

# Sistema de Control de Energía Solar Térmica en viviendas plurifamiliares

## **INDICE**

### **1.- Introducción**

### **2.- Descripción de los elementos**

- 2.1 Centralita Solar
- 2.2 Terminal Solar

### **3.- Sistema de Comunicaciones**

### **4.- Cableado**

- 4.1 Características de la norma EIA-485
- 4.2 Diseño de una red de un bajante
- 4.3 Cableado con varios bajantes
- 4.4 Conexión de la Centralita Solar
- 4.5 Conexión del Terminal Solar básico
- 4.6 Conexión del Terminal Solar Avanzado

### **5.- Resto de elementos**

## 1.-Introducción

El acuerdo de Colaboración entre **PROAT** y **CENCAT** (Consultoría Energética de Cataluña, SL) ha permitido el desarrollo de este sistema de control de la energía solar térmica para viviendas plurifamiliares.

La idea fundamental era desarrollar un sistema de control que tuviera un cableado sencillo de soporte de la comunicación entre la unidad de control del sistema (Centralita Solar) y los elementos de control individuales ubicados en las viviendas (Terminal Solar).

El sistema diseñado, supone una red de comunicaciones soportada sobre tres hilos comunes a todos los elementos del sistema (Centralita y Terminales).

En cada planta se ubicaría un distribuidor de conexiones, todo ello formando una red de comunicaciones RS-485. Ver Figura-1

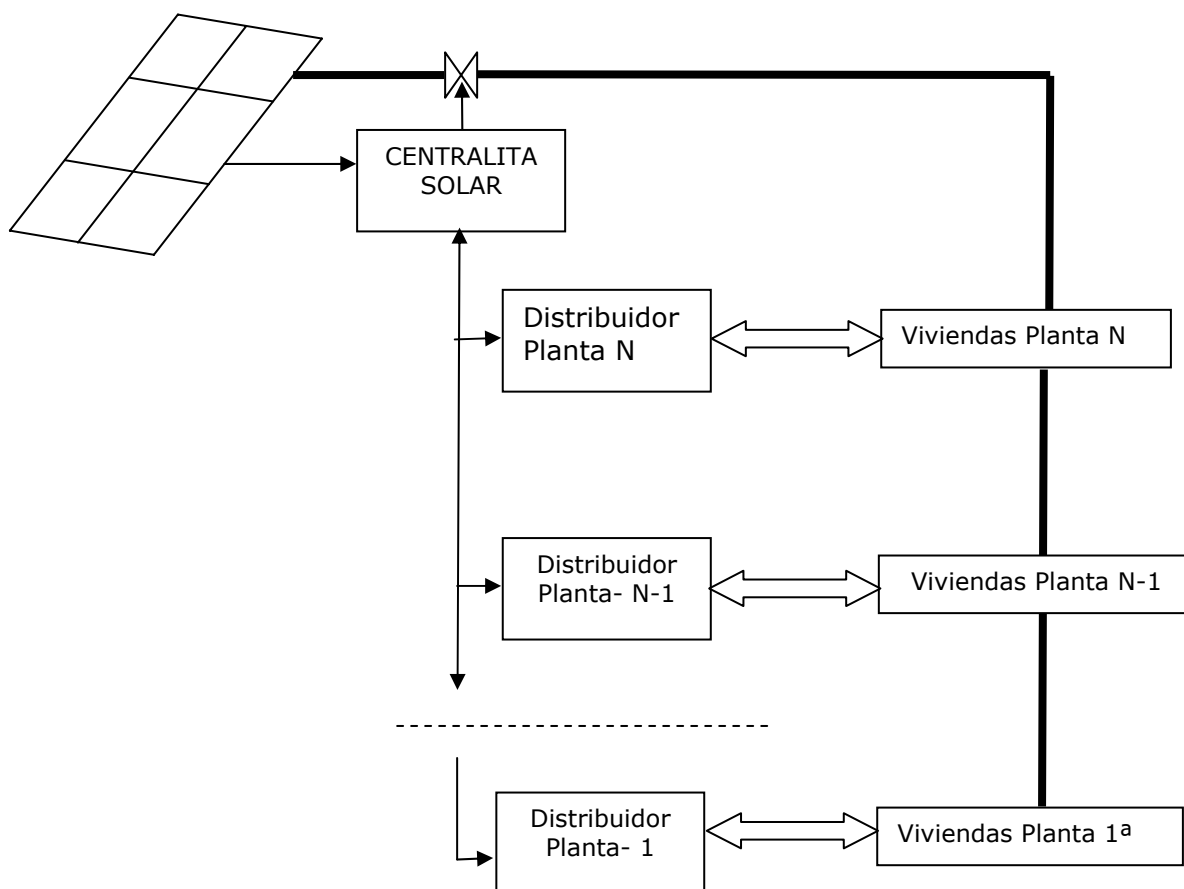


Fig. 1 Esquema general

## 2.- Descripción de los elementos

### 2.1 Centralita Solar

El **Centralita Solar**, controla todo el sistema:

- Se comunica con los **terminales solares** enviándoles la temperatura de salida del captador, los límites de actuación y la activación de la válvula del acumulador en casos de emergencia.
- Calcula la energía captada por el sistema midiendo las temperaturas de entrada y salida de los captadores solares y el caudal.
- Realiza envíos cíclicos a los terminales solares solicitando información del estado de sus acumuladores de agua caliente sanitaria.
- Controla la bomba de circulación del líquido.

### 2.2 Terminal Solar

- A través del canal de comunicación RS-485, recibe la información de la temperatura de captador y de los límites de actuación, Así como la orden de activar la válvula de paso del acumulador de la vivienda.
- Informa a la Centralita Solar que necesita o no que la bomba general este activada.
- En la versión avanzada conoce la energía captada por el sistema a través de la pantalla de cristal líquido de su frontal.

## 3.- Sistema de Comunicaciones.

Se trata de un sistema de comunicaciones de datos RS-485 entre la Centralita Solar y los Terminales Solares.

El sistema funciona en modo maestro-esclavo, con direccionamiento en cada Terminal.

La centralita envía un mensaje al Terminal N, que reciben todos los terminales y que únicamente es aceptado y respondido por el Terminal con dirección N.

La Centralita Solar cada periodo de tiempo va comunicándose con cada Terminal solar, de la numeración previamente definida.

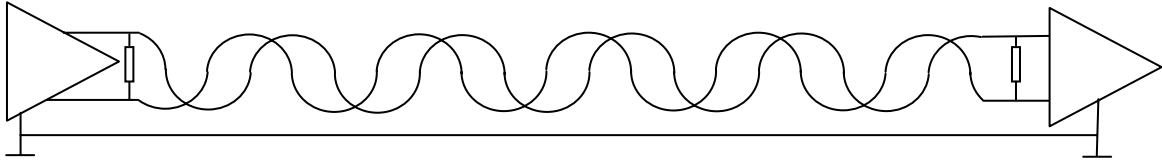
En función de la necesidad de energía en los acumuladores de la vivienda conocerá la necesidad de abrir o no la bomba general del sistema.

En sistemas con bomba proporcional, se abrirá la bomba al nivel necesario, en función del número de terminales con transferencia de energía activada.

4.- Cableado

4.1 Características de la norma EIA-485

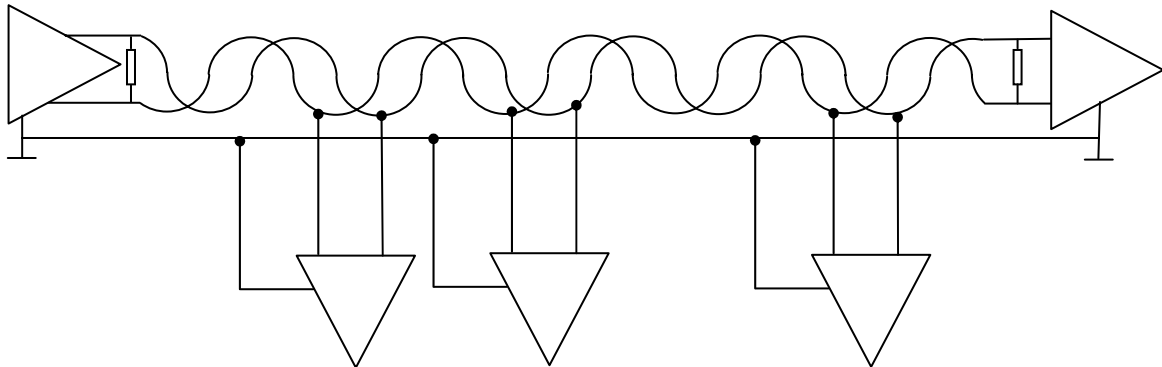
Debe utilizarse una red longitudinal de cable trenzado 24AWG (cable telefónico) de tres hilos, (o cable apantallado de dos hilos)



Para que el sistema funcione debe utilizarse terminaciones al inicio y al final, equivalente a la impedancia característica del cable  $\approx 100 \Omega$

No poner terminación en los emisores-receptores intermedios

La utilización de masa común evita el efecto de la tensión en modo común, que es el elemento que perturba el sistema.



La norma EIA-485 permite longitudes extremo a extremo (de terminación a terminación) de 1200 metros y 32 terminales. Sin embargo en esta red se utilizan circuitos de interfaz con 1/4 de carga que permiten conectar hasta 256 terminales.

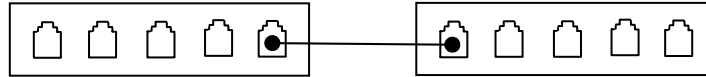
Por encima de estos valores hay que utilizar repetidores opto aislados para crear redes separadas.

El conector estándar a utilizar en los equipos (Centralita y Terminales solares) es el RJ11.

En cada planta se colocará una caja Terminal y un Multi RJ11 estándar de una entrada y cuatro salidas o de cinco salidas.



En el caso de que la planta tuviera más de cuatro viviendas se utilizarían dos Multi RJ11 en serie



## 4.2 Diseño de una red de un bajante

En la figura 2 se muestra la conexión de la Centralita Solar con el resto de terminales solares en una vivienda plurifamiliar de un solo bajante.

Si fuera un edificio de cuatro plantas con cuatro viviendas por planta, se necesitarían:

- 1 Centralita Solar
- 16 Terminales Solares
- 5 Cajas terminales
- 4 Multi-RJ11
- 17 latiguillos RJ11-RJ11
- y los metros de cable 24 AWG que una las cajas terminales.

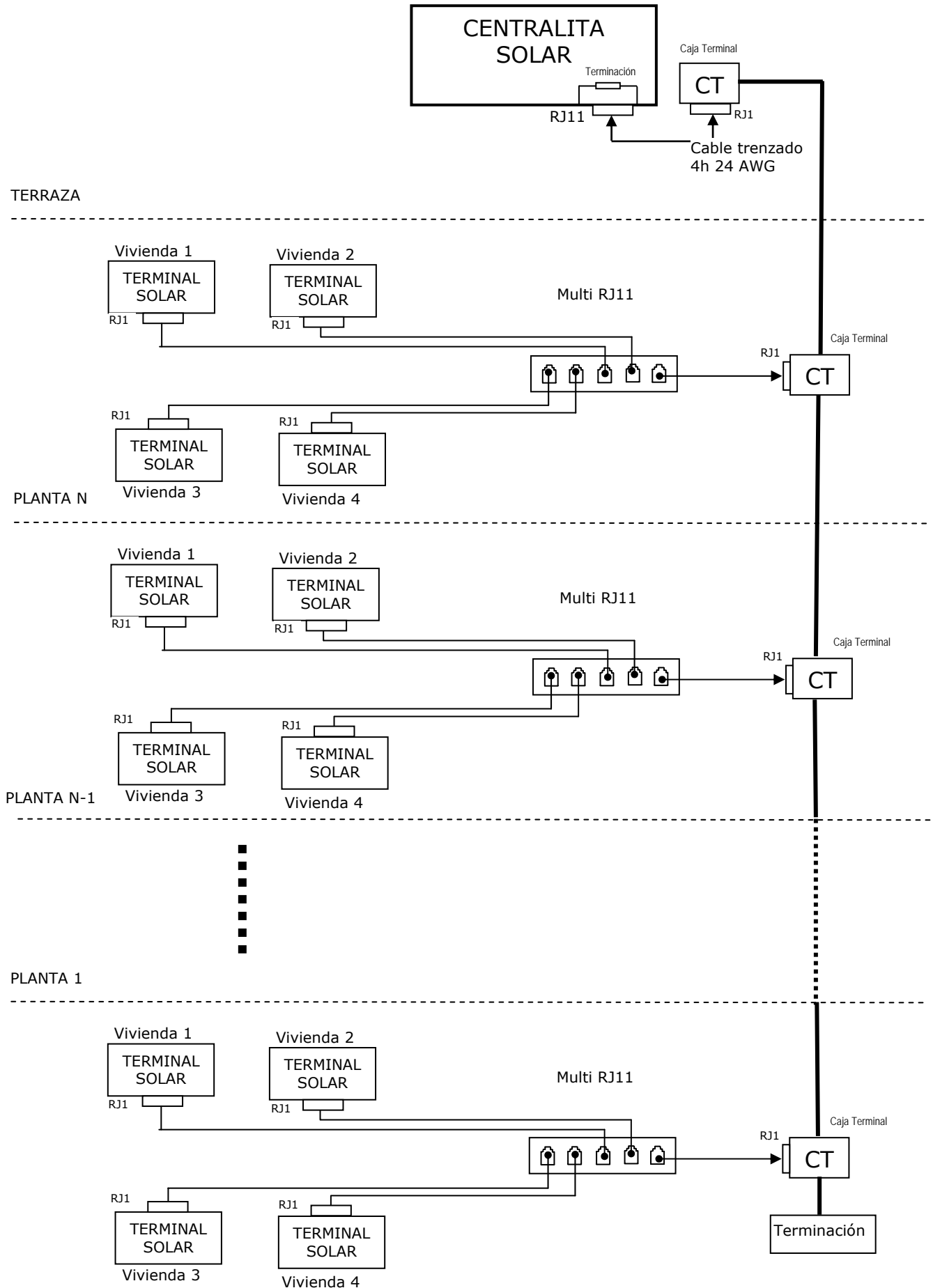


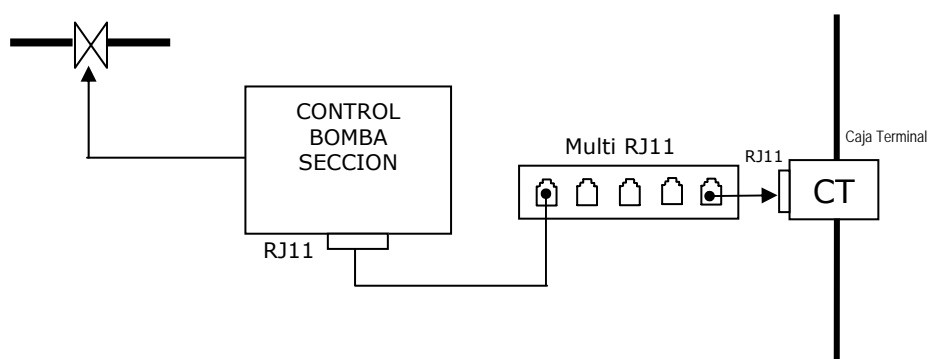
Figura 2: Diseño de Red de comunicaciones para el control de la energía solar térmica.

### 4.3 Cableado con varios bajantes

En el caso de grupos de viviendas con captadores solares en un único lugar hay que crear varias redes separadas como la mostrada en la figura 3.

Los repetidores opto aislados crean redes separadas en cada bajante con lo que hay que poner terminaciones de 100  $\Omega$  al inicio y al final de cada bajante.

Como esta red está asociada a los tubos de bajada y subida del líquido procedente de los captadores solares, si existe una válvula independiente en cada bajante en la planta N hay que colocar un Controlador de Bomba de Sección para la apertura-cierre de la válvula de bajante.



Siempre hay que tener en cuenta que la longitud de la red debe ser como máximo de 1200 metros y el número de terminales de cada red de 256

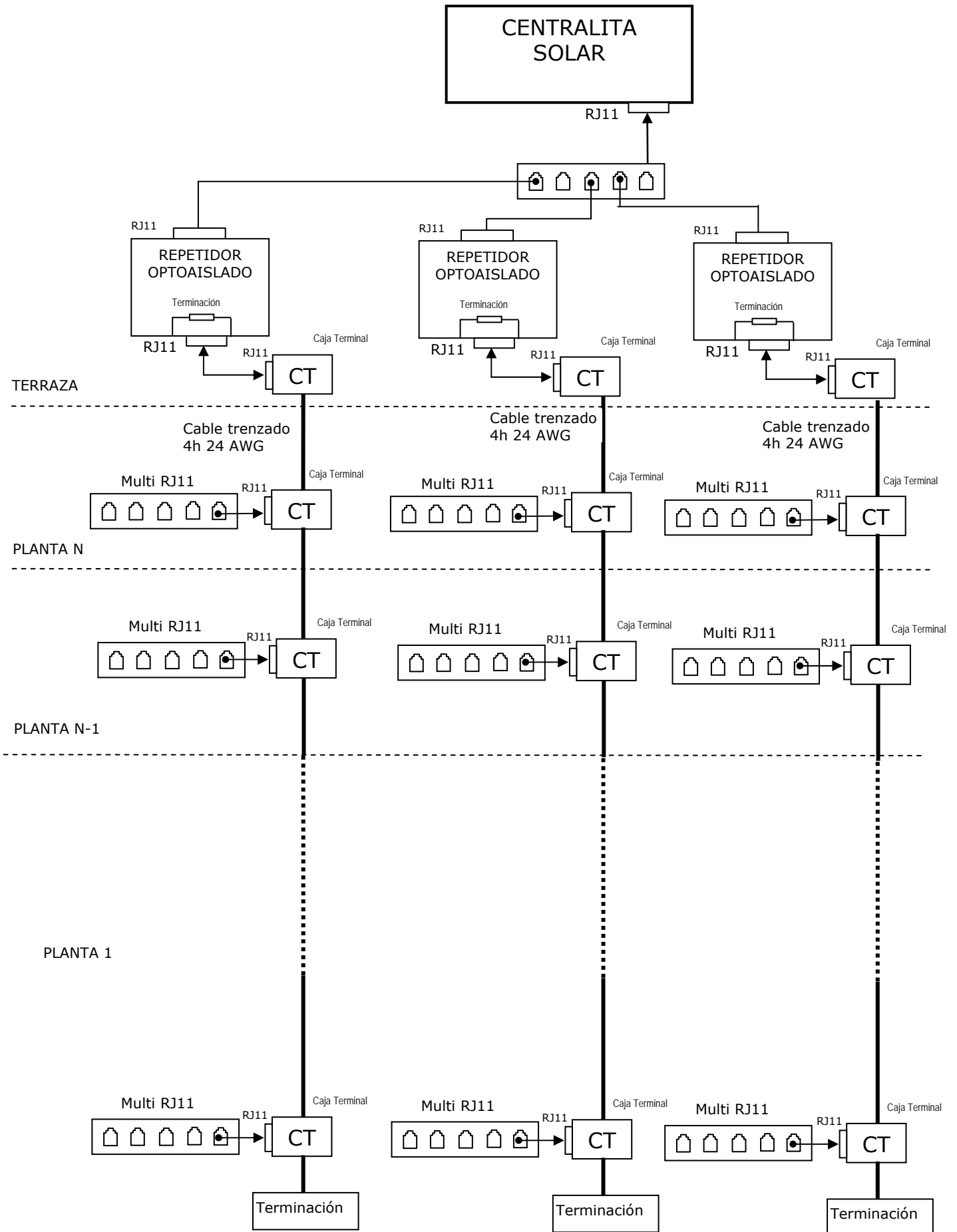


Figura 3: Red con varios bajantes, creando redes separadas

#### 4.4 Conexión de la Centralita Solar

Las funciones de la Centralita Solar son las siguientes:

- Medir la temperatura de salida de captadores solares
- Medir la temperatura de retorno a los captadores solares
- Medir el caudal de salida de los captadores solares
- Activar y desactivar la bomba de circulación del circuito primario.
- Detectar emergencias de helada o exceso de calor y actuar sobre elementos de disipación o desagüe.
- Comunicarse con los terminales solares enviando la temperatura de captador y/o los límites de actuación de los terminales solares.
- Dar órdenes de activación de las válvulas individuales de cada vivienda en caso de emergencia.
- Calcular el aporte calorífico de la instalación.

Para ello la centralita cuenta con:

- ✓ Pantalla de cristal liquido y teclado
- ✓ Entradas de sonda de temperatura PT-1000 (2)
- ✓ Entrada de medida de caudalímetros (4-20 mA)
- ✓ Salidas para activación de bomba general, válvula para el sistema de disipación y válvula para el sistema de desagüe.
- ✓ Salida de comunicaciones RS-485

Dispone de una pantalla de programación donde se puede ajustar los valores de:

- ❖ Niveles de emergencia E1 a E4
- ❖ Límites de actuación de las temperaturas diferenciales
- ❖ Tara de los caudalímetros
- ❖ Numeración de los terminales de la red
- ❖ Test individual de terminales

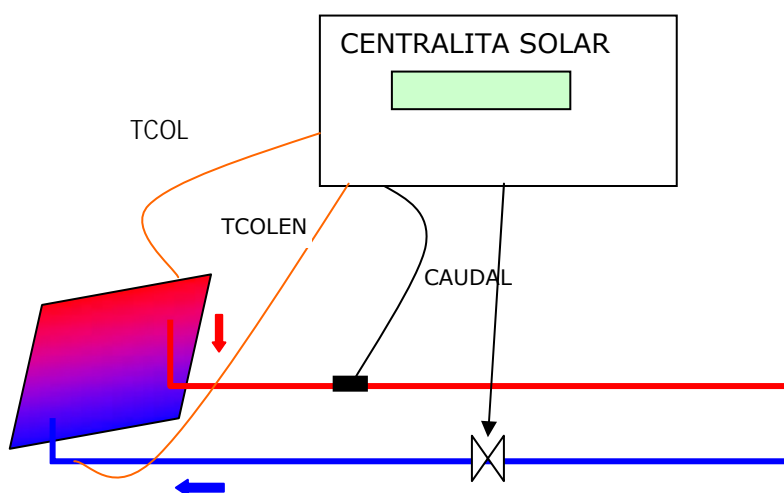
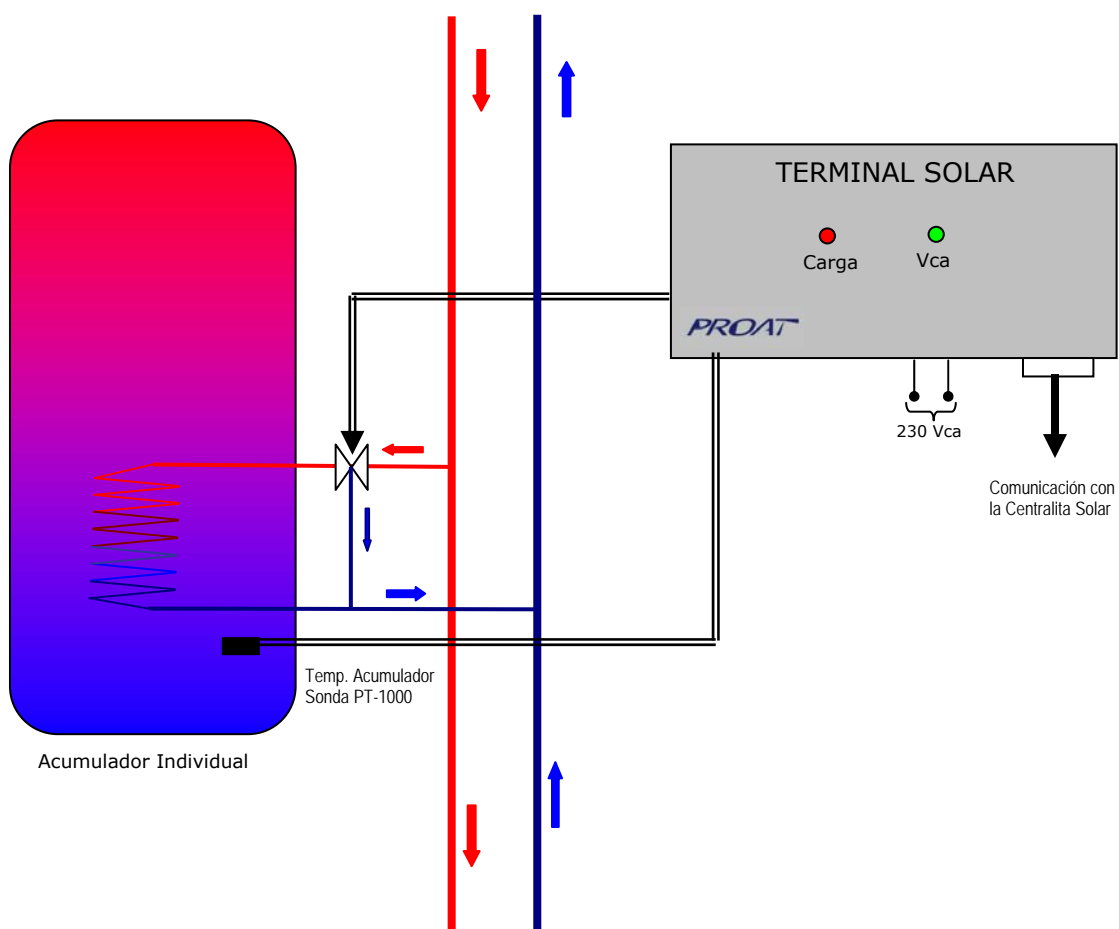


Figura 4 Conexión de la centralita solar a los captadores

## 4.5 Conexión del Terminal Solar básico

El Terminal Solar básico tiene las siguientes entradas y salidas:

- Entrada sonda de temperatura de acumulador
- Salida contacto libre de potencial para actuación de válvula de paso
- Puerto de comunicaciones RS-485 (conector RJ11)
- Alimentación 230 Vca/50Hz



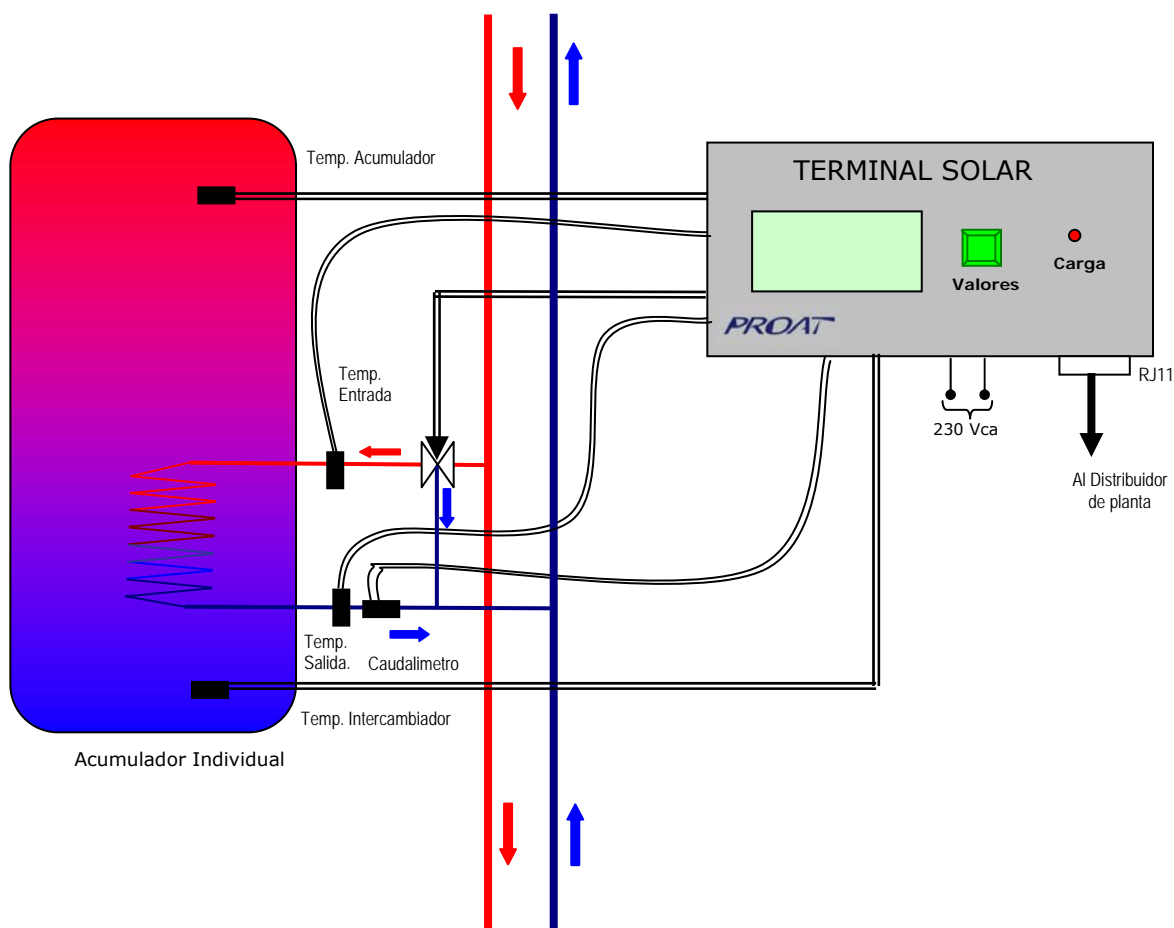
El Terminal solar está construido en caja carril DIN y se ubicaría al lado del acumulador.

## 4.6 Conexión del Terminal Solar Avanzado

Este Terminal está preparado para calcular la energía transferida individualmente, por tanto tiene además las entradas siguientes para:

- Sonda de temperatura de entrada del acumulador.
- Sonda de temperatura de salida del acumulador.
- Medida de caudal de salida del acumulador.
- Sonda de medida de la temperatura actual del acumulador.

Dispone de una pantalla de cristal líquido que permite consultar las temperaturas, el caudal y la energía acumulada.



## 5.- RESTO DE ELEMENTOS

El sistema de control se adapta perfectamente al diseño de una instalación de captadores solares con sus elementos y accesorios:

- Bomba de circulación
- Vaso de expansión
- Purgadores de aire
- Válvulas de corte
- Válvulas de equilibrado
- Válvulas antirretorno
- Válvulas de vaciado
- Válvulas de seguridad.
- Filtros
- etc....

