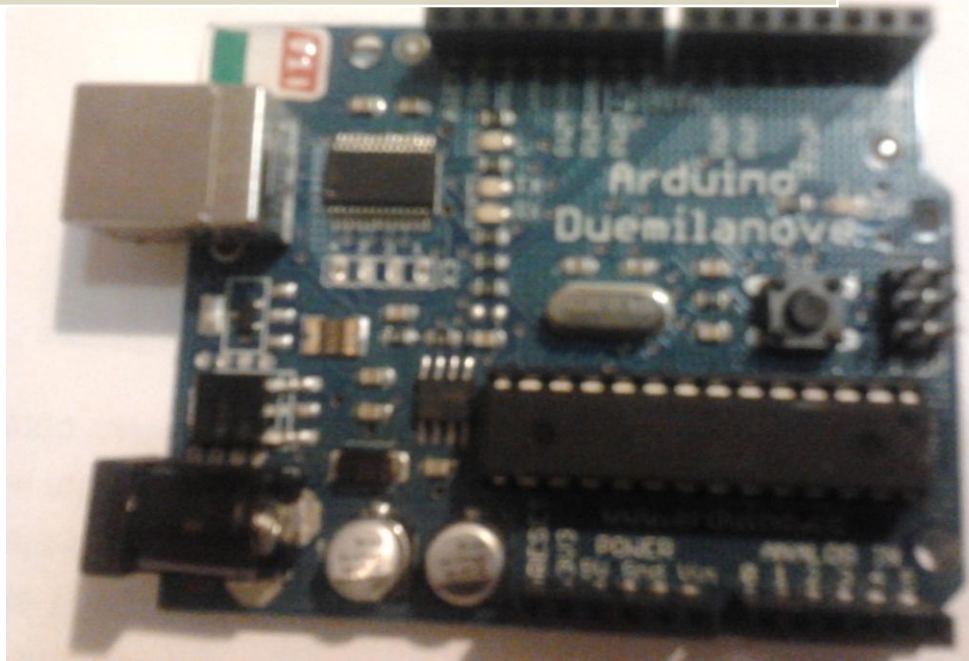


2011/
2012

Desarrollo de sistema inmótico basado en plataforma Arduino



Subproyecto:

Diseño Sistema de Gestión Energética.

IES HERMINO ALMENDROS.

1. Historia del proyecto	2
1.1. Historia.....	2
1.2. Introducción.	2
2. Participantes y su colaboración	3
3. Recursos y equipamientos	3
4. Bases técnicas y recursos metodológicos utilizados	4
4.1 Protocolo Modbus: Breve descripción de Modbus RTU	4
4.3. Instalación del Analizador	8
4.3 Especificaciones de Server OPC Kepware	13
4.4 Scada Cx Supervisor	24
5. Medidas Realizadas, Resultados y Productos.....	35
5.1. Conexionado del equipo:	35
5.2. Inicialización del OPC Server.	35
5.3. Visualización de algunas pantallas del Scada.....	36
6. Bibliografía	38
7. Desviaciones de lo previsto y soluciones aplicadas	39
8. Conclusiones y aplicaciones futuras	39
9. Valoración final del proyecto	39

1. Historia del proyecto

1.1. Historia.

Conforme con la resolución del 5 de abril de 2011 por la que se convocan ayudas destinadas a realizar proyectos de innovación aplicada a la formación profesional del sistema educativo (BOE del 27 de abril de 2011), se presenta la solicitud para proyecto desarrollo de sistema inmótico con plataforma arduino. Este proyecto se aprueba y nuestro centro IES Herminio Almendros accede a él para desarrollar el séptimo subproyecto. Este tiene por misión crear un sistema de gestión energética.

1.2. Introducción.

Para su realización contamos con un analizador de red eléctrica PM-2134 perteneciente a ICP DAS, el cual nos permite leer, en tiempo real, el valor de los parámetros más relevantes en una instalación eléctrica como son: Intensidad, tensión, Potencia demandada, energía consumida, coseno fi, entre otros.

Este analizador cuenta con puerto de conexión RS 485 y funciona en Modbus RTU, lo que hace que sea integrable en un sistema Inmótico utilizando el protocolo de comunicación Modbus, tanto RTU como TCP.

Para la realización del subproyecto hemos usado Kepware, un servidor OPC, el cual puede funcionar en modo Demo durante dos horas al día sin ninguna limitación. Con él podemos hacer compatibles Scadas de distintos fabricantes con nuestro Sistema inmótico. Su descarga es gratuita desde la página <http://www.Kepware.com>, sólo hace falta registrarse y seguir los pasos de instalación.

Con la intención de demostrar que es un sistema abierto, al igual que otros subproyectos han realizado la conexión a través de un servidor web o teléfono móvil, se ha implementado un Scada con el software de la marca Omron, denominado CX_Supervisor, en su versión educativa, que junto con el servidor OPC Kepware, nos han permitido la gestión de los datos suministrados por el analizador PM-2134.

2. Participantes y su colaboración

El proyecto ha sido llevado por:

- Juan Ángel Martínez Alcarria
- José Ramón Navarro López
- José Miguel Martínez Macías
- Juan Gil Gualda
- Carmelo Peláez Muñoz

Juan Ángel ha sido el coordinador del grupo de trabajo, ha estado en contacto con la coordinadora del proyecto y ha acudido a todas las reuniones en representación del grupo.

Cada integrante del grupo se ha centrado más en el tema que le era más afín.

3. Recursos y equipamientos

Para la realización del subproyecto hemos necesitado los siguientes recursos y equipamiento:

- Un PC con puerto serie integrado.
- Conversor USB a RS 485
- Software CX Supervisor educacional de Omron.
- Software Kepware para Servidor OPC.
- Armario eléctrico donde poder realizar la adquisición de datos.
- Analizador PM2134 de la marca ICP DAS, www.icpdas.com. El cual es válido para cuatro circuitos monofásicos.

4. Bases técnicas y recursos metodológicos utilizados

4.1 Protocolo Modbus: Breve descripción de Modbus RTU

Modbus es un protocolo de comunicaciones situado en el nivel 7 del Modelo OSI, basado en la arquitectura maestro/esclavo o cliente/servidor, diseñado en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos programables (PLC's). Convertido en un protocolo de comunicaciones estándar de facto en la industria es el que goza de mayor disponibilidad para la conexión de dispositivos electrónicos industriales. Las razones por las cuales el uso de Modbus es superior a otros protocolos de comunicaciones son:

1. es público
2. su implementación es fácil y requiere poco desarrollo
3. maneja bloques de datos sin suponer restricciones

Modbus permite el control de una red de dispositivos, por ejemplo un sistema de medida de temperatura y humedad, y comunicar los resultados a un ordenador. Modbus también se usa para la conexión de un ordenador de supervisión con una unidad remota (RTU) en sistemas de supervisión adquisición de datos (SCADA). Existen protocolos Modbus para puerto serie y Ethernet (Modbus/TCP).

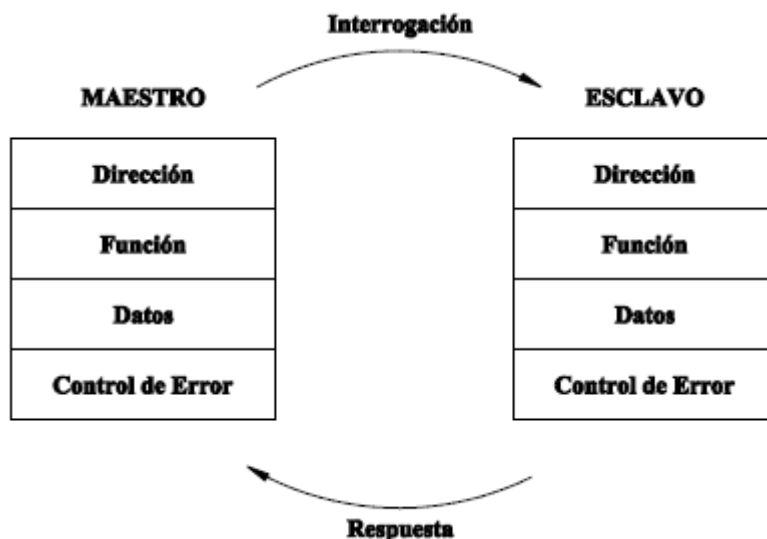
Existen dos variantes, con diferentes representaciones numéricas de los datos y detalles del protocolo ligeramente desiguales. Modbus RTU es una representación binaria compacta de los datos. Modbus ASCII es una representación legible del protocolo pero menos eficiente. Ambas implementaciones del protocolo son serie. El formato RTU finaliza la trama con una suma de control de redundancia cíclica (CRC), mientras que el formato ASCII utiliza una suma de control de redundancia longitudinal (LRC). La versión Modbus/TCP es muy semejante al formato RTU, pero estableciendo la transmisión mediante paquetes TCP/IP (puerto del sistema 502).

Principales características de Modbus

- Control de acceso al medio tipo Maestro/Esclavo.
- El protocolo especifica: formato de trama, secuencias y control de errores.
- Existen dos variantes en el formato: ASCII y RTU
- Sólo especifica la capa de enlace del modelo ISO/OSI.

- A cada esclavo se le asigna una dirección fija y única en el rango de 1 a 247.
- La dirección 0 está reservada para mensajes de difusión sin respuesta.

Formato General de las Tramas



Modo RTU

Comienzo de Trama	Dirección	Función	Datos	Control de Errores	Fin de Trama
Tiempo de 3 bytes	1 bytes	1 bytes	N x 1 bytes	2 bytes	

Código	Acción	Significado
01	Leer Bobinas (0:xxxx)	Obtiene el estado actual ON/OFF de un grupo de bobinas lógicas.
02	Leer Entradas (1:xxxx)	Obtiene el estado actual ON/OFF de un grupo de entradas lógicas.
03	Leer Registros (4:xxxx)	Obtiene el valor binario de uno o más registros de almacenamiento.
04	Leer Registros (3:xxxx)	Obtiene el valor binario de uno o más registros de entrada.
05	Escribir Bobina (0:xxxx)	Fuerza el estado de una bobina.
06	Escribir Registro (4:xxxx)	Escribe el valor binario de un registro de almacenamiento.
15	Escribir Bobinas (0:xxxx)	Fuerza el estado de un grupo de bobinas.
16	Escribir Registros (4:xxxx)	Escribe el valor binario de un grupo de registros de almacenamiento.

Ejemplo de funcionamiento de la función 04

Función 04 → Leer Registros (3:xxxx)

Interrogación:

Dirección	Función	Registro comienzo (alto)	Registro comienzo (bajo)	Cantidad de Registros (alto)	Cantidad de Registros (bajo)	Control de Error
11	04	00	08	00	01	E2

Respuesta:

Dirección	Función	Cuenta de bytes	Registro 30009 (alto)	Registro 30009 (bajo)	Control de Error
11	04	02	05	39	AB

Ejemplo de lectura del puerto COM, conectado al analizador PM-2134, puede verse como siempre se trabaja en Hexadecimal

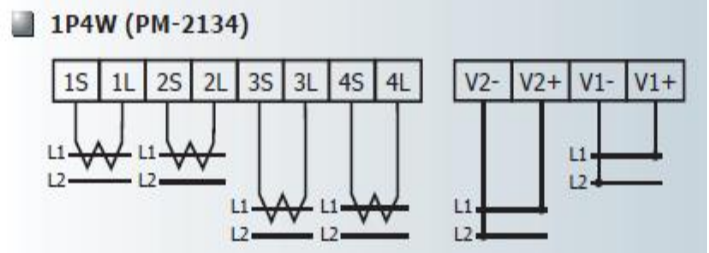
```

01 04 11 00 00 48 F5 00 01 04 90 FD FF 43 65 B0
25 3E A1 BE 96 3D 11 AC CB 3D 81 BF 7A 3D 94 D4
B7 3E FA 16 7A 3D D5 CB A7 3E 41 72 7B 3E A5 FD
FF 43 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 3D 62 3D 8E DC 45 3D FE 0C
36 3E 12 83 99 43 65 DC 99 3E 86 B0 3F 3C EF B0
1A 3D 58 9F 0A 3D 77 CC 7F 3E F7 D1 DC 3D C9 E3
92 3E 35 44 1E 3E 50 83 99 43 65 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FA
8A 3D 8D C7 11 3D F3 04 28 3E 0F 86 2D ■■ ■■ ■■

```

4.2 Características del analizador PM-2134

El analizador PM-2134 es válido para cuatro circuitos monofásicos, siendo su esquema de conexión el que aparece en la imagen:



Especificaciones técnicas del analizador PM-2134:

Input Voltage PM-2134	10-300V
Input Current	CT Φ 10mm (60A)
Aux Power	DC +10~+30V
Frequency	60/50Hz
Starting Current	<0.025A
Wiring diagram	1-phase 4-channel
Parameters	V1, V1, V2, V2 I 1, I 2, I 3, I 4

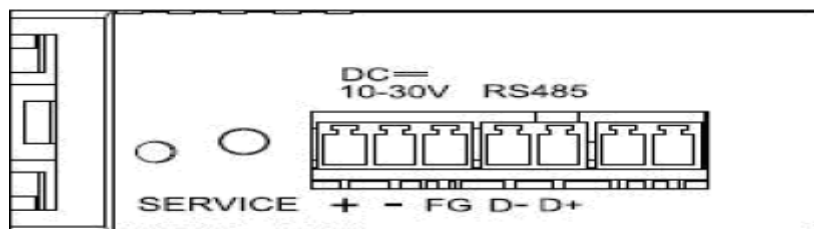
Measures	kW1, kW2, kW3, kW4 kVA1, kVA2, kVA3, kVA4 kvar1, kvar2, kvar3, kvar4 PF1, PF2, PF3, PF4 kWh1, kWh2, kWh3, kWh4 kVAh1, kVAh2, kVAh3, kVAh4 kvarh1, kvarh2, kvarh3, kvarh4
Communication RS485	Half duplex isolated
Baud Rate :	9600, 19200(default), 38400
Protocol	Modbus-RTU
Dimension	78(L) × 35(W) × 99(H) mm
Operating Temperature	-10° C~70° C
Installation	Rail-mounted

4.3. Instalación del Analizador:

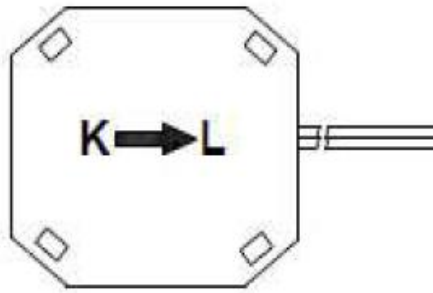
Nota: Para conectar el analizador hay que tomar la precaución de trabajar sin tensión.

La conexión de la alimentación auxiliar DC+10~+30V (+ - FG)

Para la conexión RS485 D+ D-

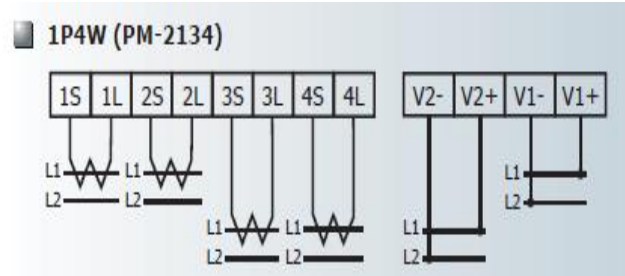
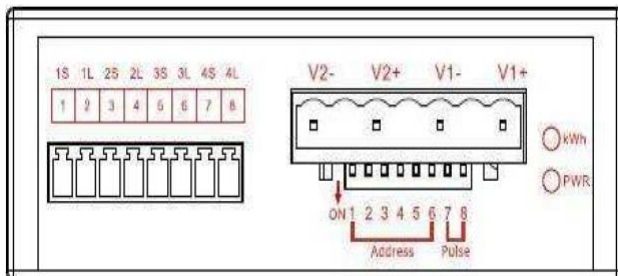


Para la conexión de las bobinas amperimétricas hay que tener en cuenta la marca K→L, que viene serigrafiada en cada una de las bobinas.



No usar conductores de más de 10mm² de sección y no sobrepasar los 60 A de consumo.

La conexión de las bobinas voltimétricas será:



Para direccionar el analizador para Modbus hay que hacerlo a través de los Dip Switch, colocados debajo del conector V2- V2+ V1- V1+, de acuerdo a la tabla siguiente:

Nota: Por defecto todos los switche a OFF, indican número de nodo 1.

SW1 -6 configuración número de esclavo ModBus, 1-64													
Modbus Address	1	2	3	4	5	6	Modbus Address	1	2	3	4	5	6
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	33	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	34	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
3	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	35	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
4	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	36	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
5	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	37	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
6	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	38	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON
7	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	39	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
8	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	40	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON
9	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	41	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
10	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	42	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
11	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	43	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
12	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	44	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON
13	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	45	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
14	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	46	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
15	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	47	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
16	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	48	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
17	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	49	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
18	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	50	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
19	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	51	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
20	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	52	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
21	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	53	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
22	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	54	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
23	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	55	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
24	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	56	ON	ON	ON	OFF	ON	ON
25	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	57	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
26	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	58	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON
27	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	59	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
28	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	60	ON	ON	OFF	ON	ON	ON
29	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	61	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
30	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	62	ON	OFF	ON	ON	ON	ON
31	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	63	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
32	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	64	ON	ON	ON	ON	ON	ON

El formato de comunicación viene definido por:

- Protocolo de comunicación: Modbus
- Especificaciones

Bits per Byte : 1 start bit

8 data bits, Bit menos significativo se envía primero

1 or 2 stop bits (default = 1, stop)

Error Check : Cyclical Redundancy Check (CRC)

- Rate : 9600, 19200 (Defecto) , 38400
- Modbus slave address : 1-64(default : 1)
- Modbus Function Code : 03h, 04h, 10h,

03h Read Holding Registers

04h Read Input Registers

10h Pre-set Multiple Registers

Nota: el número máximo de registros que se pueden leer para las funciones Read Holding Registers (03h) y Read Input Registers (04) es de 125 registros.

Modbus Registers

Holding Register : Setup Parameter

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units
	Modicom Format	Hex					
Comm_485_BaudRate	44097	0x1000	Word	UInt	0:9600 1:19200 2:38400	1	bps
Comm_485_StopBit	44098	0x1001	Word	UInt	0:1 Stop bit, 1:2 Stop bit	0	
Meter_Ratio	44099	0x1002	Word	UInt	1-65535	500	
PT_Ratio	44100	0x1003	Word	UInt	1-65535	10	0,1
CT_Ratio	44101	0x1004	Word	UInt	1-65535	1	

Input Register (Tensión, corriente, potencia y energía (float))

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
V_a	34353-34354	0x1100-0x1101	DWord	Float		Volt	Primary
I_a	34355-34356	0x1102-0x1103	DWord	Float		Amp	Primary
kW_a	34357-34358	0x1104-0x1105	DWord	Float		kW	Primary
kvar_a	34359-34360	0x1106-0x1107	DWord	Float		kvar	Primary
kVA_a	34361-34362	0x1108-0x1109	DWord	Float		kVA	Primary
kWh_a	34365-34366	0x110C-0x110D	DWord	Float			Primary
kvarh_a	34367-34368	0x110E-0x110F	DWord	Float			Primary
kVAh_a	34369-34370	0x1110-0x1111	DWord	Float			Primary
V_b	34371-34372	0x1112-0x1113	DWord	Float		Volt	Primary
I_b	34373-34374	0x1114-0x1115	DWord	Float		Amp	Primary
kW_b	34375-34376	0x1116-0x1117	DWord	Float		kW	Primary
kvar_b	34377-34378	0x1118-0x1119	DWord	Float		kvar	Primary
kVA_b	34379-34380	0x111A-0x111B	DWord	Float		kVA	Primary
kWh_b	34383-34384	0x111E-0x111F	DWord	Float			Primary
kvarh_b	34385-34386	0x1120-0x1121	DWord	Float			Primary
kVAh_b	34387-34388	0x1122-0x1123	DWord	Float			Primary
V_c	34389-34390	0x1124-0x1125	Dword	Float		Volt	Primary
I_c	34391-34392	0x1126-0x1127	Dword	Float		Amp	Primary
kW_c	34393-34394	0x1128-0x1129	Dword	Float		kW	Primary
kvar_c	34395-34396	0x112A-0x112B	Dword	Float		kvar	Primary
kVA_c	34397-34398	0x112C-0x112D	Dword	Float		kVA	Primary
kWh_c	34401-34402	0x1130-0x1131	Dword	Float			Primary
kvarh_c	34403-34404	0x1132-0x1133	Dword	Float			Primary

kVAh_c	34405-34406	0x1134-0x1135	Dword	Float			Primary
V_d	34407-34408	0x1136-0x1137	Dword	Float		Volt	Primary
I_d	34409-34410	0x1138-0x1139	Dword	Float		Amp	Primary
kW_d	34411-34412	0x113A-0x113B	Dword	Float		kW	Primary
kvar_d	34413-34414	0x113C-0x113D	Dword	Float		kvar	Primary
kVA_d	34415-34416	0x113E-0x113F	Dword	Float		kVA	Primary
kWh_d	34419-34420	0x1142-0x1143	Dword	Float			Primary
kvarh_d	34421-34422	0x1144-0x1145	Dword	Float			Primary
kVAh_d	34423-34424	0x1146-0x1147	Dword	Float			Primary

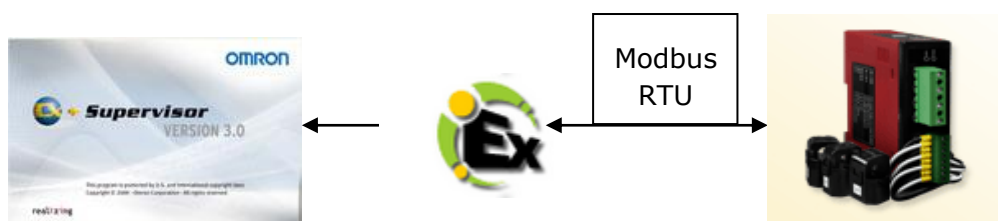
Para ver todos los registros se recomienda ver el manual usuario del analizador PM-2134.

4.3 Especificaciones de Server OPC Kepware

El OPC (OLE for Process Control) es un estándar de comunicación en el campo del control y supervisión de procesos industriales, que ofrece un interface común para comunicación que permite que componentes software individuales interaccionen y compartan datos. La comunicación OPC se realiza a través de una arquitectura Cliente-servidor. El servidor OPC es la fuente de datos (como un dispositivo hardware a nivel de planta) y cualquier aplicación basada en OPC puede acceder a dicho servidor para leer/escribir cualquier variable que ofrezca el servidor. Es una solución abierta y flexible al clásico problema de los drivers propietarios. Prácticamente todos los mayores fabricantes de sistemas de control, instrumentación y de procesos han incluido OPC en sus productos.

Un cliente OPC se puede conectar a servidores OPC proporcionados por más de un "proveedor".

Para nosotros:



Instalación:

Entramos en la página <http://www.Kepware.com/>

Pinchamos en [Download the Fully Functional Demo](#) y nos registramos.

Descargar el fichero que está en el enlace [Current version: 5.9](#)

KEPServerEX

↓ [Current version: 5.9](#) | [Previous versions](#)

The **KEPServerEX** download contains all communications drivers, OPC servers, and plug-in options, including DataLogger, Advanced Tags, Oracle Connectivity Suite, Alarms & Events, and SNMP Agent. At installation time, you can select the desired product.

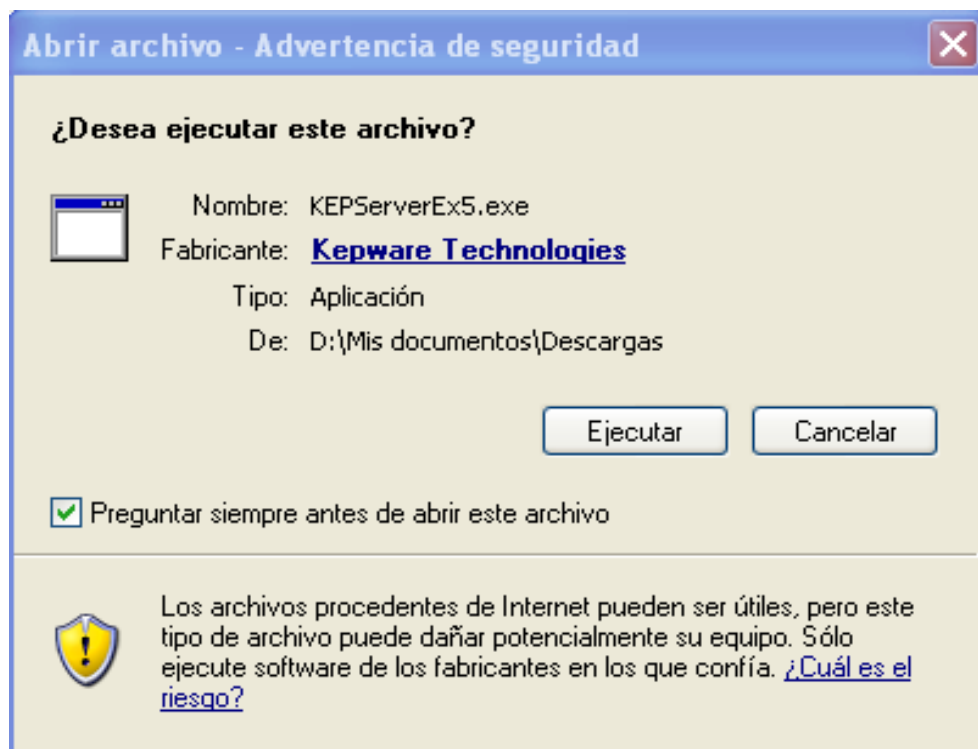
LinkMaster

→ [Activate Product License](#)
• [Instructions for Activation](#)

→ [Transfer License](#)
• [Instructions for Transfer](#)

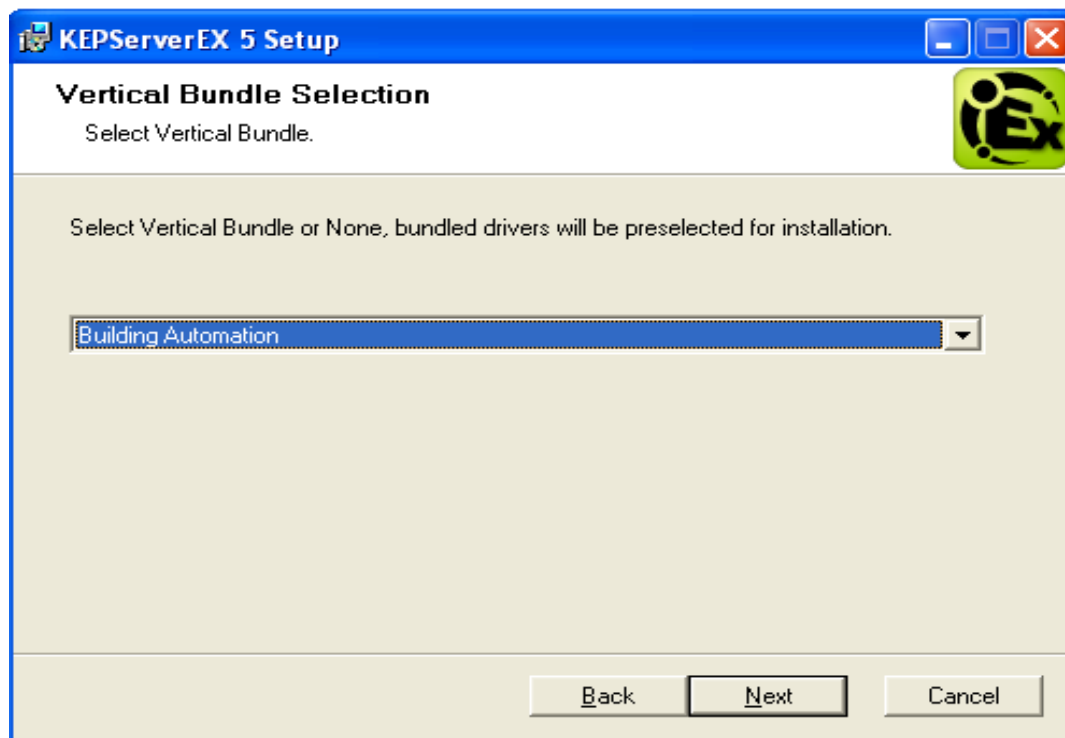
→ [View Activation History](#)

Register Legacy KEPServerEX 4, LinkMaster, RedundancyMaster 1



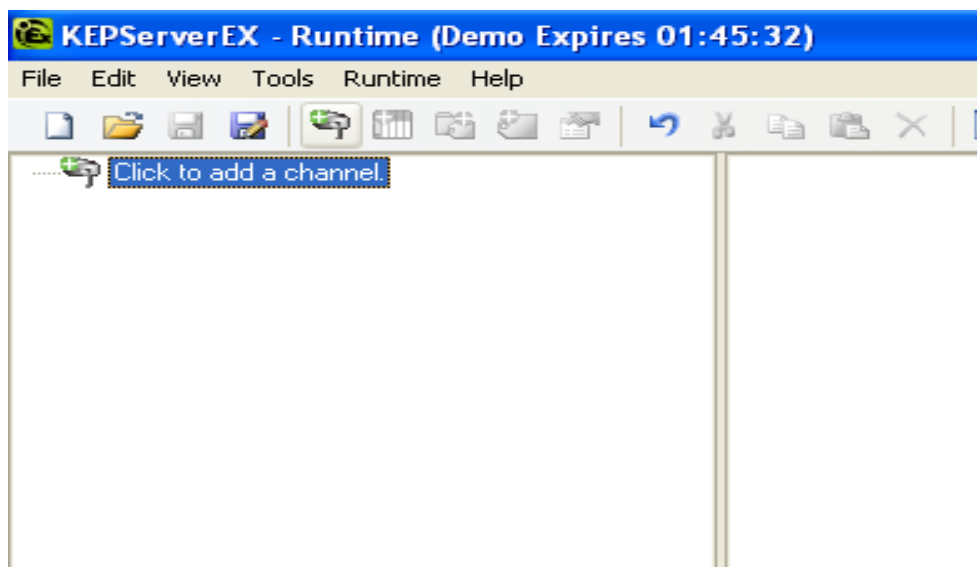


Se selecciona Building Automation:

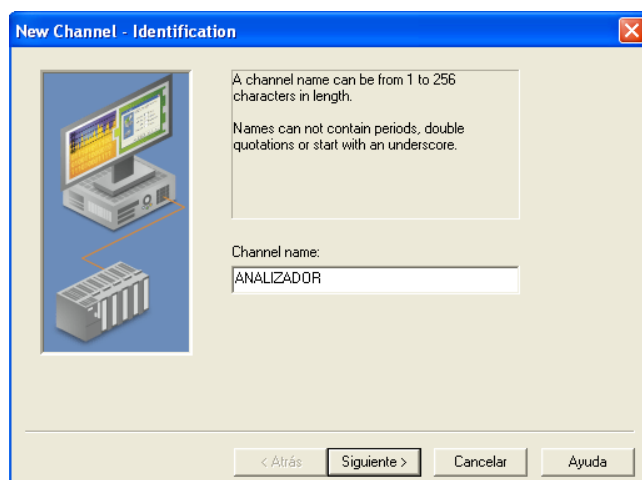
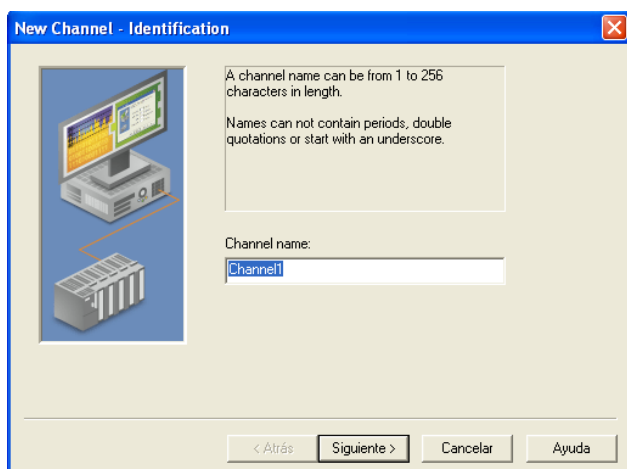


Una vez terminada la instalación:

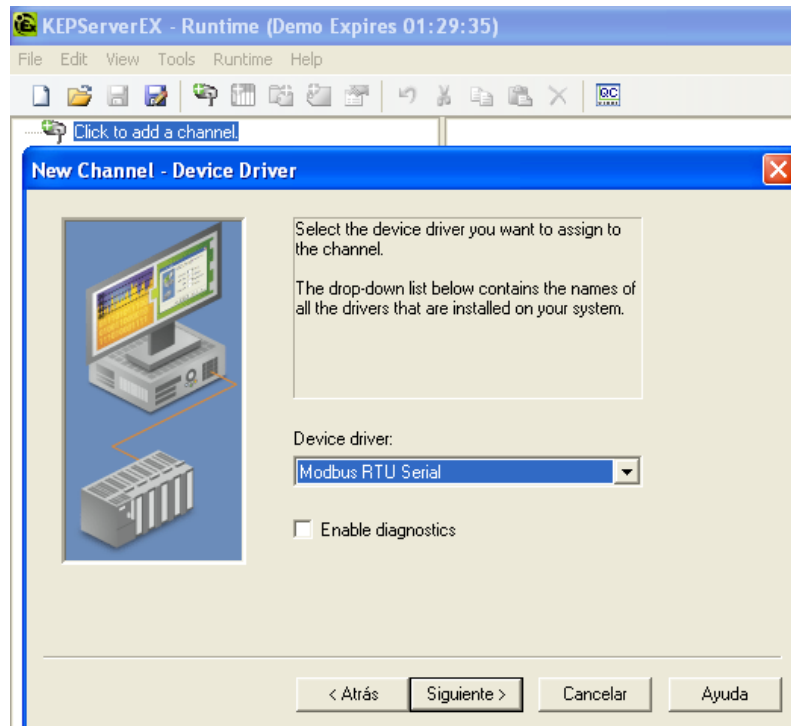
Damos doble click sobre el icono KEPServerEX configuration que se ha generado en el escritorio



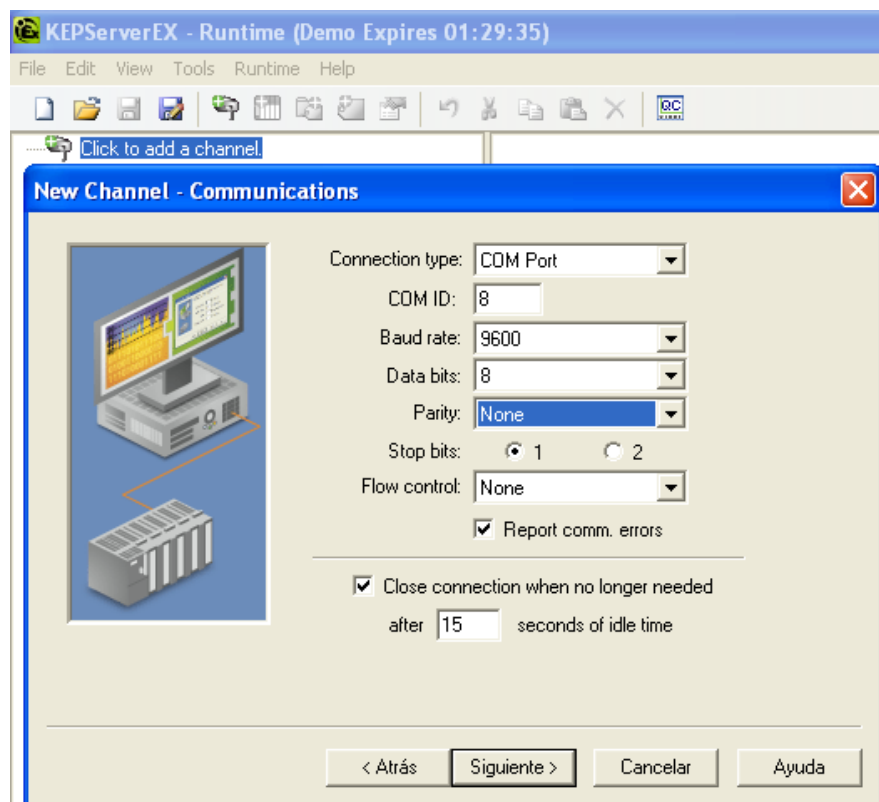
Insertamos un nuevo canal y lo llamamos ANALIZADOR



Damos a siguiente y elegimos el Driver Modbus RTU Serial

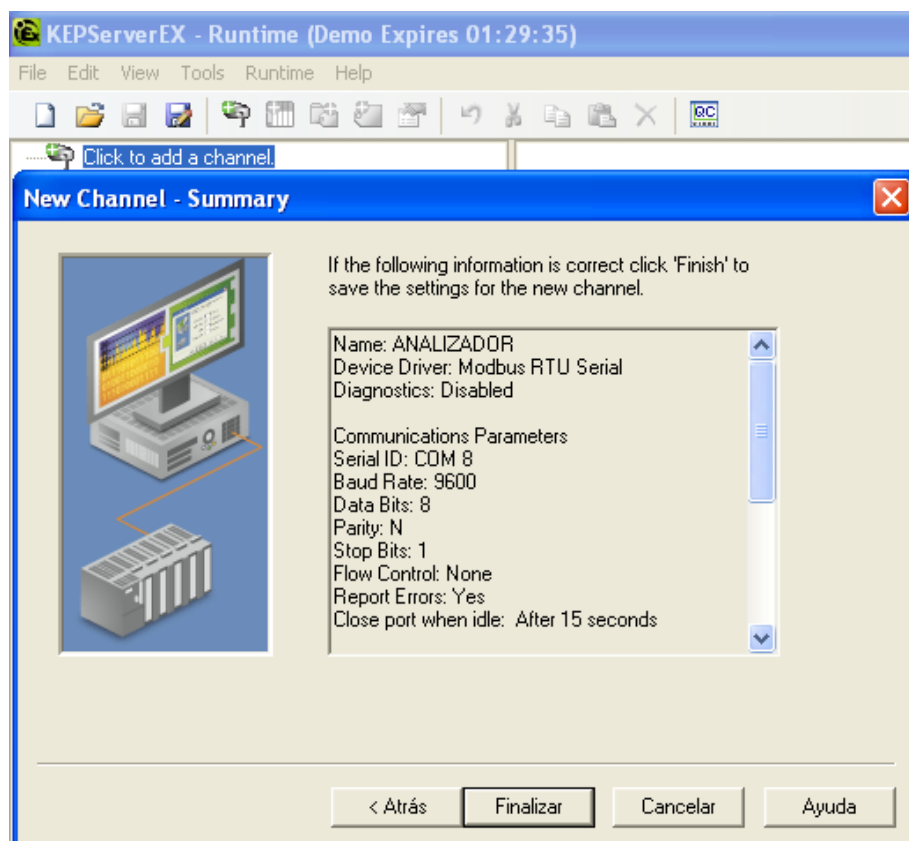


En el siguiente paso elegimos el puerto COM 8 y en paridad seleccionamos None

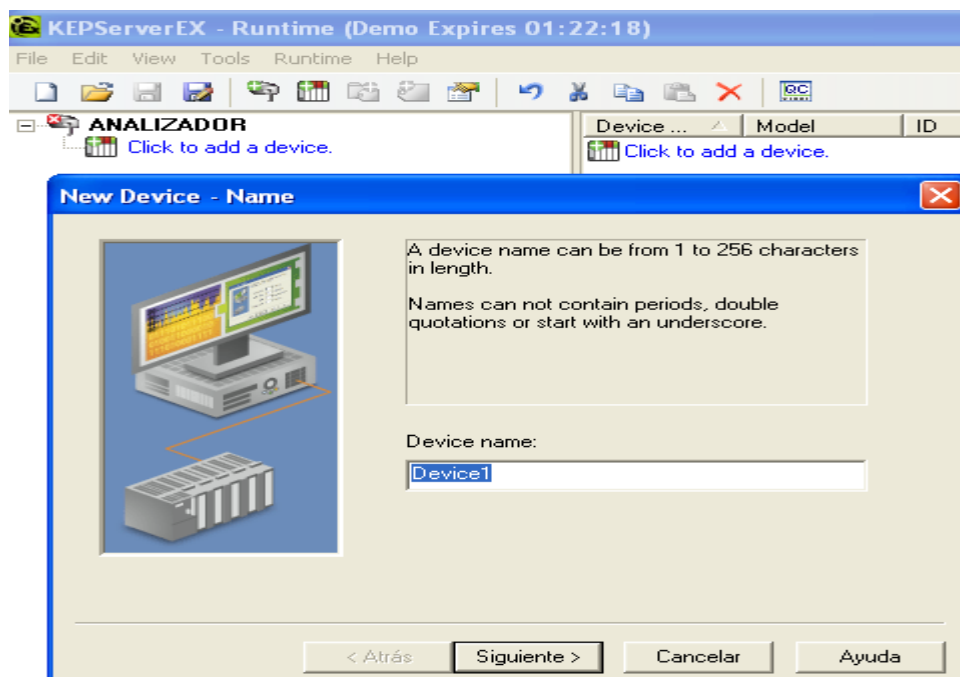


Dar a siguiente hasta el final, dejamos los por defecto.

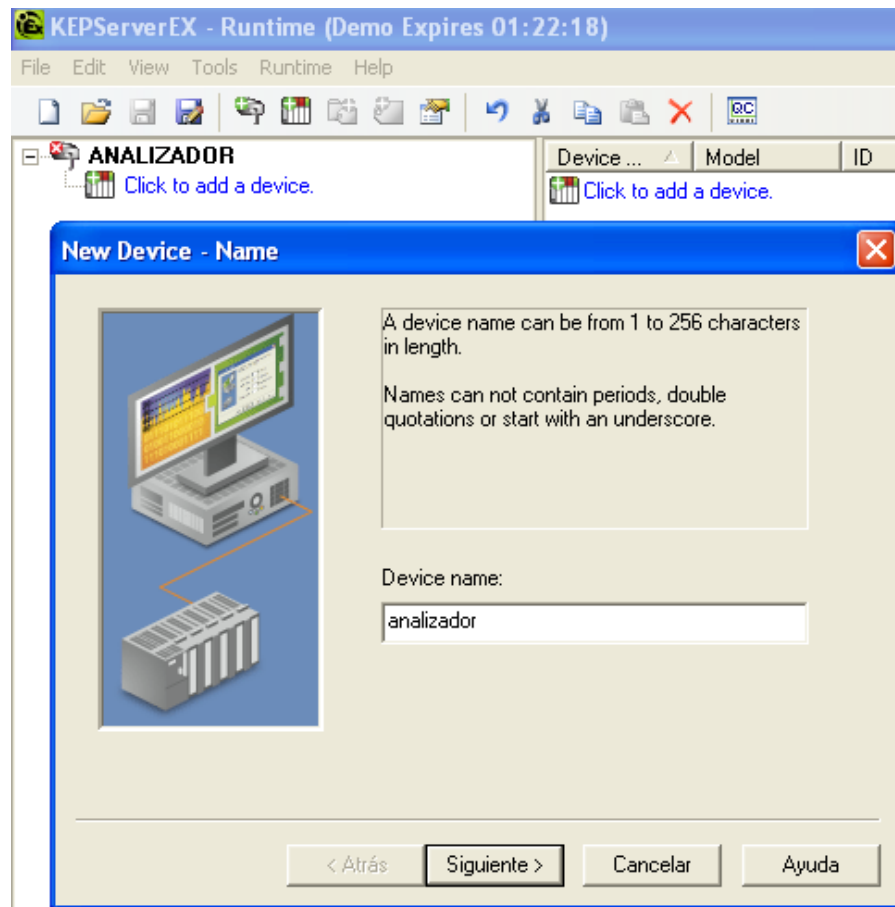
Resumen de la configuración



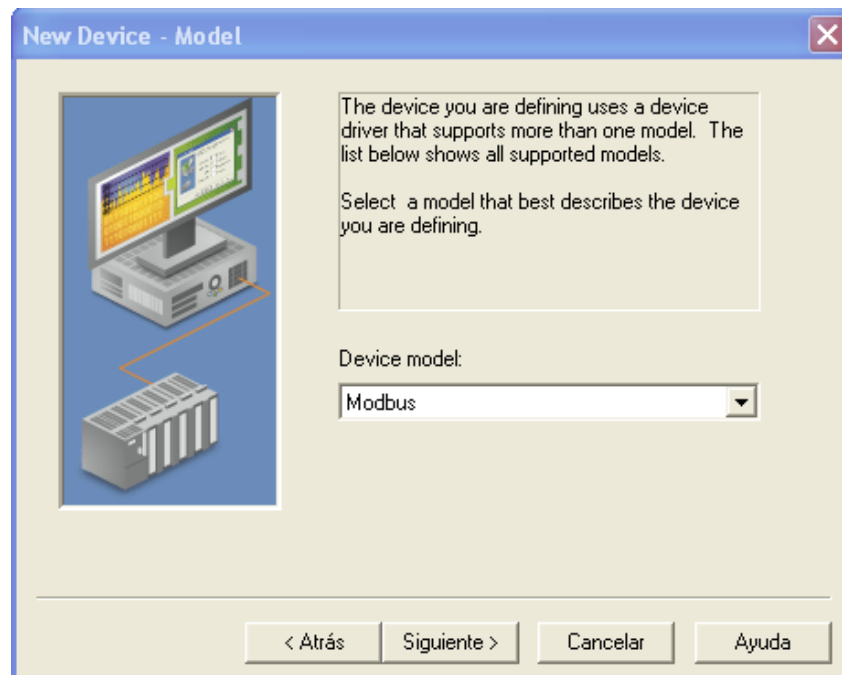
Damos doble click para seleccionar un New Device



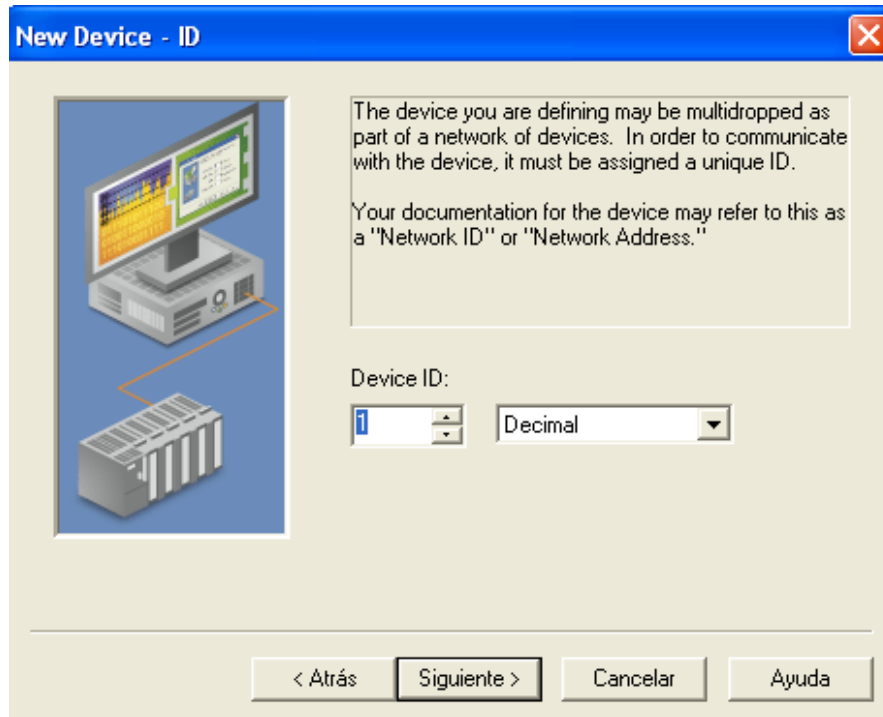
Le cambiamos el nombre analizador



Elegimos en Device model Modbus

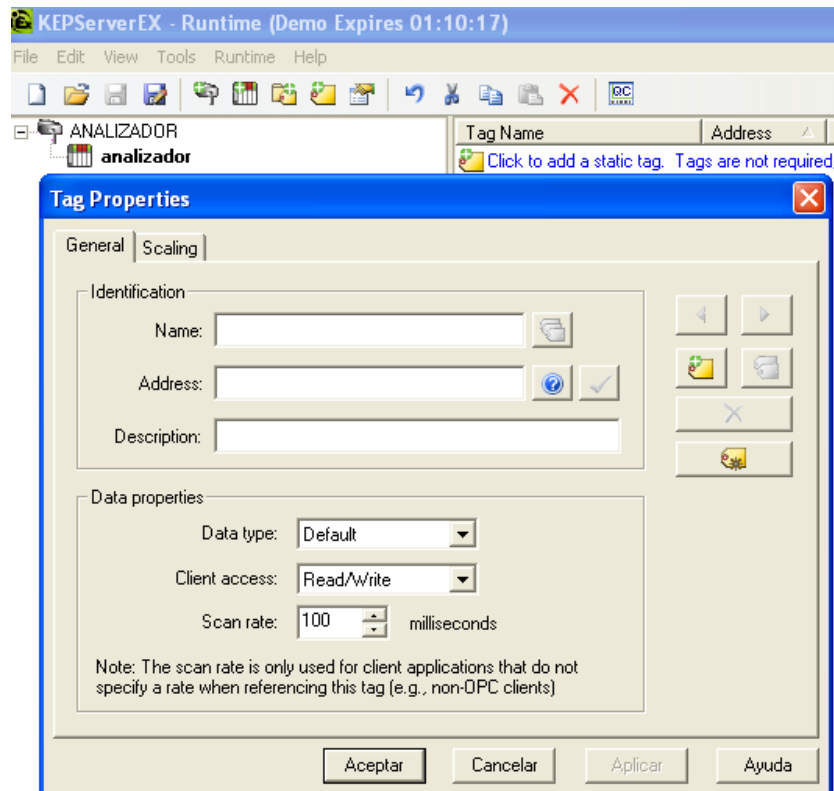


Elegimos el número de nodo del equipo, nosotros para esta aplicación lo dejamos en el nodo 1



Continuamos siguiente hasta el final y dejamos valores por defecto.

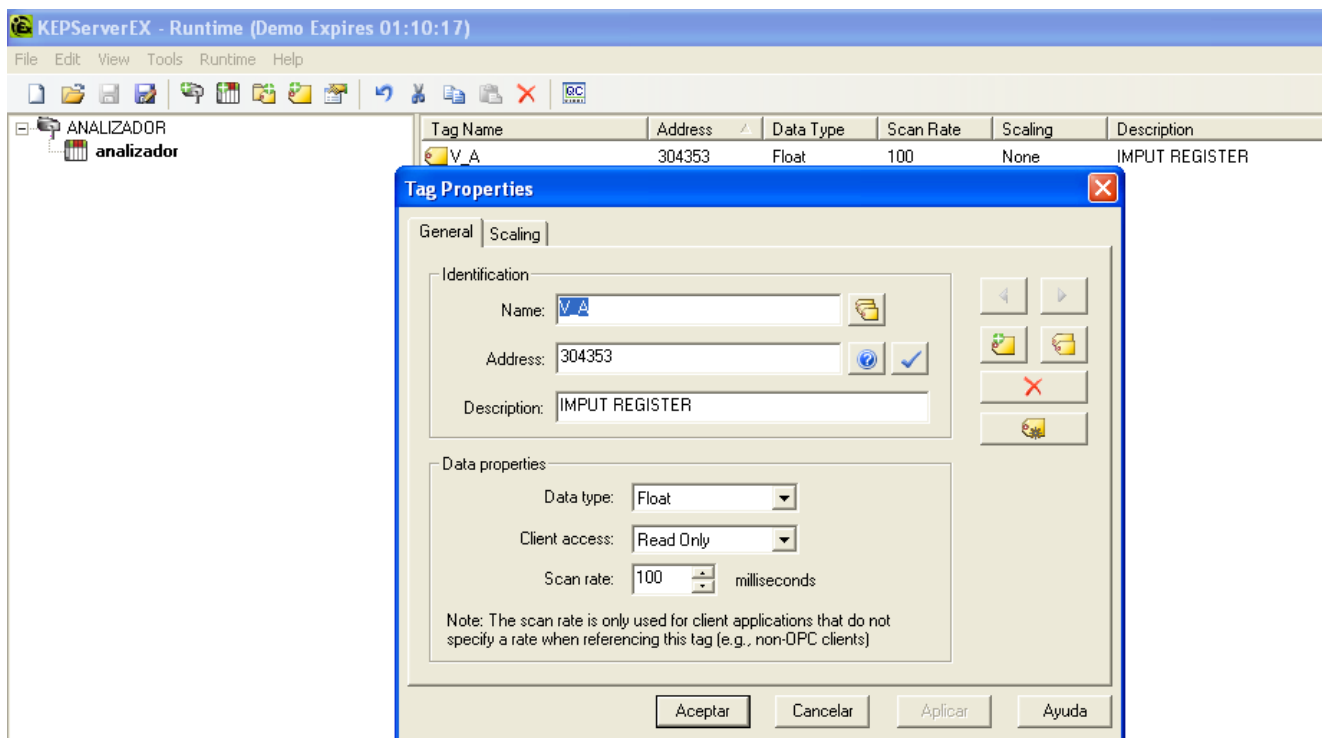
Hacemos click en add static tag



Editamos el tag, dándole un nombre, por ejemplo V_A, y añadimos la dirección del Input Register (4053) en el que hemos de leer, en este caso la tensión del canal 1 del analizador, hacer ver que es un dato real (float).

La dirección va precedida por 3xxxxx, cómo se deduce del protocolo Modbus, para la función 04h, Read Input Register., el número de registro se mira en el manual, para el ejemplo que nos ocupa:

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Units	Comment
	Modicom Format	Hex					
V_a	34353-34354	0x1100-0x1101	DWord	Float		Volt	Primary

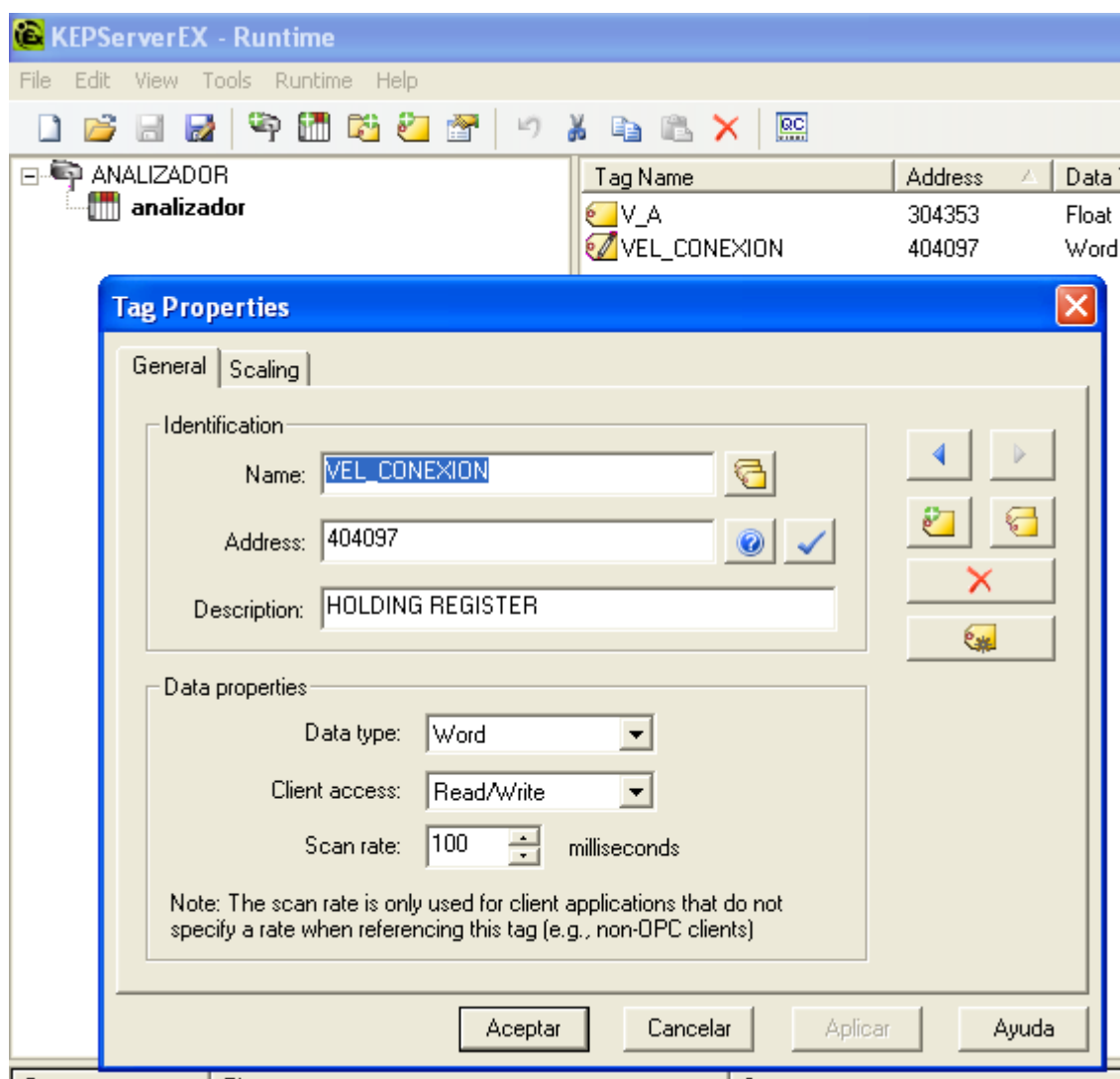


En el caso de ser un Holding Register, entonces:

Editamos el tag, dándole un nombre, por ejemplo VEL_CONEXIÓN, y añadimos la dirección del Holding Register (4097) en el que hemos de leer/escribir en este caso la velocidad del bus, el dato es una palabra.

La dirección va precedida por 4xxxxx, cómo se deduce del protocolo Modbus, para la función 03h, Read/Write Holding Register., el número de registro se mira en el manual, para el ejemplo que nos ocupa:

Parameter name	Modbus Register		Len	Data Type	Range	Default value	Units	Comment
	Modicom Format	Hex						
Comm_485_BaudRate	44097	0x1000	Word	UInt	0: 9600 1: 19200 2: 38400	1	bps	



Se procederá así con cada una de las variables a visualizar, quedando la lista de tag como sigue:

KEPServerEX - Runtime [D:\Mis documentos\Kepware\KEPServerEX\W5\Project Backups\ANALIZADOR-000.opf *]

File Edit View Tools Runtime Help

ANALIZADOR

Tag Name	Address	Data Type	Scan Rate	Scaling	Description
V_A	304353	Float	100	None	INPUT REGISTER
I_A	304355	Float	100	None	INPUT REGISTER
KW_A	304357	Float	100	None	INPUT REGISTER
KWH_A	304365	Float	100	None	INPUT REGISTER
I_B	304373	Float	100	None	INPUT REGISTER
KW_B	304375	Float	100	None	INPUT REGISTER
KWH_B	304383	Float	100	None	INPUT REGISTER
I_C	304391	Float	100	None	INPUT REGISTER
KW_C	304393	Float	100	None	INPUT REGISTER
KWH_C	304401	Float	100	None	INPUT REGISTER
I_D	304409	Float	100	None	INPUT REGISTER
KW_D	304411	Float	100	None	INPUT REGISTER
KWH_D	304419	Float	100	None	INPUT REGISTER
VEL_CONEXION	404097	Word	100	None	HOLDING REGISTER
COM_485_STOP BIT	404098	Word	100	None	HOLDING REGISTER
METER RADIO	404099	Word	100	None	HOLDING REGISTER
PT_RATIO	404100	Word	100	None	HOLDING REGISTER
CT_RATIO	404101	Word	100	None	HOLDING REGISTER

Una vez terminado el proceso anterior y para ver los resultados

Nos comunicamos con el cliente



OPC Quick Client - Sin título *

File Edit View Tools Help

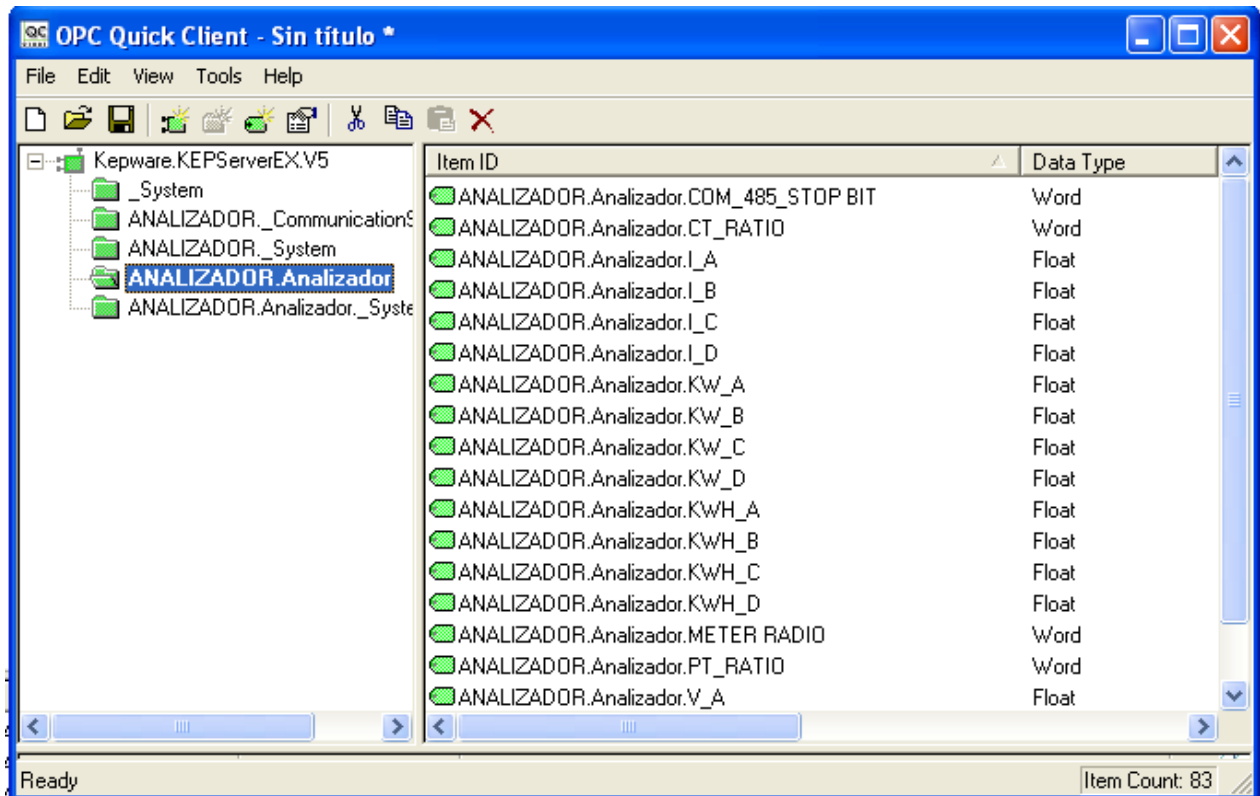
Kepware.KEPServerEX.V5

System

Item ID	Data Type
_System._ActiveTagCount	DWord
_System._ClientCount	DWord
_System._Date	String
_System._Date_Day	DWord
_System._Date_Month	DWord
_System._Date_Year2	DWord
_System._Date_Year4	DWord
_System._DateTime	Date
_System._DateTimeLocal	Date
_System._FullProjectName	String
_System._OpcClientNames	String Array
_System._ProjectName	String
_System._ProjectTitle	String

Ready

Item Count: 83



4.4 Scada Cx Supervisor

Para realizar el Scada usaremos el software de Omron Cx Supervisor en su versión Educacional.



CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO DE LA VIVIENDA

CARACTERÍSTICAS CONTRATADAS

TIPO DE SUMINISTRO

POTENCIA CONTRATADA Watos

INTENSIDAD I.C.P. Amperios

CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

ENERGÍA TOTAL kWh

POTENCIA TOTAL Watos

INTENSIDA TOTAL Amperios

DESCRIPCIÓN CIRCUITOS	TENSIÓN SUMINISTRO	INTENSIDAD ADMISIBLE	INTENSIDAD DEMANDADA	POTENCIA DEMANDADA	ENERGIA CONSUMIDA
ALUMBRADO	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watos	<input type="text" value="##"/> kWh
TOMAS DE ENCHUFE	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watos	<input type="text" value="##"/> kWh
ELECTRODOMÉSTICOS PESADOS	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watos	<input type="text" value="##"/> kWh
COCINA	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watos	<input type="text" value="##"/> kWh

BARRA
CONSUMOS
DESCRIPCION
DETALLES
GRAFICAS
PORTADA
VARIABLES

LISTA DE VARIABLES DEL SISTEMA

TIPO DE SUMINISTRO

POTENCIA CONTRATADA

INTENSIDAD DEL I.C.P.

INT. MAX. CIRCUITO ALUMBRADO

INT. MAX. CIRCUITO TOMAS CORRIENTE

INT. MAX. CIRCUITO COCINA

INT. MAX. CIR. ELECTRODOMÉST. PESADOS

PORTADA

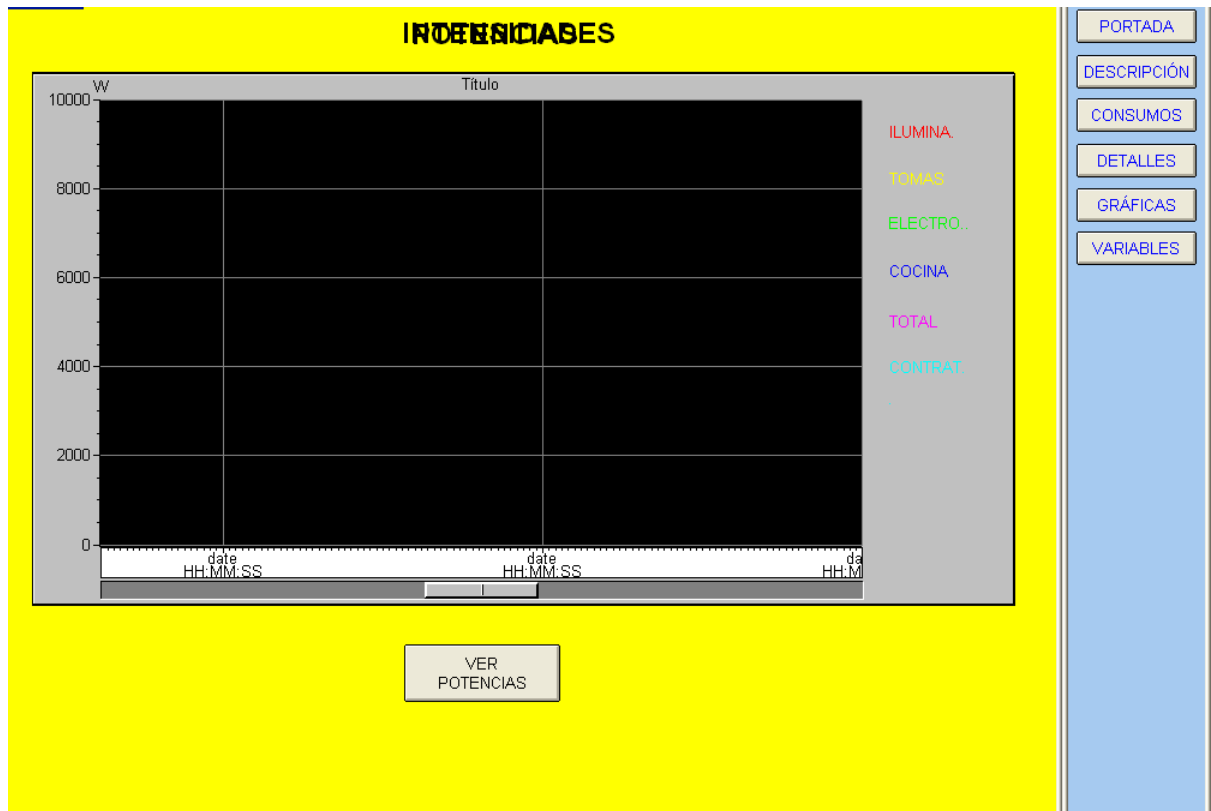
DESCRIPCIÓN

CONSUMOS

DETALLES

GRÁFICAS

VARIABLES



CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO DE LA VIVIENDA

CARACTERÍSTICAS CONTRATADAS

TIPO DE SUMINISTRO

POTENCIA CONTRATADA Watios

INTENSIDAD I.C.P. Amperios

CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

ENERGÍA TOTAL kWh

POTENCIA TOTAL Watios

INTENSIDAD TOTAL Amperios

DESCRIPCIÓN CIRCUITOS	TENSIÓN SUMINISTRO	INTENSIDAD ADMISIBLE	INTENSIDAD DEMANDADA	POTENCIA DEMANDADA	ENERGIA CONSUMIDA
ALUMBRADO	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watios	<input type="text" value="##"/> kWh
TOMAS DE ENCHUFE	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watios	<input type="text" value="##"/> kWh
ELECTRODOMÉSTICOS PESADOS	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watios	<input type="text" value="##"/> kWh
COCINA	<input type="text" value="##"/> Voltios	<input type="text" value="#"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Amperios	<input type="text" value="##"/> Watios	<input type="text" value="##"/> kWh

BARRA CONSUMOS DESCRIPCIÓN DETALLES GRÁFICAS PORTADA VARIABLES

PORTADA

DESCRIPCIÓN

CONSUMOS

DETALLES

GRÁFICAS

VARIABLES

Una vez realizada la parte gráfica hay que asignar variables de punto del Scada con las del archivo Analizador creado con el software Kepware:

Creamos una variable con el editor de puntos



Point Editor

<All Groups>

Point	Type	I/O Type	Address
\$12Hour	Entero	Sistema	
\$ActiveAlarms	Entero	Sistema	
\$AlarmCount	Entero	Sistema	
\$AMPM	Texto	Sistema	
\$AvailableMemory	Entero	Sistema	
\$Date	Texto	Sistema	
\$DayOfMonth	Entero	Sistema	
\$DayOfYear	Entero	Sistema	
\$DemoMode	Booleano	Sistema	
\$DiskSpace	Entero	Sistema	
\$HighAlarms	Entero	Sistema	
\$HighErrors	Entero	Sistema	
\$HighestAlarms	Entero	Sistema	
\$Hour	Entero	Sistema	
\$InputsActual	Real	Sistema	
\$LowAlarms	Entero	Sistema	

Add Point

General Attributes:

Point Name:

Group: <Predeterminado>

Description:

OK
Cancel
Advanced...
Browse...

Point Type:

☒ Boolean
☐ Integer
☐ Real
☐ Text

Point Attributes:

Default State / Default Text:

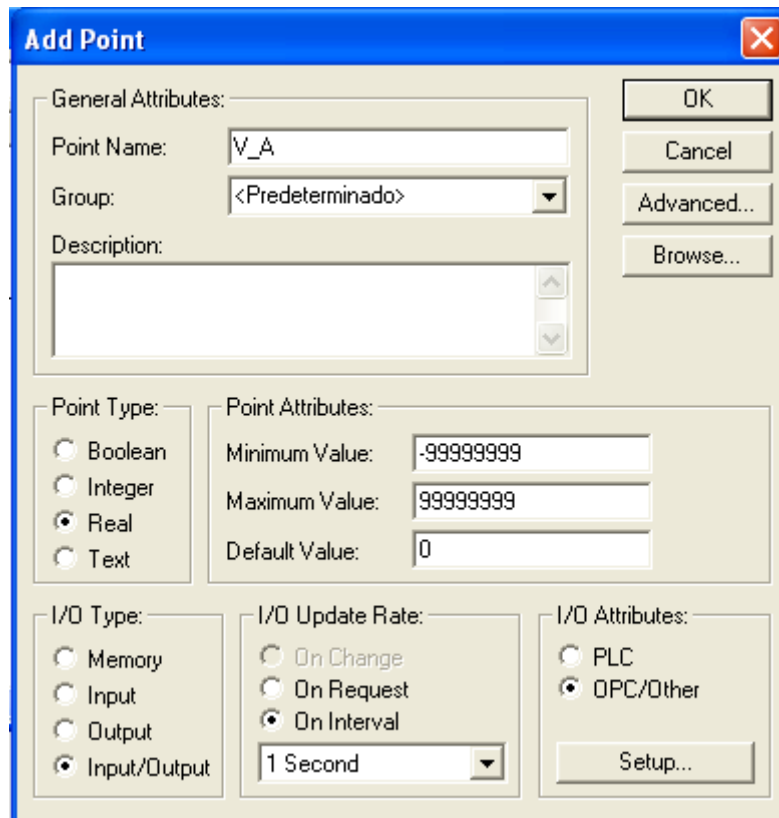
☒ State 0
☐ State 1

I/O Type:

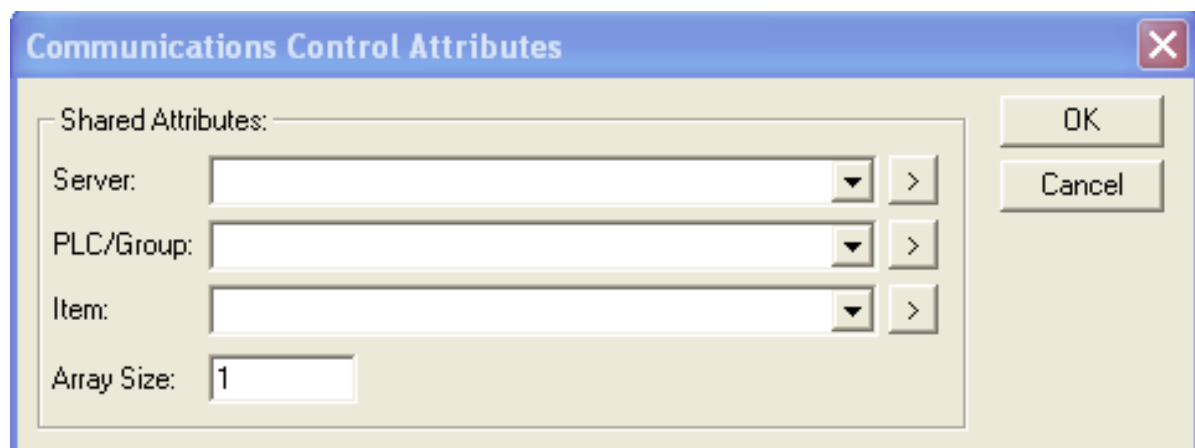
☒ Memory
☐ Input
☐ Output
☐ Input/Output

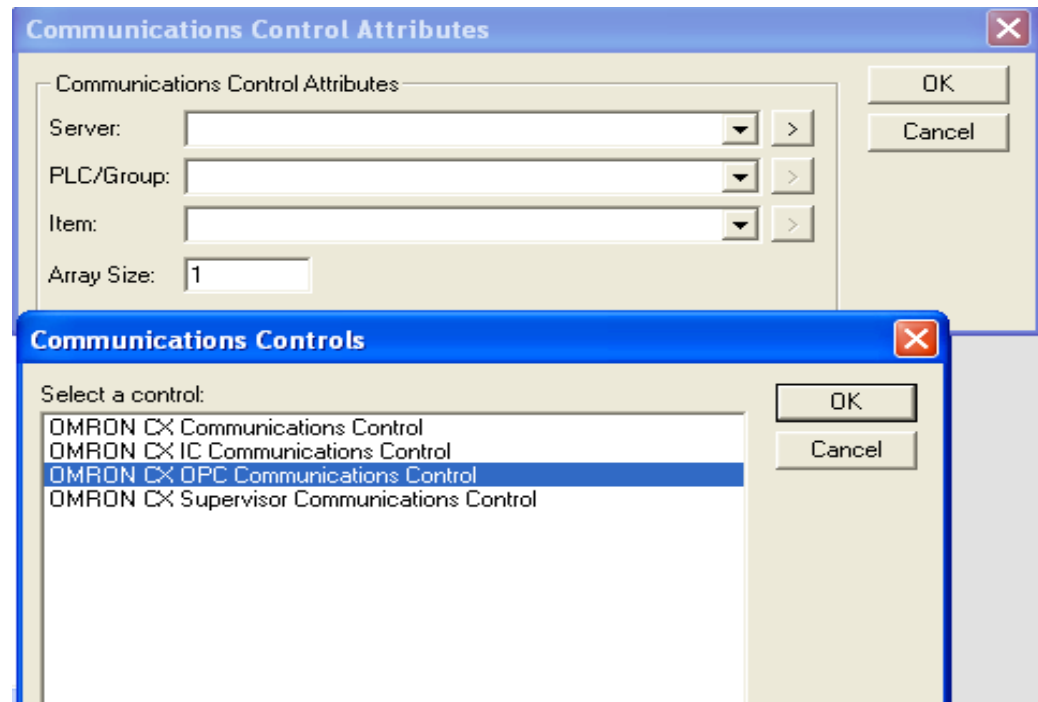
Memory Attributes:

Array Size:

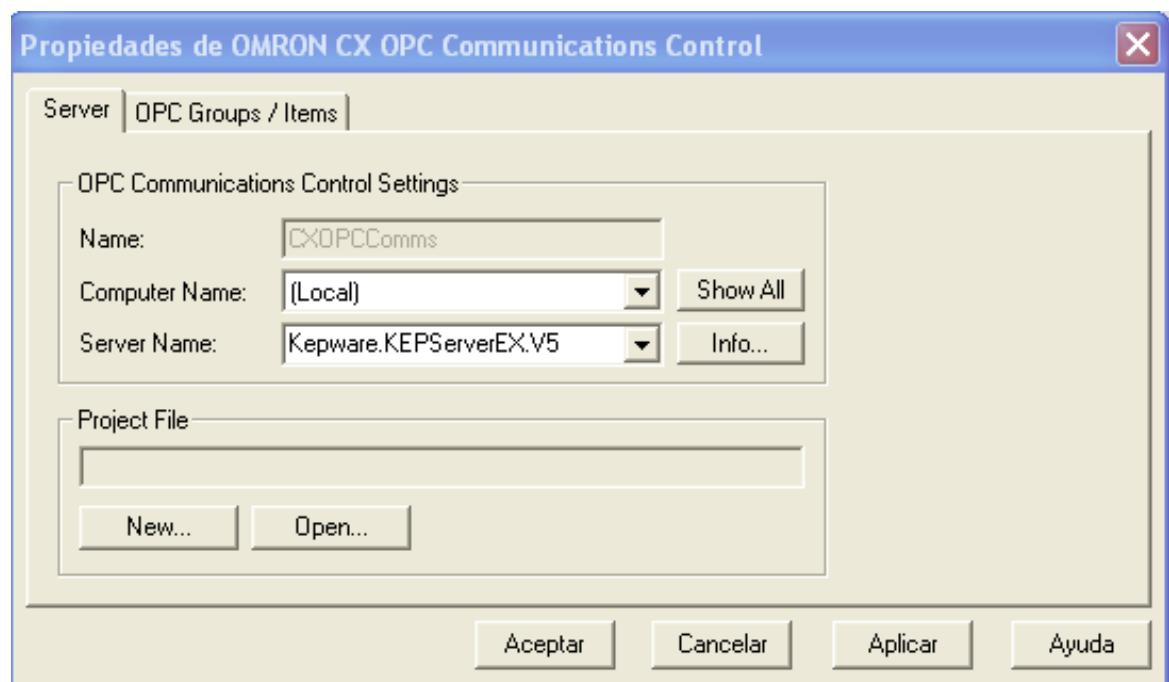


Seleccionamos el Setup

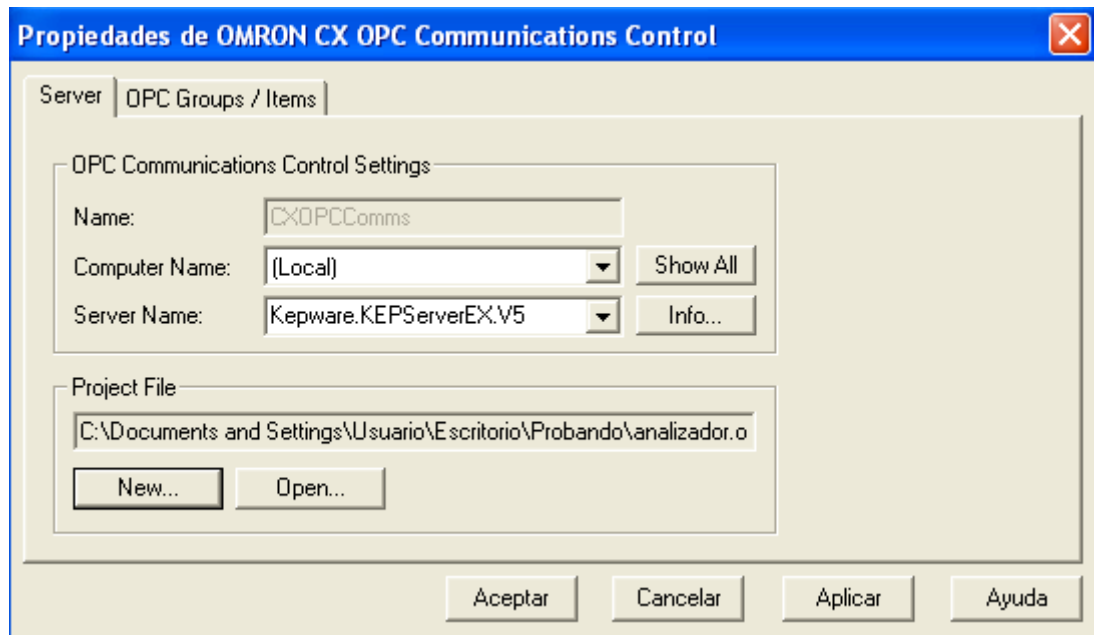




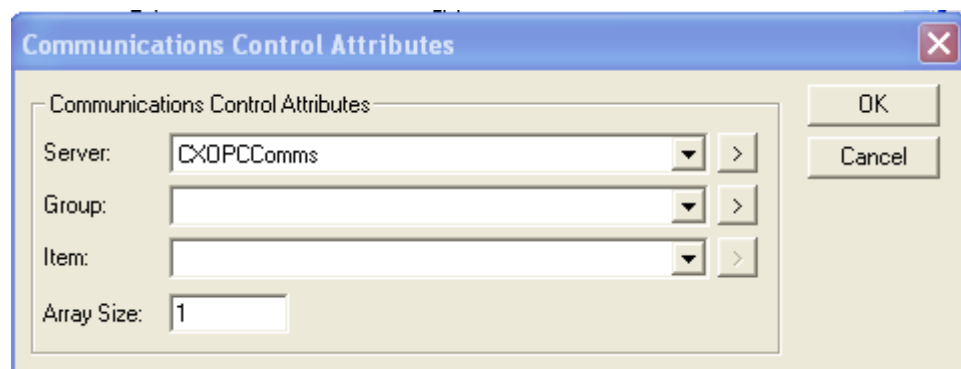
En este punto add



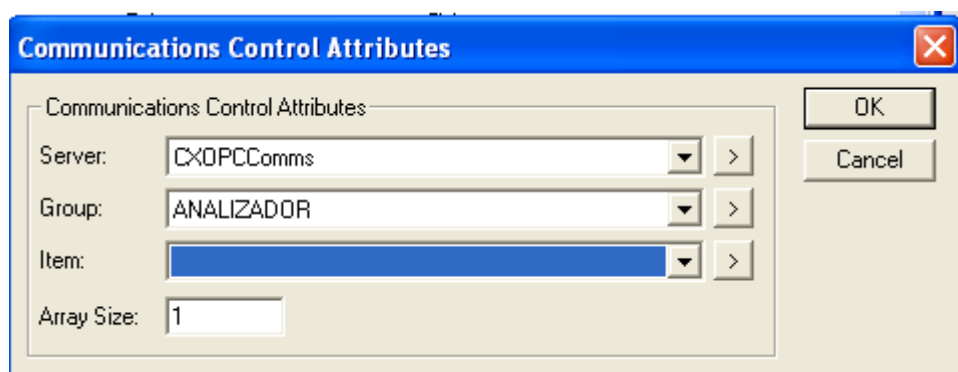
Guardamos en un nuevo archivo en este caso *analizador.opc*



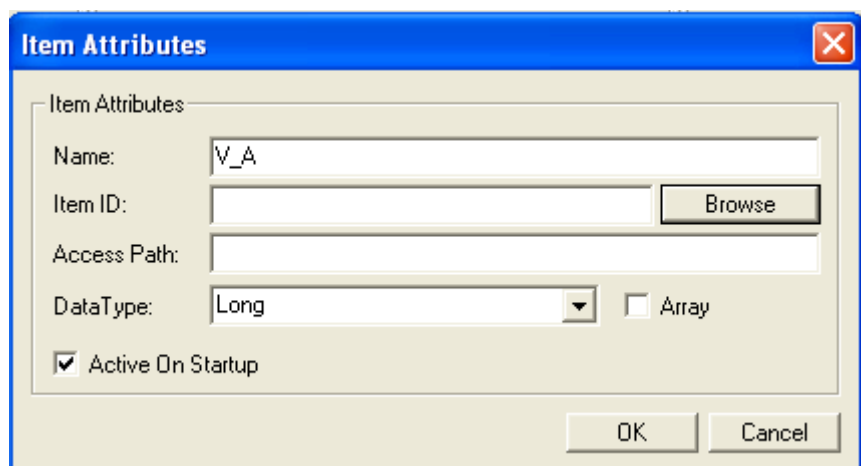
Le damos a aplicar



Seleccionamos un grupo:



En este punto definimos el nombre de la variable que es y la asociamos a las que hemos creado en el OPC Server (Kepware)



Item Attributes

Item Attributes

Name: V_A

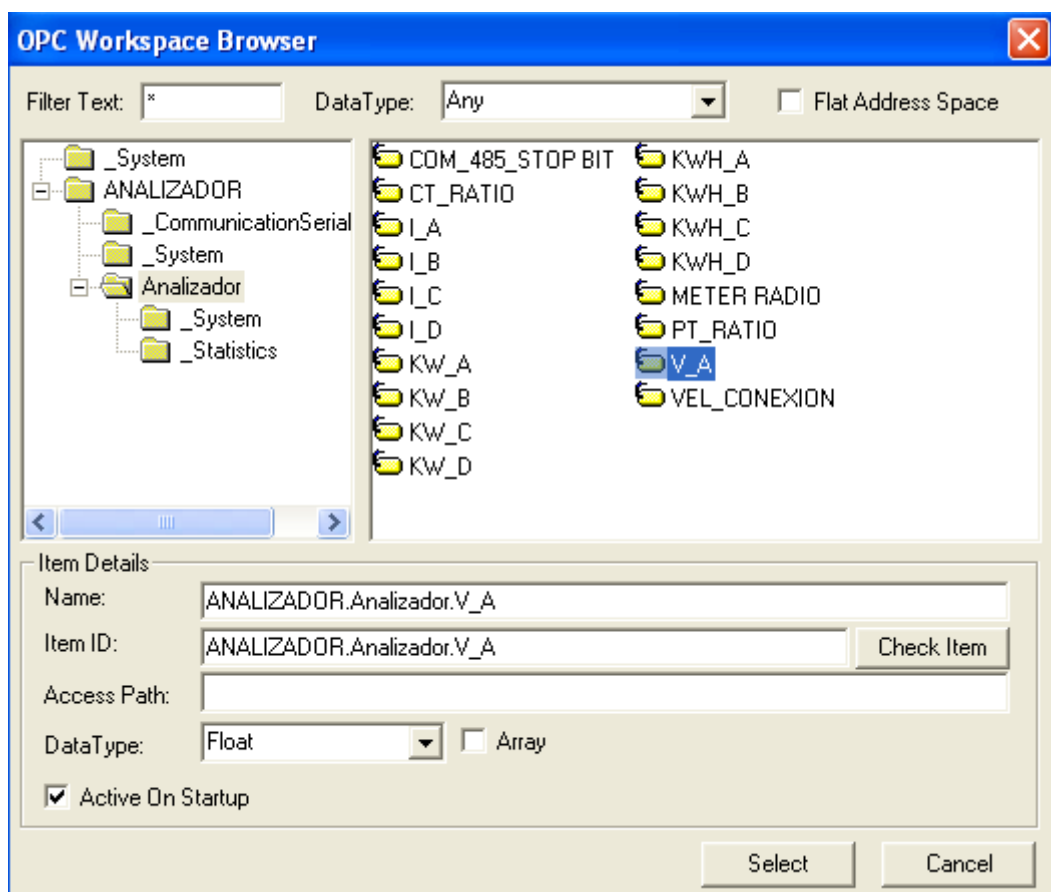
Item ID: Browse

Access Path:

DataType: Long ☐ Array

☒ Active On Startup

OK Cancel



OPC Workspace Browser

Filter Text: * DataType: Any ☐ Flat Address Space

Tree View:

- _System
 - ANALIZADOR
 - _CommunicationSerial
 - _System
 - Analizador
 - _System
 - _Statistics

Item List:

COM_485_STOP BIT	KWH_A
CT_RATIO	KWH_B
I_A	KWH_C
I_B	KWH_D
I_C	METER RADIO
I_D	PT_RATIO
KW_A	V_A
KW_B	VEL_CONEXION
KW_C	
KW_D	

Item Details:

Name: ANALIZADOR.Analizador.V_A

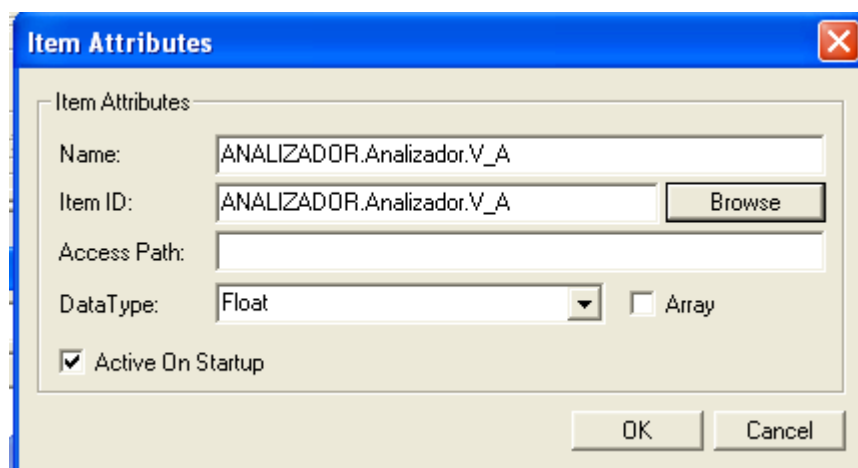
Item ID: ANALIZADOR.Analizador.V_A Check Item

Access Path:

DataType: Float ☐ Array

☒ Active On Startup

Select Cancel



Item Attributes

Item Attributes

Name: ANALIZADOR.Analizador.V_A

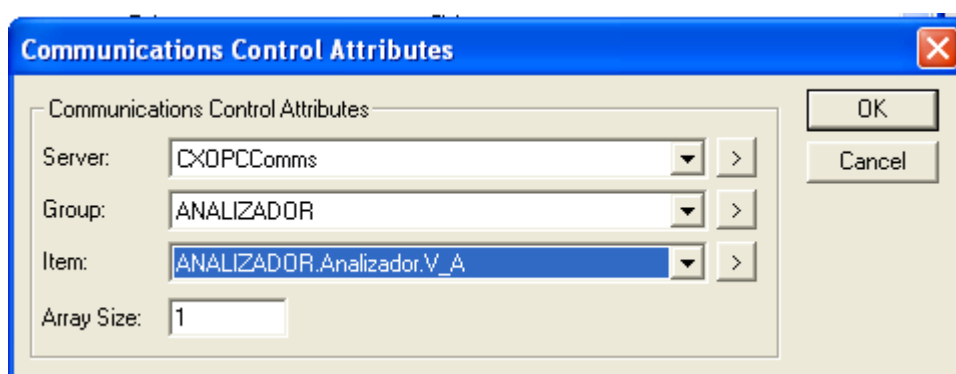
Item ID: ANALIZADOR.Analizador.V_A Browse

Access Path:

DataType: Float Array

☒ Active On Startup

OK Cancel



Communications Control Attributes

Communications Control Attributes

Server: CXOPCComms >

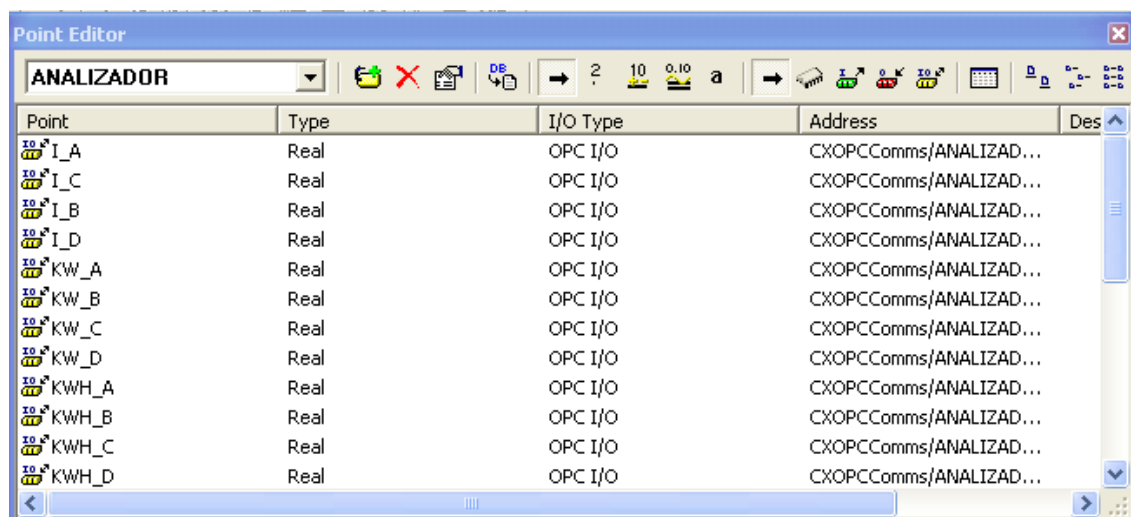
Group: ANALIZADOR >

Item: ANALIZADOR.Analizador.V_A >

Array Size: 1

OK Cancel

Se repite si con todas la variables a visualizar, aquí tenemos el resumen de algunas variables

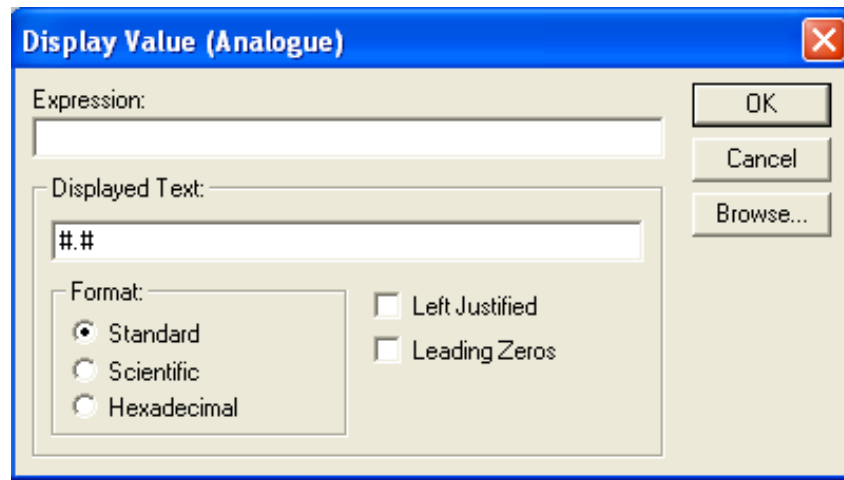


Point Editor

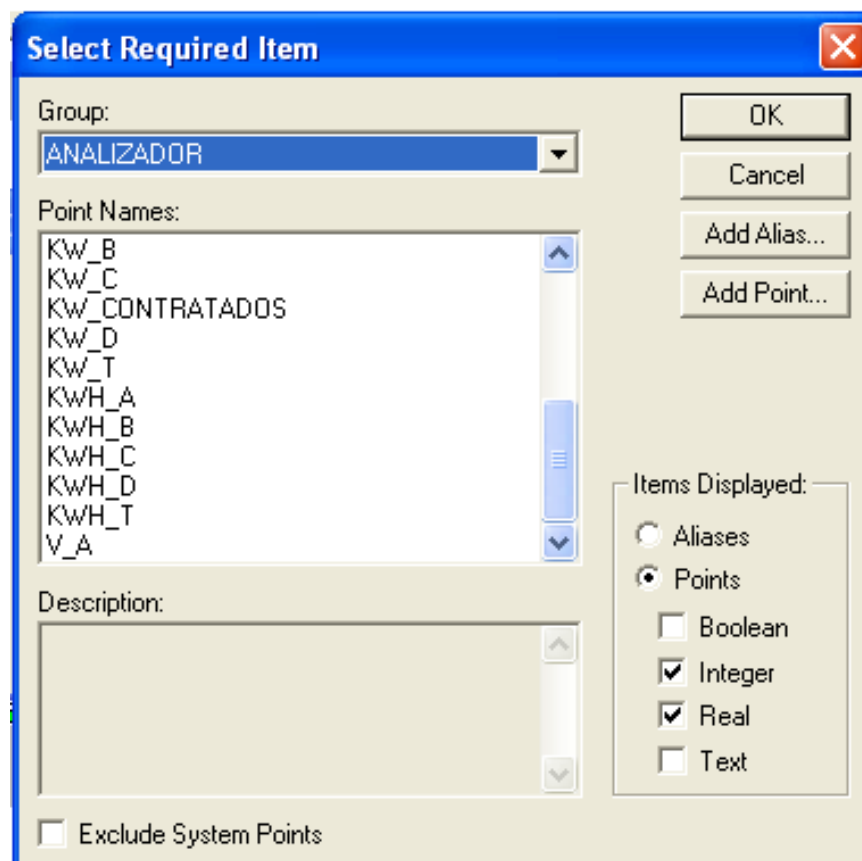
ANALIZADOR

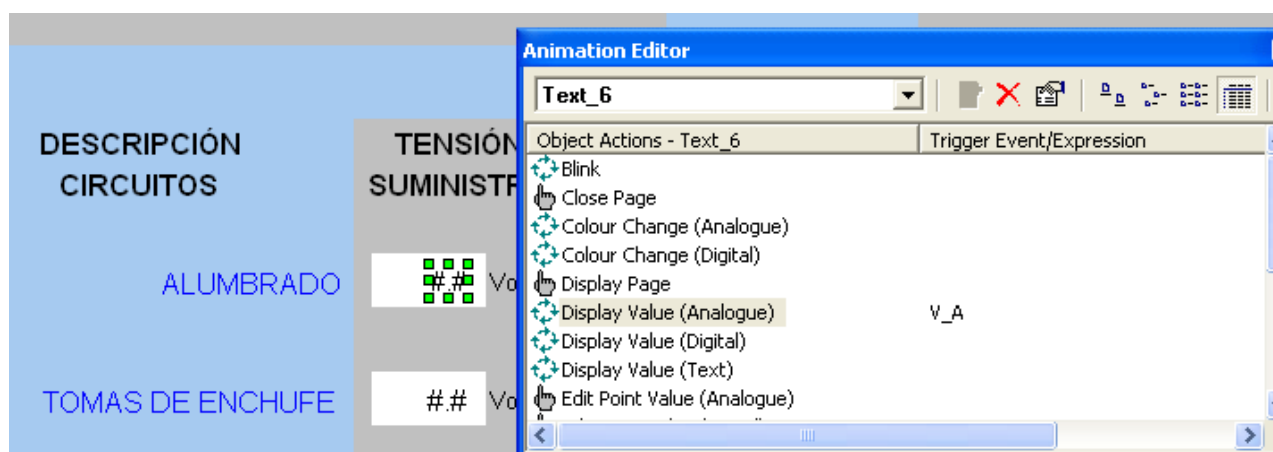
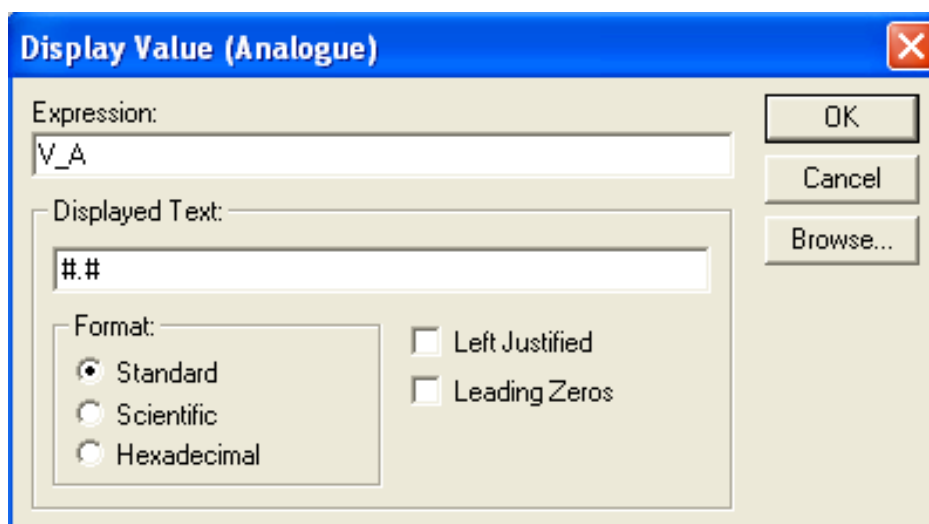
Point	Type	I/O Type	Address	Des
TO I_A	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO I_C	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO I_B	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO I_D	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KW_A	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KW_B	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KW_C	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KW_D	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KWH_A	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KWH_B	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KWH_C	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	
TO KWH_D	Real	OPC I/O	CXOPCComms/ANALIZAD...	

Una vez creados todos los puntos, se asocian



Buscamos la variable a asociar





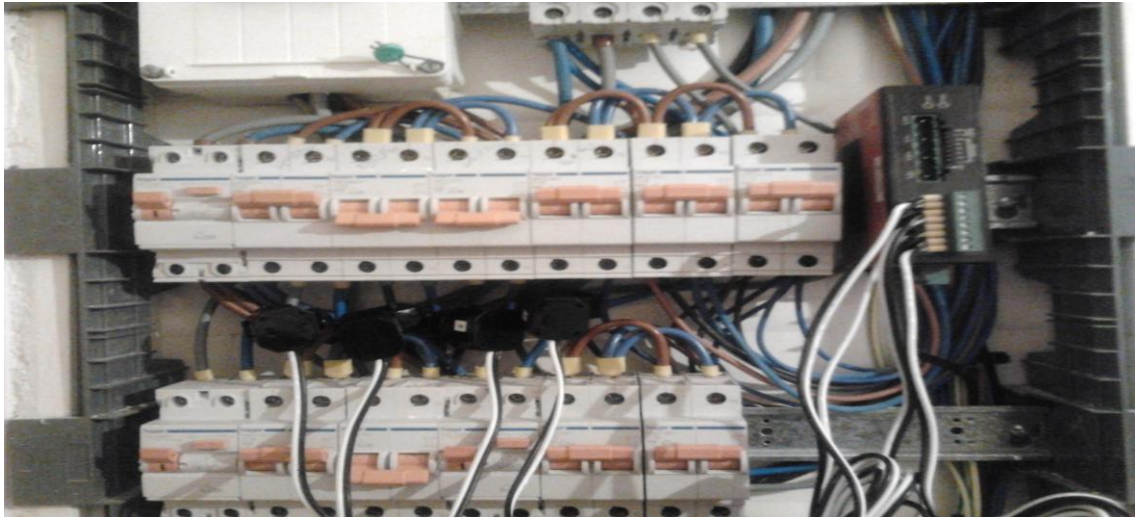
Repitiendo los pasos anteriores para cada una de las variables que serán leídas del analizador.

5. Medidas Realizadas, Resultados y Productos.

Una vez terminado el proceso:

Lo primero que haremos será ejecutar el Kepware, el archivo de aplicación de Cx_ Supervisor y conectar el analizador a través del puerto RS 485 al PC, obteniendo los siguientes resultados.

5.1. Conexionado del equipo:



5.2. Inicialización del OPC Server.

Una vez iniciado el Kepware, podemos ver los valores de los registros del analizador:

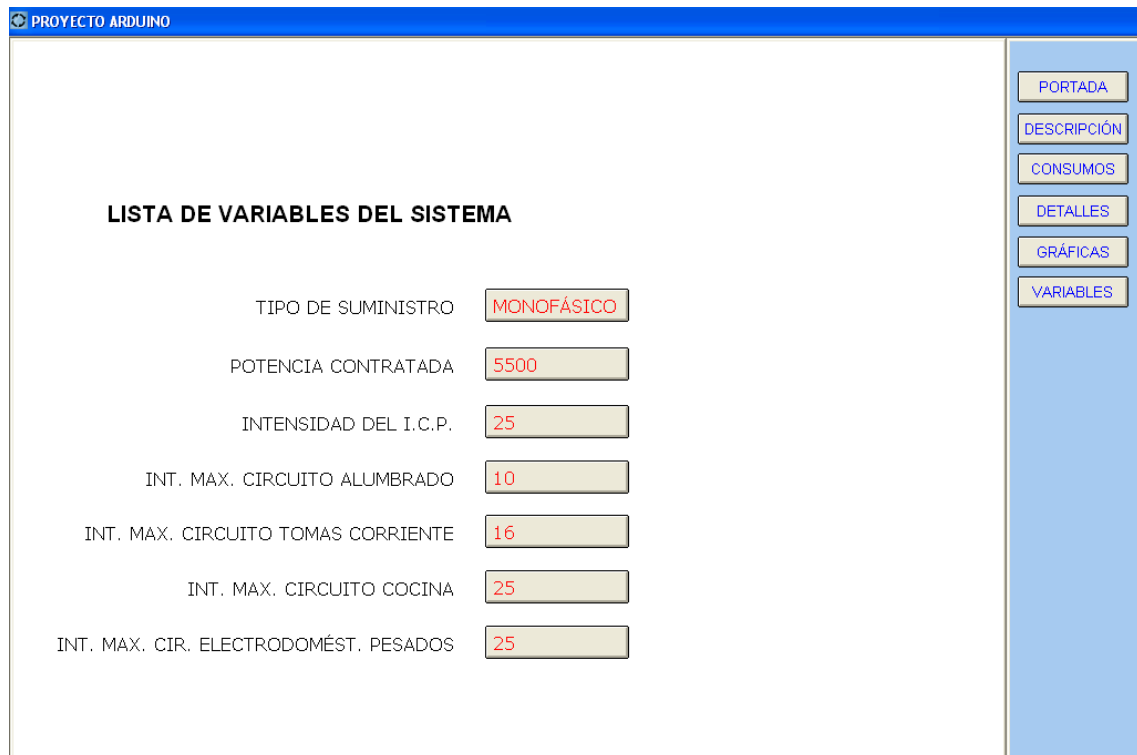
OPC Quick Client - Sin título *						
File Edit View Tools Help						
Kepware.KepServerEX V5						
System	ANALIZADOR1_Analizador1.COM_485_STOP BIT	Word	0	12:35:02.312	Good	1
ANALIZADOR1_Communicator	ANALIZADOR1_Analizador1.CT_RATIO	Word	1	12:35:02.312	Good	1
ANALIZADOR1_System	ANALIZADOR1_Analizador1.I_A	Float	4.23956	12:37:52.437	Good	169
ANALIZADOR1_Analizador1	ANALIZADOR1_Analizador1.I_B	Float	4.25037	12:37:52.437	Good	169
ANALIZADOR1_Analizador1_Sy	ANALIZADOR1_Analizador1.I_C	Float	2.93726	12:37:51.890	Good	151
	ANALIZADOR1_Analizador1.I_D	Float	4.23727	12:37:51.890	Good	151
	ANALIZADOR1_Analizador1.KW_A	Float	0.36375	12:37:52.437	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.KW_B	Float	0.384094	12:37:52.437	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.KW_C	Float	0.374182	12:37:51.890	Good	151
	ANALIZADOR1_Analizador1.KW_D	Float	0.378538	12:37:51.890	Good	151
	ANALIZADOR1_Analizador1.KWH_A	Float	0.440635	12:37:52.437	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.KWH_B	Float	0.293047	12:37:52.437	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.KWH_C	Float	0.147591	12:37:52.890	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.KWH_D	Float	0.883173	12:37:52.968	Good	171
	ANALIZADOR1_Analizador1.METER_RADIO	Word	500	12:35:02.312	Good	1
	ANALIZADOR1_Analizador1.PT_RATIO	Word	100	12:35:02.312	Good	1
	ANALIZADOR1_Analizador1.V_A	Float	238.301	12:37:52.437	Good	169
	ANALIZADOR1_Analizador1.VEL_CONEXION	Word	1	12:35:02.312	Good	1

5.3. Visualización de algunas pantallas del Scada.

Pantalla Portada



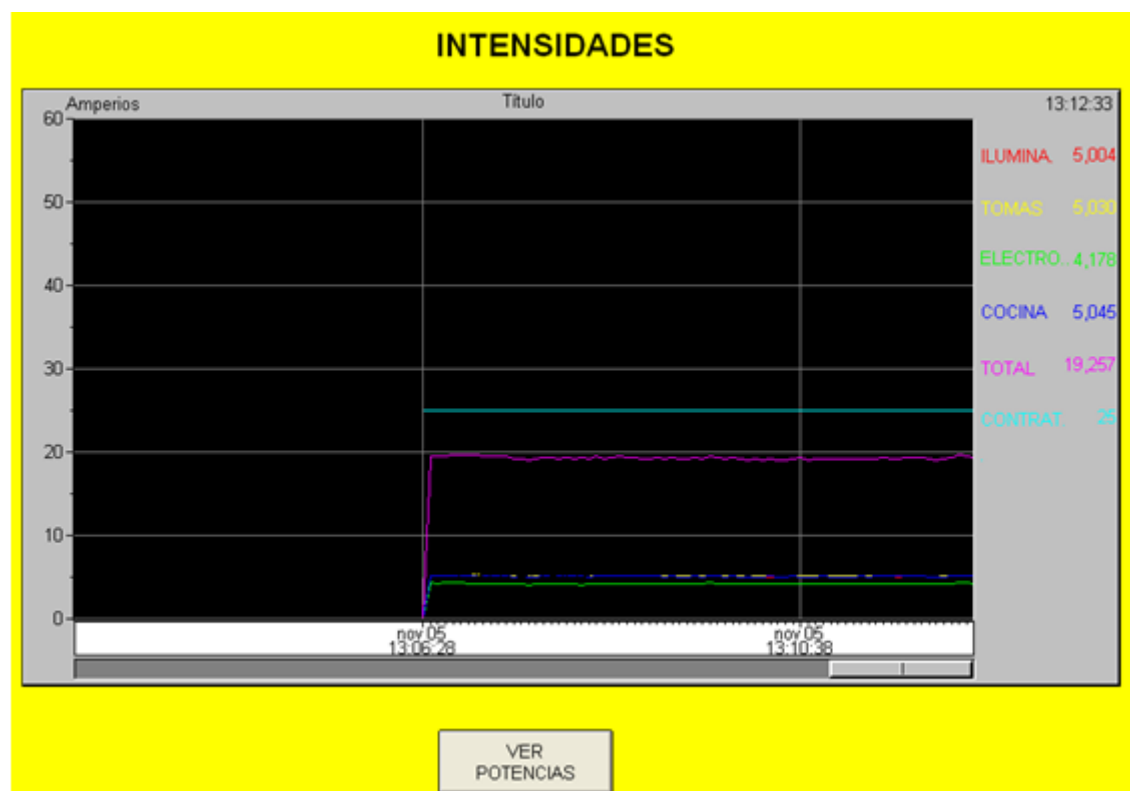
Pantalla de Variables



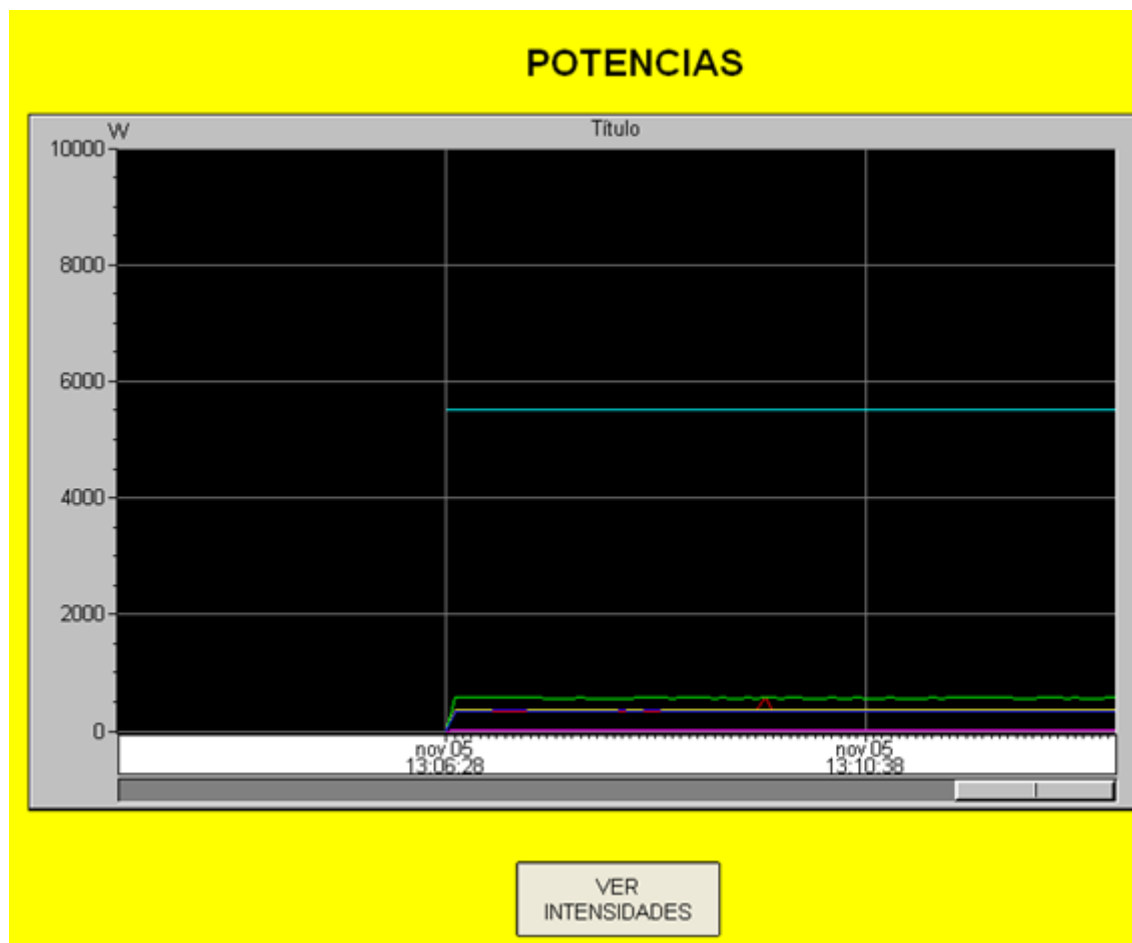
Pantalla de Consumos



Pantalla Gráfica Histórico Consumo de Corriente por Circuito



Pantalla Gráfica Histórico Potencia por Circuito y Potencia Contratada



6. Bibliografía

Entre otras páginas web de consulta, podemos destacar:

<http://www.arduino.cc/>

www.formacionconarduino.com/moodle/login/index.php

<http://www.Modbus.org/>

<http://www.Kepware.com/>

www.icpdas.com

<https://github.com/>

7. Desviaciones de lo previsto y soluciones aplicadas

En una primera aproximación al proyecto "Desarrollo de sistema inmótico basado en plataforma Arduino", este subproyecto: "Diseño sistema de gestión energética" podría utilizar el WK500 como maestro Modbus/TCP.

Sin embargo, hemos optado por el uso del OPC Server, ya que es una herramienta didáctica muy interesante y gratuita para la comunicación de componentes de distintos fabricantes.

8. Conclusiones y aplicaciones futuras

Modbus es un protocolo de comunicación muy interesante desde el punto de vista didáctico.

Arduino es una plataforma abierta basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar. Es idóneo para la creación de prototipos, así, en nuestro Centro tenemos previsto su uso para módulos relacionados fundamentalmente con la Robótica, Domótica, Regulación y Control Automáticos.

9. Valoración final del proyecto

El proyecto ha resultado muy interesante porque se ha trabajado con nuevos sistemas de comunicación, software y hardware, distintos a los PLC's habituales en el ciclo de Grado Superior: Sistemas de Regulación y Control Automáticos.

También se ha abierto un área nueva dentro del Módulo de Domótica, más comprometida con el desarrollo real, por precio y viabilidad, que los sistemas propietarios.

Con este proyecto se ha actualizado y renovado conocimientos.