allí aporta el aire de ventilación a todas las estancias mediante una red de conductos y rejillas de impulsión específica.

- Y para el control de la instalación el sistema cuenta con mandos a distancia cableados en cada estancia, más un dispositivo central que permite habilitar la gestión local y remota por intranet/internet a través cualquier PC, *Smartphone* o dispositivo de mano con acceso a internet.

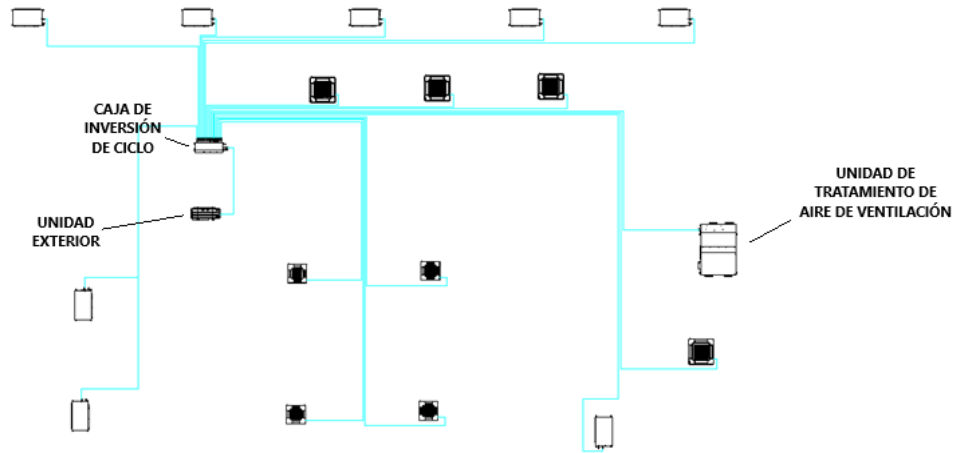
En el caso del ejemplo que hemos mostrado, el coste de los equipos se recoge en la tabla adjunta (precios PVP sin descuento comercial aplicado). Este coste no incluye proyecto, instalación, coste de conductos, difusores o rejillas, ni tuberías frigoríficas, cableado de control ni tampoco instalación eléctrica de potencia. El resultado en este ejemplo es un precio PVP de equipos de clima + ventilación de 60.000 Euros, o lo que es lo mismo, una repercusión de 120 Euros por cada m² de SBA.

- Tabla resumen de PVPs-

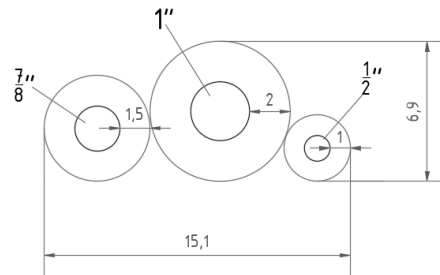
Descripción	Uds.	PVP unidad	PVP total
Unidad exterior VRF MINI de 33,5 kW	1	12.095 €	12.095 €
Caja de inversión de ciclo con 16 salidas independientes	1	13.973 €	13.973 €
Bifurcación frigorífica	1	153 €	153 €
Unidad interior tipo cassette 4 vías 600x600 de 1,7 kW	2	1.489 €	2.978 €
Unidad interior tipo cassette 4 vías 600x600 de 1,9 kW	2	1.504 €	3.008 €
Unidad interior tipo cassette 4 vías 800x800 de 2,8 kW	1	1.494 €	1.494 €
Unidad interior tipo cassette 4 vías 800x800 de 4,0 kW	3	1.625 €	4.875 €
Unidad interior tipo conductos de 2,2 kW	5	1.194 €	5.970 €
Unidad interior tipo conductos de 2,8 kW	1	1.251 €	1.251 €
Unidad interior tipo conductos de 4,0 kW	2	1.336 €	2.672 €
Unidad renovación aire con recuperación y postratamiento de 1000 m3/h	1	6.723 €	6.723 €
Mando cableado multifunción	17	172 €	2.924 €
Dispositivo central de control Web	1	1.887 €	1.887 €

PVP total de equipos instalados:	60.003 €
PVP / SBA :	120 €/m2

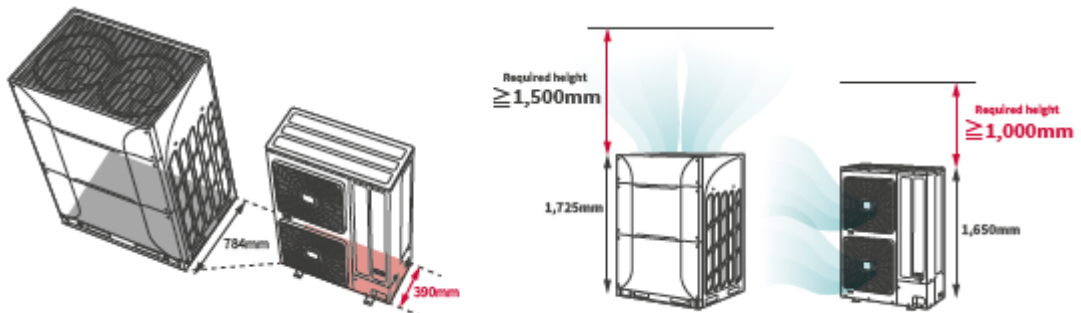
- Esquema del sistema -



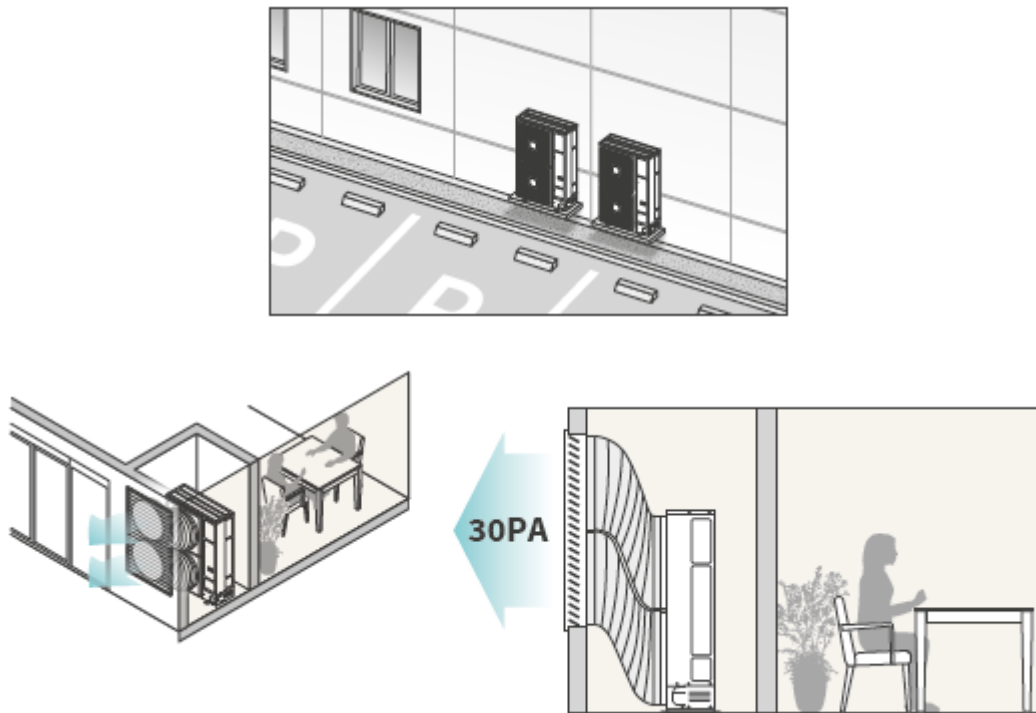
- Espacio ocupado por las tuberías de interconexión frigorífica sobre una bandeja horizontal -



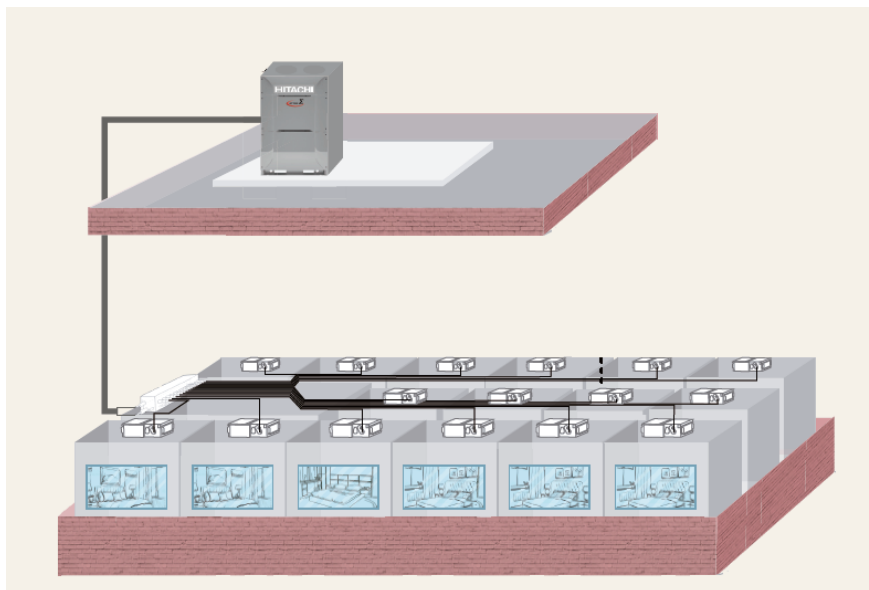
- Diferencias entre unidad VRF convencional y VRF Mini -



- Es posible la instalación en pared o bien oculta en cuarto técnico, además de sobre cubiertas-



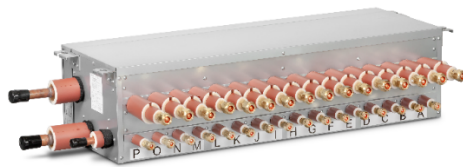
- Esquema del sistema (general) -



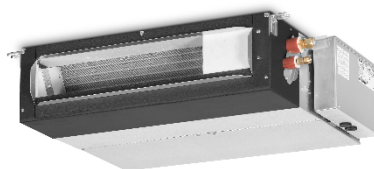
- Fotos de equipos por si se quiere incluir alguna con el artículo -



Unidad exterior VRF Mini apta para instalaciones a tres tubos con recuperación de calor



Caja de inversión de ciclo con 16 salidas independientes



Unidad interior tipo conductos



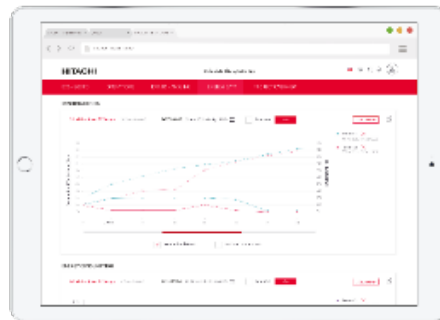
Unidad interior tipo cassette 60x60



Unidad de ventilación con recuperación de calor



Mando a distancia cableado



Dispositivo para gestión vía web, y pantallas de la aplicación web visualizadas en un dispositivo de mano