



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

INSTALACIONES II – 2020 –

# Sistemas Todo Refrigerante

-ARQ. CECILIA PRIOLO-



SISTEMA VRF

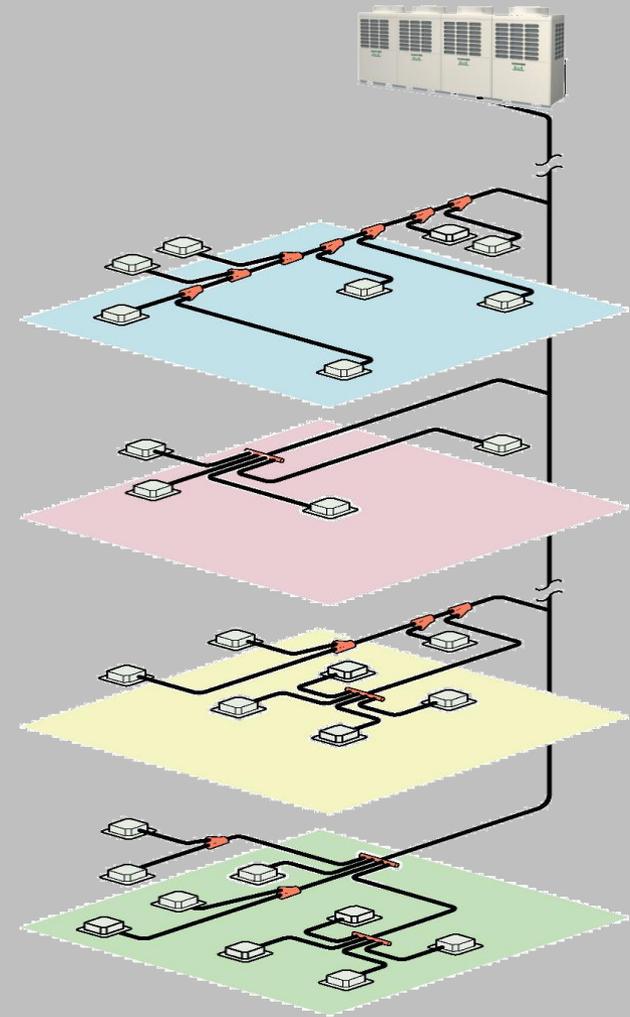
# SISTEMA VRF

¿Qué es un sistema VRF?

Es un sistema que puede manejar y controlar un **Flujo de Refrigerante Variable**.

**Funciona a demanda**, variando el refrigerante del caudal de la línea.

Para que esto suceda, debe variar la velocidad de los compresores de la unidad exterior por medio de un **Control Inverter**: es un variador de velocidad que actúa sobre el funcionamiento de los compresores, de modo que puede variar la potencia con la que van a funcionar el motor y las revoluciones.

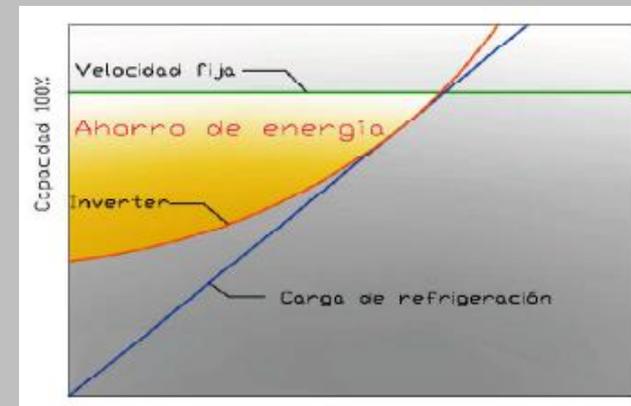
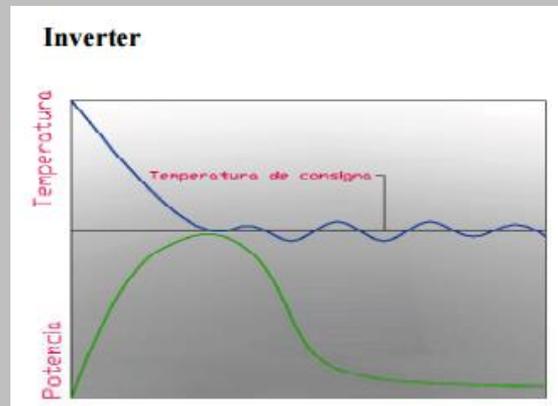
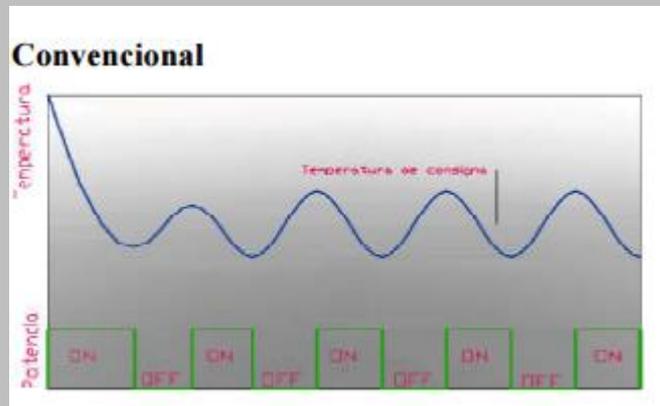


Definición

# Tecnología INVERTER

Los compresores de los sistemas de acondicionamiento de aire **CONVENCIONALES** son regulados por una acción **TODO-NADA**, es decir, el compresor se pone en funcionamiento cuando el termostato percibe una temperatura inferior a la de su punto de consigna y se para cuando detecta una temperatura superior.

En cambio, en los sistemas con tecnología **INVERTER**, la regulación de temperatura es **PROPORCIONAL**. La cantidad de fluido refrigerante bombeado a las baterías aumenta o disminuye proporcionalmente a la proximidad de la temperatura del local respecto del punto de consigna, lo que ayuda en **AHORRO DE ENERGÍA** (por variación de la velocidad de rotación de compresor).



# INVERTER

# PRINCIPALES BENEFICIOS

- Temperatura de confort **INMEDIATA**.
- **Ahorro energético** en arranques suaves de los compresores del sistema (el compresor no enciende ni apaga como en sistemas convencionales).
- **Poca variación de temperaturas** internas seteadas, generando un mayor confort.
- **Ajusta la capacidad** del sistema a la **demanda** de la carga térmica del ambiente a acondicionar.
- Utiliza **refrigerante ecológico R410A**.
- **Fácil adaptación** al cambio de diseños.

Beneficios

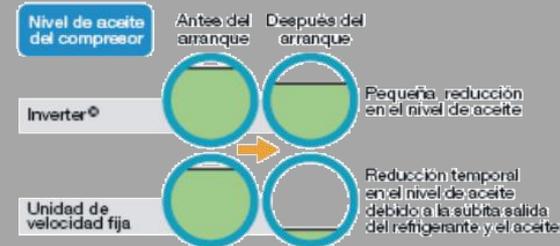
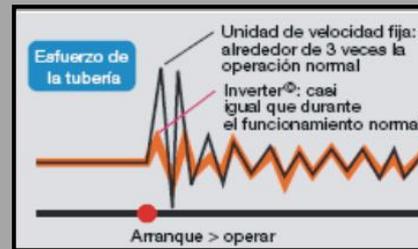
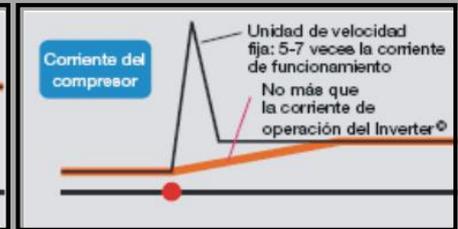
# Calidad de operación

Muy bajo NIVEL SONORO tanto de las unidades exteriores como de las interiores

FUNCION AUTO RE-START Reposición automática del funcionamiento después de un corte de tensión, en las mismas condiciones existentes antes de la falla

TAREAS DE MANTENIMIENTO MINIMAS (Instalación no deteriorable). Se reduce prácticamente a la limpieza de los filtros de aire de las unidades interiores

**Control Suave** - Utilizando todos compresores accionados por Inverter ©, Toshiba es capaz de reducir significativamente las tensiones eléctricas y mecánicas que se aplican sobre los compresores de velocidad fija durante el arranque.



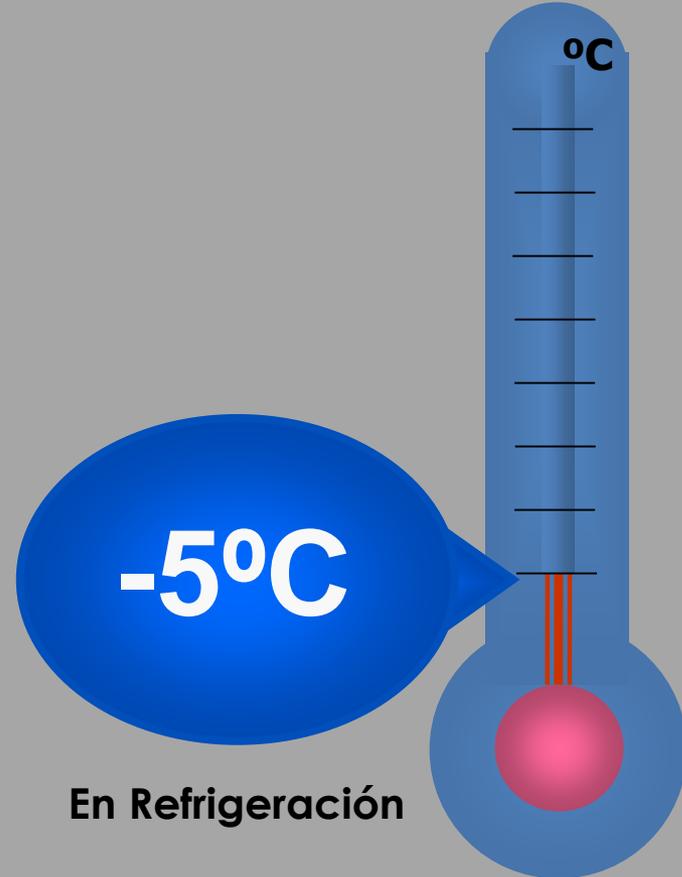
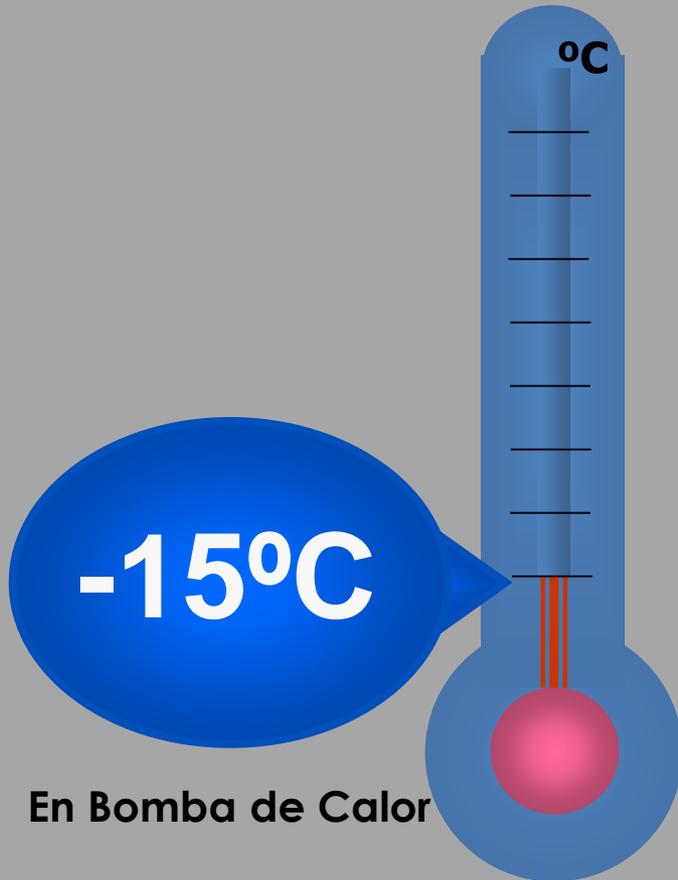
Beneficios

# Calidad de operación

Funcionamiento dentro en un Amplio Rango de Temperatura Exterior

Calefacción:  $-15^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$

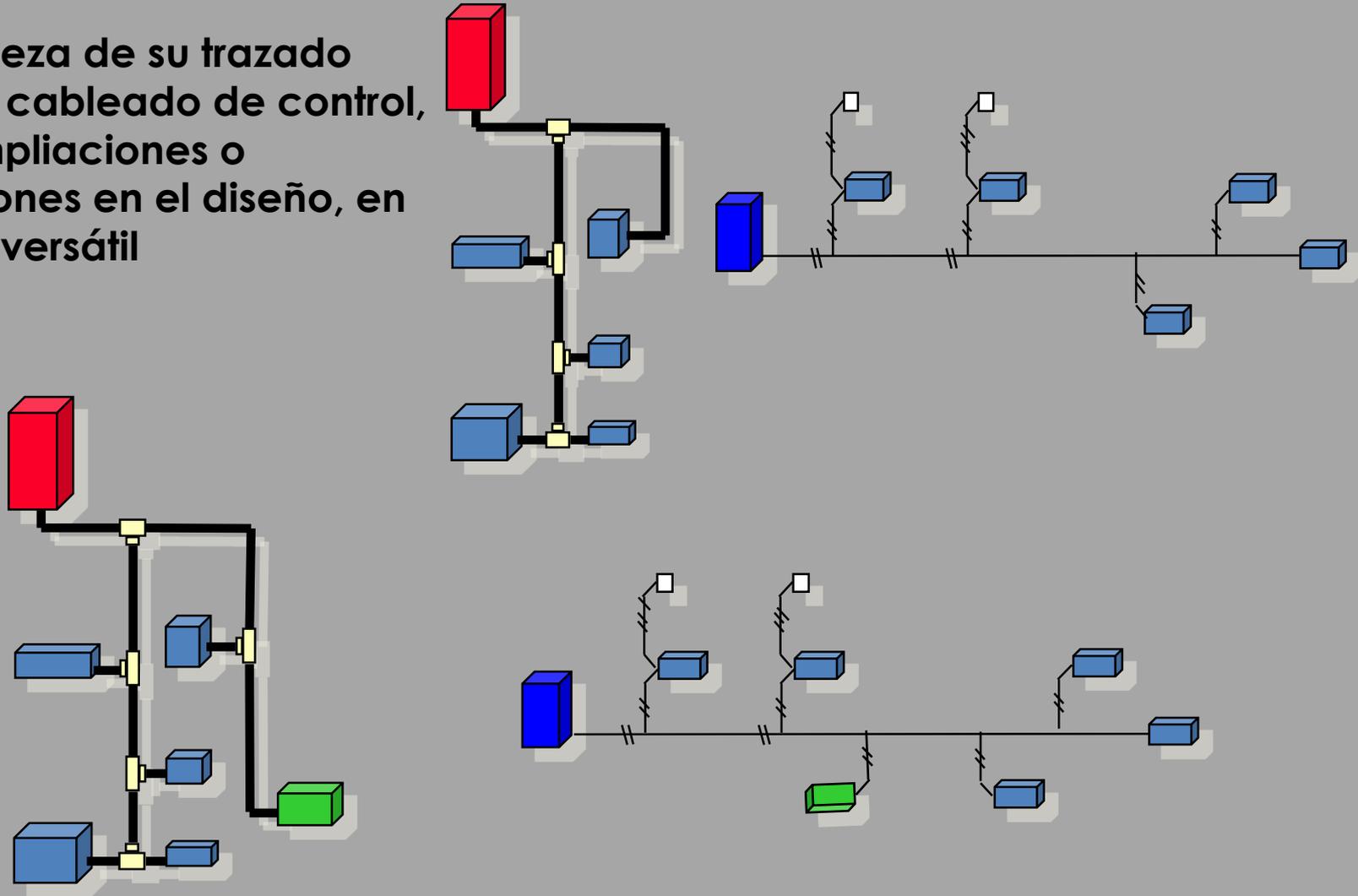
Refrigeración:  $-5^{\circ}\text{C} \sim 46^{\circ}\text{C}$



**Beneficios**

# Adaptación Sencilla a Cambios en el Diseño

Por la simpleza de su trazado frigorífico y cableado de control, permite ampliaciones o modificaciones en el diseño, en forma muy versátil



Trazado y Modificaciones

# CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS VRF

**HEAT PUMP**  
**FRIO ○ CALOR**



**HEAT RECOVERY**  
**FRIO Y CALOR**



Clasificación

# HEAT PUMP (2 caños) – FRIO Ó CALOR

2 CAÑOS  
(Gas / Líquido)

FRIO

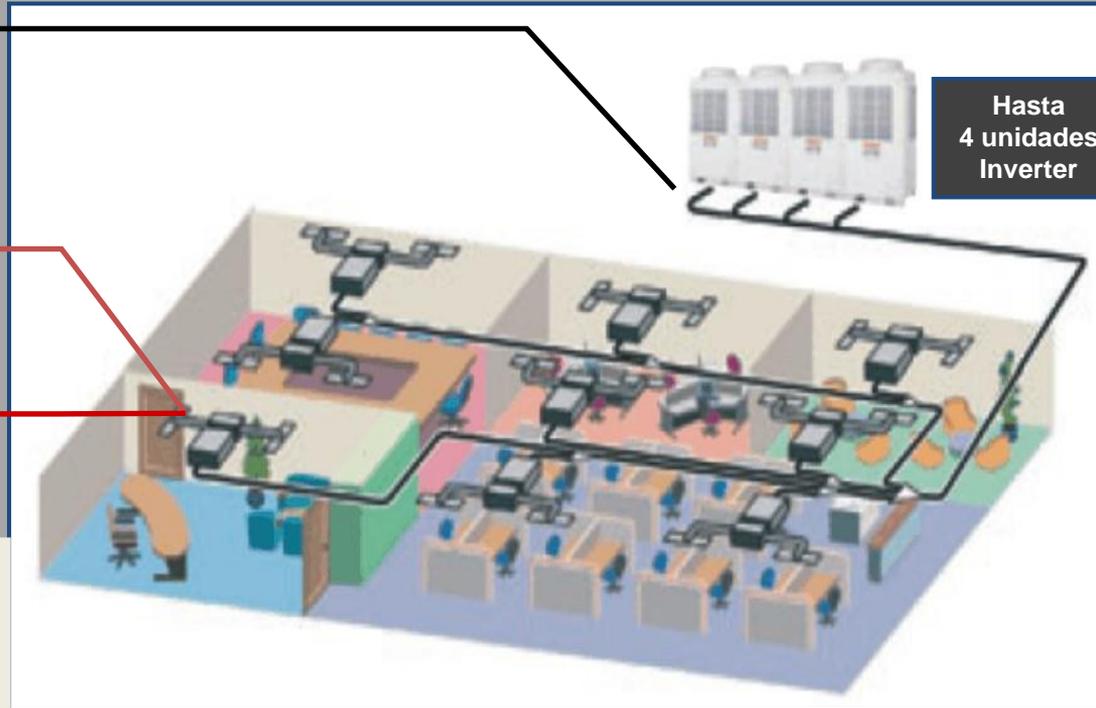
ó

CALOR

Hasta  
4 unidades  
Inverter

Hasta 64 evaporadoras  
(dependiendo de  
capacidad del sistema)

F/C por bomba & F/S



INVERTER

6 HP  
(16 Kw)

8 HP  
(22.4 w)

10 HP  
(28 Kw)

12 HP  
(33.5 Kw)

14 HP  
(40 Kw)

16 HP  
(45 Kw)

18 HP  
(53.2 Kw)

Tipología

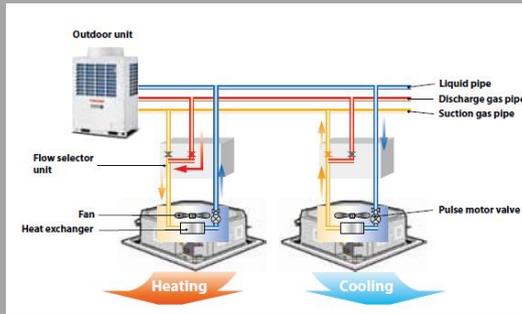
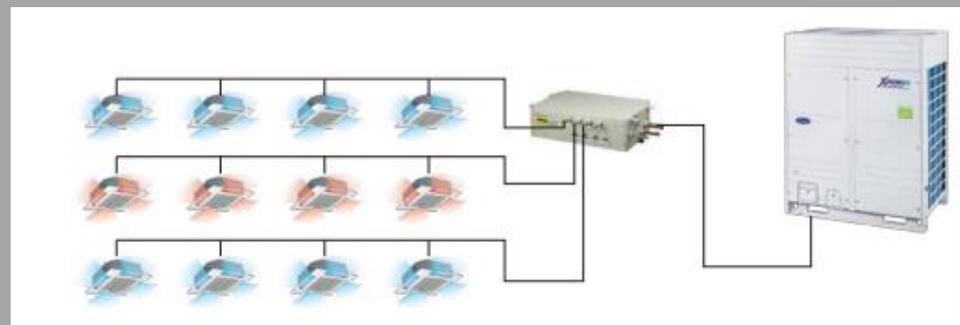
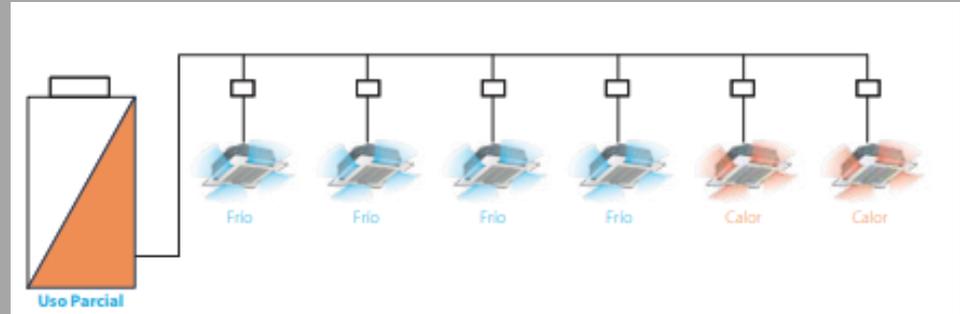
# HEAT RECOVERY (3 caños) – FRIO Y CALOR

**3 CAÑOS**  
(Desc. Gas / Succión Gas / Líquido)

Hasta 3  
Unidades todas  
Inverter

Hasta 64 evaporadoras  
(dependiendo de  
capacidad del sistema)

F/C simultaneo por bomba



INVERTER

6 HP  
(16 Kw)

8 HP  
(22.4 w)

10 HP  
(28 Kw)

12 HP  
(33.5 Kw)

14 HP  
(40 Kw)

16 HP  
(45 Kw)

18 HP  
(53.2 Kw)

Tipología

# CONDUCCION DE PASO

TAMAÑO DE LAS CONDUCCIONES NECESARIAS  
PARA EL TRANSPORTE DE 120 KW – 42.8 HP – 34.3 TR

FLUIDO	CONDUCCION	AREA
Agua	2 Cañería ø 90mm	127 cm <sup>2</sup>
Aire	1 Conducto 0,9m x 0,9m	8.100 cm <sup>2</sup>
Refrigerante	1 Cañería ø 25,4mm	38 cm <sup>2</sup>
	1 Cañería ø 65,0mm	

Agua



Aire

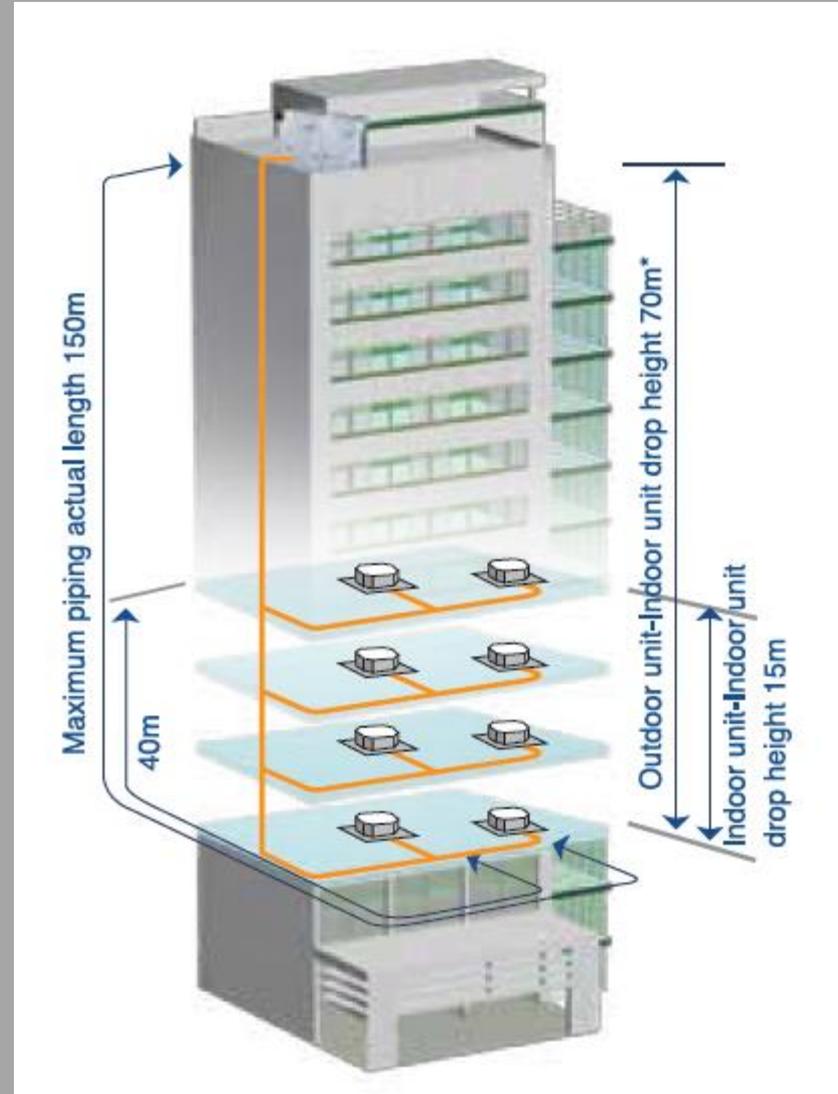


Refrigerante



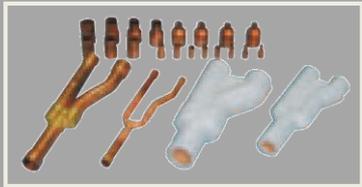
Cañerías

# Instalación Flexible

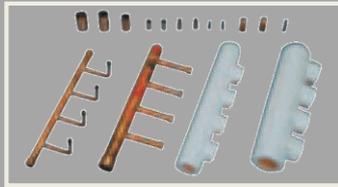


Cañerías

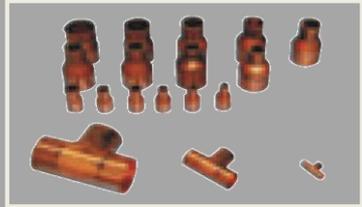
# Reducción del tiempo de instalación



Derivador Y - Refnet



Colectores - Header



Uniones T



1 grupo de tubos para conectar un máximo de 4 unidades interiores

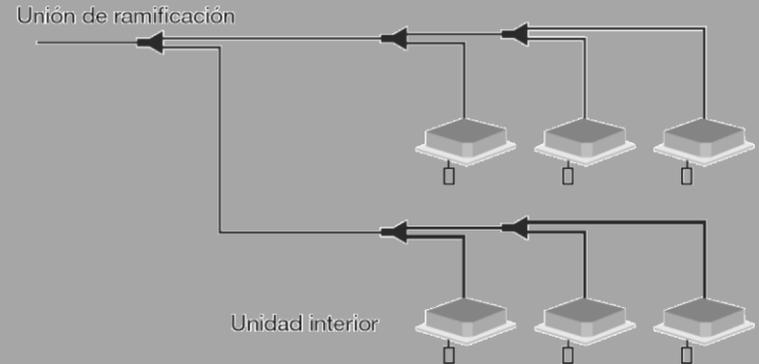
2 grupos de tubos para conectar un máximo de 8 unidades interiores

4 grupos de tubos para conectar un máximo de 16 unidades interiores

Cajas MSBOX

Cañerías de cobre de **diámetros reducidos**, accesorios de derivación con reducciones y el cableado de control de dos hilos sin polaridad, **reducen el tiempo y el costo de instalación**

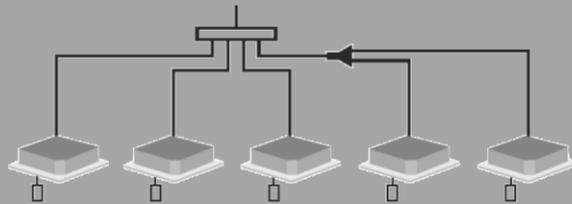
Ramificación de línea "Y" después de ramificación de línea "Y"



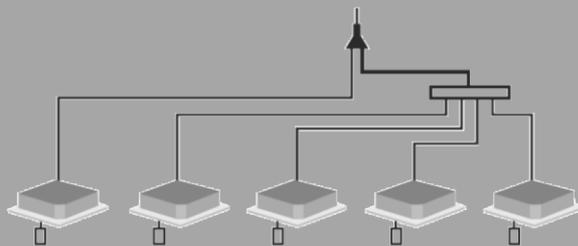
Unidad interior

Ramificación de línea "Y" después de ramificación "header"

Tecnología única de Toshiba

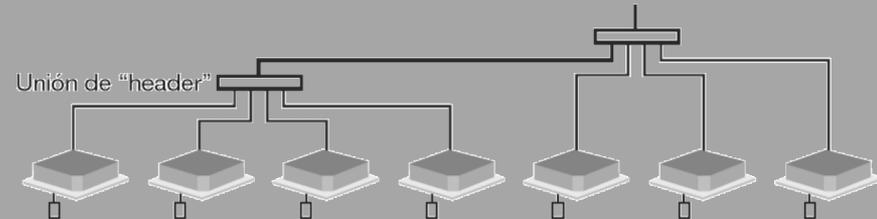


Ramificación "header" después de ramificación de línea "Y"



Ramificación "header" después de ramificación "header"

Tecnología única de Toshiba



Derivadores (REFNETS)

8, 10HP



12, 14, 16HP



18,20,HP



30HP



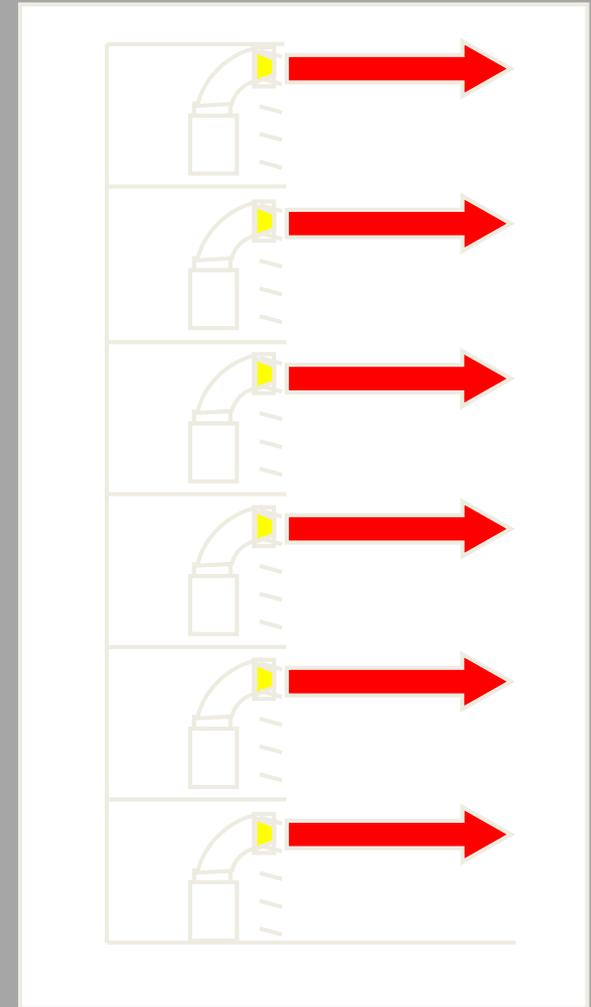
- Unidades Exteriores desde 6 hasta 18 HP .
- Sistema TWIN INVERTER © en cada Unidad Exterior.
- Optimizado para refrigerante R410A ecológico.
- Máximo de 64 Unidades Interiores en un solo sistema.
- Reducción del nivel sonoro.
- Capacidad interna desde un 50% hasta un 135% de la unidad exterior.
- Instalación Frigorífica Flexible y Extendida.

Unidades Condensadoras

# Posibilidad de Instalación dentro de Salas de Máquinas

Permite la instalación **dentro de una sala de máquinas** de dimensiones reducidas, cuando por la altura del edificio así lo requiera.

Las distintas opciones de instalación **permiten la fácil adaptación de los equipos a la estética** de la obra a construir.

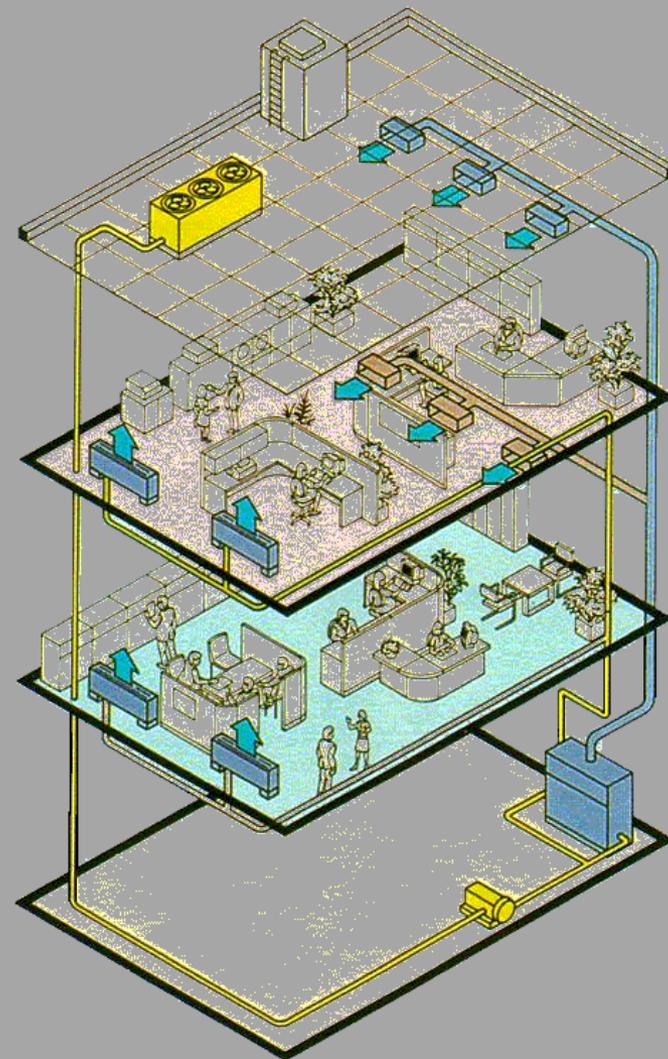
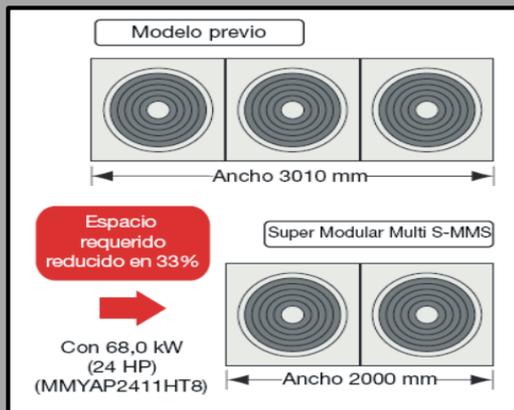


# Aprovechamiento Eficiente del Espacio

**No necesita Sala de Máquinas**  
como en los sistemas convencionales

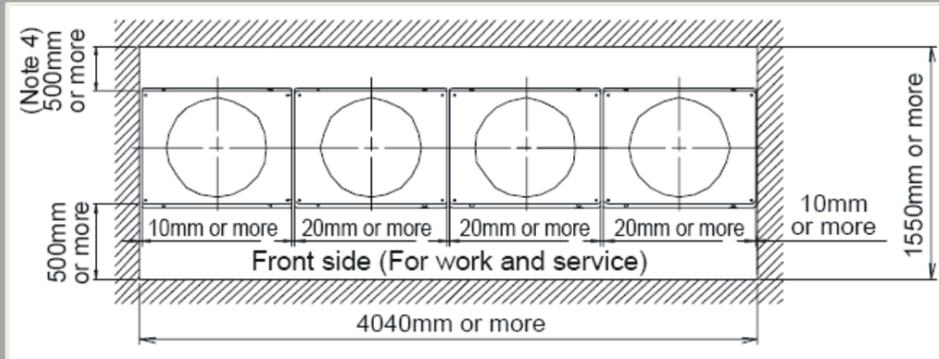
**Espacios mínimos para el montaje**  
tanto de las unidades exteriores como interiores

**Se reducen notablemente los espacios**  
para el pasaje del fluido calotransportador



Instalación

# Unidades Exteriores Compactas y Livianas



Dimensiones: 1.33m (Alto) x  
2.07m (Ancho) x 2.28m (Prof.)

**SISTEMA DE 40HP:  
PESO 1032KG  
AREA: 7,105 m<sup>2</sup>**

**SISTEMA DE 42HP:  
PESO 1270 KG  
AREA: 11,40 m<sup>2</sup>**

- Montaje de módulos adosados.
- Mínimos espacios para Ventilación y Service.
- Mínima vibración; no requieren bases Antivibratorias ni Reforzadas.
- Permite el izaje por ascensores.

Instalación Unidades Condensadoras

# Amplia variedad de modelos de unidades interiores

**UNIDADES INTERIORES con 9 tipos distintos y 54 modelos de diferentes capacidades.**



**Unidades Cassette 1, 2 y 4 Vías**



**Unidades para Conducto**



**Unidad tipo Pared**

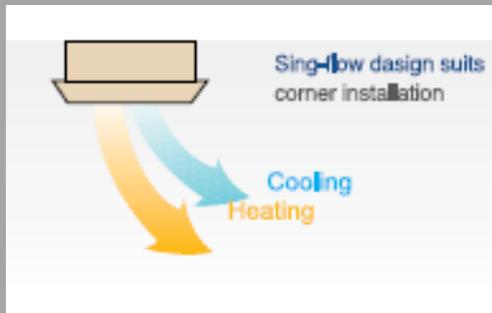
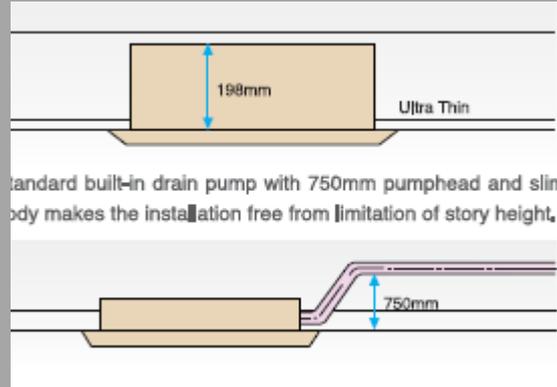


**Unidad de Techo**

**Unidades Evaporadoras**

# UNIDADES EVAPORADORAS

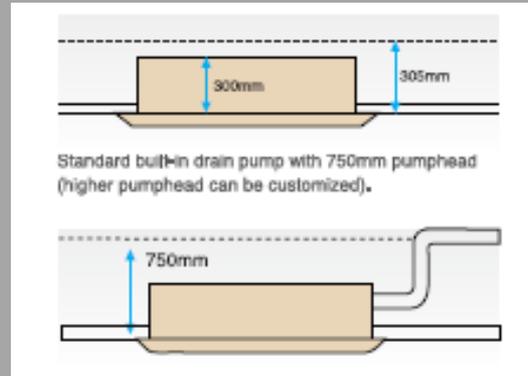
## CASSETTE DE 1 VIA



Unidades tipo Cassette

# UNIDADES EVAPORADORAS

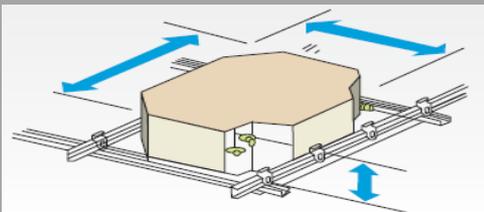
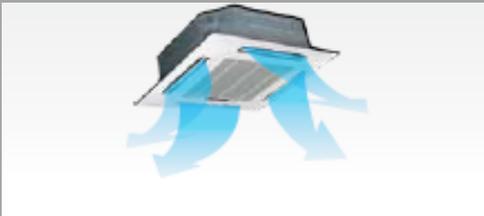
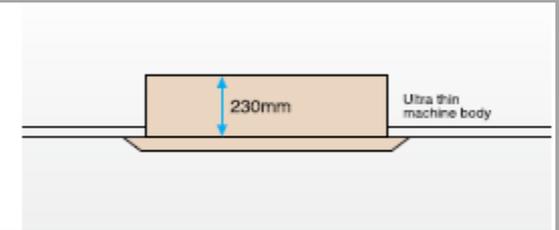
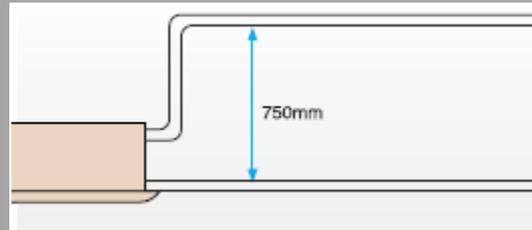
## CASSETTE DE 2 VIAS



Unidades tipo Cassette

# UNIDADES EVAPORADORAS

## CASSETTE DE 4 VIAS

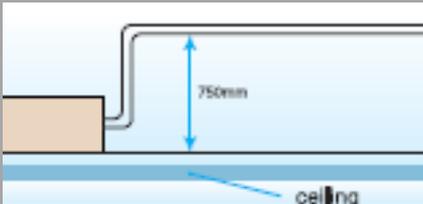
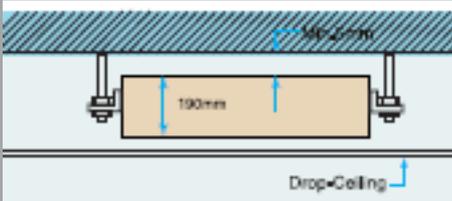


Unidades tipo Cassette

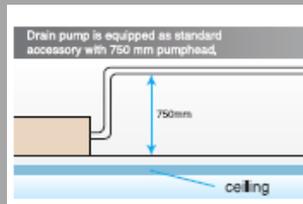
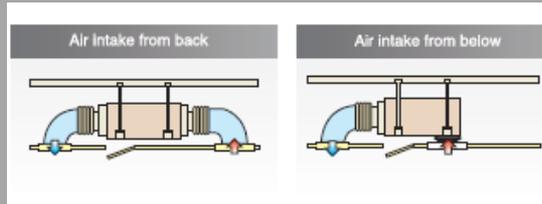
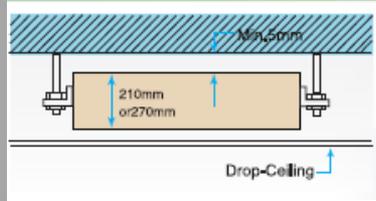
# UNIDADES EVAPORADORAS

## PARA CONDUCTO:

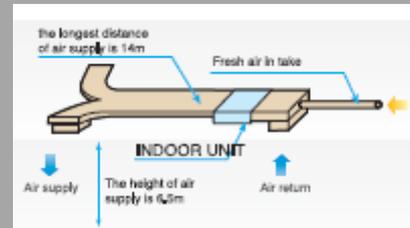
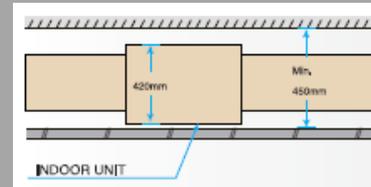
### - BAJA PRESIÓN



### MEDIA PRESIÓN

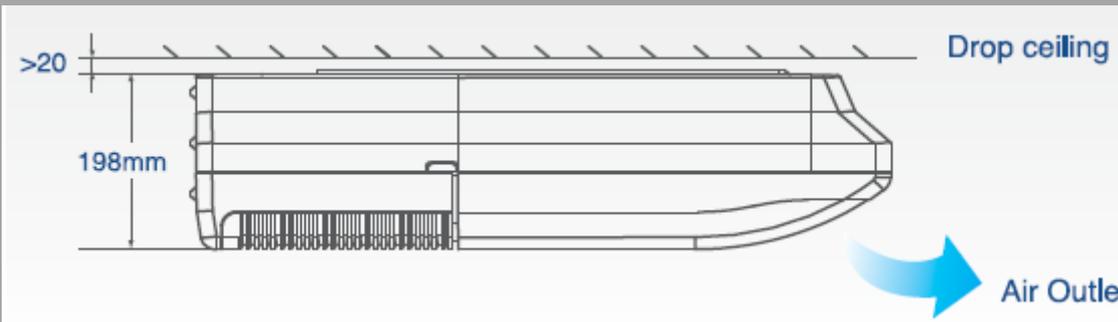
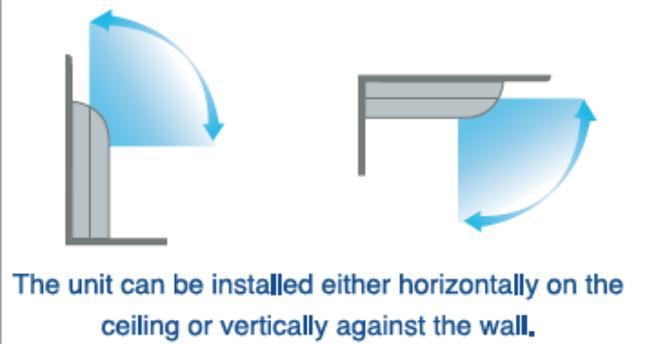
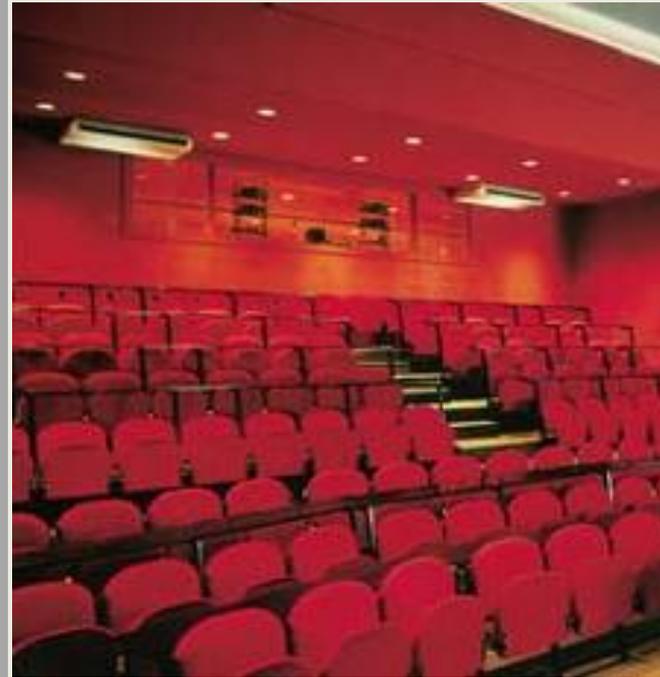


### ALTA PRESIÓN



Unidades para conducto

# UNIDADES EVAPORADORAS

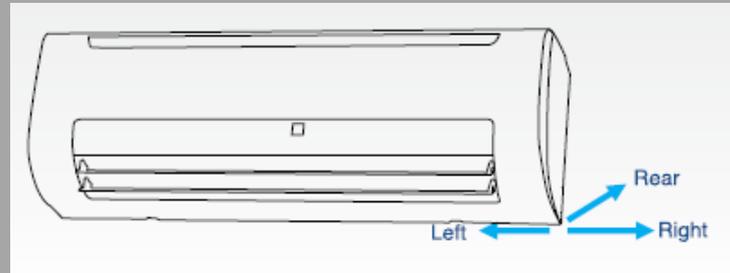
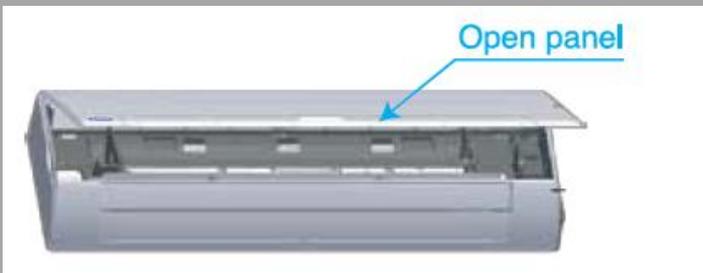
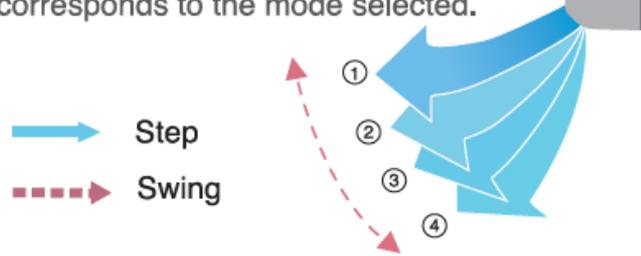


Unidades Tipo Piso techo

# UNIDADES INTERIORES



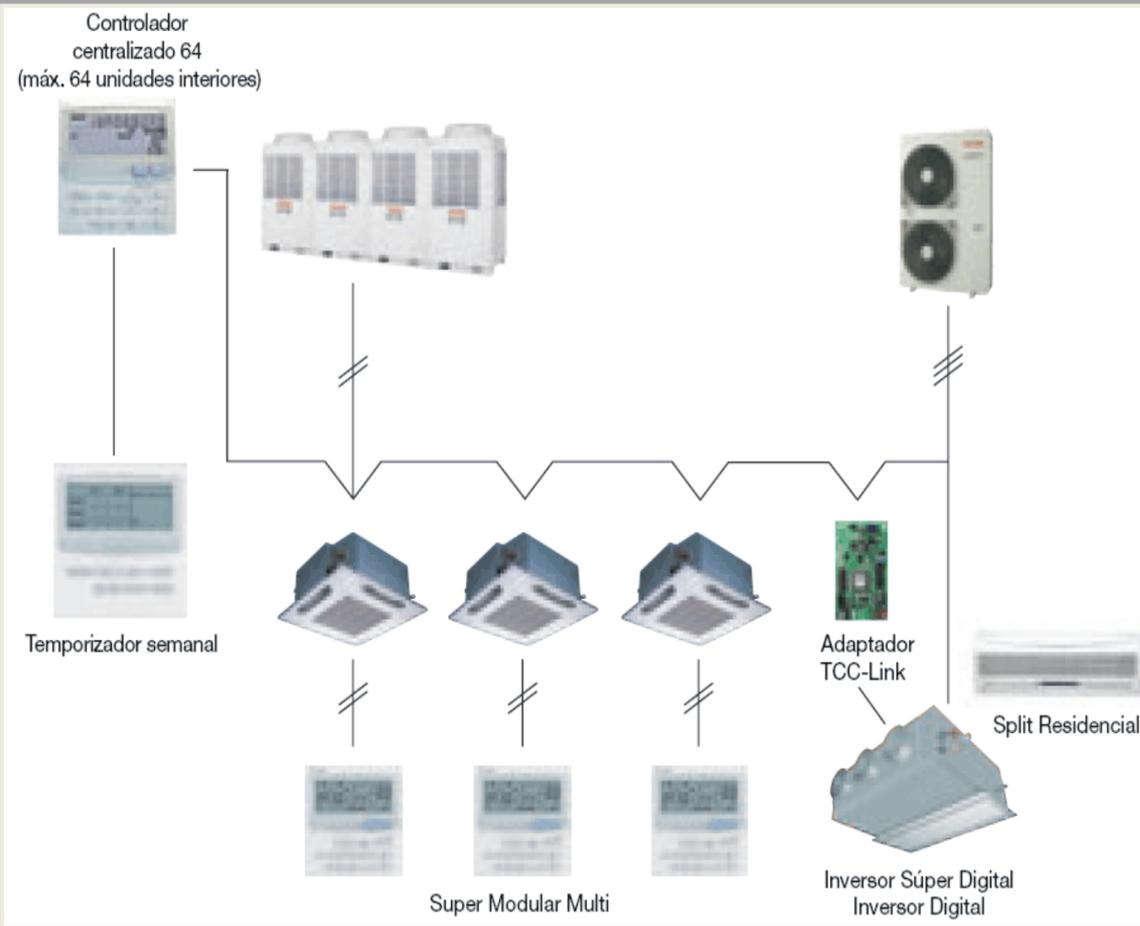
The Auto Swing Louver function ensures that the air direction corresponds to the mode selected.



Unidades Tipo Split de pared

# Amplias posibilidades de Control

## Amplio rango de Controles Individuales y Centrales



**Control Touch Screen**



**Control Remoto Centralizado**



**Control por PC**



**Control Remoto Weekly Timer**



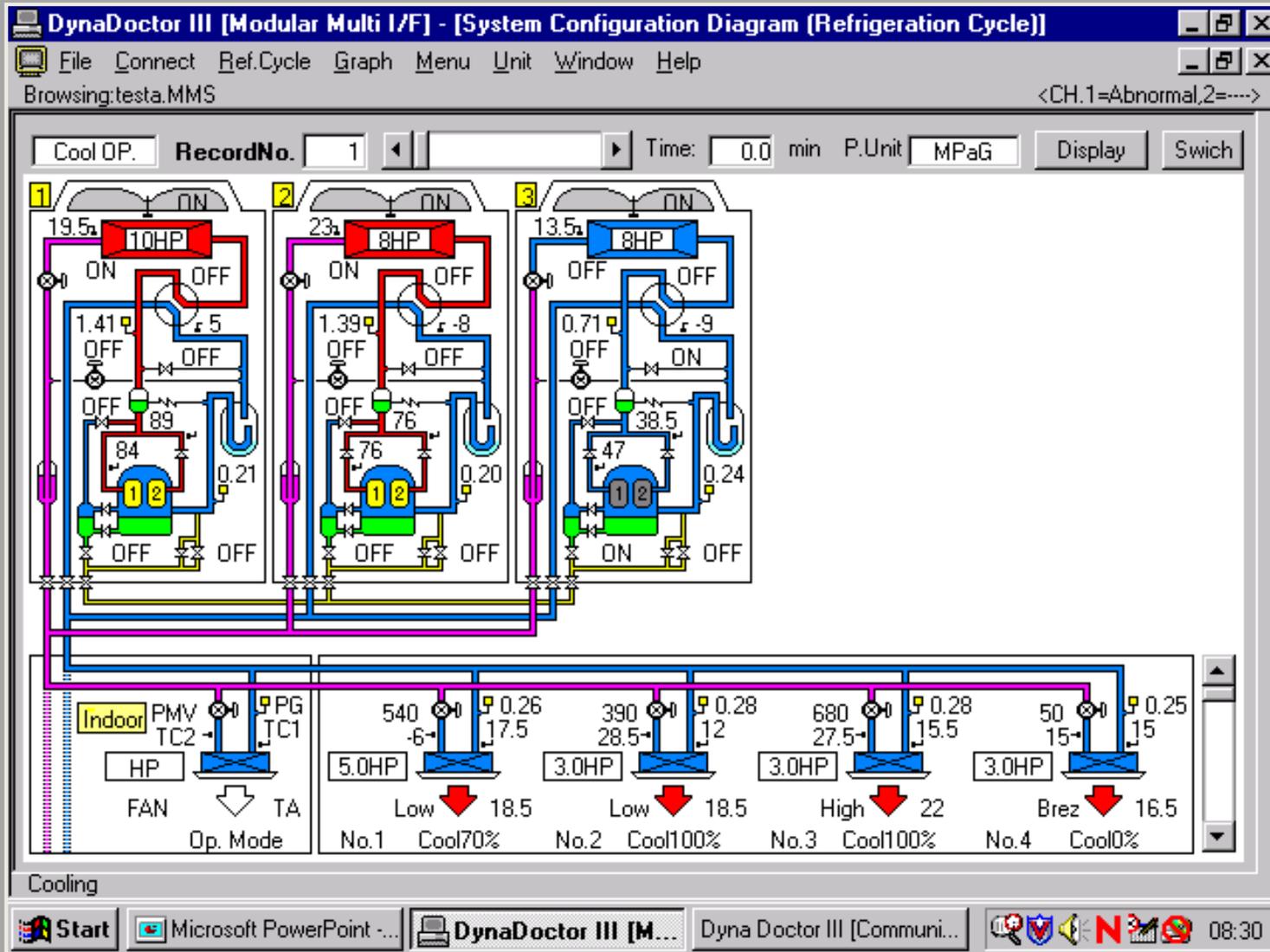
**Control Remoto Individual**



**Control Remoto Múltiple Standard**

**Sistema de Control**

# Mantenimiento Preventivo



Control

# OBRAS

- UCA MENDOZA



Sistema VRF

# OBRAS

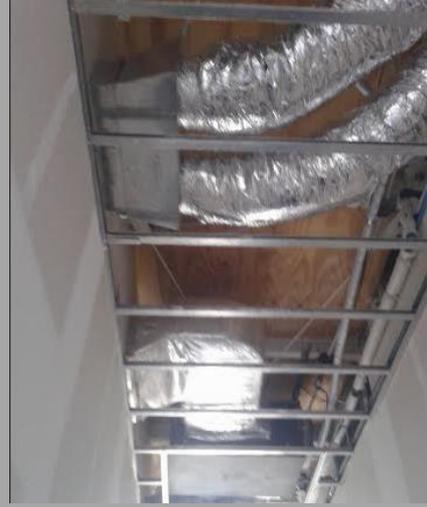
## -THE VINES RESORT & SPA- THE VINES OF MENDOZA- TUNUYAN



Sistema VRF

# OBRAS

## -SALA VIP – BODEGA LA RURAL - TUPUNGATO



Sistema VRF

# OBRAS

- EDIFICIO DIARIO LA NACION - BUENOS AIRES



Sistema VRF

# OBRAS

- CENTRO NAVAL - BUENOS AIRES



Sistema VRF

# OBRAS

- AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO - BUENOS AIRES



Sistema VRF

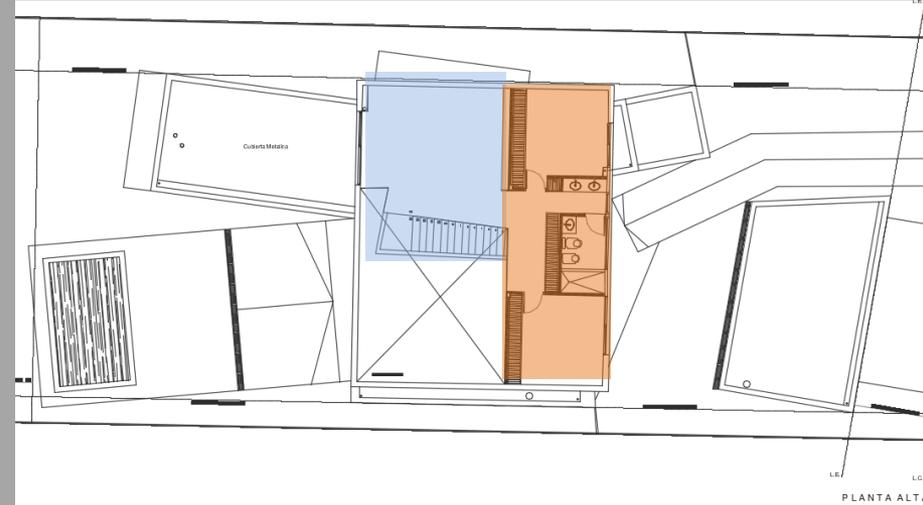
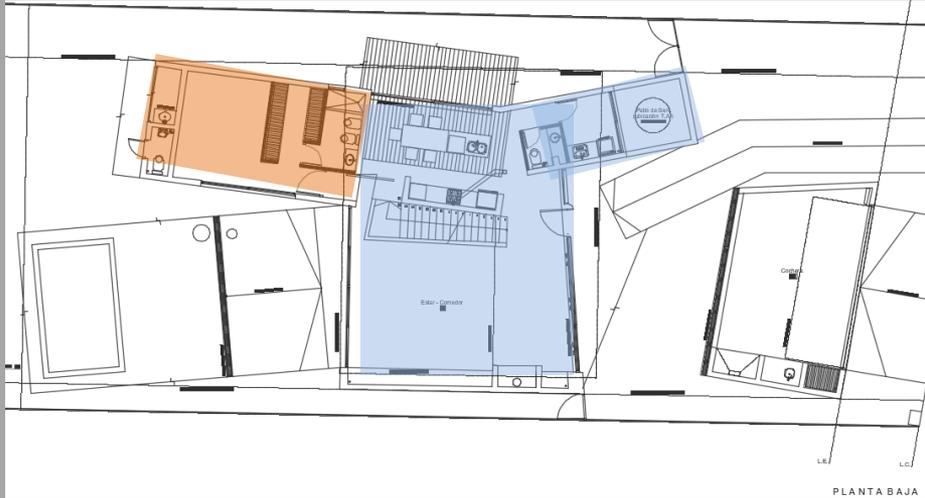
# OBRAS



Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF

Para realizar el ejercicio primeramente vamos a conocer la vivienda en la cual será aplicado el sistema V.R.F.



Se puede observar que la vivienda está dividida en dos plantas.

Se zonifica teniendo en cuenta:

-zona pública



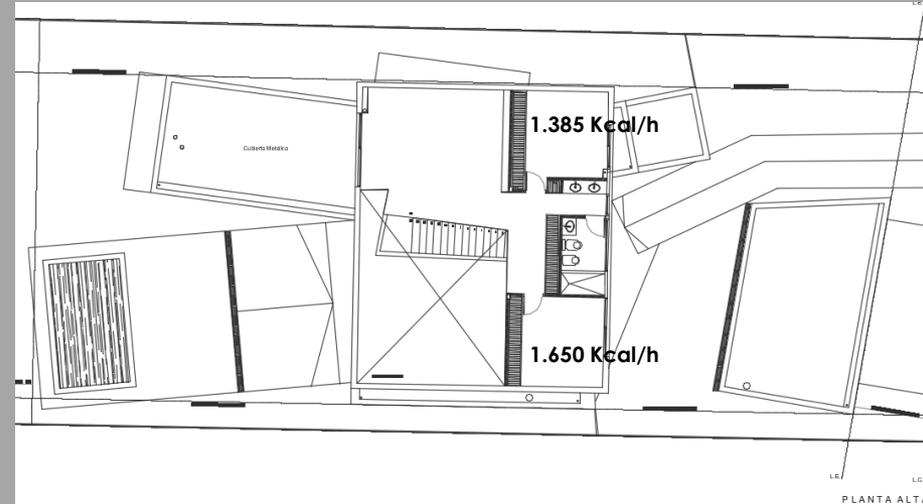
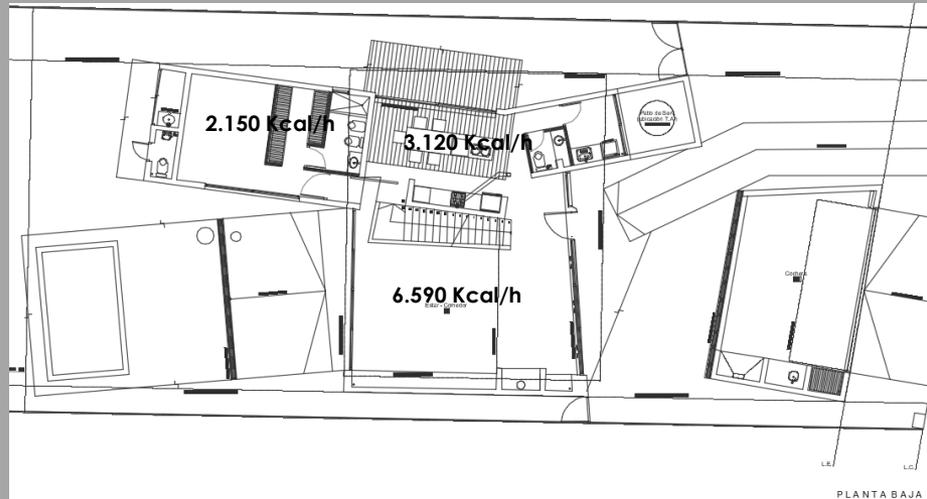
-zona privada



Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF

Luego de realizar el estudio de zonas de la vivienda, debemos realizar Balance térmico de cada local para obtener las cargas térmicas. Con ello podremos realizar una correcta elección de equipos.



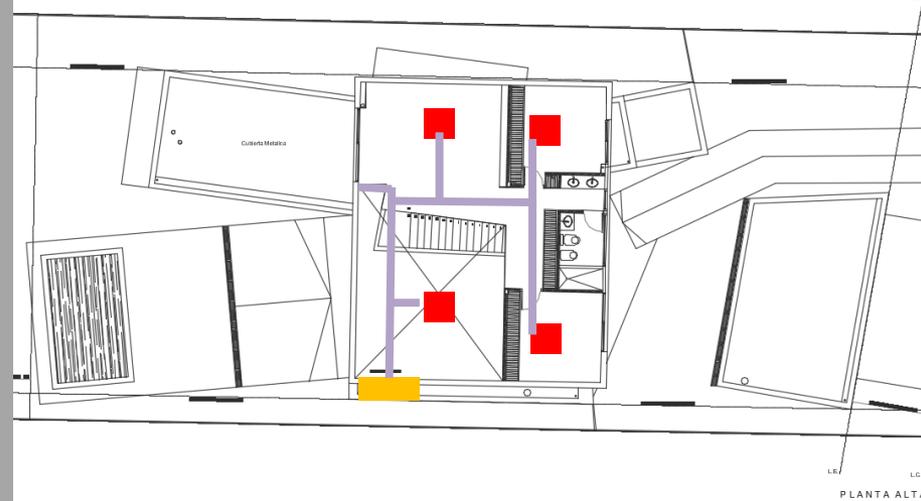
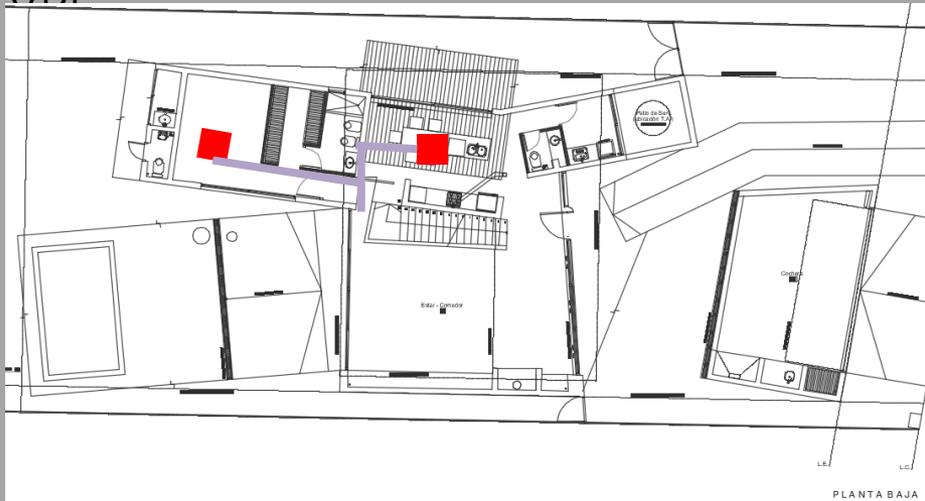
Luego de realizar Balance térmico y ya obteniendo la cantidad de calorías o frigorías necesarias para cada local procedemos a seleccionar los modelos de equipos que vamos a utilizar para cada área. Entre los más utilizados están los siguientes:



Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF

Una vez realizada la selección de unidades evaporadoras se procede a realizar boceto de ubicación de unidades evaporadora, condensadora y trazado tentativo de cañerías, para su posterior verificación en software de VRF.



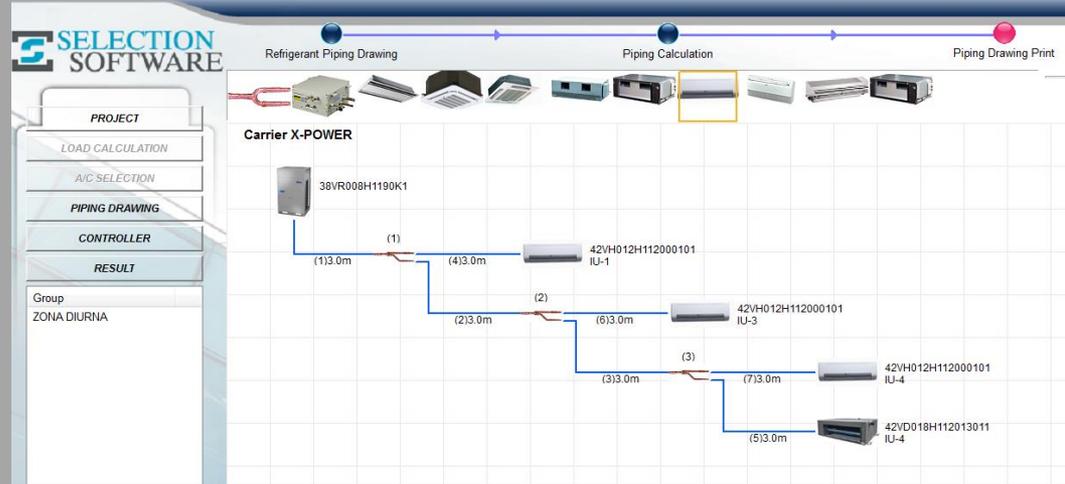
Luego se procede a trabajar en el software correspondiente de cada marca de sistema VRF, donde se cargan:

- Unidades evaporadoras con capacidad (según se calculo en balance térmico).
- Recorrido de cañerías.
- Elección de unidad evaporadora.

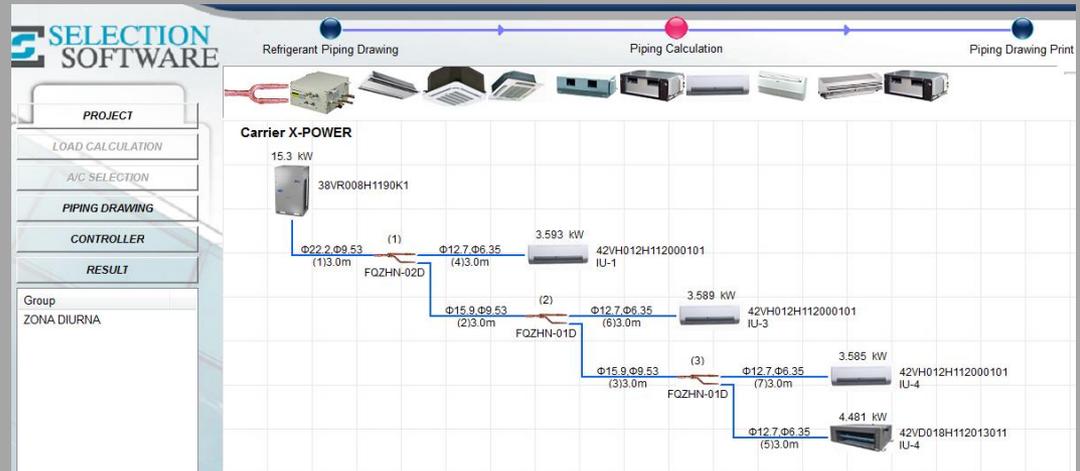
Con todos estos datos el programa genera reporte con cálculo de dimensiones de cañerías, refnets (derivadores) necesarios, guirnalda eléctrica, controles necesarios, carga de gas necesaria, etc.

# Ejercicio Resuelto VRF

Se cargan datos de unidades y largos de cañerías



El programa calcula derivadores y dimensiones de cañerías



Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF

The screenshot shows the 'Controller Selection' window in SELECTION SOFTWARE. On the left, a sidebar contains buttons for 'PROJECT', 'LOAD CALCULATION', 'A/C SELECTION', 'PIPING DRAWING', 'CONTROLLER', and 'RESULT'. The main area is divided into two tables:

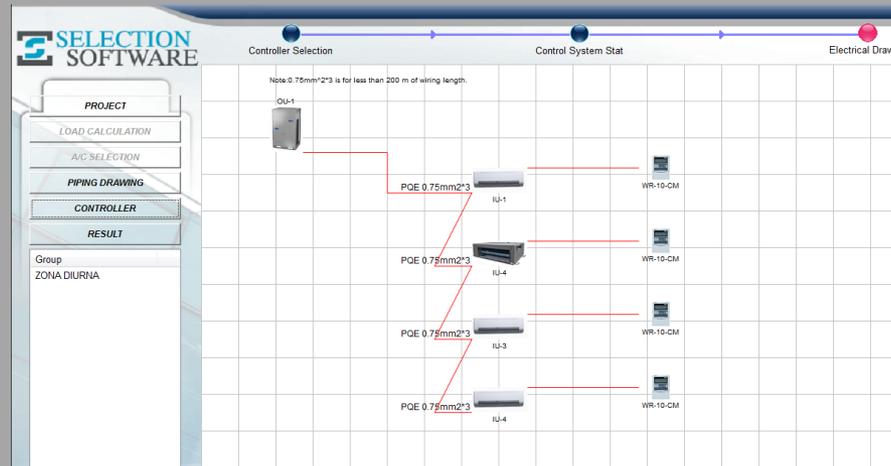
Controller Selection					
Syste...	IU No.	IU Type	IU Model	Contr...	Controller...
ZONA ...	IU-1		42VH012...		WR-10-CM Wire
ZONA ...	IU-4		42VD018...		WR-10-CM Wire
ZONA ...	IU-3		42VH012...		WR-10-CM Wire
ZONA ...	IU-4		42VH012...		WR-10-CM Wire

CCM NetWork		
Cont...	Model	Num
	WCRF...	0
	HC-10...	0
	CRF-1...	0
	CRC-1...	0
	DA-10...	0
	4GNS...	0
	4GNS...	0
	CRF-1...	0

Below the CCM NetWork table is the 'BMS System' table:

Cont...	Model	Num
	NW-L...	0
	NW-B...	0
	NW-M...	0

Elección de controles



Necesidades para guinaldas entre unidades y controles

Nota: Cabe destacar que lo expresado sobre el programa es a modo de ejemplo y no se realizará durante el cursado.

Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF

## Plano Instalación Sistema VRF

Para realizar el plano final de instalación se deberán ubicar en el mismo:

-Unidades evaporadoras (con sus correspondientes conductos en chapa si se utilizarán equipos para conducto).

-Unidades condensadoras.

-Cañerías

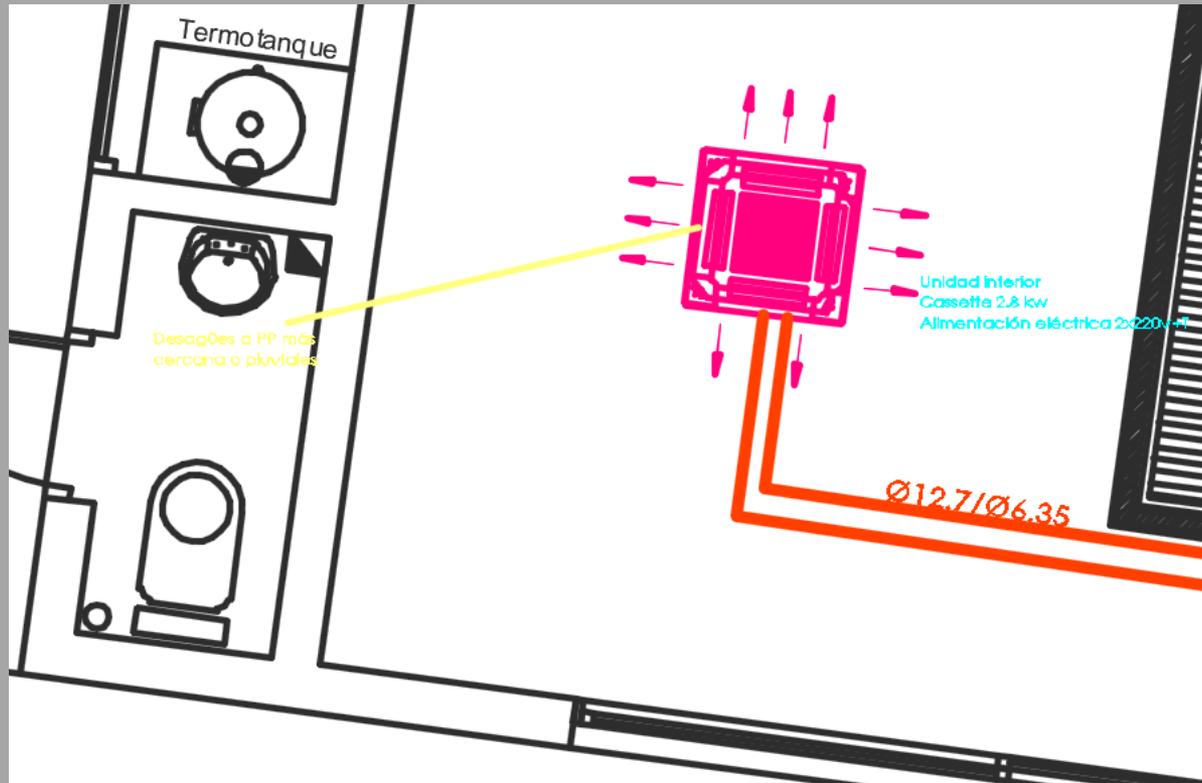
-Ayuda de gremios, es decir, necesidades de desagüe, electricidad, agua, ménsulas, y todo dato que fuera necesario para una correcta instalación del sistema.

En el caso en estudio, la unidad condensadora se ubica en cubierta estar comedor, sobre base. Desde allí se realiza tendido de cañerías de cobre a cada una de las unidades evaporadoras;

Se utilizan unidades evaporadoras tipo cassette,

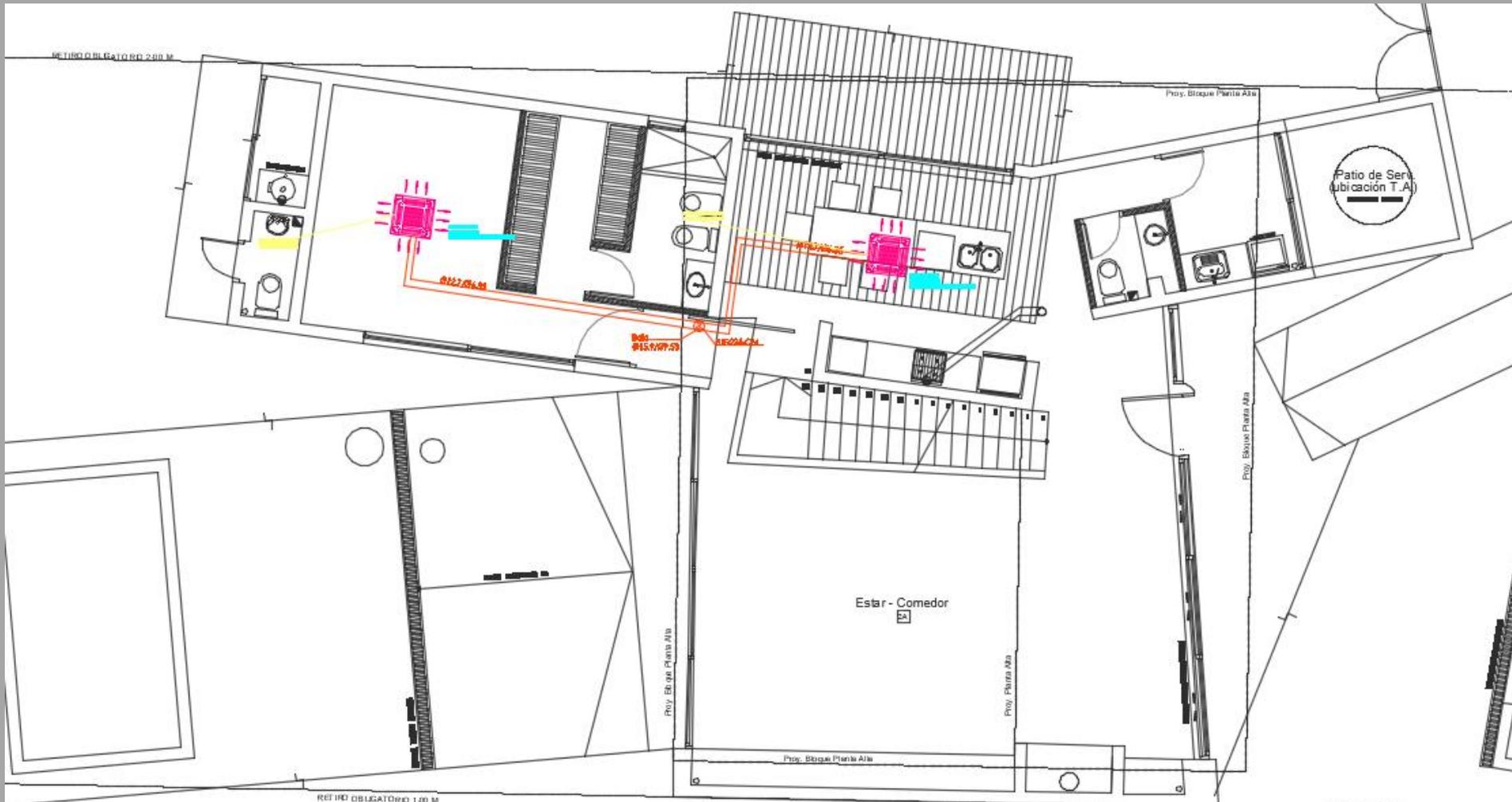
Por otro lado en sanitarios se utilizan toalleros eléctricos

# Ejercicio Resuelto VRF



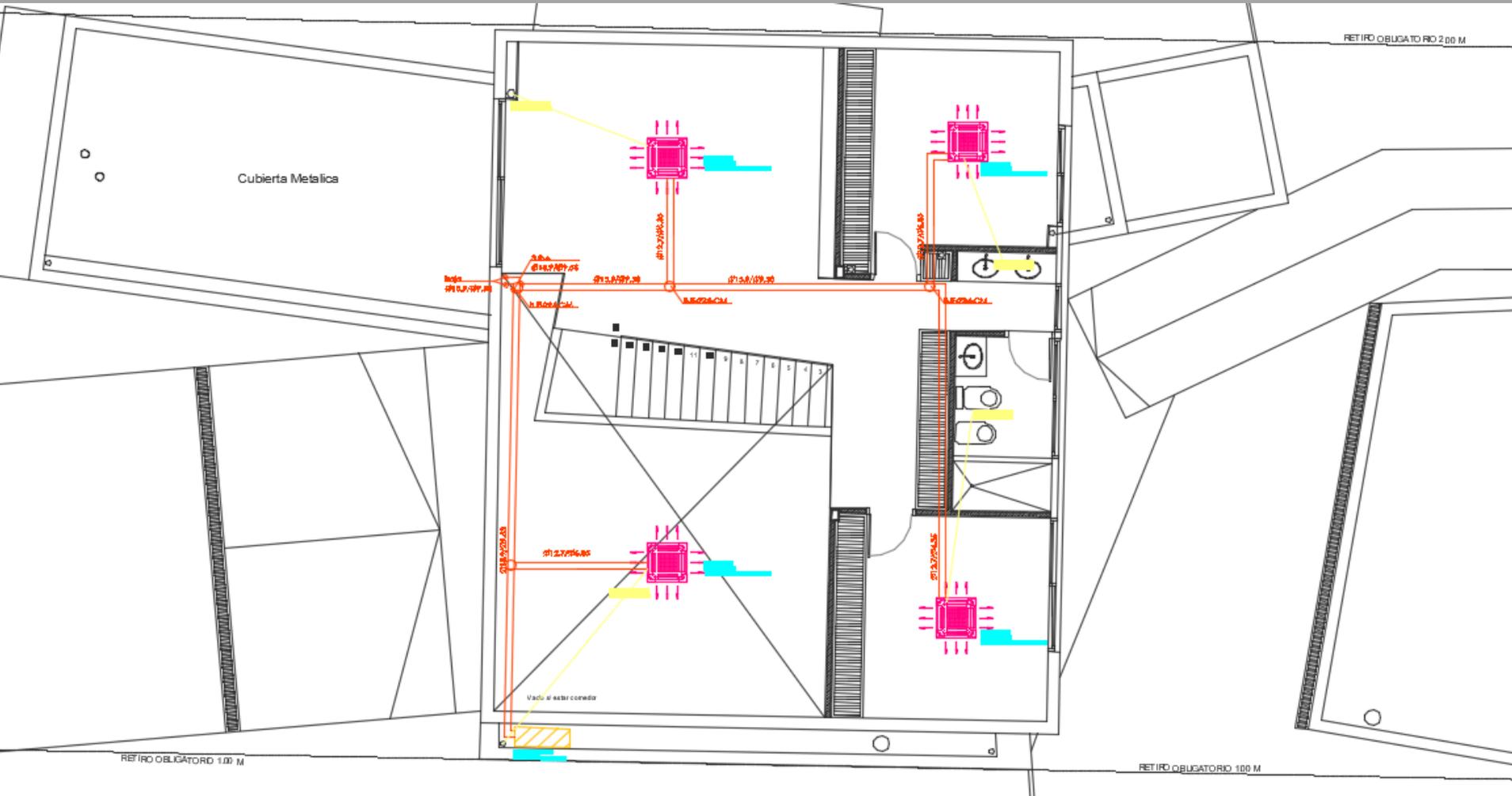
**Detalle 1** – En el mismo se puede observa cómo se ubica unidad evaporadora, con cañería de cobre, especificaciones eléctrica y desagüe a P.P. más cercana.

# Ejercicio Resuelto VRF



Sistema VRF

# Ejercicio Resuelto VRF



Sistema VRF