

Design Guidelines

ClimateWell™ 10

Versión 09/6 SP1



Índice

FUNCIONAMIENTO DE LA CW10.....	3
EL APORTE DE ENERGÍA	4
EL SUMIDERO	5
EL CIRCUITO DE APORTE FRÍO/CALEFACCIÓN	7
DEPÓSITO DE AGUA	8
EL SISTEMA EXTERNO.....	8
<i>Control de Bombas externas</i>	8
<i>Modo Calefacción</i>	8
DATOS ESPECÍFICOS.....	9
APÉNDICE 1	10
<i>Casa unifamiliar</i>	11
<i>Grandes edificios</i>	12
<i>Hospital</i>	13
<i>Planta industrial</i>	14
<i>Edificio con 3 máquinas</i>	15

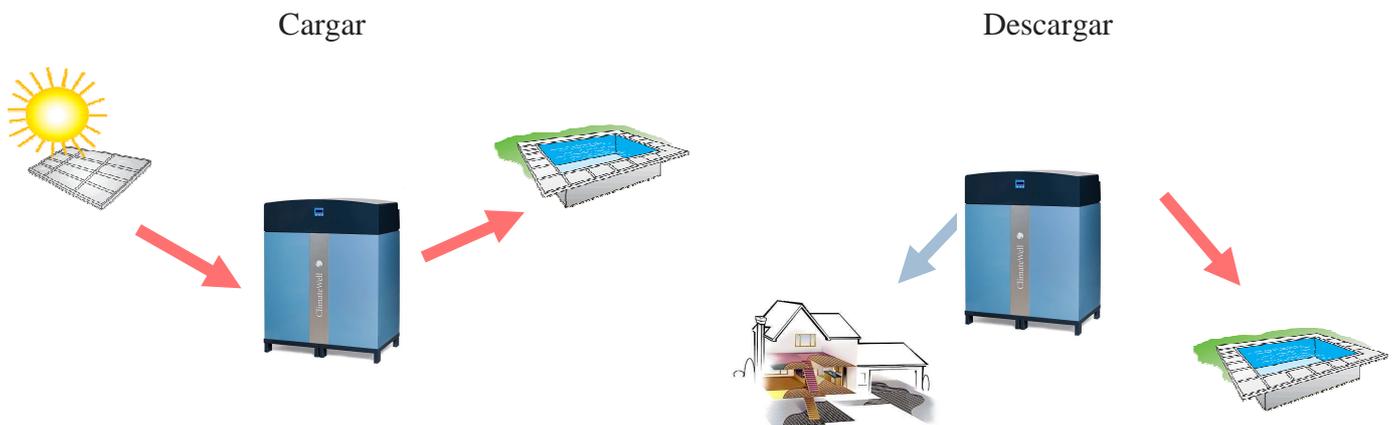


Funcionamiento de la CW10

CW10 consta de tres partes: dos barriles gemelos que funcionan independientemente y una unidad de fontanería que hace todas las conexiones internas entre los barriles y los circuitos externos. La máquina consta de tres circuitos externos: el aporte caliente, el sumidero y el aporte frío.

El aporte caliente es el circuito que consume energía térmica y allí se conectan los paneles solares térmicos, la caldera u otra fuente de calor alternativa. En el sumidero se disipa toda la energía que se capta en la casa y el excedente del aporte térmico. Como sumidero puede servir una piscina, un intercambiador geotérmico o una torre de refrigeración. El aporte frío distribuye el frío al edificio. Se puede distribuir la energía de muchas formas diferentes pero se recomienda el empleo de sistemas radiantes como el suelo o techo.

Los dos barriles trabajan en dos estados diferentes: carga y descarga. Cuando se carga un barril, éste está conectado al sumidero y al aporte caliente, y cuando se descarga está conectado al sumidero y el aporte frío. Normalmente las máquinas trabajan en modo normal (o simple), que quiere decir que un barril carga mientras el otro descarga. Como consecuencia la máquina siempre puede aportar frío y usar la energía solar.



Cuando un barril ha cargado hasta que ya no puede consumir más energía o si el otro barril ya no puede aportar más frío por falta de carga, la máquina automáticamente cambia su estado. El barril cargado empieza a descargar y el “vacío” empieza a cargar, este cambio se denomina “swap”.

Una vez cargado el barril, la energía se queda allí almacenada hasta que se necesite. Dado que la energía está almacenada en forma química se puede quedar allí cuanto tiempo sea necesario sin que haya pérdidas de la misma.

La máquina tiene su propio sistema de control que hace todos los “swaps”, es decir cambiar de cargar a descargar y viceversa. El sistema de control también envía señales a la unidad de fontanería para controlar las válvulas y mandar los flujos necesarios a la parte de la máquina adecuada. El sistema de control de la máquina hace que la máquina funcione automática y autónomamente.

El aporte de energía

No. CW10	Tamaño paneles [m ²]	Potencia paneles [kW]	Tamaño del intercambiador de calor [W/K]	Ejemplo intercambiador de SWEP
1	30	15-20	~7 000	IC25THx30/IP-SC-S
2	60	30-40	~15 000	B25Tx30H/1P
10	300	150-200	~45 000	B200x40H/1P

Para el buen funcionamiento de la máquina CW10 es necesario instalar paneles solares térmicos con una potencia de entre 10 y 20 kW, lo óptimo sería entre 15 y 20 kW. Como regla general se puede decir que es necesario instalar 30 m² de paneles planos de alto rendimiento con baja inclinación por cada máquina CW10. Esta superficie suele proporcionar el frío suficiente para cubrir la demanda de refrigeración de una vivienda de unos 150 m² de superficie en el mercado español. La superficie exacta que se podrá climatizar dependerá, entre otros parámetros, del aislamiento así como de las temperaturas exteriores, orientación del edificio, ubicación etc.

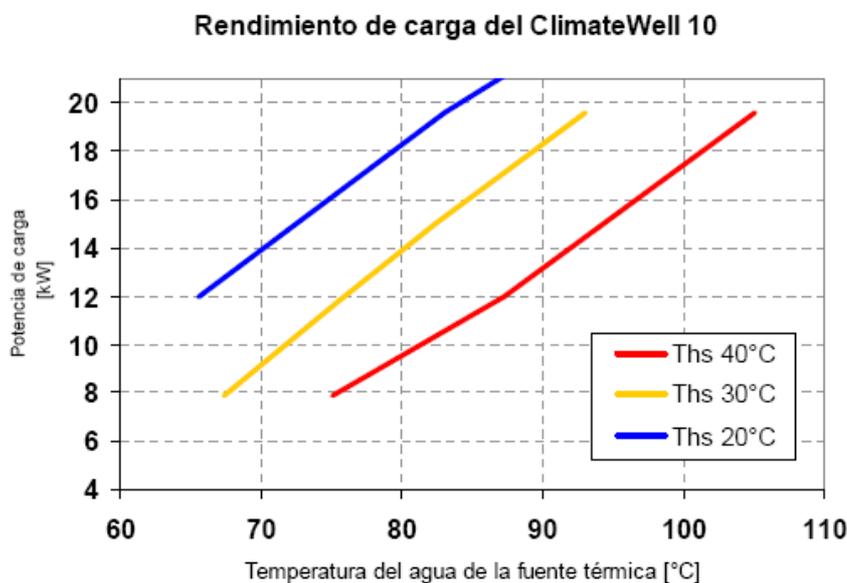
Como se menciona anteriormente se puede utilizar otra fuente de energía que no sea la solar térmica, como por ejemplo una caldera. Es importante asegurar que se pueda alcanzar las temperaturas suficientes como para que la máquina funcione, entre 85°C y 100°C. La temperatura en el aporte caliente junto con la temperatura del disipador va a determinar la potencia de carga según el diagrama mostrado más abajo, donde Ths es la temperatura de retorno del disipador. No se recomiendan temperaturas por debajo de los 85°C dado que prolongarán el tiempo necesario para cargar la máquina. CW10 trabaja con temperaturas variables y caudales fijos, pero como regla simple se puede decir que la diferencia de temperatura entre el aporte de energía y el sumidero tiene que ser mayor de 50 grados para hacer posible el proceso de carga.

La máquina puede soportar temperaturas de hasta 110°C. Durante pequeños intervalos (10 minutos) la máquina es capaz de soportar temperaturas hasta 120°C.

Los líquidos de los tres circuitos se van mezclando poco a poco durante los swaps, y por lo tanto es importante separar el flujo de los paneles del resto del sistema si lleva anticongelante para evitar que éste penetre en el resto de los circuitos. Esta mezcla de fluidos, se evita mediante un intercambiador de calor, separando el flujo de la fuente caliente en una parte primaria y una parte secundaria.

El caudal mínimo en este circuito es de 15 litros/minuto. Si baja de los 15 litros/minuto el caudal turbulento se convierte en caudal laminar y por lo tanto la potencia de la máquina disminuye considerablemente. El caudal recomendado es de 15 litros/minuto.

La caída de presión de la máquina CW10 en este circuito con 15 litros/minuto es de 20 kPa. A este valor es necesario añadir la pérdida de presión en el sistema exterior.



El sumidero

No. CW10	Caudal [litros/minuto]	Pérdida de presión, sobre CW10 [kPA]	Valor UA del intercambiador [W/K]	Potencia del disipador [kW]
1	30	50	~8 000	30
2	60	50	~14 000	60
10	300	50	~60 000	300

En una instalación con una máquina CW10 el sumidero es muy importante. Toda la energía solar y toda la energía que se capta de la vivienda se vierten al sumidero durante el verano. Si se quiere utilizar la máquina CW10 como bomba de calor en modo calefacción es importante que el sumidero pueda dar temperaturas de retorno a la máquina superior a los 10°C.

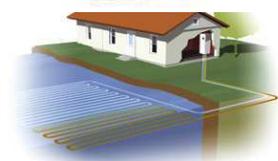
La potencia necesaria en el sumidero depende de la potencia de carga y la potencia de descarga, por ejemplo para una instalación bien dimensionada según nuestros requisitos con un campo solar de 20 kW y una demanda de frío de 10 kW se trata de una potencia de 30 kW.

Dependiendo del sumidero hace falta un intercambiador de calor para diferenciar el caudal de la máquina con el caudal del propio disipador. Se pueden utilizar muchos disipadores diferentes, por ejemplo;

- Una piscina: Área de superficie mínima de 30 m²
- Un intercambiador geotérmico vertical: Debería ser con una profundidad superior a los 150 metros
- Un intercambiador geotérmico horizontal
- Un intercambiador contra el mar u otro similar: Las dimensiones de este intercambiador dependen de la temperatura del mar
- Un aerotermo: Por ejemplo Xchange EVND 1363.4/8 CSA
- Una torre de refrigeración: Por ejemplo EWK 036

En cada una de estas soluciones es posible usar una parte de la energía para precalentar el ACS. Normalmente es la forma más rentable, ya que hace doble uso de la energía solar captada en los colectores.

Generalmente, la elección del tipo de disipador depende de la zona geográfica y las posibilidades que existan en la instalación y en cada caso se deben de estudiar las distintas opciones que existan. Cada opción tiene ventajas diferentes.



El uso de una piscina es uno de los mejores sumideros, aprovechando la energía a disipar para prolongar la temporada de uso de la piscina y a la vez ahorrando el coste de calentamiento de la misma. El intercambiador geotérmico vertical es un disipador con la ventaja de que permite operar la CW10 como bomba de calor, mejorando el rendimiento del sistema de calefacción. La torre de refrigeración es un disipador muy fiable pero requiere mantenimiento y consume energía eléctrica.

En resumen, se puede decir que si hay una piscina se debería usar como disipador. Si no existe esta posibilidad se debe investigar si se puede usar una solución geotérmica. En cuanto a las dimensiones de la piscina, la superficie es lo más importante. En el momento en el que la máquina ha equilibrado la temperatura del agua, lo que más cuenta es la capacidad de evaporación. La superficie de la piscina adecuada depende de la temperatura ambiental, la humedad y si la piscina está situada en el interior o en el exterior.

El caudal mínimo en este circuito es de 30 litros/minuto. Si baja de los 30 litros/minuto el caudal turbulento se convierte en caudal laminar y por lo tanto la potencia de la máquina baja considerablemente. El caudal recomendado es de 30 litros/minuto.

La caída de presión de la máquina CW10 en este circuito con 30 litros/minuto es de 35 kPa. A este valor es necesario añadir la pérdida de presión en el sistema exterior.

En el caso de disipación mediante piscina hace falta instalar un intercambiador en este circuito para que el agua de la piscina no se mezcle con el circuito de disipación.

Todas las dimensiones explicadas deben de ser tratadas como aproximadas. Para conocer las dimensiones y elementos finales de una instalación específica, hay que acudir a una ingeniería adecuada.

El circuito de aporte frío/calefacción

Hay varias formas de aportar el frío o la calefacción producidos por la máquina CW10. Entre ellas podemos citar:

- Suelo radiante
- Techo radiante
- Pared radiante
- Fancoils
- Conductos de aire



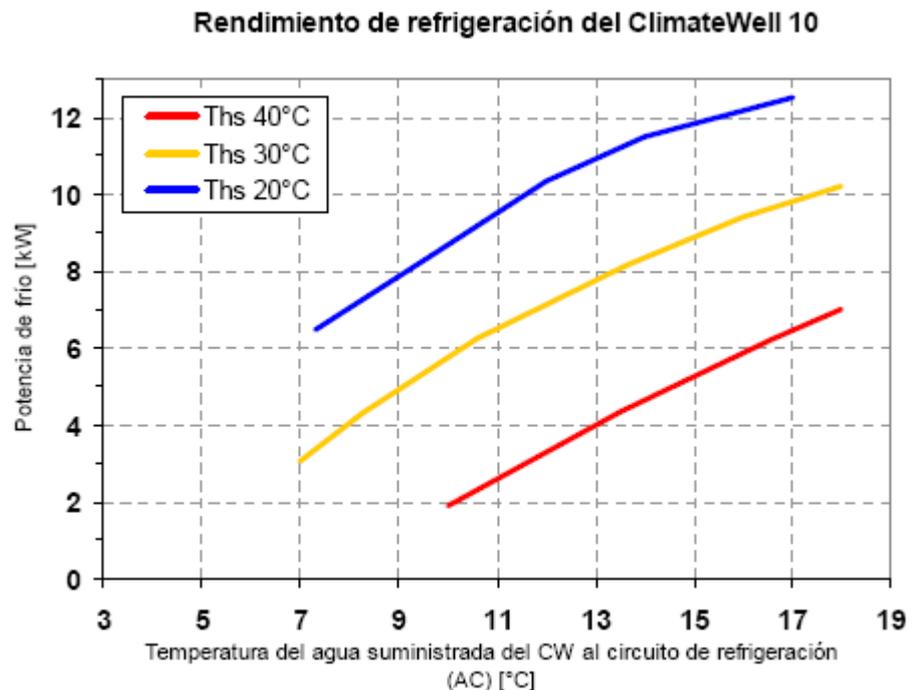
Cada uno de ellos tiene su ventaja y su inconveniente. Los suelos, techos y paredes radiantes proporcionan un confort muy elevado. El techo radiante se puede implementar más fácilmente cuando ya está construida la casa. Los fancoils se pueden instalar cuando se desee pero proporcionan un nivel de confort relativamente bajo.

El rendimiento de la máquina sube cuando la temperatura de la impulsión sube. En este aspecto la solución con suelo, techo o pared radiante es la mejor, aportando frío con relativamente alta temperatura.

En este diagrama podemos ver como la potencia de aporte frío depende de la temperatura de impulsión y de la temperatura de retorno del disipador (Ths)

El caudal mínimo en este circuito es de 15 litros/minuto. Si baja de los 15 litros/minuto el caudal turbulento se convierte en caudal laminar y por lo tanto la potencia de la máquina baja considerablemente. El caudal recomendado es de 15 litros/minuto.

La caída de presión en este circuito con 15 litros/minuto es de 25 kPa. A este valor es necesario añadir la pérdida de presión en el sistema exterior.



Depósito de agua

La máquina CW10 no lleva depósito de agua y por lo tanto es necesario instalar este equipo por separado.

El sistema externo

Pueden encontrar un ejemplo un sistema externa en el Apéndice 1. Este ejemplo se debe tratar como un ejemplo conceptual y no como un esquema hidráulico de una instalación.

Durante el verano las prioridades del sistema deben ser:

1. ACS
2. CW10
3. Piscina

Prioridades durante invierno:

1. ACS
2. Calefacción

El sistema de control debe manejar todas las bombas y válvulas tanto para optimizar el sistema como por el consumo energético.

Un ejemplo de empresas que venden sistemas de control que se pueden usar son Siemens, Johnson Controls, TREND y Besel.

Durante el invierno los paneles solares deben de ser conectados a la distribución de calor mediante un tanque inerte. De esta manera los paneles trabajarán a bajas temperaturas incrementando la eficiencia. Si se tiene disponible una fuente de calor, es posible usar la CW10 como una bomba de calor. La energía de carga será entonces suministrada por un quemador, ver el modo de calefacción más abajo.

Control de Bombas externas

Las bombas en el circuito de aporte de frío/calor y en el circuito del sumidero deben de ser controladas utilizando señales que se pueden obtener directamente del sistema de control interno de la CW10. El sistema de control envía 5 V cuando deberían estar encendidas las bombas y 0 V cuando deberían estar apagadas.

Es muy importante que se use la señal de control de la bomba de disipación de calor. Si la bomba de disipación de calor funciona cuando no es necesario, puede provocar temperaturas bajo cero en la máquina que pueden causar daños irreparables.

Para el control de aporte de energía de la fuente térmica no hay señales del sistema de control interno de la CW10. Como regla general en modo frío se debe de encender la bomba siempre y cuando la temperatura desde el suministrador de energía sea superior a 65°C.

Modo Calefacción

Durante el invierno se puede usar la máquina como bomba de calor térmica si existe una fuente de energía como un intercambiador vertical, ver la sección arriba denominada “El sumidero”.

Para cambiar del modo “Cooling” al modo “Heating” es necesario indicarlo pulsando el botón en la parte inferior de la pantalla de la máquina.

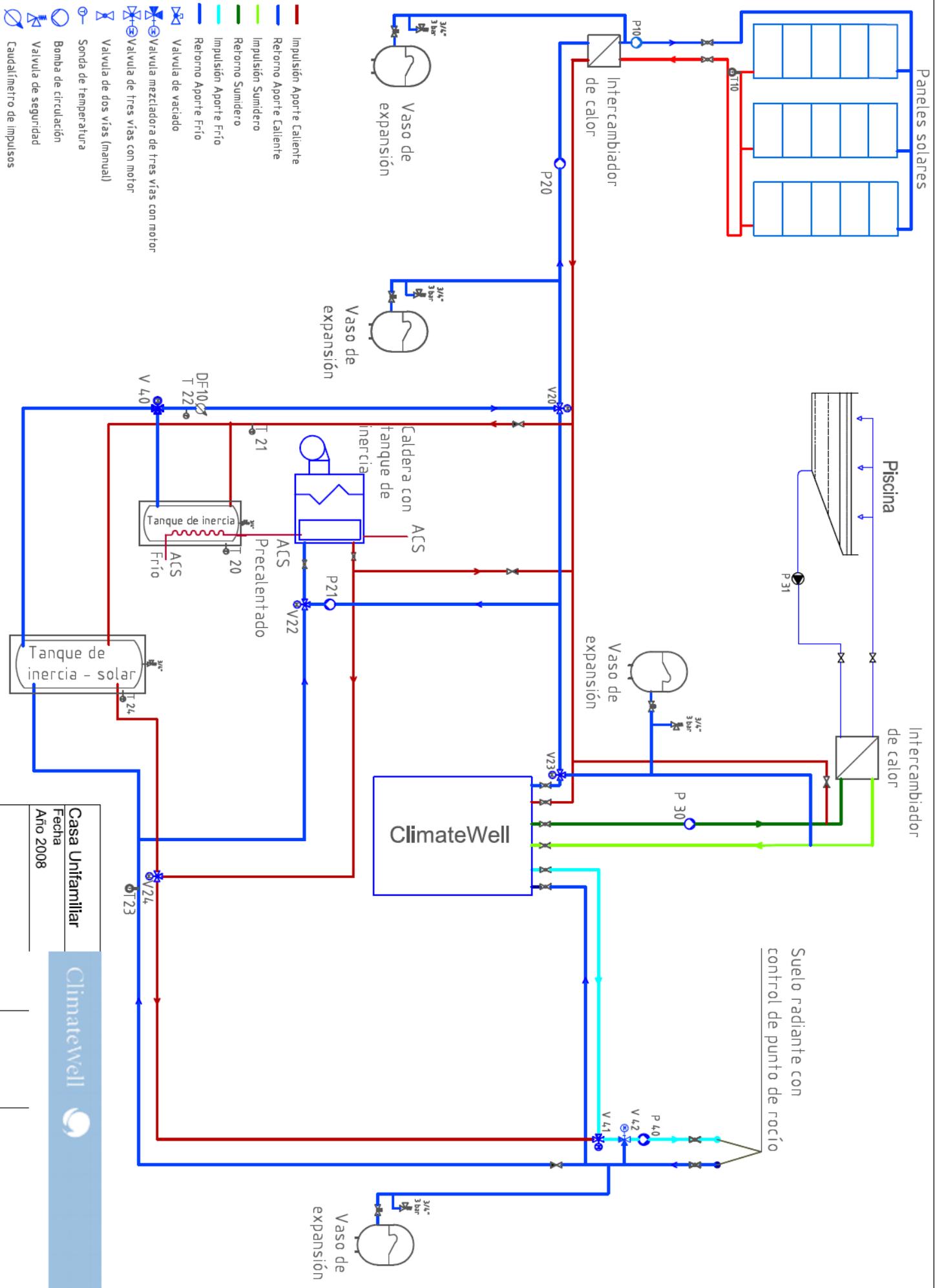
Si existe ésta opción se puede conectar el circuito de aporte de calefacción con la máquina y con un depósito de inercia para enviar la energía solar directamente a través del depósito de inercia al aporte de calefacción. Si no hay suficiente energía solar se aportará la energía de la caldera a la máquina CW10 y de la máquina se aportará calefacción al edificio con mayor COP. Como son dos circuitos diferentes se conectan con una válvula mezcladora.

Si no existe una fuente de energía se envía la energía solar al depósito de inercia y del depósito de inercia al circuito de aporte de calefacción. Si no es suficiente la energía solar se puede aportar la energía a través de la caldera sin pasar por la CW10.

Datos específicos

Peso	875 kg
Conexiones eléctricas	cable de 230 V
Consumo eléctrico	30 W
Anchura	1 200 mm
Profundidad	800 mm
Altura	1 600 mm

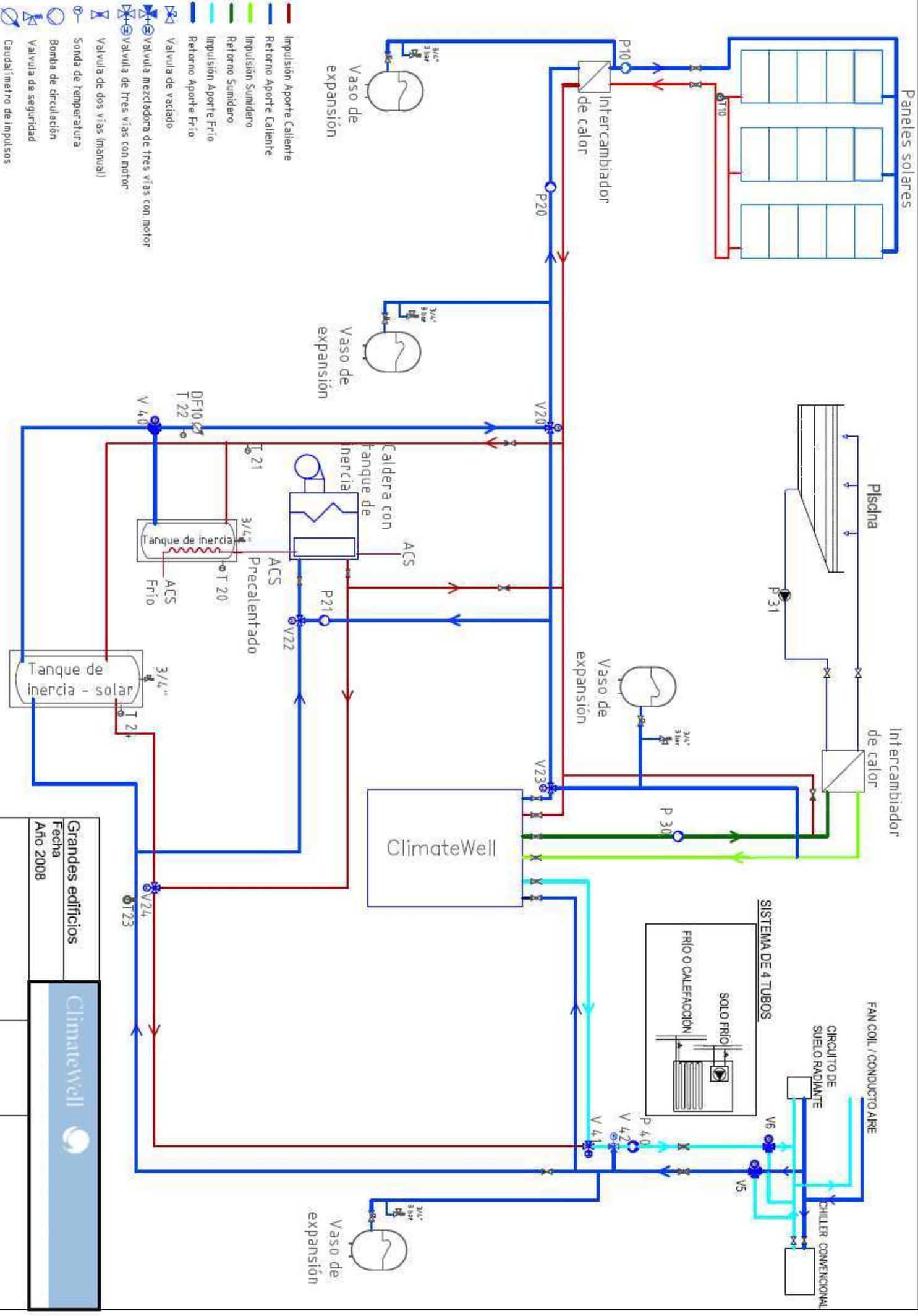
Apéndice 1



- Impulsión Aporte Caliente
- Retorno Aporte Caliente
- Impulsión Sumidero
- Retorno Sumidero
- Impulsión Aporte Frío
- Retorno Aporte Frío
- Valvula de vaciado
- Valvula mezcladora de tres vías con motor
- Valvula de dos vías (manual)
- Sonda de temperatura
- Bomba de circulación
- Valvula de seguridad
- Caudalímetro de impulsos

Casa Unifamiliar
 Fecha
 Año 2008

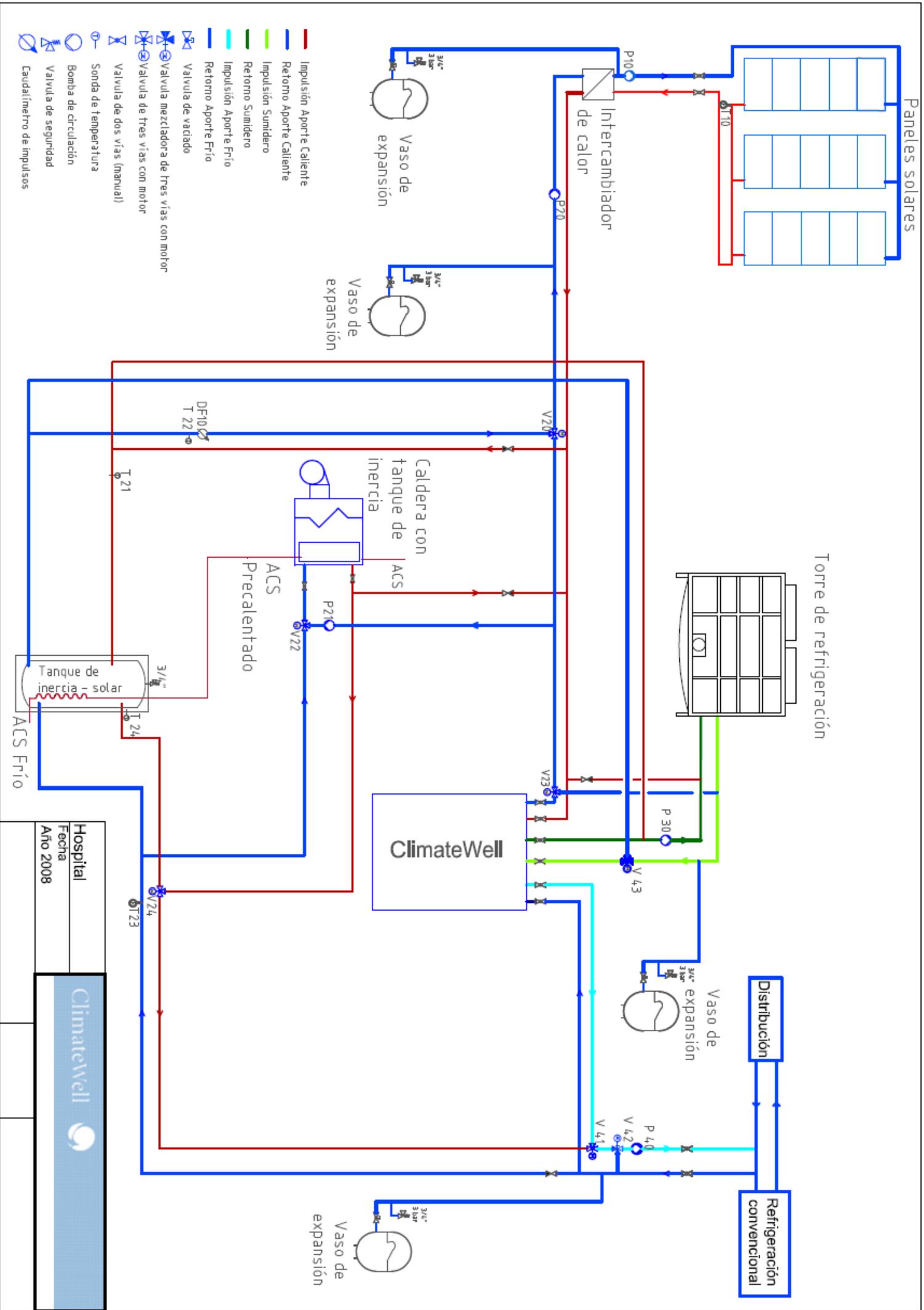
ClimateWell



- Impulsión Aporte Caliente
- Retorno Aporte Caliente
- Impulsión Sumidero
- Retorno Sumidero
- Impulsión Aporte Frio
- Retorno Aporte Frio
- Valvula de vaciado
- Valvula mezcladora de tres vias con motor
- Valvula de dos vias (manual)
- Sonda de temperatura
- Bomba de circulación
- Valvula de seguridad
- Caudalímetro de impulsos

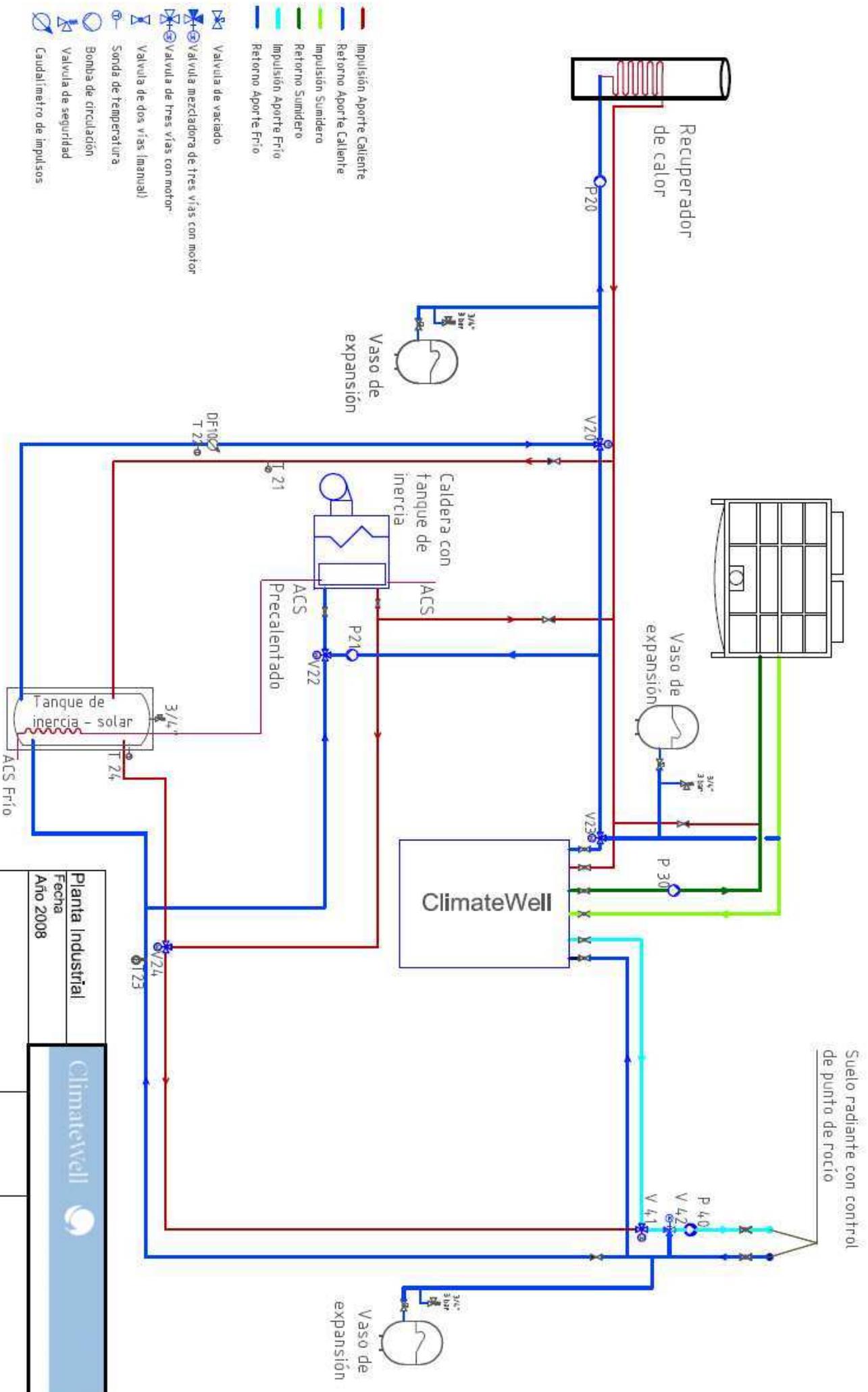
Grandes edificios
 Fecha
 Año 2008





Hospital
Fecha
Año 2008



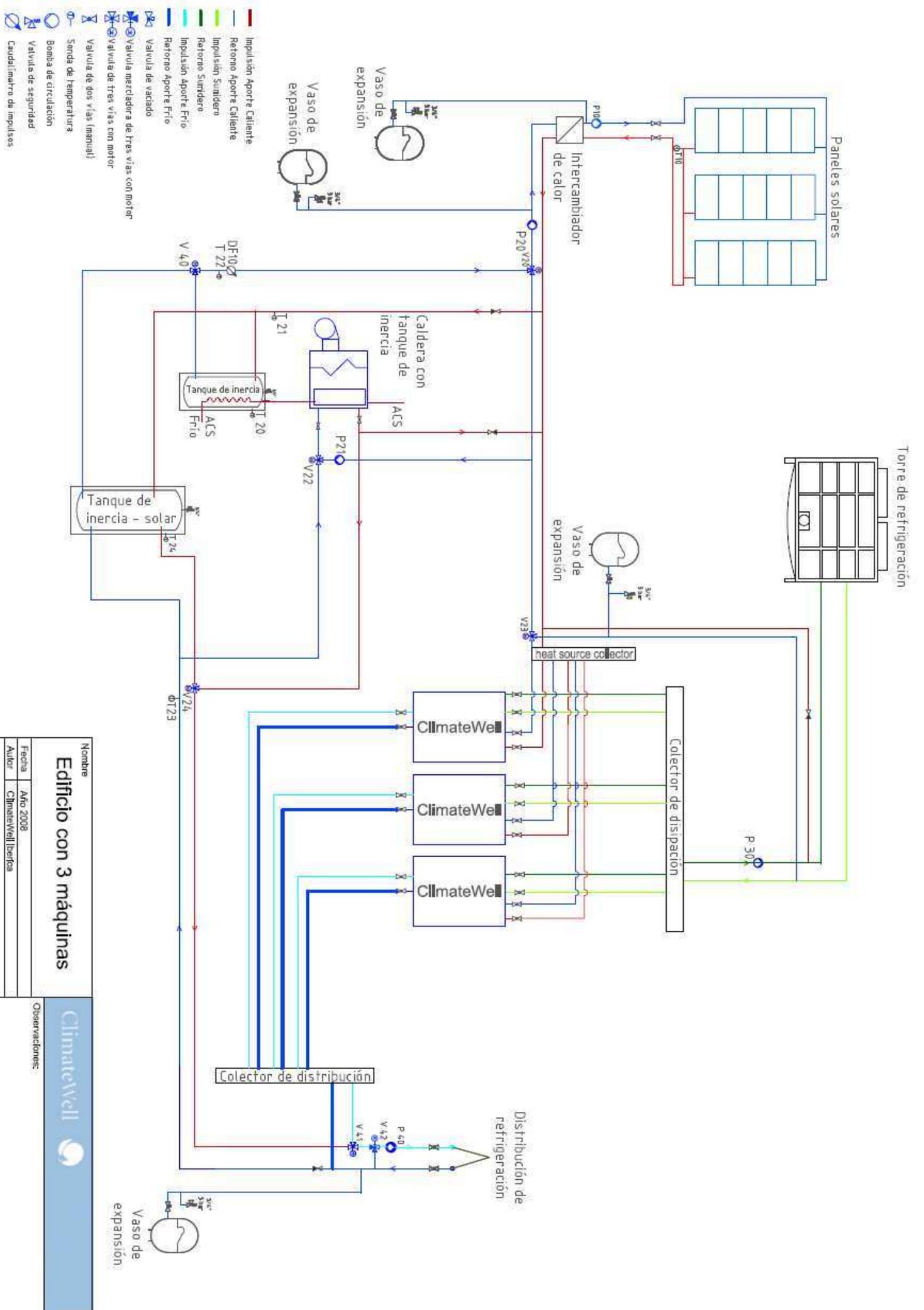


- Impulsión Aporte Caliente
- Retorno Aporte Caliente
- Impulsión Sumidero
- Retorno Sumidero
- Retorno Aporte Frío
- Valvula de vaciado
- Valvula mezcladora de tres vias con motor
- Valvula de dos vias (Manual)
- Sonda de temperatura
- Bomba de circulación
- Valvula de seguridad
- Caudalímetro de impulsos

Planta Industrial
 Fecha
 Año 2008



Suelo radiante con control de punto de rocío



- Impulsión Aporte Caliente
- Retorno Aporte Caliente
- Impulsión Surtidero
- Retorno Surtidero
- Impulsión Aporte Frio
- Retorno Aporte Frio
- Valvula de vaciado
- Valvula mezclador a de tres vias con motor
- Valvula de tres vias manual
- Sonda de temperatura
- Bomba de circulación
- Valvula de seguridad
- Caudalimetro de impulsos

Nombre	Edificio con 3 máquinas
Fecha	Año 2008
Autor	ClimateWell Iberica

Observaciones:

ClimateWell AB no ofrece garantía alguna ni se hace responsable de la precisión e integridad de la información aquí contenida, y no deberá tomarse nada de lo aquí expresado como promesa o representación en un futuro. Todos los socios, distribuidores o clientes de ClimateWell deberán llevar a cabo su propia evaluación de su tecnología y de sus productos, y confiar en ella.

ClimateWell 