

PRÁCTICA

Tema: Protocolo HART

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Gestionar una base de datos de alarmas de una aplicación en FactoryTalk View Site Edition para un seguimiento de eventos de un sensor con comunicación HART, utilizando Microsoft SQL Server Express.

1.2. Objetivos específicos

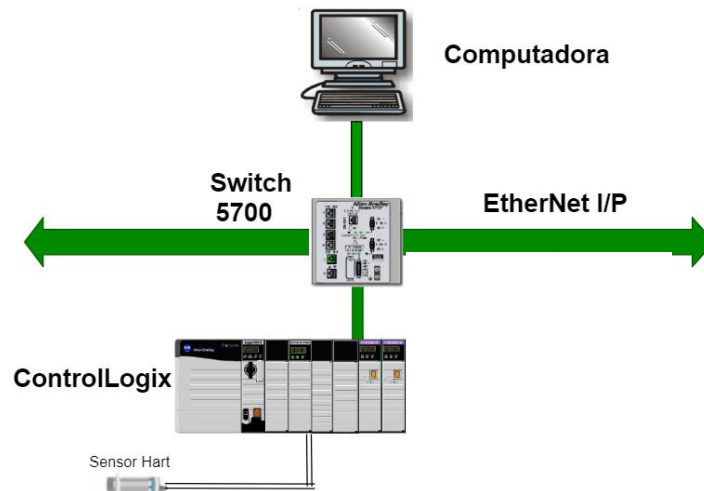
1. Realizar las conexiones físicas y configuraciones de un sensor HART para la obtención de valores de posición.
2. Manejar las diversas herramientas que posee Microsoft SQL Server Express para la creación, gestión y administración de bases de datos.
3. Programar alarmas de un proceso utilizando un servidor de alarmas en una aplicación Network Station de FactoryTalk View Site Edition.
4. Abrir una aplicación Network Station para conectarse con una base de datos en Microsoft SQL Server Express.

2. Equipos y herramientas

- ControlLogix L73, módulo EN2TR, módulo de entradas HART.
- CompactLogix L33ERM
- Studio 5000.
- Sensor de Proximidad Ultrasónico.
- FactoryTalk View Studio
- RsLinx Classic.
- Cables Ethernet.
- Switch.
- Computadora.
- Microsoft SQL Server Express



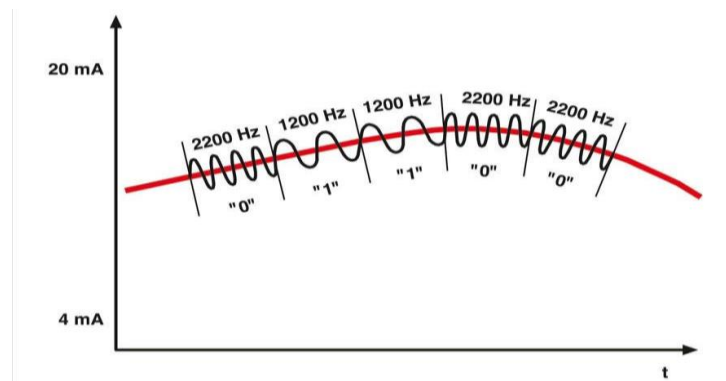
3. Conexiones



4. Marco Teórico

Protocolo HART

HART es un protocolo abierto para instrumentos de campo, su comunicación es a través de una señal de corriente de 4-20 mA, la parte de control se modula digitalmente por medio de la señal de corriente.



Para procesos industriales que requieran manejo de velocidades o cambios de frecuencia en un determinado espacio de la producción, es de esencial importancia el uso de variadores con sus determinados equipos a controlar; en esta práctica se resaltaré el manejo del variador PowerFlex 525.

Los variadores de frecuencia (VFD) son utilizados en su mayoría para procesos industriales que requieran manejo de velocidades o cambios de frecuencia en un determinado espacio de la producción. Por lo que, en esta práctica se resaltaré el manejo del variador PowerFlex 525.



Gestor de datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) o DataBase Management System (DBMS) es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más eficiente posible. [1]

En la actualidad, existen multitud de SGBD y pueden ser clasificados según la forma en que administran los datos en:

- Relacionales (SQL)
- No relacionales (NoSQL)

Sistemas Gestores de bases de datos Relacionales (SQL)

Se basa fundamentalmente en establecer relaciones o vínculos entre los datos, imaginando una tabla aparte por cada relación existente con sus propios registros y atributos. Los siguientes gestores de base de datos SQL son los más usados.

- MySQL
- MariaDB
- SQLite
- PostgreSQL
- Microsoft SQL Server
- Oracle



Microsoft SQL Server Express

Es una edición gratuita de SQL Server, ideal para desarrollar aplicaciones de escritorio, para la Web y para servidores pequeños. Tanto SQL Server como SQL Express proporcionan una alta seguridad. Estos emplean políticas de cifrado de datos y construyen cortafuegos alrededor del servidor para evitar que los datos sean hackeados o robados.[2]

No obstante, hay varias limitaciones de SQL Server® Express que se deben tener en cuenta:

- El tamaño de la base de datos tiene un límite de 10 GB (en SQL Server® Express 2008 R2 o posterior). Esto no afecta a la cantidad de datos que se pueden almacenar en una base de datos.[3]
- Usa sólo 1 CPU.
- Usa un máximo de 1 GB de RAM.

Sistemas Gestores de bases de datos No Relacionales (NoSQL)



Una base de datos no relacional (NoSQL) se utiliza en entornos distribuidos que están siempre disponibles y operativos. Es decir, gestionan un importante volumen de datos considerando lo siguiente:

- No requiere de estructuras de datos fijas como tablas.
- No garantiza completamente las características Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (ACID).

Los siguientes gestores de base de datos no relacionales son los más usados.

- MongoDB
- Redis
- Cassandra

4. Procedimiento

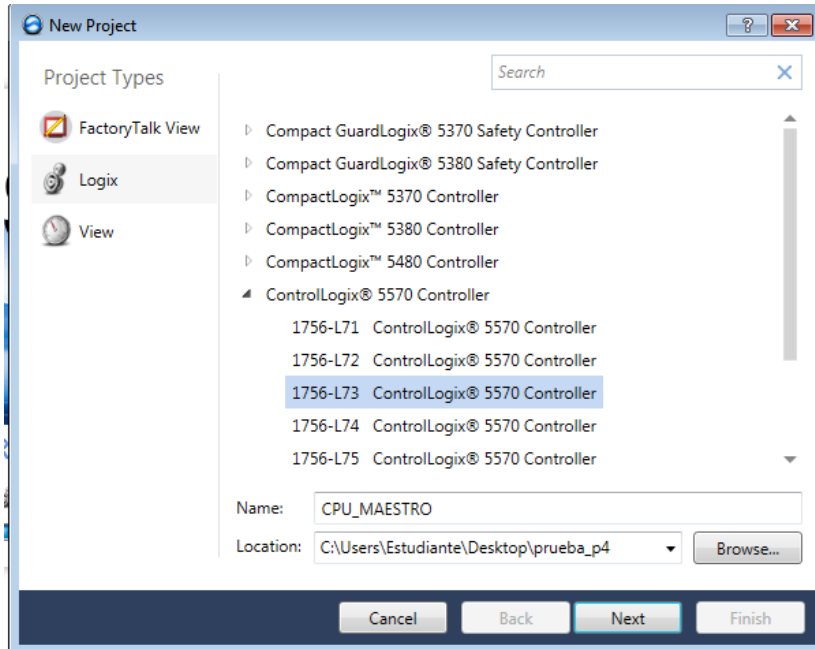
Crear un proyecto en Studio 5000

1. Abrir el software **Studio 5000**, seleccionar **New Project**.

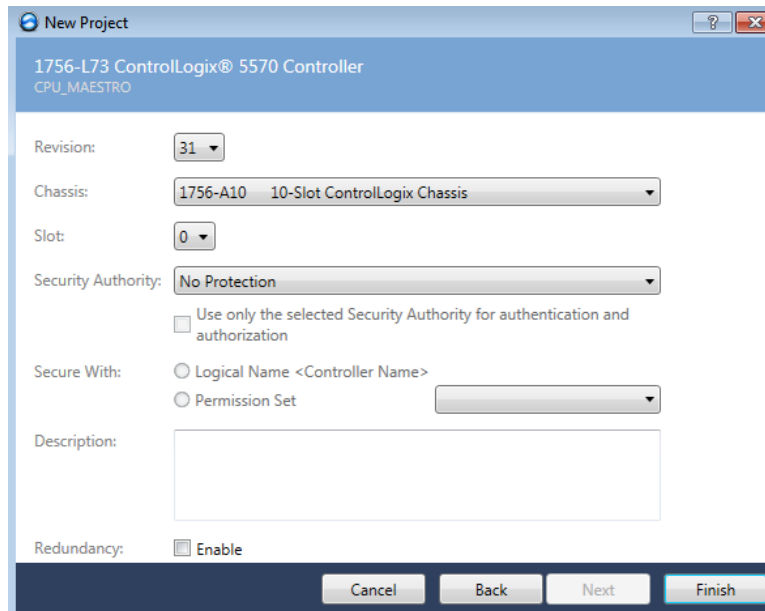


2. En la ventana **New Project**, seleccionar **1756-L73 ControlLogix**. Asignar un nombre al proyecto, y la ubicación a guardar del proyecto. La extensión del tipo de archivo del proyecto será. ACD

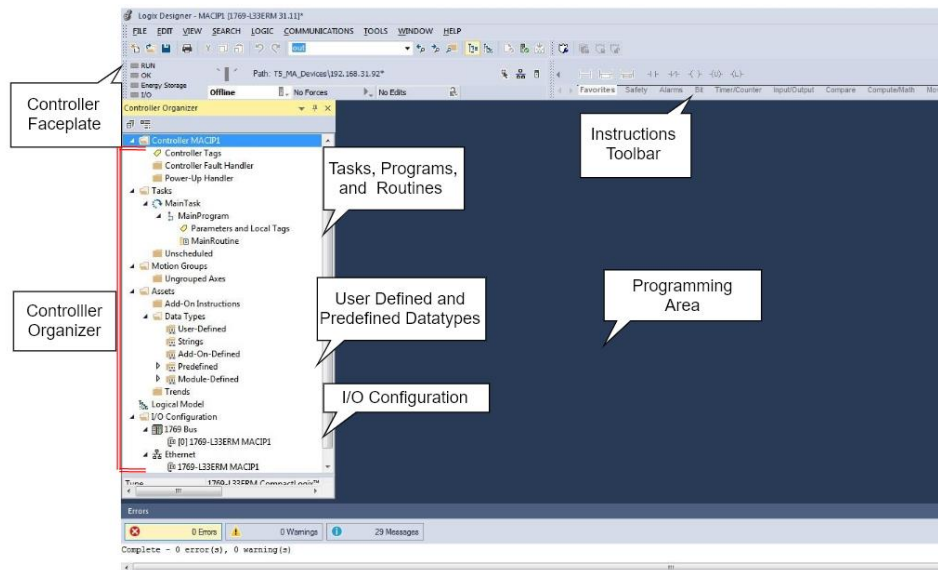




- La ventana de Configuraciones del proyecto emergerá, donde se asignará la revisión del controlador, las otras configuraciones se deben dejar las que se encuentran por defecto. La revisión del controlador corresponde al Firmware del dispositivo, la revisión se puede observar en el software RSLinx, al dar clic derecho en el equipo y seleccionando sus propiedades. En algunos controladores suele presentar el tipo de chasis donde se selecciona la cantidad de números de módulos se pueden agregar al chasis, slot corresponde en asignar la posición que se encuentra el CPU del controlador, esta posición comienza desde cero.

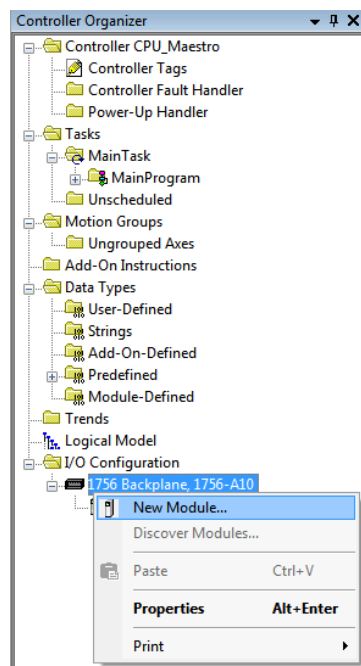


- La pantalla de **Logix Designer** aparecerá. En dicha pantalla se encuentran la ventana **Controller Organizer** que contiene diferentes carpetas y archivos de toda la información de los programas del proyecto.

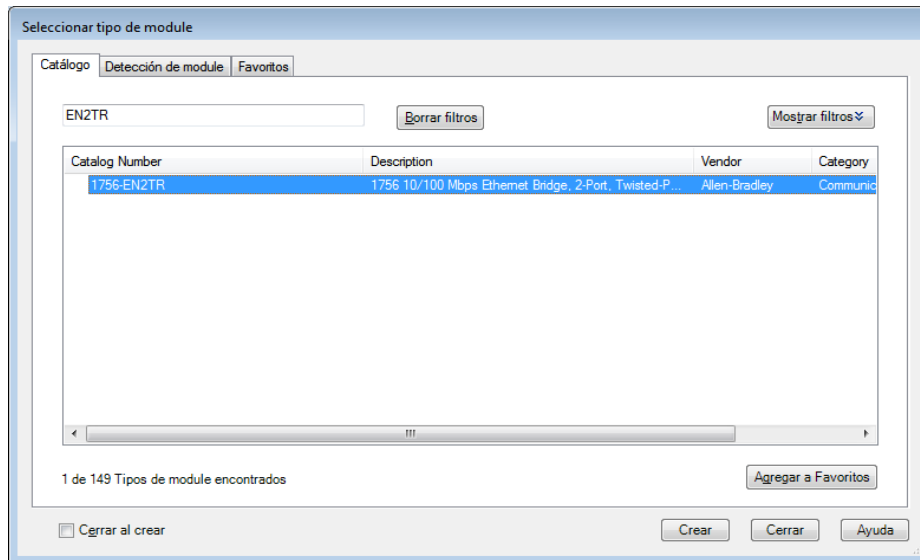


Añadir módulos a un controlador dentro de un proyecto de Studio 5000

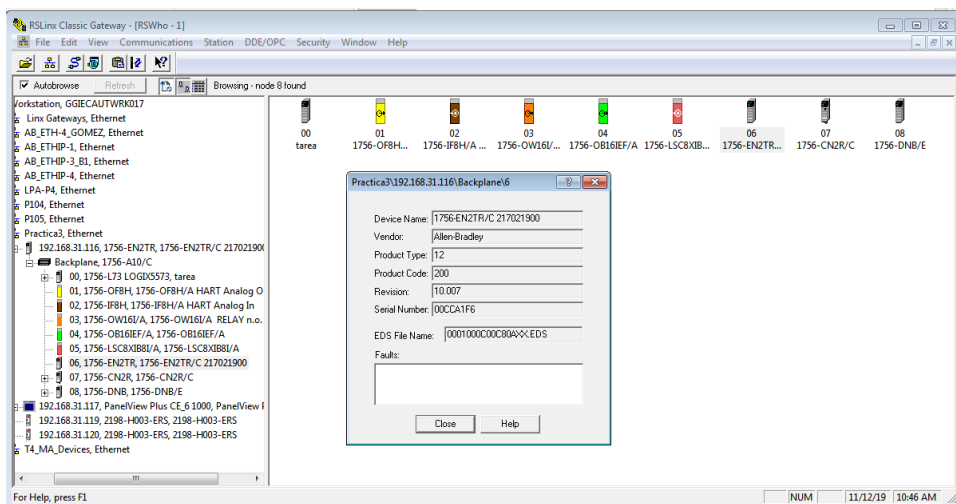
- En la carpeta **I/O Configuration**, dar clic derecho en el bus del controlador y seleccionar **New Module**.



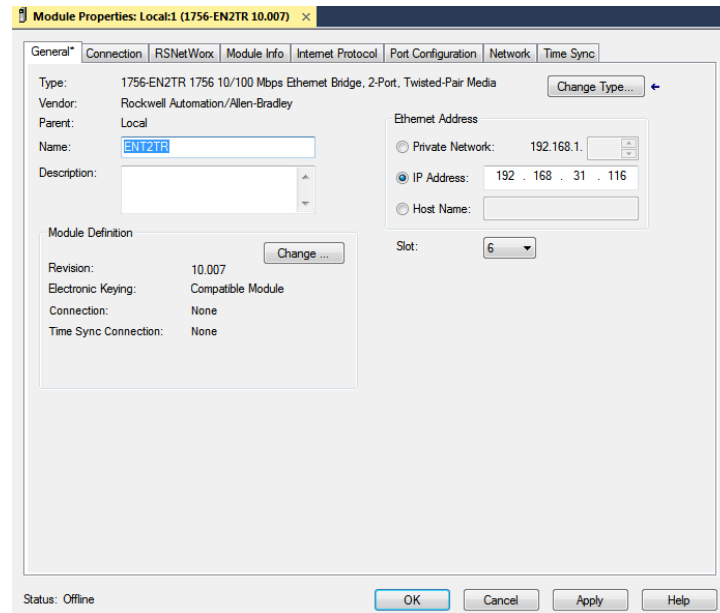
- La ventana **Select Module Type** aparecerá para buscar por el número de catálogo del módulo que se desea agregar. Añadir el módulo de comunicación Ethernet IP cuyo número de catálogo **1756-EN2TR**. Luego y dar clic en **Create**.



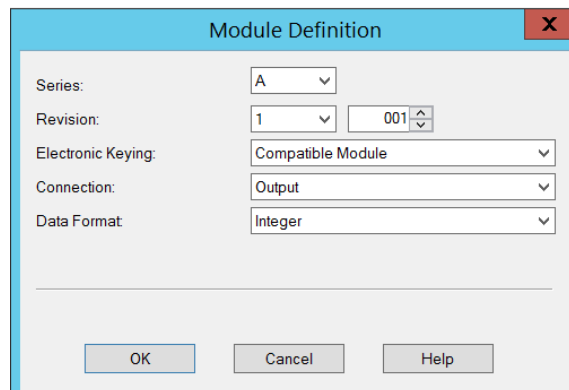
- Abrir **RSLinx Classic** para revisar los módulos del chasis del PLC ControlLogix. Escoger el controlador de acuerdo con la IP y desplegar lista. Luego, dar clic derecho en el módulo 1756-EN2TR para observar la posición del slot y revisión.



4. A continuación, la ventana **New Module** en Studio 5000 se escribe un nombre en el parámetro **Name** y asignar la posición que se encuentra el módulo agregado en el chasis en el parámetro **slot**. En la sección **Module Definition**, dar clic en **Change**.

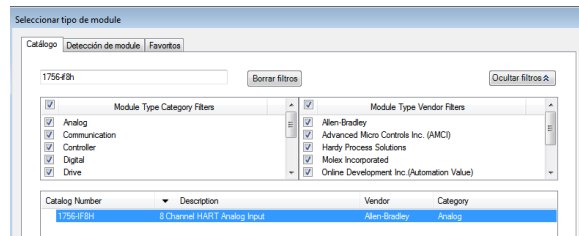


5. La ventana **Module Definition** aparecerá. Asignar la revisión del módulo y dar clic en **OK**.

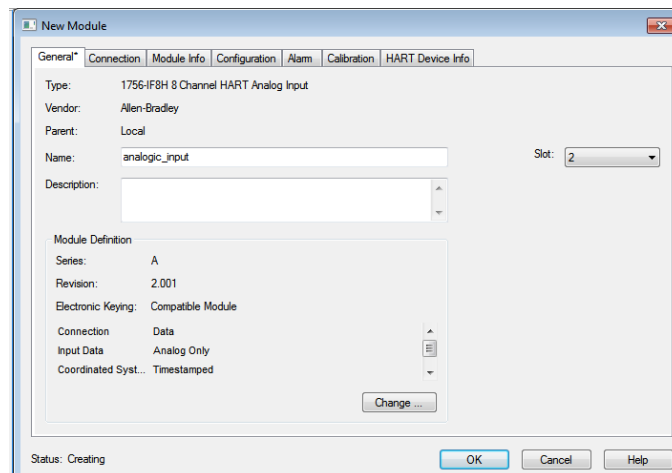


Configurar un módulo HART

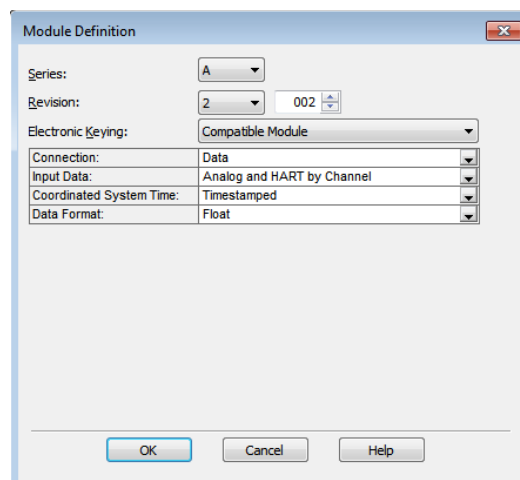
1. Seleccionar el backplane para agregar el módulo HART.



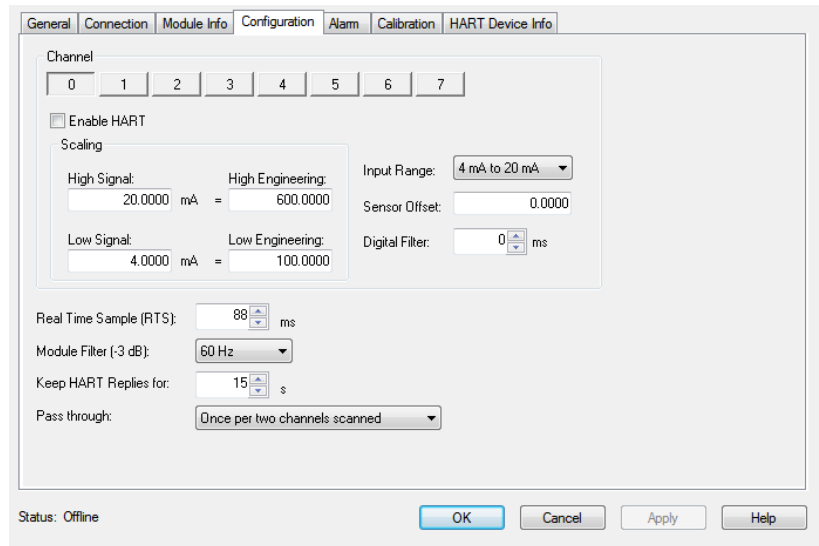
2. Configuración de módulo HART, seleccionar la posición del módulo ubicado en el chasis y su revisión.



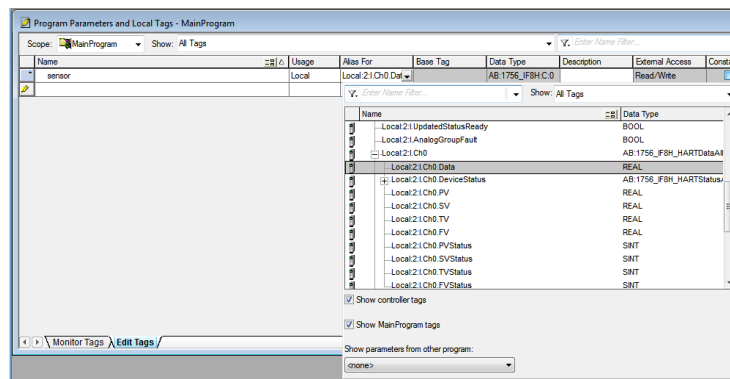
3. En la ventana donde se cambia la revisión, realizar los siguientes cambios, de acuerdo con la imagen que se muestra a continuación:



4. En la ventana **Configuration**, realizar los cambios de acuerdo con la imagen adjunta:



5. Asignación de una variable para el módulo HART.

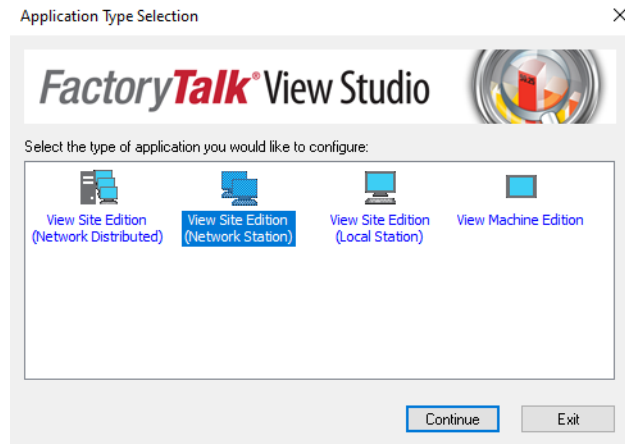


6. En la programación principal, añadir un bloque **Move** para obtener el dato del sensor.

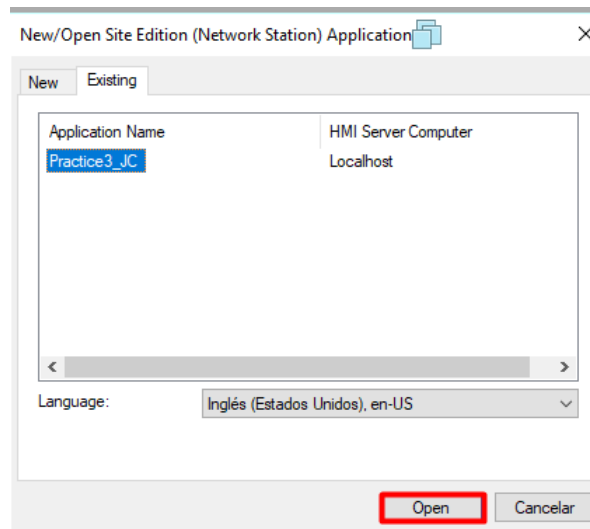


Abrir un proyecto en FactoryTalk View Site Edition

1. Abrir el software **FactoryTalk View Studio**, luego nos aparecerá la ventana **Application Type Selection** donde se debe seleccionar **View Site Edition (Network Station)**.

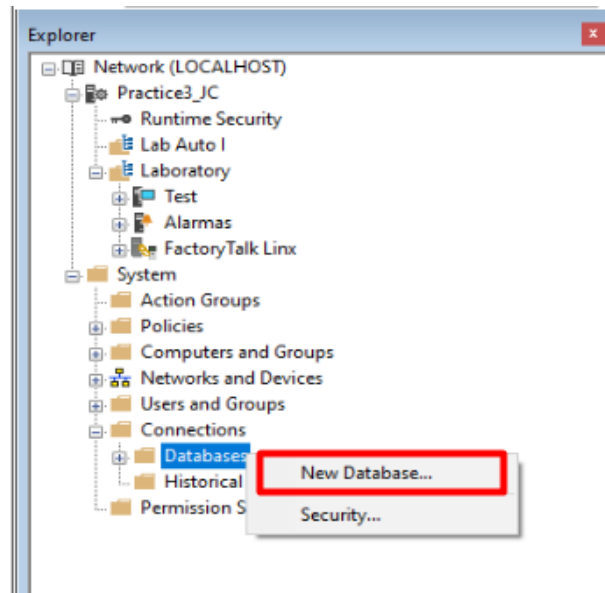


2. Aparecerá automáticamente la ventana **New/Open Site Edition Application**, en la pestaña **Existing** buscar la sección **Application name** el nombre de la aplicación que deseamos abrir, luego seleccionar el lenguaje que queremos que este el programa y dar clic en **Open**.

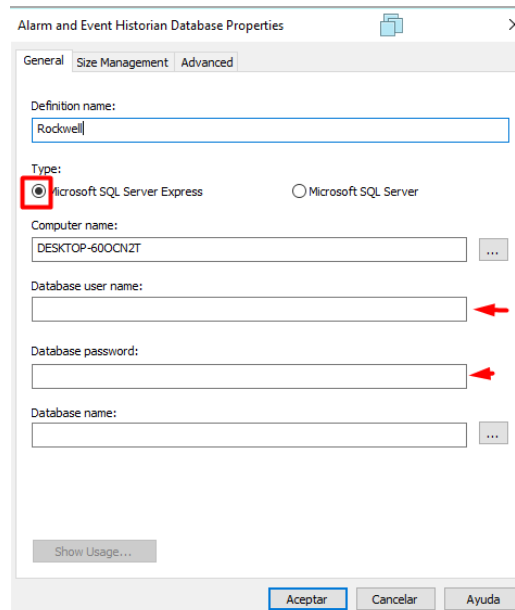


Crear una conexión de base de datos en FactoryTalk View Site Edition

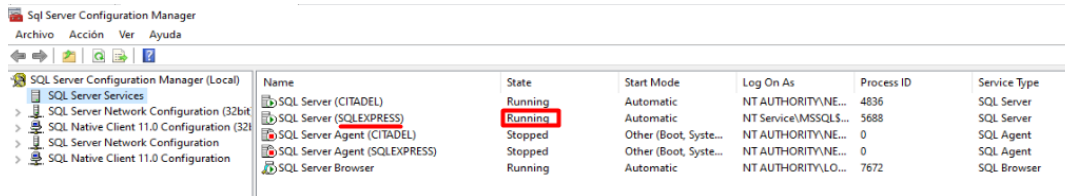
1. En la ventana **Explorer**, expandir la carpeta **Connections** y dar clic derecho en **Databases**. Escoger **New Database**.



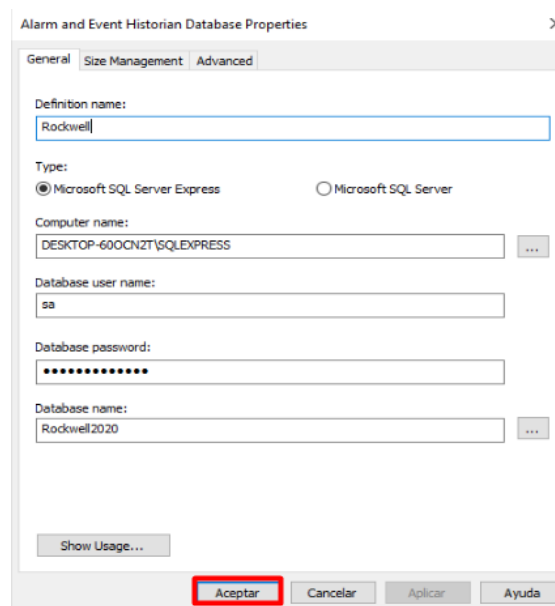
2. La ventana **Alarm and Event Historian Properties** aparecerá. En el parámetro **Definition name**, escribir el nombre del historial de las alarmas que se desea crear.



- Para obtener el servidor SQL creado en el computador, abrir **SQL server configuration manager**. En la imagen mostrada, se selecciona el servidor SQLEXPRESS. Además, se utilizará el rol de sysadmin (sa).

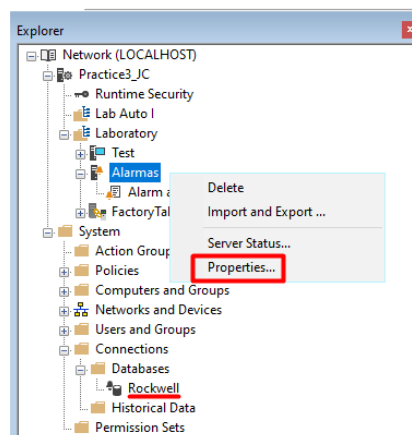


- Se configura la ventana **Alarm and Event Historian Properties** de acuerdo con la siguiente imagen, luego clic en aceptar.

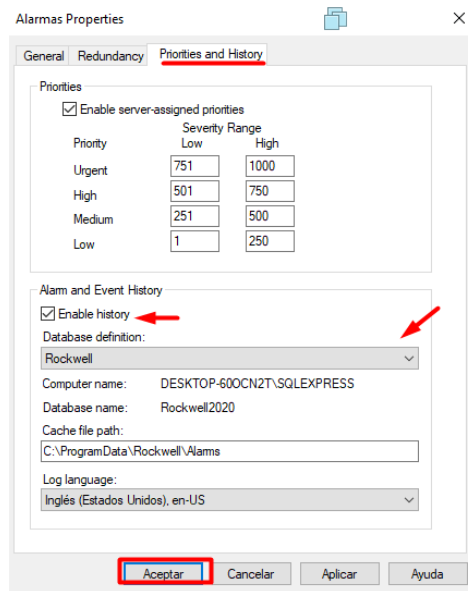


Habilitar un historial de alarmas y eventos en FactoryTalk View Site Edition

- En la ventana **Explorer**, dar clic derecho en el servidor de **Alarmas** y escoger **properties**.

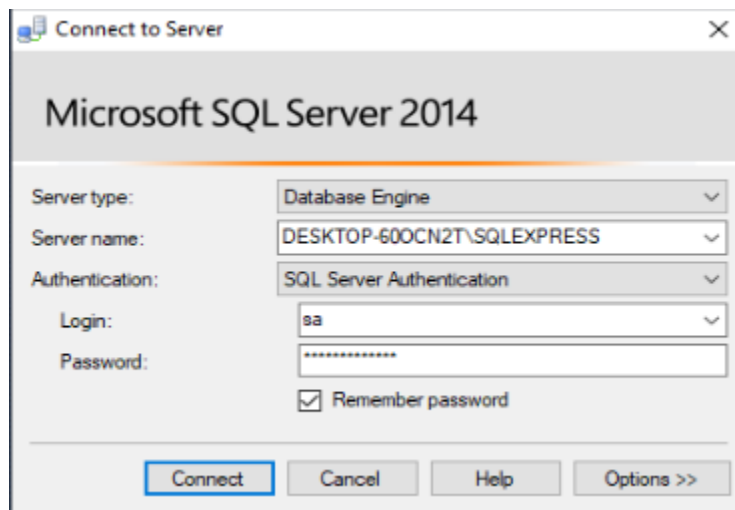


2. En la pestaña **Priorities and History**, escoger **Enable History**. Luego, escoger la base de datos creada con anterioridad y dar clic en **Aceptar**.



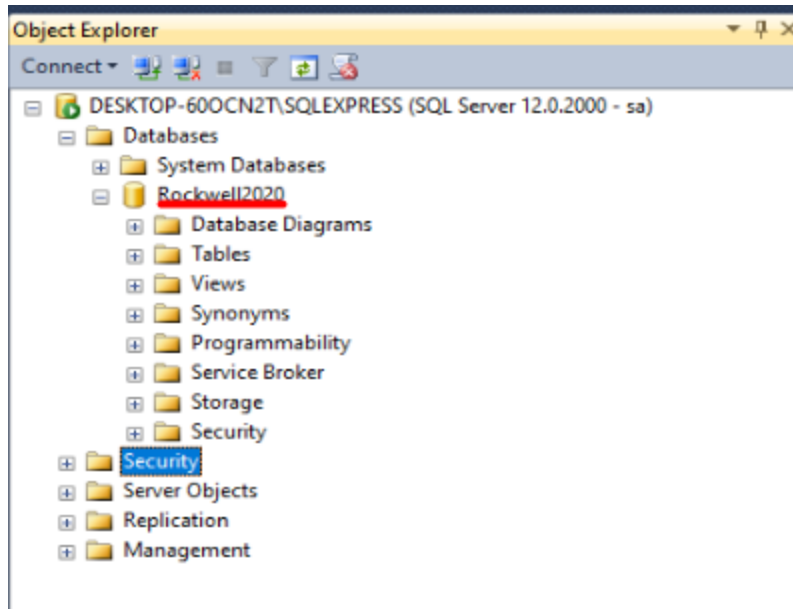
Abrir una base de datos en SQL server Express Management Studio

1. Abrir el software **SQL server Management Studio**, luego nos aparecerá la ventana **Connect to Serve** donde se debe seleccionar el nombre del servidor. Luego, ingresar por medio de **SQL Server authentication**, utilizando el usuario **sysadmin (sa)** y dar clic en **Connect**.

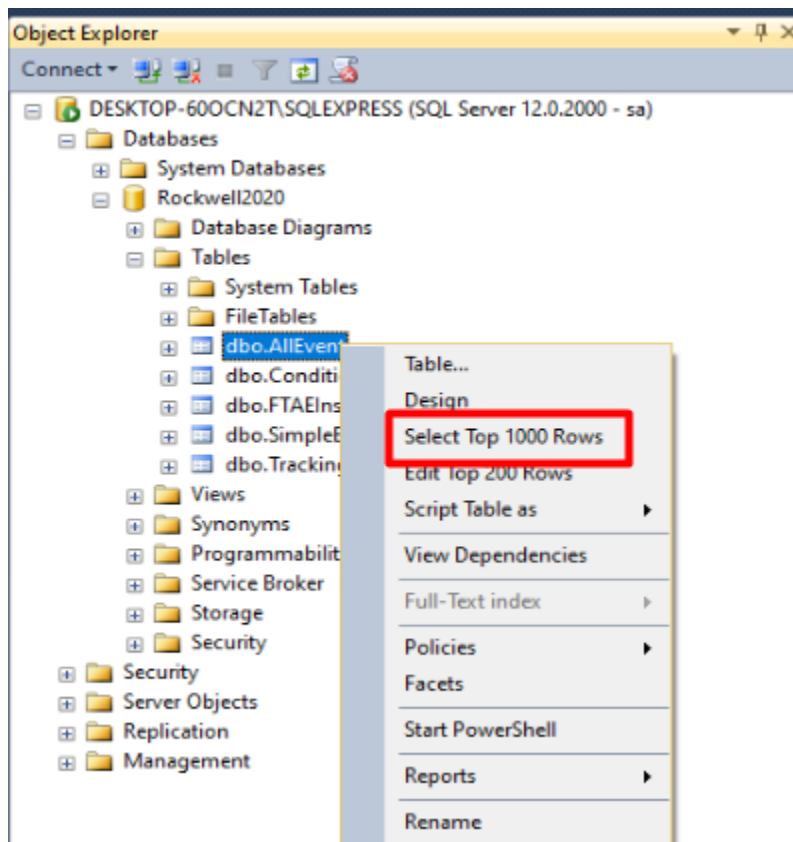


2. En la ventana **Object Explorer**, expandir la carpeta **Databases** y buscar el nombre de la base de datos.

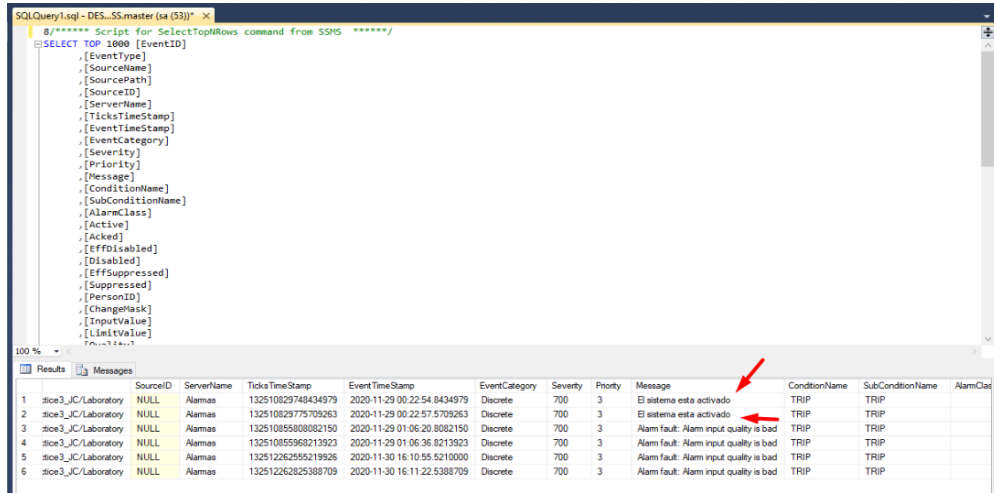




- Expandir la carpeta **Tables** y seleccionar **dbo.ALLEvent**. Luego, dar clic derecho y escoger **Select Top 1000 Rows**.

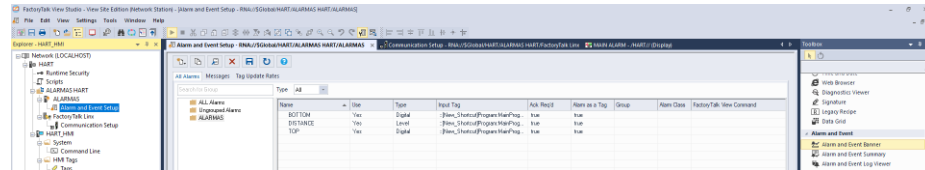


- En la ventana derecha de Management Studio, se mostrará las primeras 1000 filas de la base de datos asociada a las alarmas y eventos de FTV Studio Site Edition.

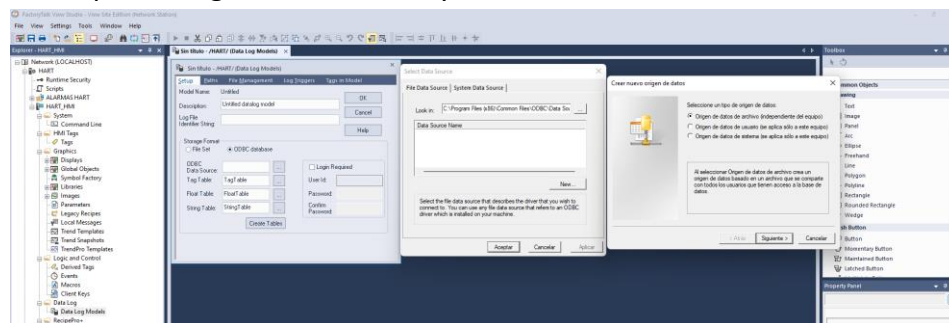


Importar variables y alarmas a una base de datos SQL desde FactoryTalk View Site Edition

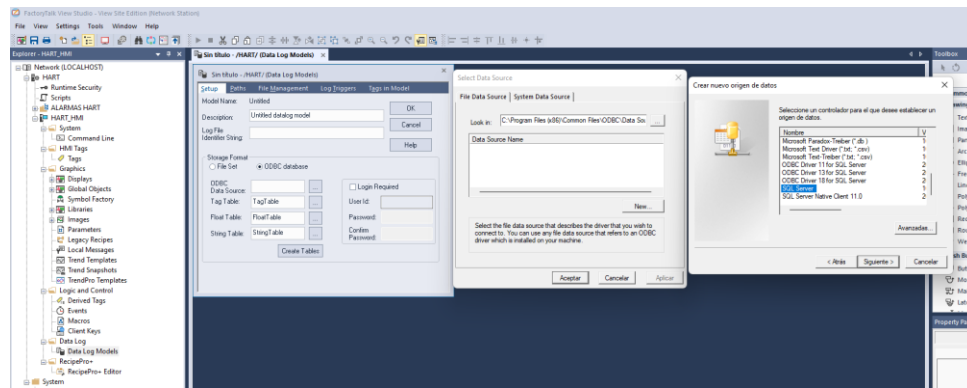
- Se tiene las alarmas creadas en una base de datos de alarmas y la variable de programa que describe la distancia en formato real del sensor. En este caso se usan el InAlarma de TOP y BOTTOM, alarmas configuradas para dispararse cuando el valor DISTANCE sea menor a 150mm y mayor a 500mm respectivamente.



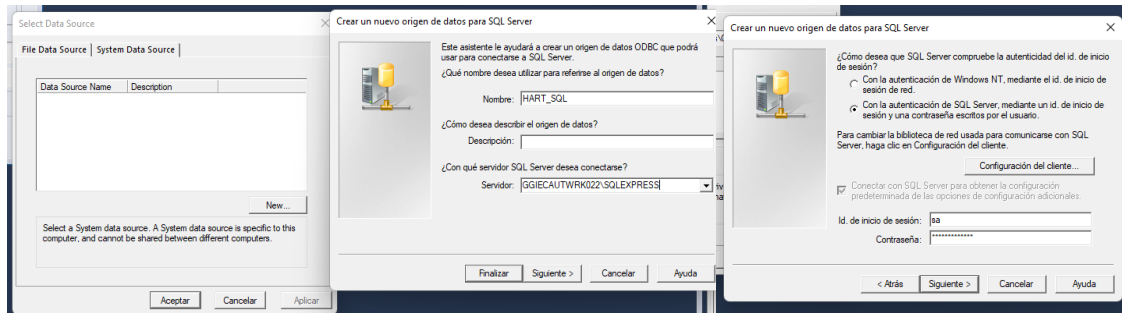
- En el apartado de Data Log, se agrega un nuevo Data Log Model. Un Data Log Model requiere de una base de Datos de origen, donde colocara los valores, los nombres de las tablas a usar para almacenar información: TagTable, FloatTable y StringTable. Y este origen o fuente de datos debe crearse para este DataLog, entonces se presiona New y se especifica el tipo de origen de datos en System Data Source



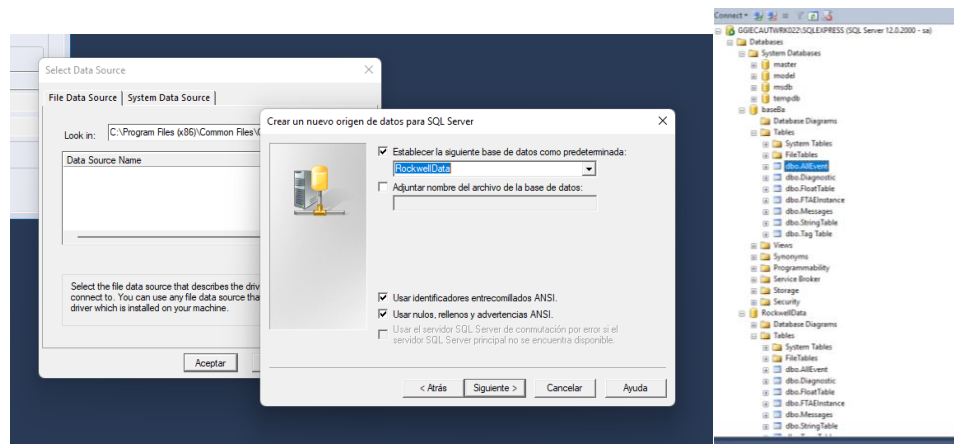
3. Se escoge a tercera opción y luego se selecciona un controlador SQL Server



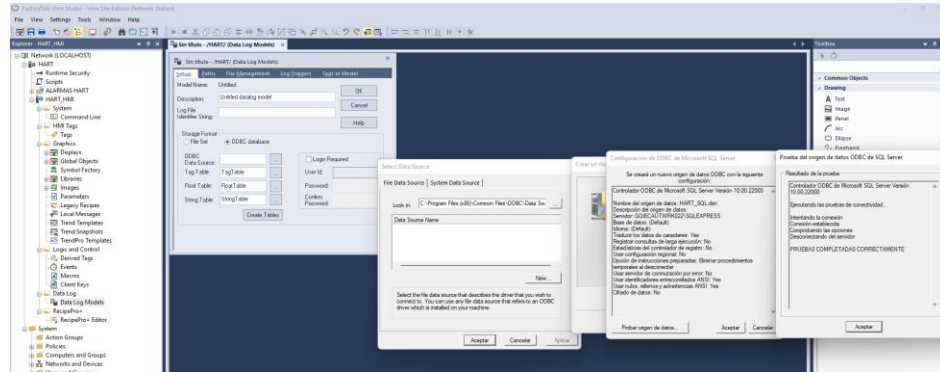
4. Se especifica un nombre y el servidor del ordenador, con su respectivo acceso.



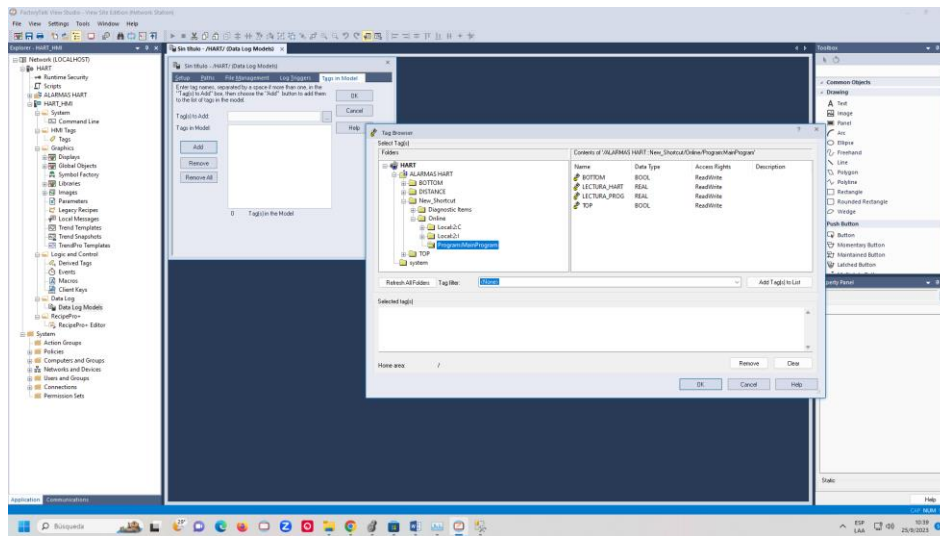
5. Se define a que base de datos disponible en el servidor SQL será el origen.



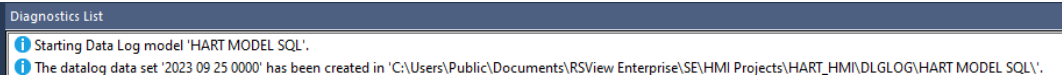
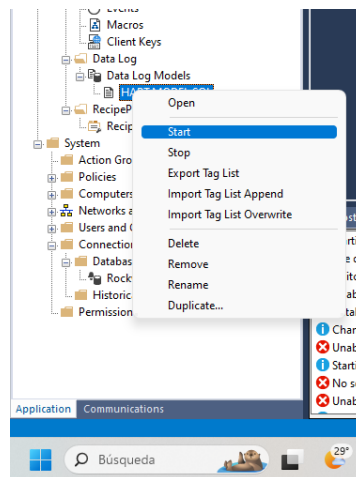
6. Se selecciona la prueba de la conexión con el servidor. Una exitosa se selecciona el Data Source creado.



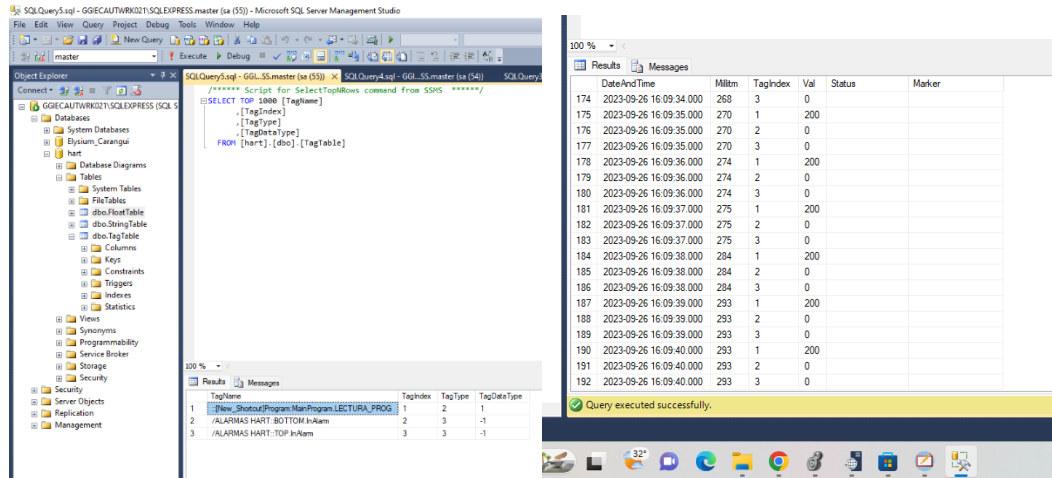
7. Se adicionan los tags a exportar.



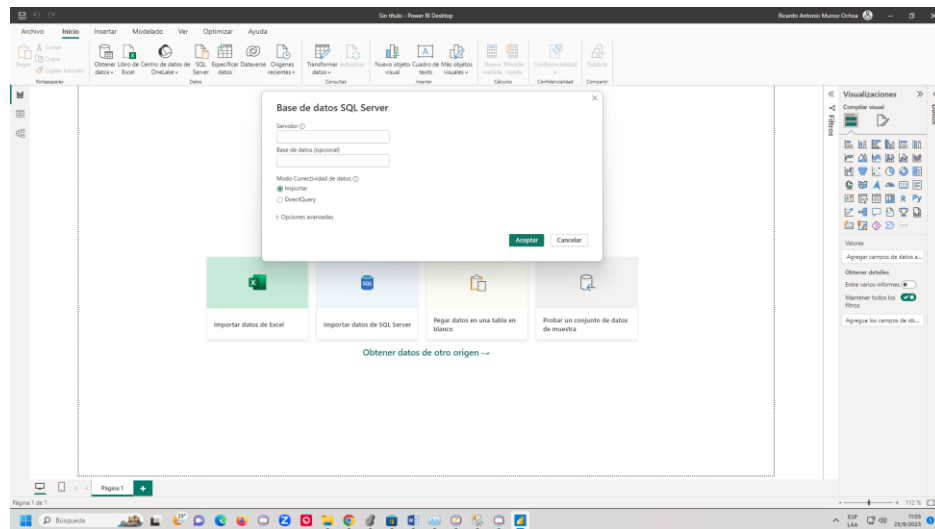
8. Se inicia el DataLog



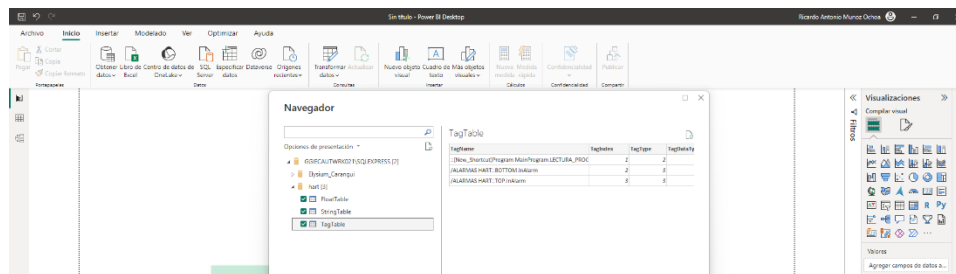
9. En SQL Management se solicita las primeras 100 filas en las tablas para revisar la correcta exportación de las variables y alarmas



10. En PowerBI se realiza la importación de la base de datos en el servidor del ordenador



11. Se escogen las tablas creadas para el DataLog.



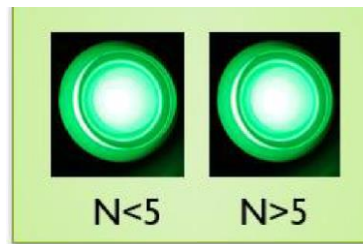
4. Actividades por desarrollar

Realizar la programación de la siguiente aplicación en diagrama de lógica escalera e interfaz HMI, utilizando el software FactoryTalk View Site Edition con la finalidad de establecer una conexión con un base de datos en Microsoft SQL Express.

Ejercicio

Realice un programa para detectar cuando un objeto se encuentra a una cierta distancia a través de un sensor de proximidad ultrasónico conectado a un módulo de entrada analógico tipo HART del controlLogix.

- a) Se debe tener una salida para indicar si la distancia hacia un objeto ha sido menor a 5 cm.
- b) Se debe tener una salida para indicar si la distancia hacia un objeto ha sido mayor a 5 cm.



Además, establecer alarmas para las condiciones antes mencionadas en una base de datos SQL de eventos y una base de datos SQL para exportar variables. Finalmente, preparar un DASHBOARD para mostrar los datos exportados en POWERBI en algún grafica.

DESAFIO

Realice el ejercicio anterior, pero conectado el sensor de proximidad ultrasónico a un módulo de entrada analógico de un CompactLogix L33ERM y preparar una grafica con el numero de veces que se disparó alguna alarma.

Index	Dato	Value
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	0,00
2	/ALARMAS HART:BOTTOM_InAlarm	0,00
3	/ALARMAS HART:TOP_InAlarm	0,00
2	/ALARMAS HART:BOTTOM_InAlarm	1,00
3	/ALARMAS HART:TOP_InAlarm	1,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	50,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	100,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	200,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	300,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	500,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	600,00
1	:(New_Shortcut]Program:MainProgram:LECTURA_PROG	800,00



Bibliografía

- [1] Gustavo Nipas, "10 sistemas gestores de base de datos," Accessed: Nov. 30, 2020. [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/nipas/10-sgbd>.
- [2] "Diferencias entre SQL y SQL Express," *Techlandia*. https://techlandia.com/diferencias-sql-sql-express-info_485172/ (accessed Nov. 30, 2020).
- [3] "Uso de SQL Server® Express." <https://manuals.gfi.com/es/mar12admin/content/administrator/topics/installation/sql/sql-express.htm> (accessed Nov. 30, 2020).



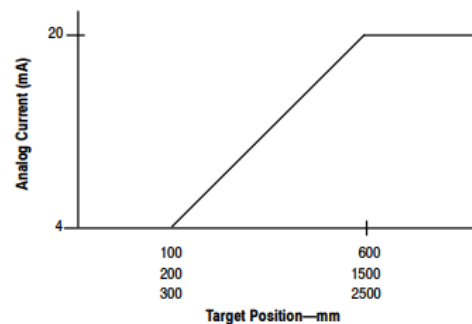
ANEXOS

**Sensor de Proximidad Ultrasonico
873P-DBAC1-D4**

Especificaciones	
Configuración de Salida	Normalmente Abierto, PNP
Voltaje de Alimentación	18 - 30V DC
Corriente Analógica de Salida	4 - 20mA
Rango de Sensibilidad mm (inches)	100 - 600 (3.94 - 23.62)
IP	67
Conexiones	Pin 1. Alimentación Positiva. Pin 2. Control. Pin 3. Alimentación 0V DC. Pin 4. Output.
Operación Normal	No conectar el pin de control
Operación Especial	Para mantener el valor de la salida, es necesario conectar el pin de control (2) a 0V DC. El sensor no transmitirá o recibirá pulsos ultrasónicos solo si se remueve el pin de control.

Señal de salida del sensor HART

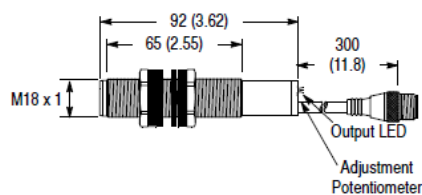
Analog Output



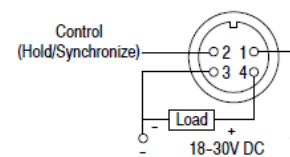
Conexiones del sensor HART

Dimensions

18mm Discrete

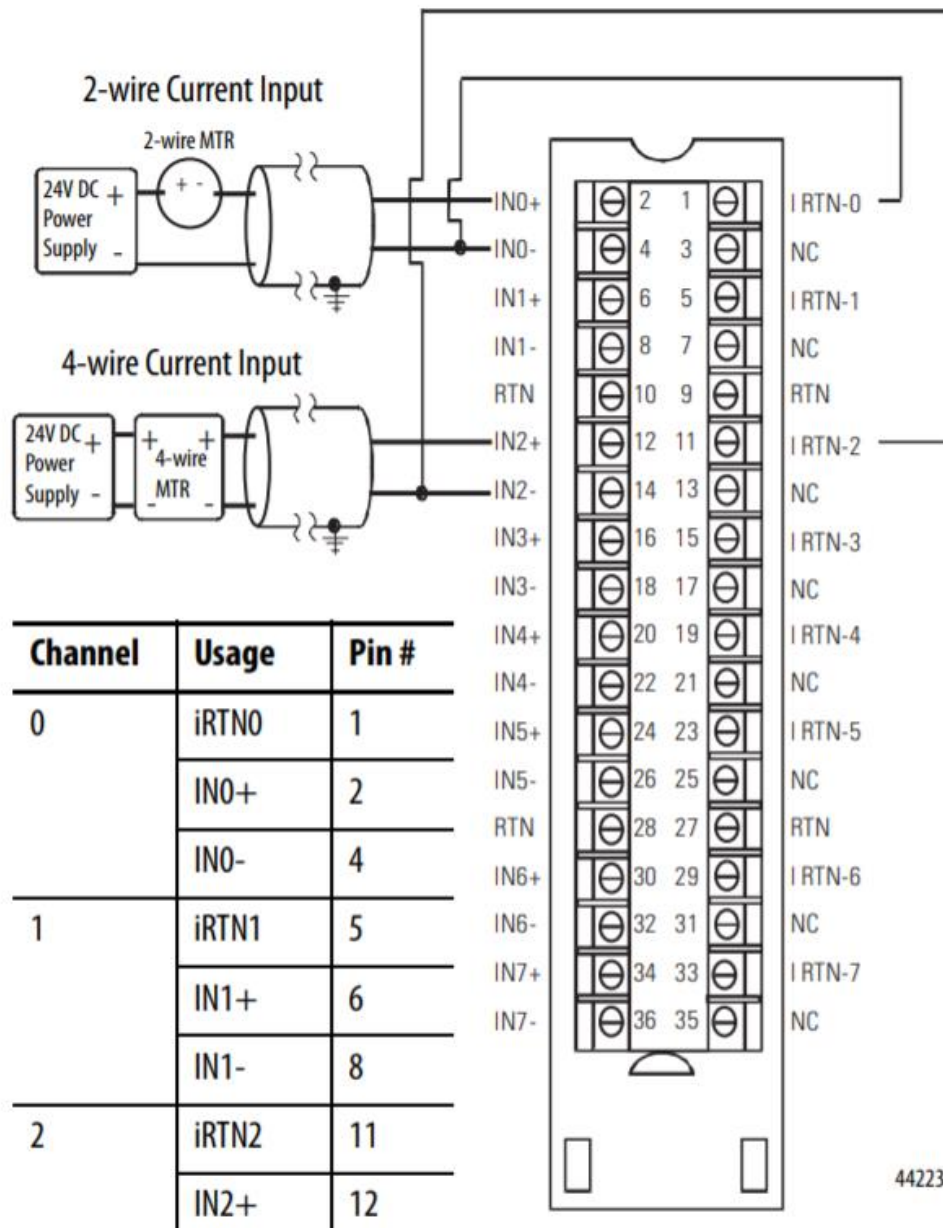


Wiring Diagrams



Módulo HART de Entrada Analógica

Current Inputs



44223

