

Profisafe

Con SPLC1000

y PLCnext

Documentación de
PHOENIX CONTACT IMA
Phoenix Contact, S.A.U.
Parque Tecnológico de Asturias, Parcelas 16-17
E-33428 LLANERA (Asturias), España

Documentación solo disponible en castellano.

Contenido

1	Información general	3
2	Notas de aviso	3
3	Cualificación de los usuarios	4
4	Configuración Hardware	5
4.1	Hardware requerido	5
5	Licencia.....	7
5.1	Licencia Temporal	10
6	Programación.....	14
6.1	Configuración de Bus	14
6.1.1	Rango de IPs.....	14
6.1.2	Bus Axioline.....	16
6.1.3	Bus Profinet.....	18
6.2	Conexión con los controladores.....	20
6.2.1	Controlador estándar	20
6.2.2	Controlador Safety PLC.....	20
6.2.3	Descarga programa estándar	24
6.2.4	Descarga programa seguro	26
6.3	Programa.....	27
6.3.1	Biblioteca Safety.....	27
6.3.2	Parametrización entradas y salidas seguras.....	28
6.3.3	Manejo de variables	30
6.3.4	Programa S_Main.....	35
6.3.5	Programa Proceso.....	39
7	Monitorización Safety.....	41
7.1	Modo Debug. Forzado de variables	42
8	eHMI	45
9	FAQ	46
10	Soporte	46

1 Información general

El siguiente documento guía al usuario en la creación un proyecto Profisafe en PLCnext con el módulo SPLC1000 (1159811) desde PLCnext Engineer

Controlador probado: AXC F 2152 2404267

FW Version probada: 2022.0.4

Version PLCnext Engineer: 2022.0.2

2 Notas de aviso



Indica un peligro con un nivel de riesgo alto. Si no se evita esta situación de peligro, se producirá la muerte o lesiones graves.



AVISO

Indica un peligro con un nivel de riesgo medio. Si no se evita esta situación de peligro, podría provocar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCION

Indica un peligro con un nivel de riesgo bajo. Si no se evita esta situación de peligro, podría provocar lesiones leves o moderadas.



NOTA

Este símbolo, junto con la palabra de señalización NOTA, advierte al lector de acciones que pueden causar daños materiales o un mal funcionamiento.



Aquí encontrará información adicional o fuentes de información detalladas.

3 Cualificación de los usuarios

El uso de los productos descritos en este manual está orientado exclusivamente a:

- Personas con conocimientos de electricidad o personas instruidas por ellas. Los usuarios deben estar familiarizados con los conceptos de seguridad relevantes de la tecnología de automatización, así como con las normas y otros reglamentos aplicables.
- Programadores de aplicaciones e ingenieros de software cualificados. Los usuarios deben estar familiarizados con los conceptos de seguridad relevantes de la tecnología de automatización, así como con las normas y otros reglamentos aplicables.

4 Configuración Hardware



PELIGRO

Antes de trabajar en el estación o módulos desconecta la alimentación.



NOTA

Observe las precauciones de seguridad necesarias al manipular componentes vulnerables a las descargas electrostáticas (EN 61340-5-1 and IEC 61340-5-1)!



- Tenga en cuenta las indicaciones de la documentación correspondiente de todos los componentes enumerados en el capítulo "4.1".
- Los resguardos, las hojas de datos y los manuales de usuario están disponibles en phoenixcontact.net/products.
- Preste atención a todos los avisos de seguridad y advertencia de la documentación correspondiente.

4.1 Hardware requerido

Hardware requerido:

Descripción	Tipo	No. Art.	Cnt.
PLCnext Control con FW >= 2022.0	AXC F 2152	2404267	1
Modulo de extension Profisafe	AXC F XT SPLC 1000	1159811	1
Conector de Bus	AXC BS L 2	1064312	1
Módulo salidas digitales seguras	AXL SE PSDO4/2 2A	1079231	1
Módulo entradas digitales seguras	AXL SE PSDI8/3	1079241	1
Módulo salidas digitales	AXL SE DO16/1	1088129	1
Módulo entradas digitales	AXL SE DI16/1	1088127	1
Tapas Smart Elements	AXL SE SC-A	1088134	2
Modulo base Smart Elements	AXL F BP SE6	1088136	1

La tabla anterior contiene el hardware necesario para el programa.

Además de esto la maleta incluye:

Tres pulsadores (Start, Stop y Reset)

Dos pulsadores de emergencia

Rele acoplamiento PSR-PS20-1NO-1NC-24DC-SC – 2700356

Rele seguridad PSR-MS60-2NO-24DC-SC - 2904958

Switch magnético: PSR-CT-M-SEN-1-8 – 2702975 + PSR-CT-C-ACT 2702973

Motor

Hardware recomendado:

Description	Type	Order No.	Pcs./Pkt.
Power supply unit QUINT POWER	PS/1AC/24DC/10	2866763	1




5 Licencia

El software de programación es gratuito pero según la aplicación requiere de algunas licencias. La programación Profisafe en el PLCnext Engineer requiere de la licencia safety (Add-In Functional Safety Editor).

La licencia safety se pide junto al artículo (1046008) PLCnext Engineer configurando las licencias necesarias.


Pulsando en el botón Configurar y seleccionando el número de unidades.



Software de programación - PLCNEXT ENGINEER

1046008

Plataforma de software de ingeniería para los controles de automatización de Phoenix Contact. PLCnext Engineer cumple con IEC 61131-3 y está disponible de forma gratuita en las descargas. La funcionalidad se puede ampliar mediante la adquisición de complementos. Para hacerlo, abra el configurador de licencia a través del botón "Configurar".



Item Personalizable

Regístrese para ver su precio e información de entrega

CONFIGURAR

Unidades
— 1 +

Cantidad mínima de pedido: 1 ud.
Unidad de embalaje: 1 ud.
Break packing: allowed

AÑADIR A LA CESTA DE PRODUCTOS

Añadir licencia para la licencia que se desee y **sin licencia** para las no necesarias.

✓ Add-in Viewer for Simulink



Visualizador para la representación de modelos MATLAB® Simulink® que se pueden procesar en un sistema de control PLCnext Technology.

PLCnext ENG MV *

sin licencia



✓ Add-in Functional Safety Editor



Editor (con certificación de TÜV-Rheinland) para programar aplicaciones de usuario relacionadas con la seguridad y para la configuración y puesta en servicio de equipos PROFIsafe en sistemas de control orientados a la seguridad con PLCnext Technology.

PLCnext ENG SAFETY *

Añadir licencia



✓ Complemento SAFE-CFUNC



Con este Add-In pueden crearse bibliotecas de funciones C y dotarse de certificados. Estas bibliotecas pueden enviarse a un sistema de control de seguridad sin necesidad de tener que actualizar el firmware del sistema de control.

PLCnext ENG SAFE-CFUNC *

sin licencia



Se puede seleccionar licencia **monopuesto** o de **red**.

La licencia monopuesto se puede desactivar y activar en cualquier momento para otro PC mediante el software **Phoenix Contact Activation Wizard**.

Tipo de licencia *

Licencia monopuesto



Número de licencias (1 - 200) *

1

RESET

CONCLUIR LA CONFIGURACIÓN

Al pulsar Concluir la Configuración aparece la cadena de pedido.

Su selección



PLCNEXT ENGINEER

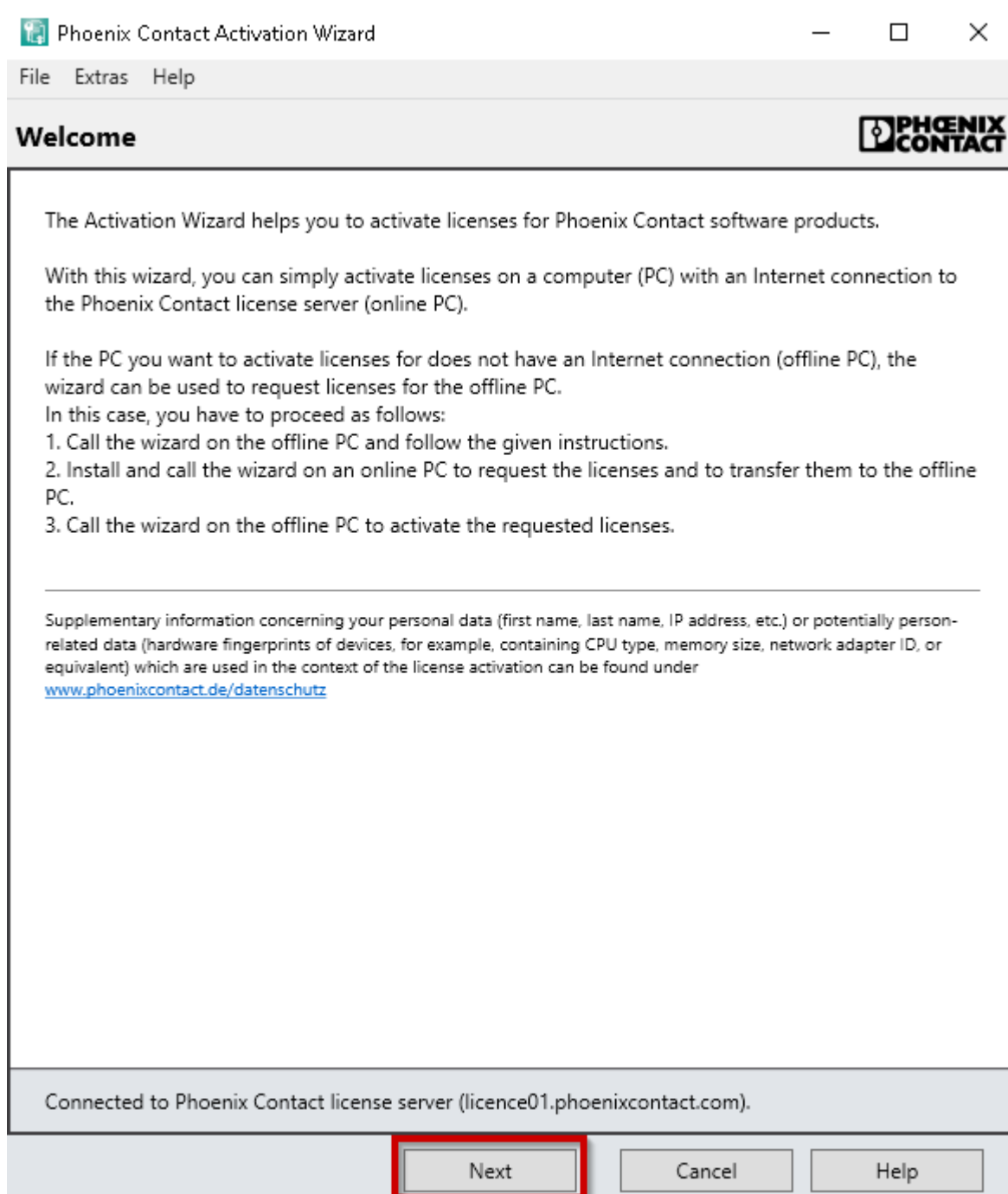
1046008/P00/L01/1/NO/NO/NO/04/NO/NO/NO/NO/NO/NO/NO/NO/NO/NO/C01

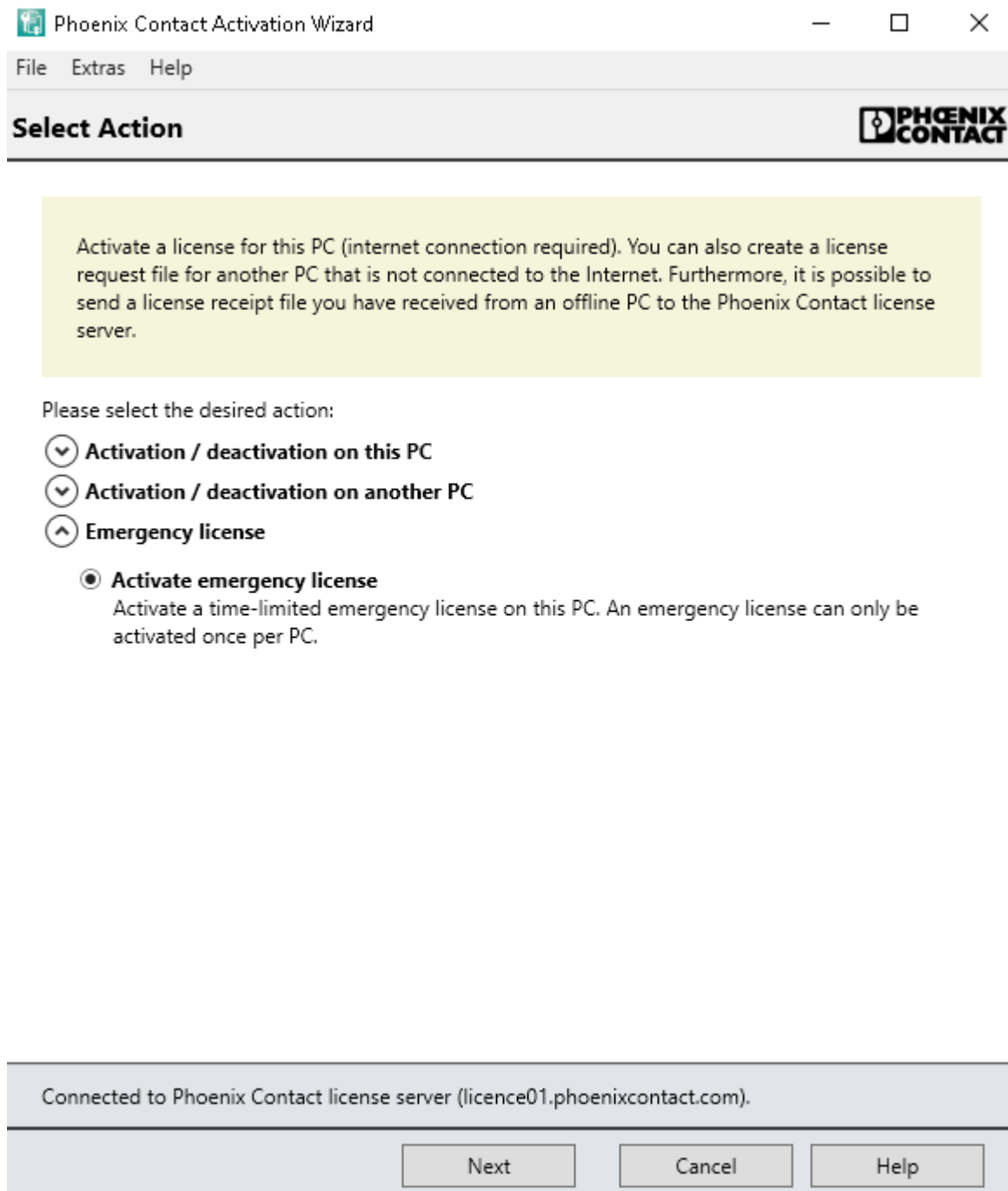
Plataforma de software de ingeniería para los controles de automatización de Phoenix Contact. PLCnext Engineer cumple con IEC 61131-3 y está disponible de forma gratuita en las descargas. La funcionalidad se puede ampliar mediante la adquisición de complementos. Para hacerlo, abra el configurador de licencia a través del botón "Configurar".

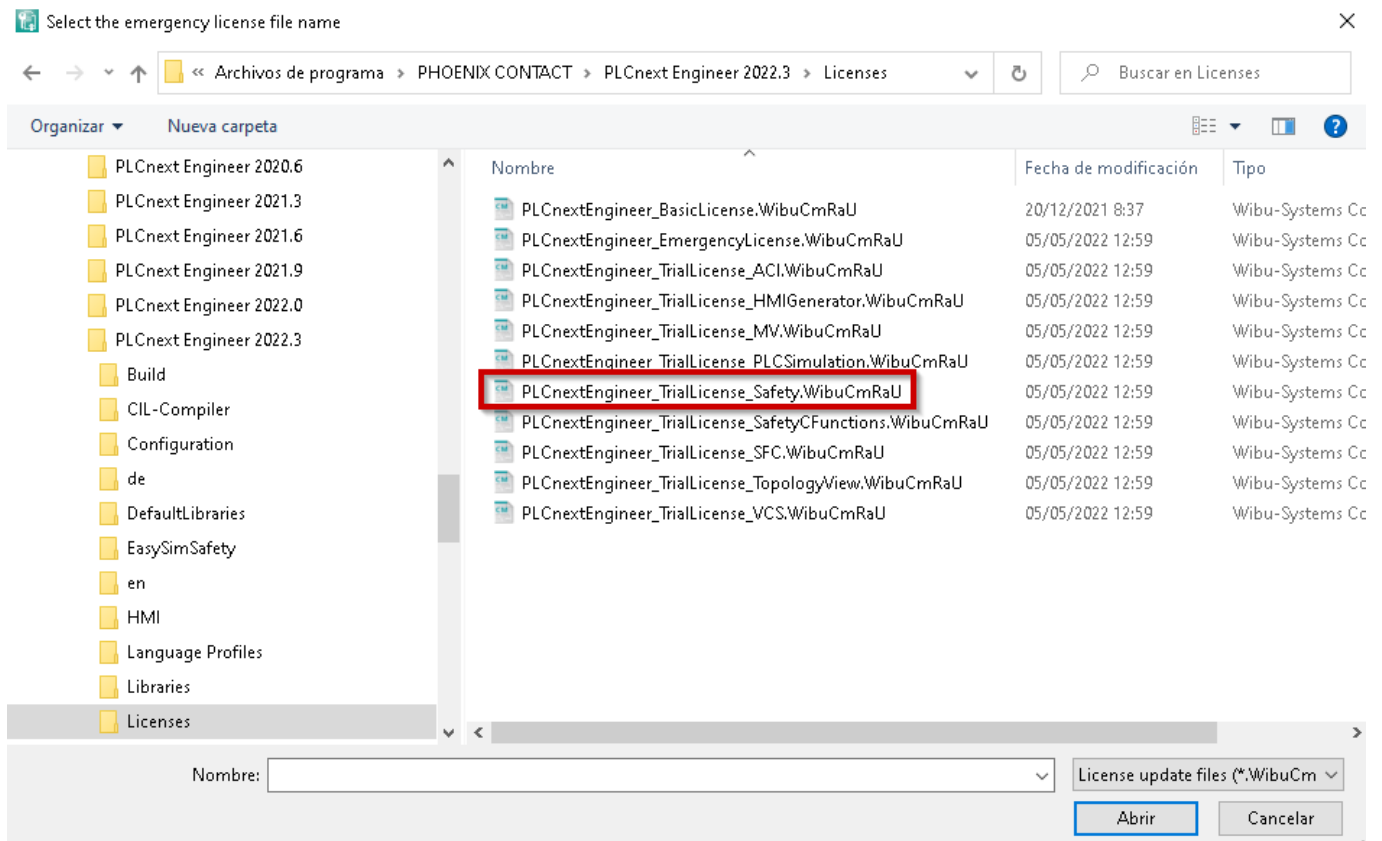
Cantidad: 1

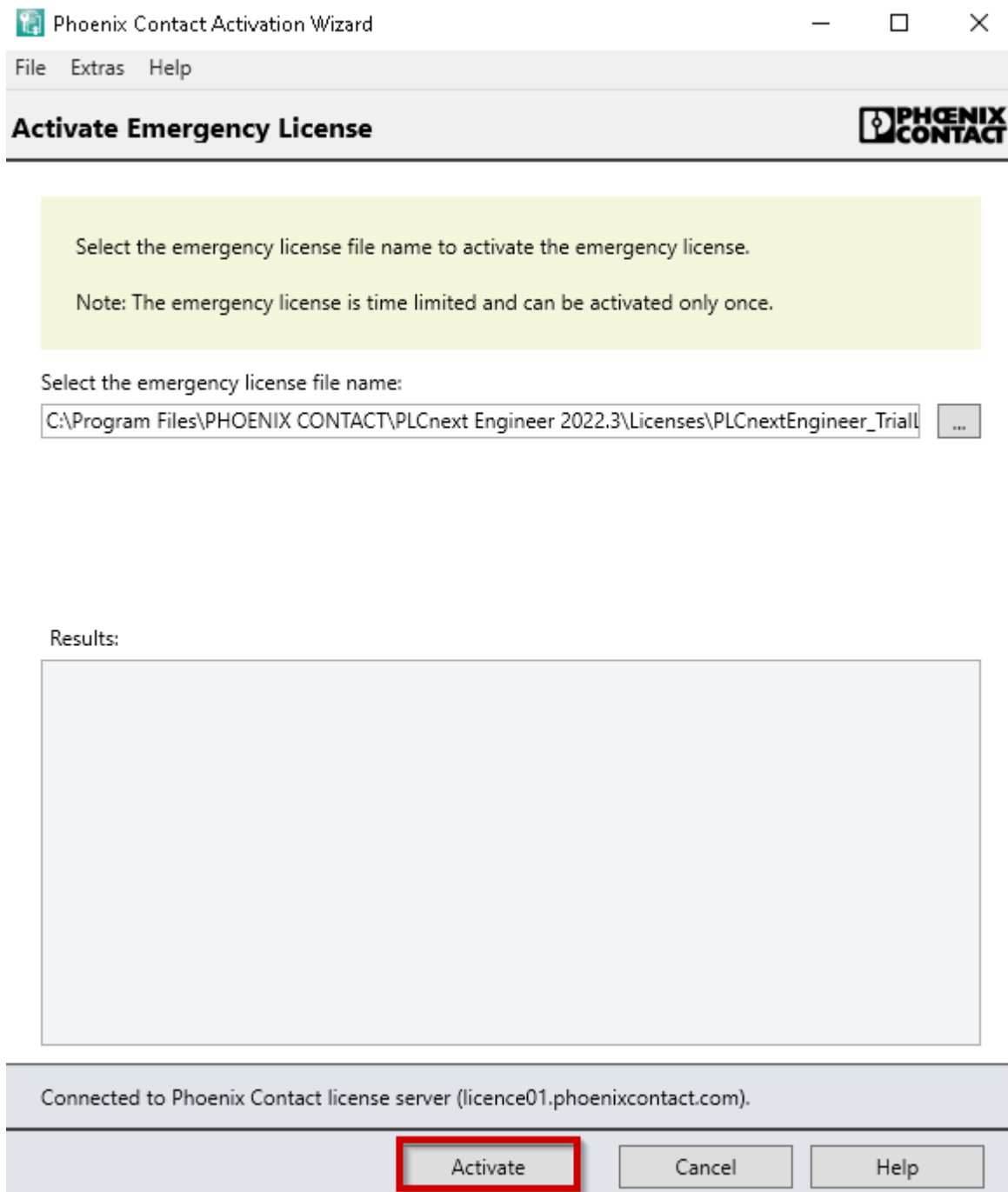
5.1 Licencia Temporal

Con el programa **Phoenix Contact Activation Wizard** podemos activar una licencia temporal de 8 días. Esta licencia solo es válida una vez por cada PC.









6 Programación

6.1 Configuración de Bus

6.1.1 Rango de IPs

El bus incluye:

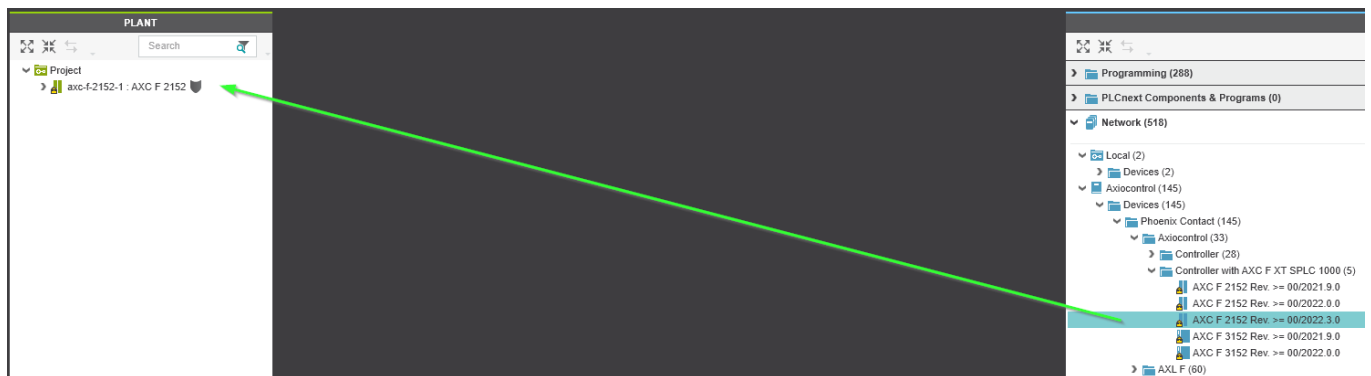
- Controlador AXC F 2152 + SPLC1000

Bus Axioline:

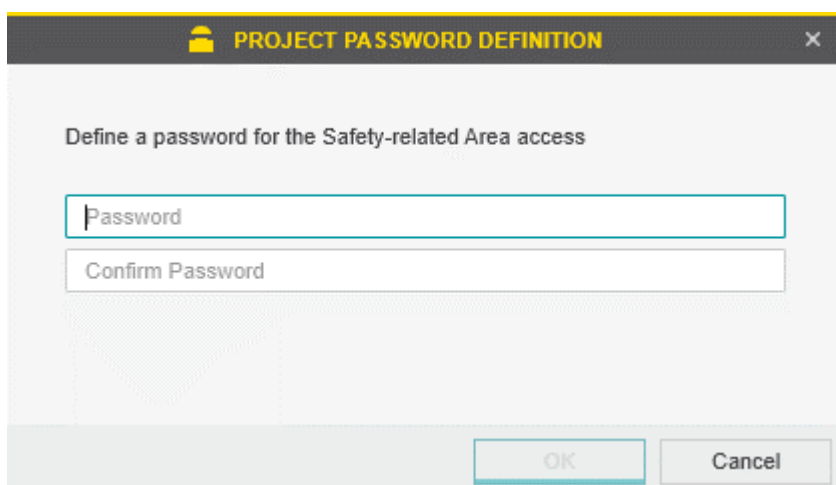
- Modulo SDO
- Modulo SDI
- Módulo DO
- Módulo DI
- 2 Tapas

El orden de los módulos Smart Elements en el bus Axioline es de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

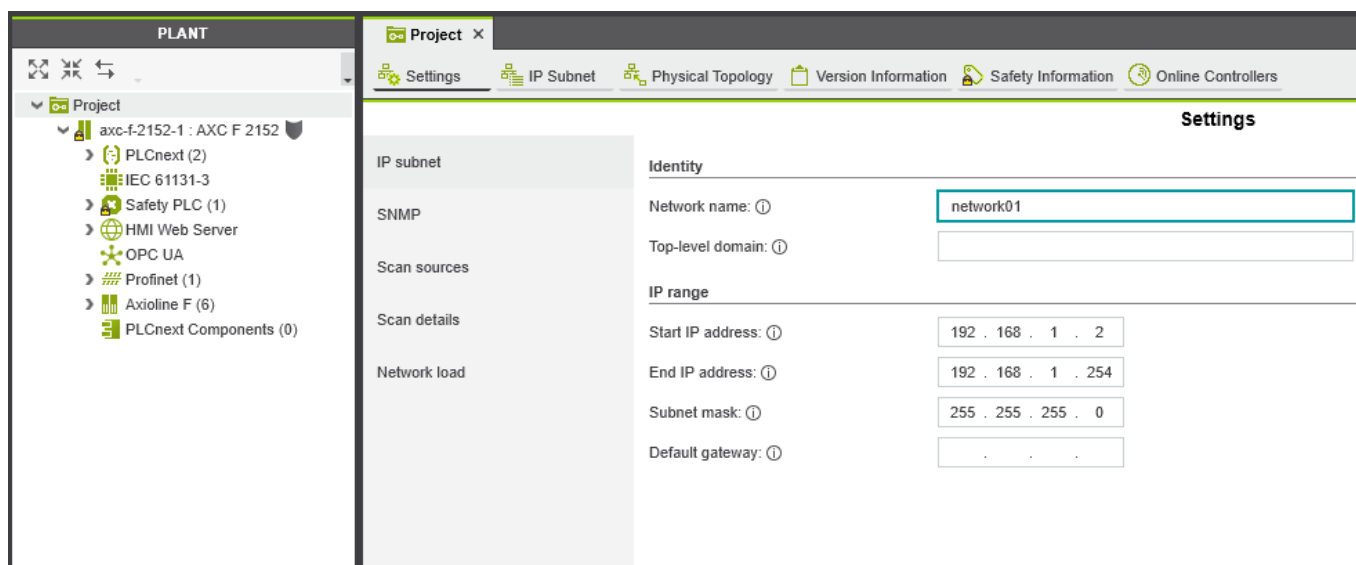
Arrastramos el controlador AXC F 2152 con SPLC1000 desde **Components - Network a Plant – Project**.



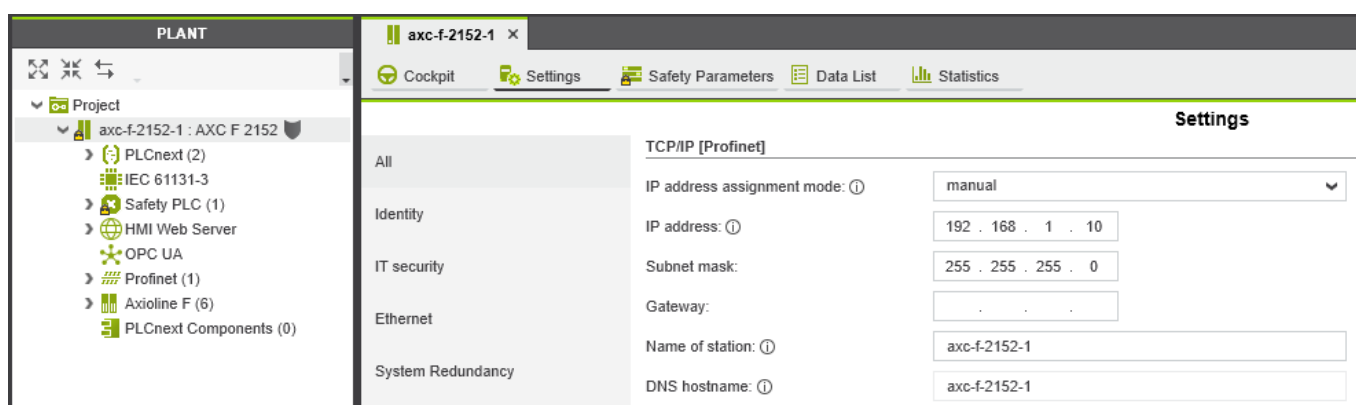
Es necesario configurar una contraseña para el proyecto safety.



Desde **Plant – Project – Settings – IP Range** se configura el rango de IPs del proyecto.



Desde el nodo del controlador en **Plant – Settings TCP/IP Profinet** se selecciona el modo de asignación en manual y la IP, máscara de red y gateway del controlador.

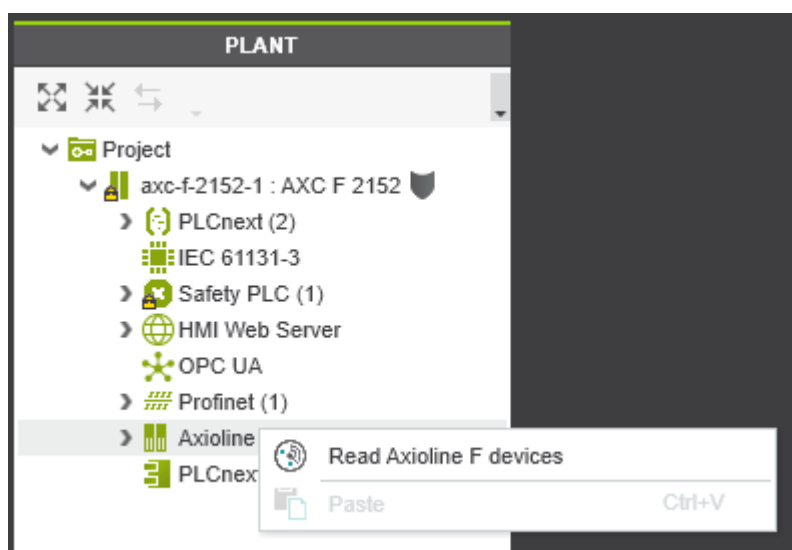


Para salvar el proyecto existen dos opciones **Save Project As** y **Archive Project As**. La primera guarda el proyecto sin librerías con extensión **pcwex** y la segunda guarda el proyecto y las librerías utilizadas con extensión **pcweax**.

6.1.2 Bus Axioline

La periferia de la maleta está en el bus local Axioline a la derecha del controlador.

Si se tiene conexión con el controlador y la periferia desde el nodo **Axioline** en **Plant**, boton derecho, podemos leer la periferia conectada.



Si no se tiene conexión con la periferia axioline a través del controlador, desde el nodo **Axioline F – Device List** vamos seleccionando los módulos axioline.

NOTA: El orden de los dispositivos Axioline Smart Elements es de arriba abajo y de izquierda a derecha.

#	Type	Function
1	AXL SE PSDO4/2 2A Rev. >= 00/...	
2	AXL SE PSDI8/3 Rev. >= 00/1.00	
3	AXL SE DO16/1 Rev. >= 00/1.00	
4	AXL SE DI16/1 Rev. >= 00/1.00	
5	AXL SE SC-A Rev. >= 00/1.00	
6	AXL SE SC-A Rev. >= 00/1.00	
7		

Context menu options for AXL F:

- AXL F AI4 I 1H Rev. >= 01/1.00
- AXL F AI4 U 1H Rev. >= 01/1.00
- AXL F AI8 1F Rev. >= 00/1.00
- AXL F AI8 W 1F Rev. >= 02/1.30
- Analog input
- Analog input and output

6.1.2.1 Direcciones Safety

Para permitir la comunicación Profisafe cada uno de los dispositivos safety tiene una dirección safety.

El controlador o maestro Profisafe, en este caso el **SPLC1000**, tiene una dirección **F_Source_Add** y los dispositivos safety, en este ejemplo los módulos SDI y SDO tiene una dirección **F_Dest_Add**.

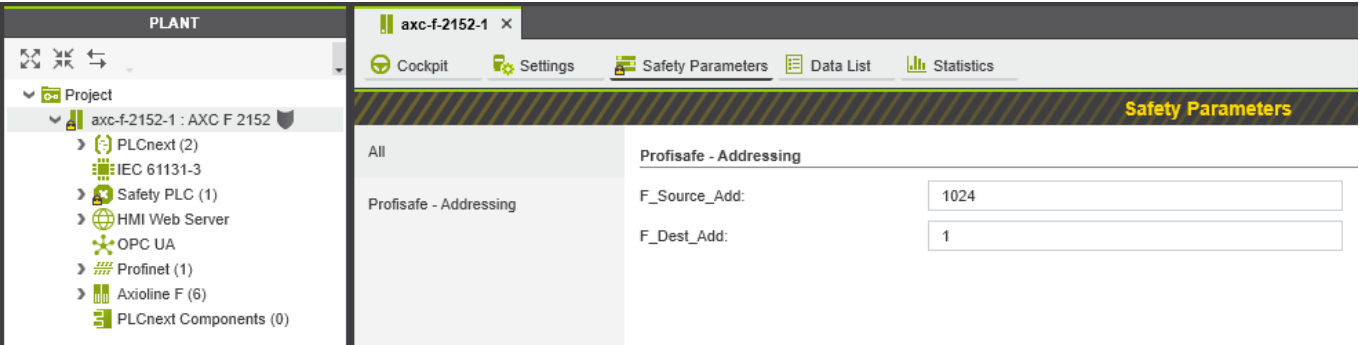
NOTA: Se observa como los dispositivos Profisafe tienen como dirección maestra del controlador la dirección **F_Source_Add** del **SPLC1000**.

NOTA: El **F_WD_Time** es el watchdog de tiempo de comunicación Profisafe entre cada dispositivo y el controlador safety.
En conexiones inalámbricas es muy probable que se necesite aumentar este tiempo.

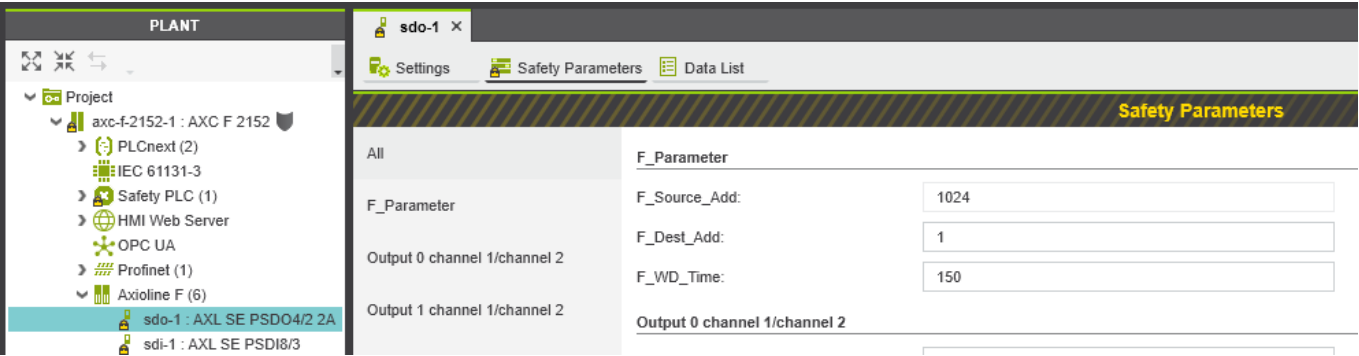
Los telegramas Profisafe se empaquetan dentro de los telegramas Profinet por lo que el tiempo de actualización Profinet es relevante para la configuración del **F_WD_Time**.

NOTA: Los dispositivos Smart Elements llevan en su lateral un mini switch integrado para configurar su dirección **F_Dest_Add**. Esta dirección debe coincidir con la configurada en el programa.

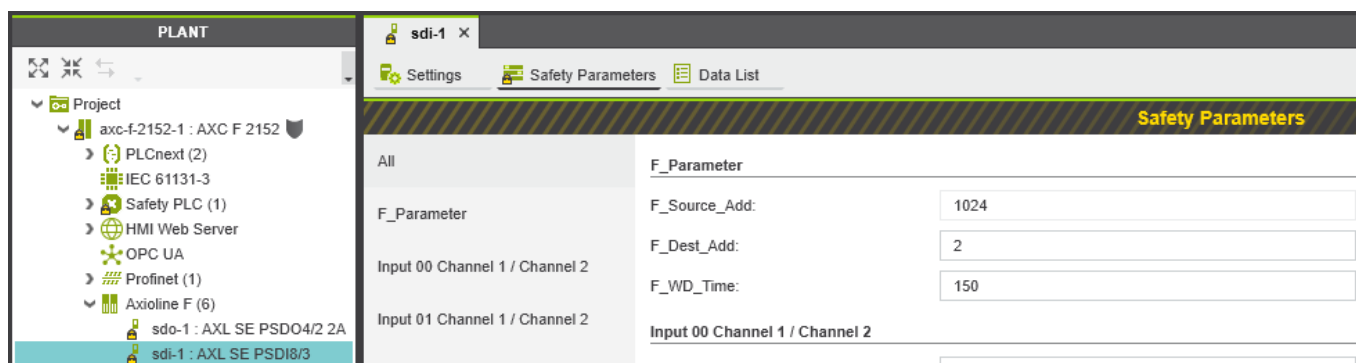
Controlador



Módulo SDO



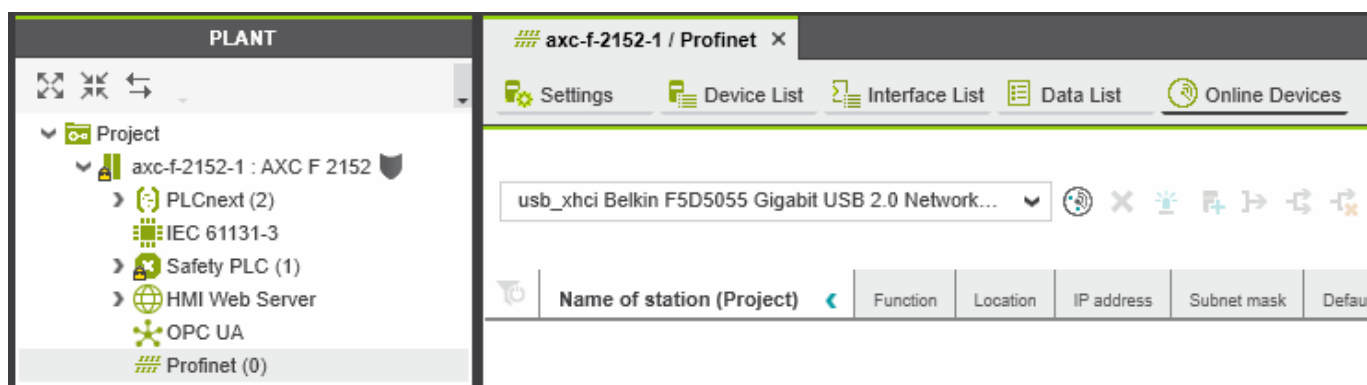
Módulo SDI



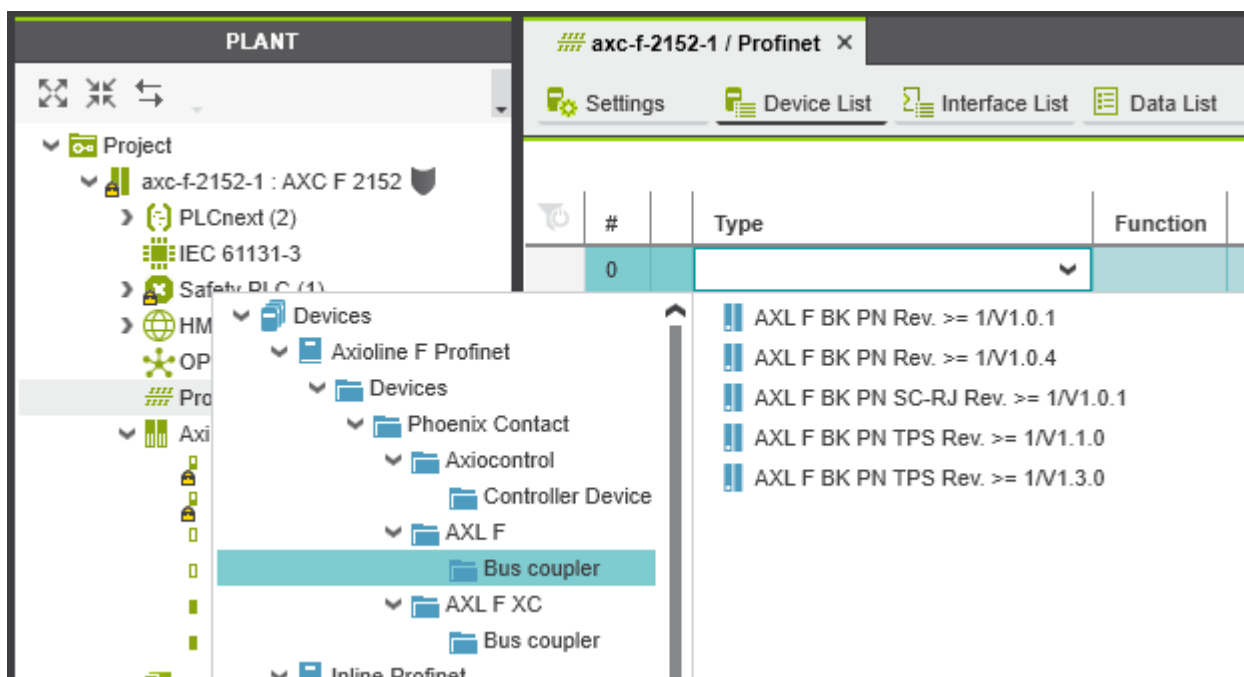
6.1.3 Bus Profinet

En este ejemplo no hay dispositivos Profinet. Seguidamente se explica como configurar los dispositivos Profinet.

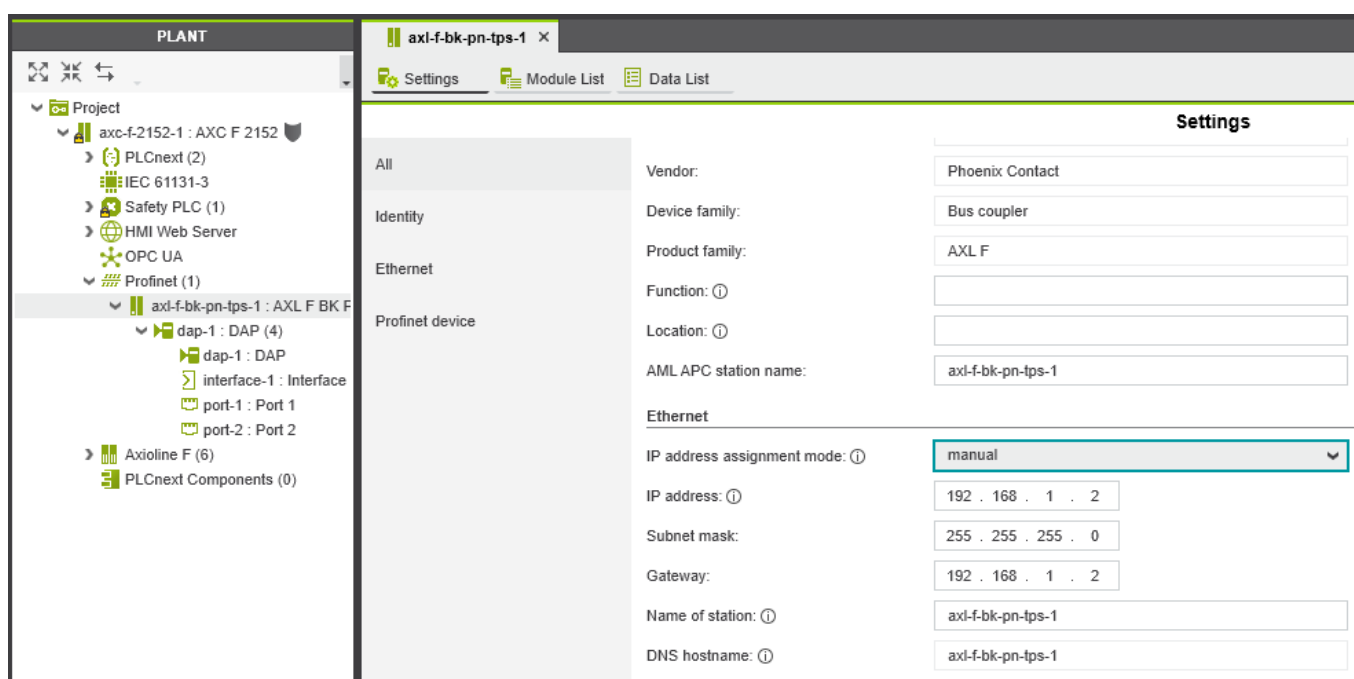
Desde el nodo **Profinet** en **Plant – Online Devices** una vez seleccionada la tarjeta de conexión al controlador, pulsando en la rueda se leen todos los módulos Profinet conectados al controlador.



Si no se tiene conexión con el controlador y los dispositivos se pueden seleccionar los dispositivos desde el nodo **Profinet – Device List**.



Una vez incluido los módulos, éstos aparecen bajo el nodo **Profinet**. Entrando en cada uno de ellos – **Settings** se configura el nombre Profinet y su IP.



NOTA: En este ejemplo no tenemos ningún módulo Profinet. Solo se ha explicado a modo de ejemplo.

6.2 Conexión con los controladores

Existen dos tipos de controladores en el proyecto. El controlador estándar y el controlador safety.

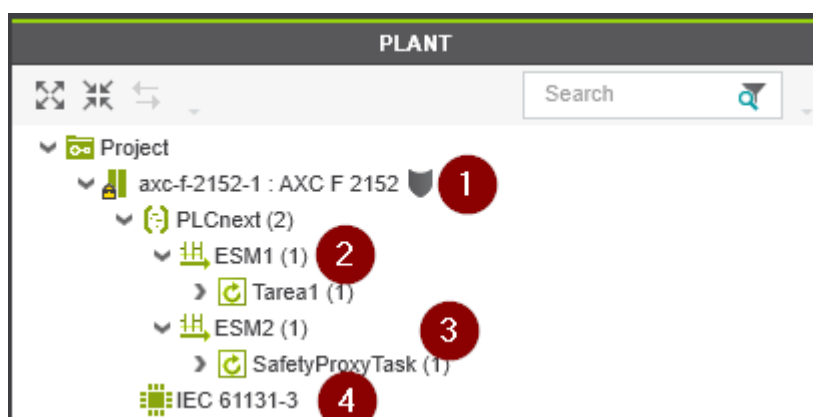
NOTA: En este manual se habla de **controlador safety en singular** aunque realmente el módulo SPLC1000 incluye dos controladores de seguridad.

6.2.1 Controlador estándar

En el nodo del controlador (1) están los nodos **ESM1** y **ESM2** (2) de los dos procesadores estándar. El nodo **ESM2** incluye por defecto la tarea **SafetyProxyTask** (3), desde la cual se dispara el programa del controlador seguro.

En la tarea **ESM1** se incluirán las tareas y las instancias a los programas estándar.

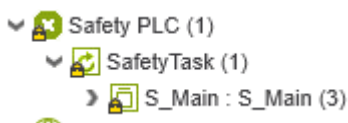
El nodo **PLC** (4) da acceso a la tabla de variables globales del controlador estándar.



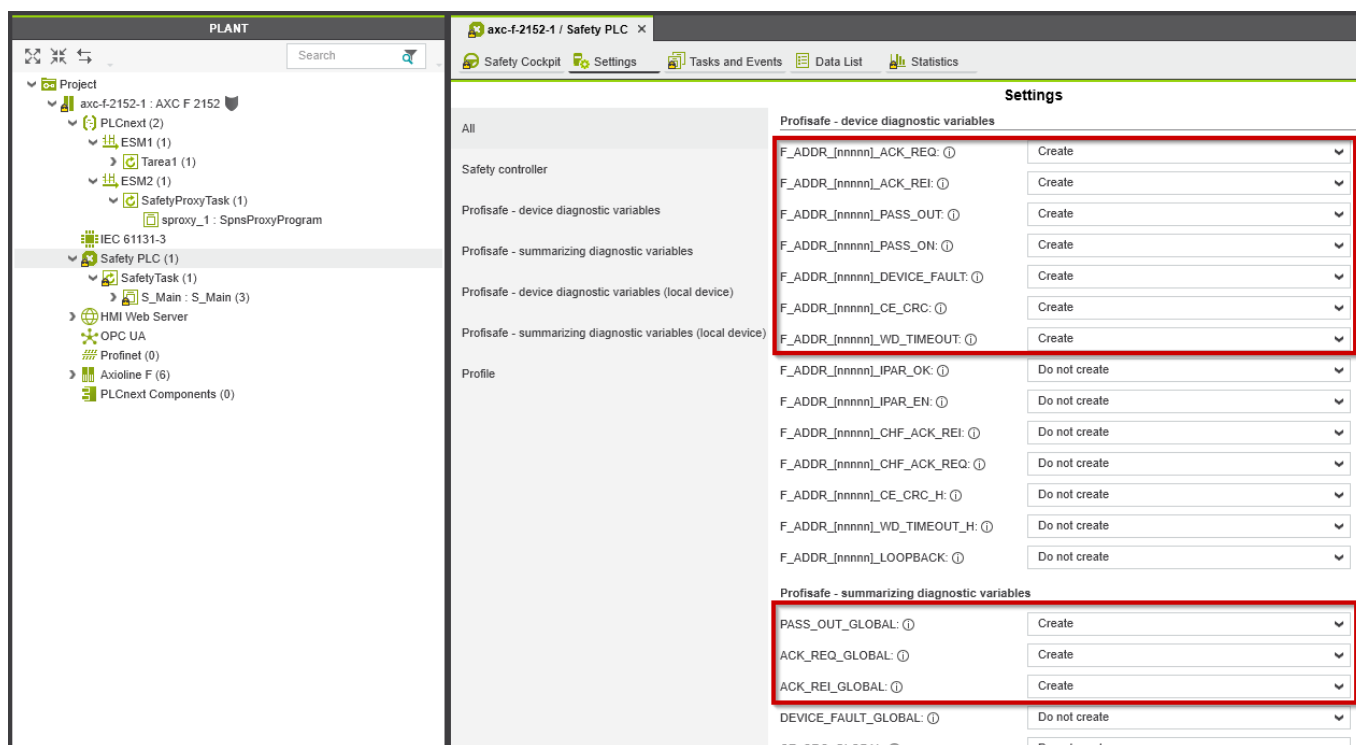
6.2.2 Controlador Safety PLC

El nodo **Safety PLC** incluye por defecto la tarea **SafetyTask** desde la que se instancia el programa **S_Main**.

NOTA: Todo el código safety se programa en el programa **S_Main**.



Desde **Settings** se configuran las variables de diagnóstico safety globales o individuales a cada dispositivo profisafe.



6.2.2.1 Variables de control - diagnostico Profisafe

F_ADDR_XXXXX_ACK_REQ

El dispositivo Profisafe con dirección XXXXX requiere una confirmación del operador después de quitar el error. Posibles razones de activación de la petición de confirmación:

- Error de comunicación (CRC,F_WD_TIME_OUT)
- Error en un F-Device.

F_ADDR_XXXXX_ACK_REI

Si el F-Device XXXX requiere una confirmación del operador, ésta puede ser confirmada con esta variable de “reintegración”.

F_ADDR_XXXXX_PASS_OUT

El F-Device está pasivado. Posibles razones para una pasivación son:

- Pasivación programada mediante la variable F_ADDR_XXXXX_PASS_ON
- Errores de comunicación, dispositivo o parametrización del F-Device.

F_ADDR_XXXXX_PASS_ON

El F-Device se pasiva cuando esta variable es TRUE.

AVISO: Reseteo este estado (depasivar) conlleva que las IO seguras se transmitan inmediatamente con lo que hay que asegurar que no suponga peligro para el operador.

F_ADDR_XXXXX_DEVICE_FAULT

Error en un F-Device.

Si esta variable cambió a TRUE durante la operación, la causa del error se debe eliminar en primer lugar y la confirmación puede ser entonces hecha con las variables F_ADDR_XXXXX_ACK_REI o ACK_REI_GLOBAL. La variable cambia a FALSE una vez subsanado y confirmado el error.

F_ADDR_XXXXX_CE_CRC

Error de comunicación.

Puede tener alguna de las siguientes razones:

- Parametrización inconsistente entre F-Host y F-Device
- Error de comunicación entre F-Host y F-Device, por ejemplo por CRC Checksum entre el F-Host y el F-Device erróneo.

Si esta variable cambió a TRUE durante la operación, la causa del error se debe eliminar en primer lugar y la confirmación puede ser entonces hecha con las variables F_ADDR_XXXXX_ACK_RE o ACK_REI_GLOBAL. La variable cambia a FALSE una vez subsanado y confirmado el error.

F_ADDR_XXXXX_WD_TIME_OUT

Error de comunicación.

A TRUE si se ha excedido el tiempo de Watchdog del F-Device con el F-Host.

Si esta variable cambió a TRUE durante la operación, la causa del error se debe eliminar en primer lugar y la confirmación puede ser entonces hecha con las variables F_ADDR_XXXXX_ACK_RE o ACK_REI_GLOBAL. La variable cambia a FALSE una vez subsanado y confirmado el error.

Las variables con _GLOBAL_ en su nombre indican la misma función que las variables de los F-Device pero tienen incidencia en todos los equipos. Ejemplo si uno de los equipos tiene error de comunicación, además de la variable F_ADDR_XXXX_CE_CRC a TRUE estará a TRUE también la variable CE_CRC_GLOBAL.

Existen más variables de diagnostico que se pueden consultar en el manual del **SPLC1000**.

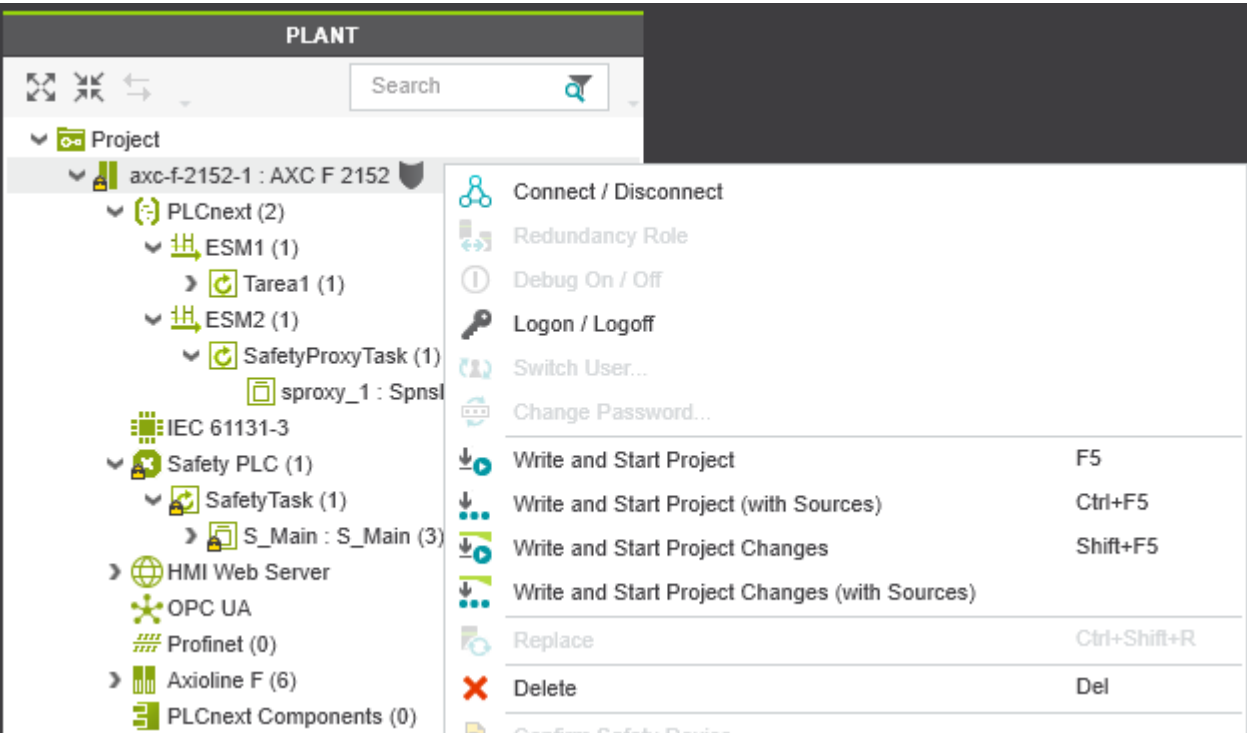
Desde **Cockpit** se accede a varios controles de manejo como el modo de **PLC** (1) físico o simulación, la descarga del proyecto safety (2) o el **Checksum** (3) del programa Safety.

Desde **Data List** se accede a la tabla de variables globales del controlador Safety.

axc-f-2152-1 / Safety PLC x							
Safety Cockpit Settings Tasks and Events Data List Statistics							
Data List							
	Variable (Safety PLC) <	Type	Usage	I/Q/M	Comment	Init	Confirm
▼ Default							
	E_Stop1_2K	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>
	E_Stop2_2K	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>
	E_Stop_Puerta	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>
	Motor	SAFEBO...	Global	Q		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>
	F_EStop1_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE	
	F_EStop2_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE	
	Quit_EStop1_F	BOOL	Global	I		FALSE	
	Quit_EStop2_F	BOOL	Global	I		FALSE	
	Quit_Puerta_F	BOOL	Global	I		FALSE	
	F_Puerta_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE	
	Marcha_F	BOOL	Global	I		FALSE	

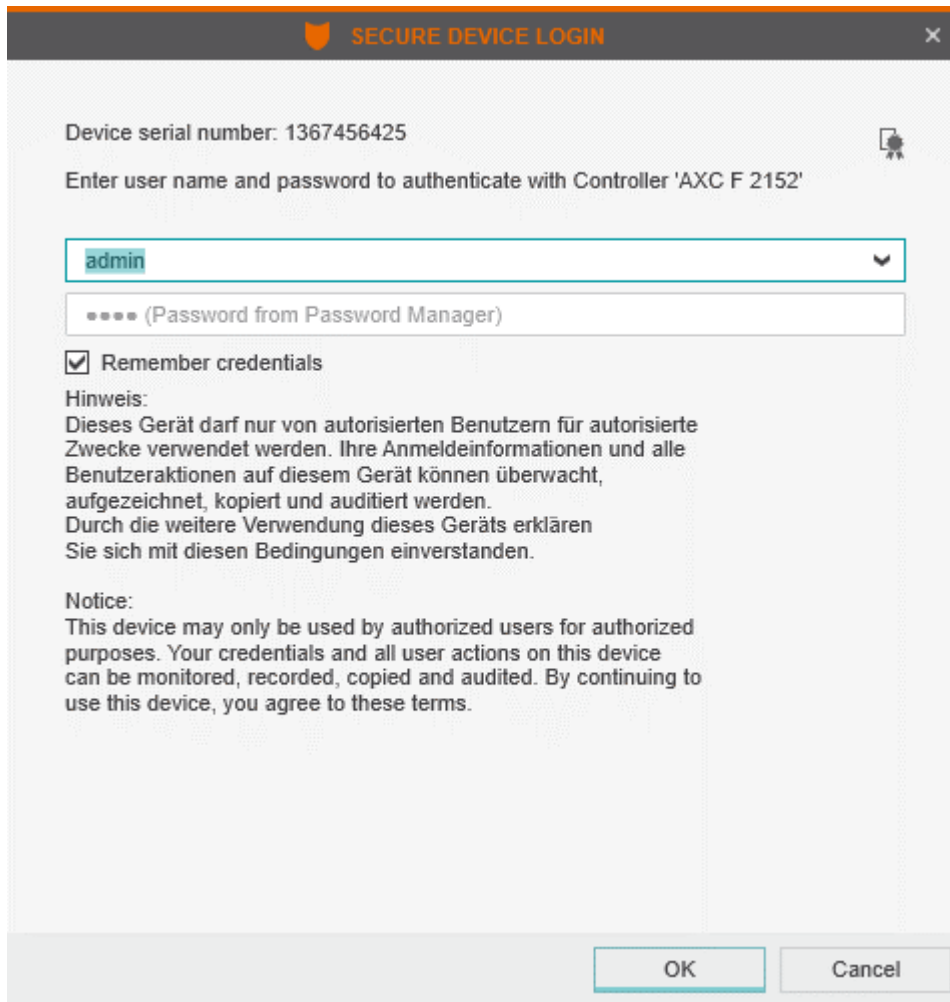
6.2.3 Descarga programa estándar

Desde el menú de contexto del nodo del controlador estándar el proyecto estándar con o sin cambios y con o sin fuentes.



Desde el **Cockpit** del controlador también están disponibles las mismas acciones.

Al descargar se debe confirmar las credenciales de usuario y contraseña (por defecto en la carcasa del controlador)



SECURE DEVICE LOGIN

Device serial number: 1367456425

Enter user name and password to authenticate with Controller 'AXC F 2152'

admin

.... (Password from Password Manager)

☒ Remember credentials

Hinweis:
Dieses Gerät darf nur von autorisierten Benutzern für autorisierte Zwecke verwendet werden. Ihre Anmeldeinformationen und alle Benutzeraktionen auf diesem Gerät können überwacht, aufgezeichnet, kopiert und auditiert werden.
Durch die weitere Verwendung dieses Geräts erklären Sie sich mit diesen Bedingungen einverstanden.

Notice:
This device may only be used by authorized users for authorized purposes. Your credentials and all user actions on this device can be monitored, recorded, copied and audited. By continuing to use this device, you agree to these terms.

OK Cancel

Una vez descargado con éxito desde el **Cockpit** se visualizan datos de diagnóstico y uso de los recursos del controlador.

Los triángulos verdes a la izquierda de las pestañas indican que se tiene conexión con el controlador. Esta condición es necesaria para poder ver las variables en modo online.

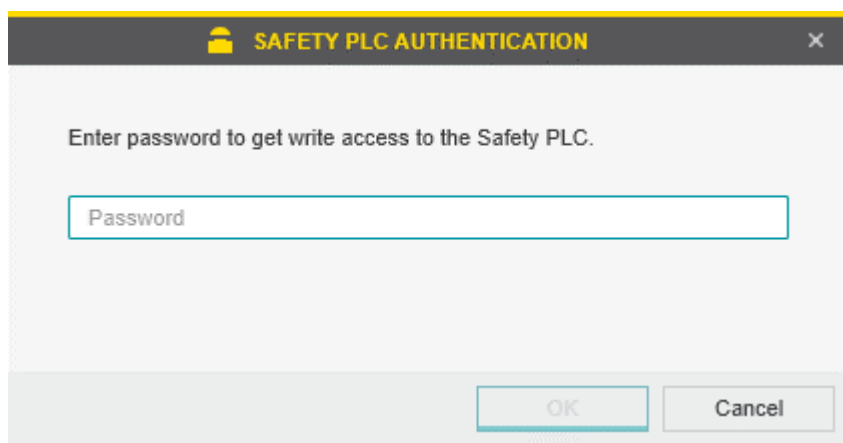
The screenshot shows the PLCnext Cockpit interface for a Safety PLC. The top navigation bar includes 'Cockpit', 'Settings', 'Safety Parameters', 'Data List', and 'Statistics'. The left sidebar shows 'Overview' selected. The main area displays 'Diagnostics and status indicators' with a list of status indicators and their corresponding lights. Below this, the 'Project' section shows the project name 'MaletaPS_2022_3'. The 'Utilization' section shows various system metrics with progress bars.

Indicator	Status
BF-C: ⓘ	Off
BF-D: ⓘ	Off
SF: ⓘ	Off
RUN:	On (Green)
FAIL:	Off
DBG:	Off
D: ⓘ	On (Green)
E: ⓘ	Off

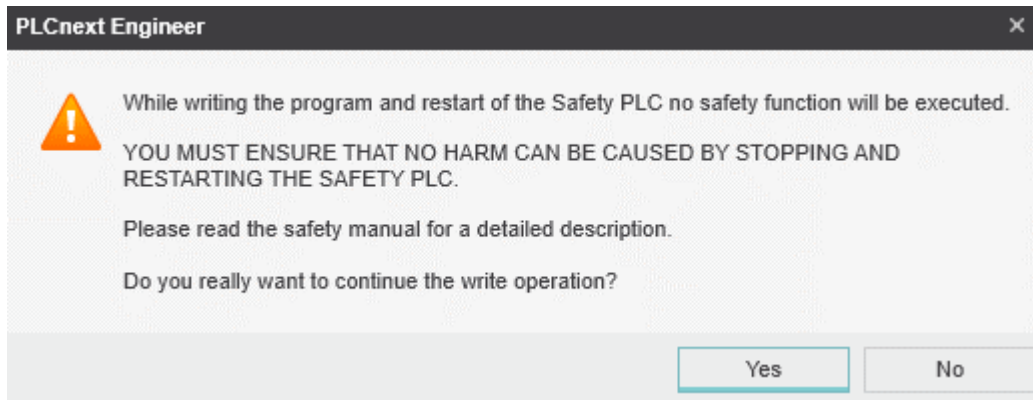
Metric	Value	Unit
Memory (RAM):	42	%
Retain memory:	0	%
CPU load (total):	19	%
CPU load (core 1):	15	%
CPU load (core 2):	22	%

6.2.4 Descarga programa seguro

Desde el menú de contexto del nodo **Safety PLC** se puede descargar el proyecto safety. Antes de descargar es necesario logearse en el controlador safety.



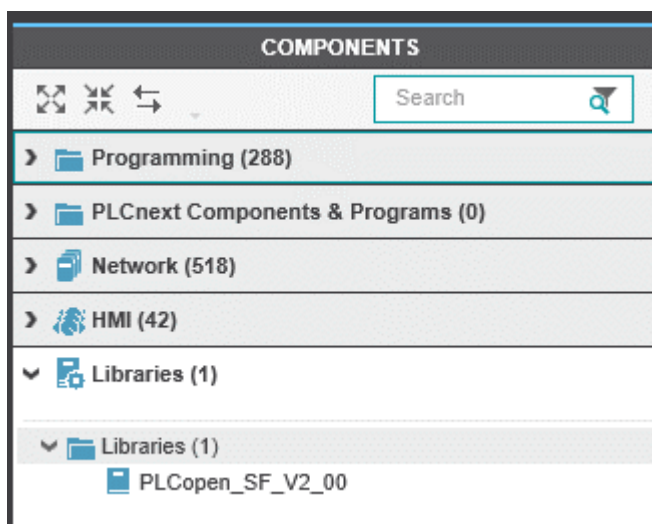
Aparece un mensaje de aviso informando que las funciones de seguridad quedaran interrumpidas en el proceso de descarga del programa, teniendo que asegurar la función de seguridad el usuario.



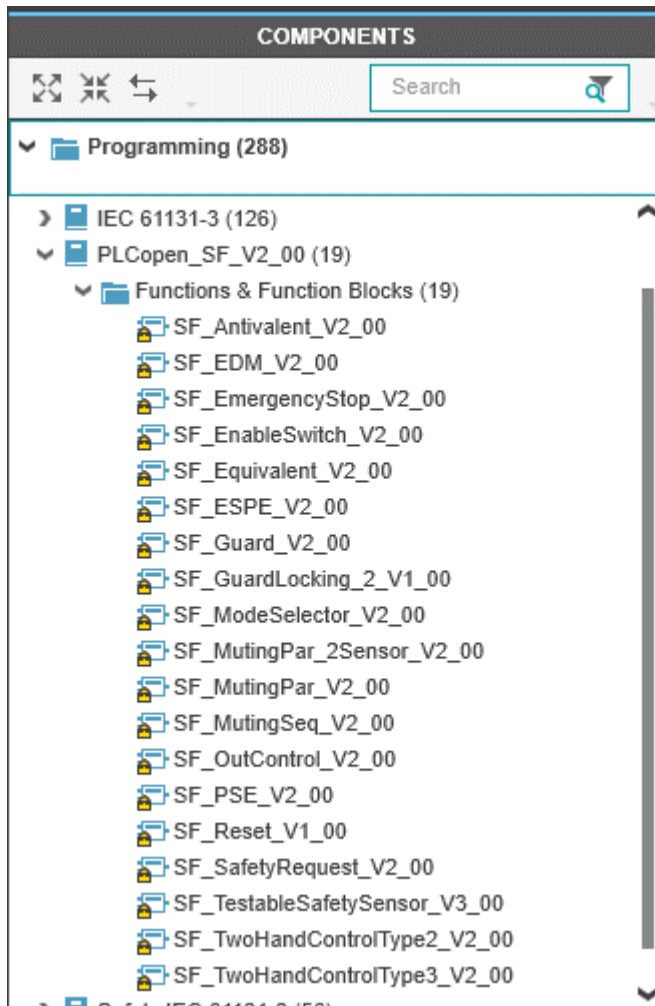
6.3 Programa

6.3.1 Biblioteca Safety

Desde **Components – Libraries** clicando botón derecho se incluye la librería **PLCopen_SF_V2_00**.



Una vez incluida los bloques de función de la biblioteca aparecen incluidos en el nodo **Programming**.



6.3.2 Parametrización entradas y salidas seguras

NOTA: Para poder cambiar los parámetros safety es necesario estar logeado en el controlador safety.

Motor

El motor está conectado a través del relé a la **SDO Output 1** en doble canal.
Para configurar los parámetros desde el nodo del módulo **SDO – Safety Parameters**.

The screenshot displays the Profisafe configuration environment. On the left, the 'PLANT' project tree shows a hierarchy starting from 'axc-f-2152-1 : AXC F 2152' down to 'sdo-1 : AXL SE PSDO4/2 2A'. The right pane is titled 'Safety Parameters' and contains the following configuration details:

F_Parameter	
F_Source_Add:	1024
F_Dest_Add:	1
F_WD_Time:	150

Output 0 channel 1/channel 2	
Assignment:	Both not used
Off-delay:	Disabled
Assignment of the off-delay:	Channel 1 and channel 2
Test pulses if output is disabled:	Enabled
ZVEI class:	Class 0: up to 3 ms

Output 1 channel 1/channel 2	
Assignment:	Used, 1-channel both
Off-delay:	Disabled
Assignment of the off-delay:	Channel 1 and channel 2
Test pulses if output is disabled:	Enabled
ZVEI class:	Class 0: up to 3 ms

Paros de emergencia 1 y 2 y puerta

Para configurar los parámetros desde el nodo del módulo **SDI – Safety Parameters**.

Paro Emergencia 1 : Input 00 Ch 1 y 2 doble canal equivalente

Paro Emergencia 2 : Input 01 Ch 1 y 2 doble canal equivalente

Puerta : Input 02 Ch 1 y 2 both single channel.

PLANT

Project

axc-f-2152-1 : AXC F 2152

PLCnext (2)

ESM1 (1)

Tarea1 (1)

ESM2 (1)

SafetyProxyTask (1)

sproxy_1 : SpnsProxyProgram

IEC 61131-3

Safety PLC (1)

SafetyTask (1)

S_Main : S_Main (3)

HMI Web Server

OPC UA

Profinet (0)

Axioline F (6)

sdo-1 : AXL SE PSDI8/3

do-1 : AXL SE DO16/1

di-1 : AXL SE DI16/1

sys-1 : AXL SE SC-A

sys-2 : AXL SE SC-A

PLCnext Components (0)

sdi-1

Settings

Safety Parameters

Data List

Safety Parameters

All

F_Parameter

Input 00 Channel 1 / Channel 2

Input 01 Channel 1 / Channel 2

Input 02 Channel 1 / Channel 2

Input 03 Channel 1 / Channel 2

F_Parameter

F_Source_Add: 1024

F_Dest_Add: 2

F_WD_Time: 150

Input 00 Channel 1 / Channel 2

Assignment: double-channel equivalent

Max Filter Duration: 3 ms

Symmetry: deactivated

Start inhibit due to symmetry violation: off

Cross-circuit detection: cross-circuit detection

Input 01 Channel 1 / Channel 2

Assignment: double-channel equivalent

Max Filter Duration: 3 ms

Symmetry: deactivated

Start inhibit due to symmetry violation: off

Cross-circuit detection: cross-circuit detection

Input 02 Channel 1 / Channel 2

Assignment: both single-channel

Max Filter Duration: 3 ms

Symmetry: deactivated

Start inhibit due to symmetry violation: off

Cross-circuit detection: no cross-circuit detection

Input 03 Channel 1 / Channel 2

Assignment: both not used

Max Filter Duration: 3 ms

Symmetry: deactivated

Start inhibit due to symmetry violation: off

Cross-circuit detection: cross-circuit detection

6.3.3 Manejo de variables

Para facilitar el manejo de variables se recomienda declarar TODAS las variables en la tabla de variables globales del PLC estándar.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface. On the left, the 'Project' tree shows the hierarchy for 'axc-f-2152-1 : AXC F 2152'. On the right, the 'Variable (PLC)' list is visible, showing a table of variables:

Variable (PLC)	Type	Usage
E_Stop1_2K	BOOL	Global
E_Stop2_2K	BOOL	Global
E_Stop_Puerta	BOOL	Global
Motor	BOOL	Global
ACK_REQ_GLOBAL	BOOL	Global

6.3.3.1 Declaración de Variables safety

Nombre	Dato de proceso	
E_Stop1_2K	Sdi-1 /IN0 CH1/2	
E_Stop2_2K	Sdi-1 /IN1 CH1/2	
E_Stop_Puerta	Sdi-1 /IN2 CH1/2	
Motor	Sdo-1 /OUT01 CH1/2	

Se crean los nombres de las cuatro variables en la columna **Variable (PLC)**. Una vez creadas por cada una de las variables se asigna su dato de proceso.

The screenshot shows the 'Select Variable (Safety...)' dialog box. The left pane displays the project tree with 'sdi-1 : AXL SE PSDI8/3' selected. The right pane lists the following process data items:

- sdo-1 / ~DO8
- sdo-1 / OUT00 CH1/2
- sdo-1 / OUT00 CH2
- sdo-1 / OUT01 CH2

Una vez asignado el dato de proceso se crean por defecto las variables seguras en el **Safety PLC**. Estas variables aparecen con el mismo nombre en la columna **Variable (Safety PLC)**.

The screenshot displays the 'Data List' table in the SIMATIC Manager interface. The table includes columns for 'Variable (PLC)', 'Type', 'Usage', 'Comment', 'Init', 'Retain', 'Constant', 'OPC', 'HMI', 'Proficloud', 'Variable (Safety PLC)', and 'Process data item'. The 'Variable (Safety PLC)' column shows the same variable names as the 'Variable (PLC)' column, and the 'Process data item' column shows the assigned process data items:

Variable (PLC)	Type	Usage	Comment	Init	Retain	Constant	OPC	HMI	Proficloud	Variable (Safety PLC)	Process data item
E_Stop1_2K	BOOL	Global		FALSE						E_Stop1_2K	sdi-1 / IN0 CH1/2
E_Stop2_2K	BOOL	Global		FALSE						E_Stop2_2K	sdi-1 / IN1 CH1/2
E_Stop_Puerta	BOOL	Global		FALSE						E_Stop_Puerta	sdi-1 / IN2 CH1/2
Motor	BOOL	Global		FALSE						Motor	sdo-1 / OUT01 CH1/2

De este modo se tiene en el controlador estándar una variable con el mismo valor (siempre que funcione la comunicación segura – Profisafe-) que la variable safety.

Ambos variables pueden tener nombres distintos en los dos controladores, pero se aconseja declararlas de este modo para evitar errores.

NOTA: Se observa la dirección de la variable en la **columna I/Q/M**. **I = Entrada, Q = Salida, M = Marca**. Siempre tomando como referencia el controlador Safety.

NOTA: Las variables de proceso a módulos de seguridad aparecen con un triángulo amarillo en la tabla de variables.

6.3.3.2 Declaracion de variables de intercambio

Las variables de intercambio son variables compartidas entre el controlador estándar y el controlador Safety.

Estas variables no son variables de proceso y no están conectadas a ningún modulo safety.

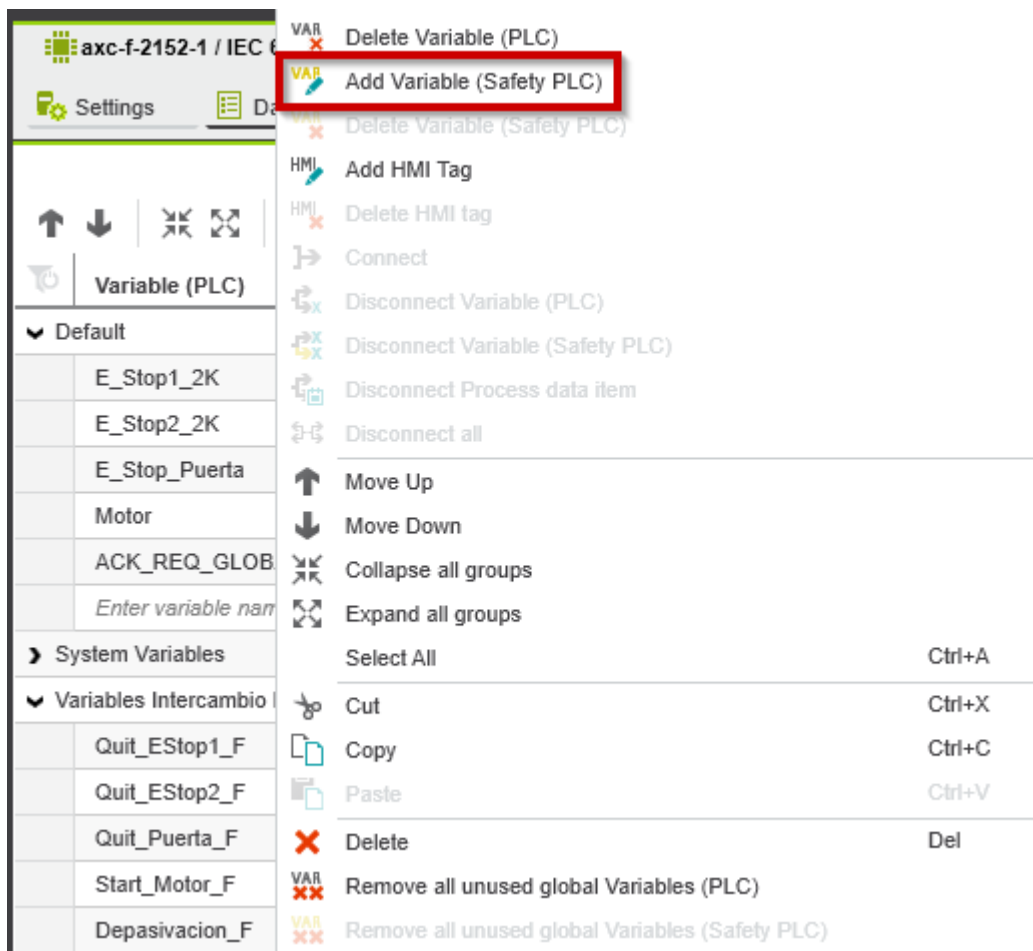
Se utilizan por ejemplo para hacer llegar ordenes (reset, depasivación...) desde el controlador estándar al safety y en sentido contrario para tener variables de diagnóstico seguras (estado de FB's seguros...) en el controlador estándar.

NOTA: Para facilitar la comprensión del programa se recomienda:

Comenzar el nombre de las variables que lleven información del controlador safety al estándar con el prefijo **F_**, ejemplo **F_Motor_Running**.

Terminar el nombre de las variables que lleven información del controlador estándar al safety con el sufijo **_F**, ejemplo **Quit_Estop1_F**.

Para declarar las variables de intercambio se escribe el nombre en la columna **Variable (PLC)**. Una vez escrito, botón derecho y en el menú de contexto se selecciona **Add Variable (Safety PLC)**.



Una variable con el mismo nombre se crea en la columna **Variable (Safety PLC)**. A continuación, se debe seleccionar en la columna **I/Q/M** el sentido de la variable en el controlador safety. La referencia es el controlador safety.

La siguiente figura muestra variables de intercambio creadas para el programa:

Data List				
Variable (PLC)	Variable (Safety PLC)	Process data item	HMI tag	Function
Default				
System Variables				
Variables Intercambio PLC=>SPLC				
Quit_EStop1_F	Quit_EStop1_F	Select Process data item here		
Quit_EStop2_F	Quit_EStop2_F	Select Process data item here		
Quit_Puerta_F	Quit_Puerta_F	Select Process data item here		
Start_Motor_F	Start_Motor_F	Select Process data item here		
Depasivacion_F	Depasivacion_F	Select Process data item here		
Enter variable name here	Enter variable name here			
Variables Intercambio SPLC=>PLC				
F_EStop1_SafetyDemand	F_EStop1_SafetyDemand	Select Process data item here		
F_EStop2_SafetyDemand	F_EStop2_SafetyDemand	Select Process data item here		
F_Puerta_SafetyDemand	F_Puerta_SafetyDemand	Select Process data item here		
F_EStop1_ResetRequest	F_EStop1_ResetRequest	Select Process data item here		
F_EStop1_Error	F_EStop1_Error	Select Process data item here		
F_EStop1_DiagCode	F_EStop1_DiagCode	Select Process data item here		
F_EStop2_ResetRequest	F_EStop2_ResetRequest	Select Process data item here		
F_EStop2_Error	F_EStop2_Error	Select Process data item here		
F_EStop2_DiagCode	F_EStop2_DiagCode	Select Process data item here		
F_Puerta_ResetRequest	F_Puerta_ResetRequest	Select Process data item here		
F_Puerta_Error	F_Puerta_Error	Select Process data item here		
F_Puerta_DiagCode	F_Puerta_DiagCode	Select Process data item here		
F_Motor_Running	F_Motor_Running	Select Process data item here		
F_Ack_Req_Global	F_Ack_Req_Global	Select Process data item here		

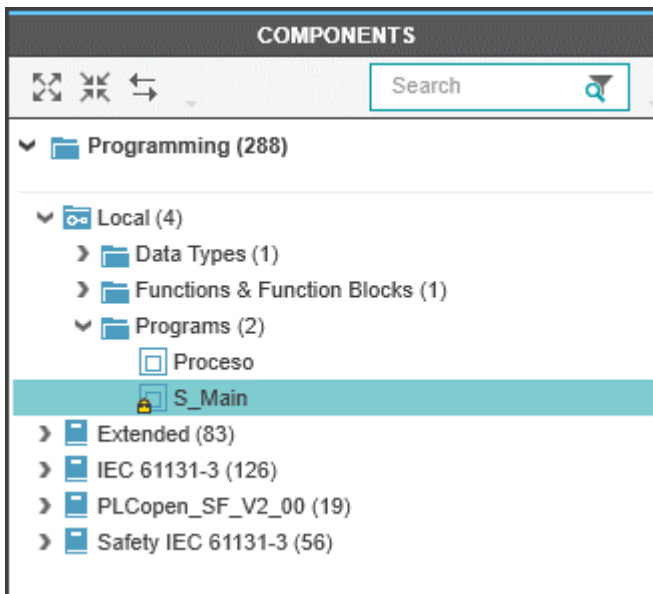
NOTA: Tanto las variables de proceso safety como las variables de intercambio aparecen también declaradas en la tabla de variables global del controlador safety.

Como se ha indicado anteriormente, se recomienda declarar todas las variables desde la tabla de variables globales del controlador estándar.

Data List							
Variable (Safety PLC)	Type	Usage	I/Q/M	Comment	Init	Confirm	Variable (PLC)
Default							
E_Stop1_2K	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	E_Stop1_2K
E_Stop2_2K	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	E_Stop2_2K
E_Stop_Puerta	SAFEBO...	Global	I		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	E_Stop_Puerta
Motor	SAFEBO...	Global	Q		SAFEFALSE	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor
F_EStop1_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE		F_EStop1_SafetyDemand
F_EStop2_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE		F_EStop2_SafetyDemand
Quit_EStop1_F	BOOL	Global	I		FALSE		Quit_EStop1_F
Quit_EStop2_F	BOOL	Global	I		FALSE		Quit_EStop2_F
Quit_Puerta_F	BOOL	Global	I		FALSE		Quit_Puerta_F
F_Puerta_SafetyDemand	BOOL	Global	Q		FALSE		F_Puerta_SafetyDemand
Marcha_F	BOOL	Global	I		FALSE		Select Variable (PLC) here
Depasivacion_F	BOOL	Global	I		FALSE		Depasivacion_F
F_EStop1_ResetRequest	BOOL	Global	Q		FALSE		F_EStop1_ResetRequest
F_EStop1_Error	BOOL	Global	Q		FALSE		F_EStop1_Error

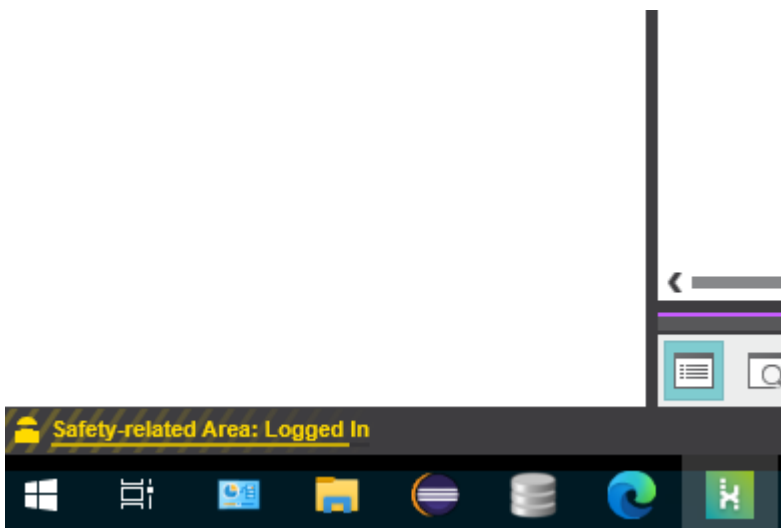
6.3.4 Programa S_Main

El programa **S_Main** se incluye por defecto y es el POU donde se programarán todas las funciones de seguridad.



NOTA: Para poder programar el programa **S_Main** y en general para cualquier tarea relacionada con el controlador safety se necesita estar logeado en la Safety área.

Para ello doble click en el link inferior izquierdo de la figura y confirmación de la contraseña de seguridad.



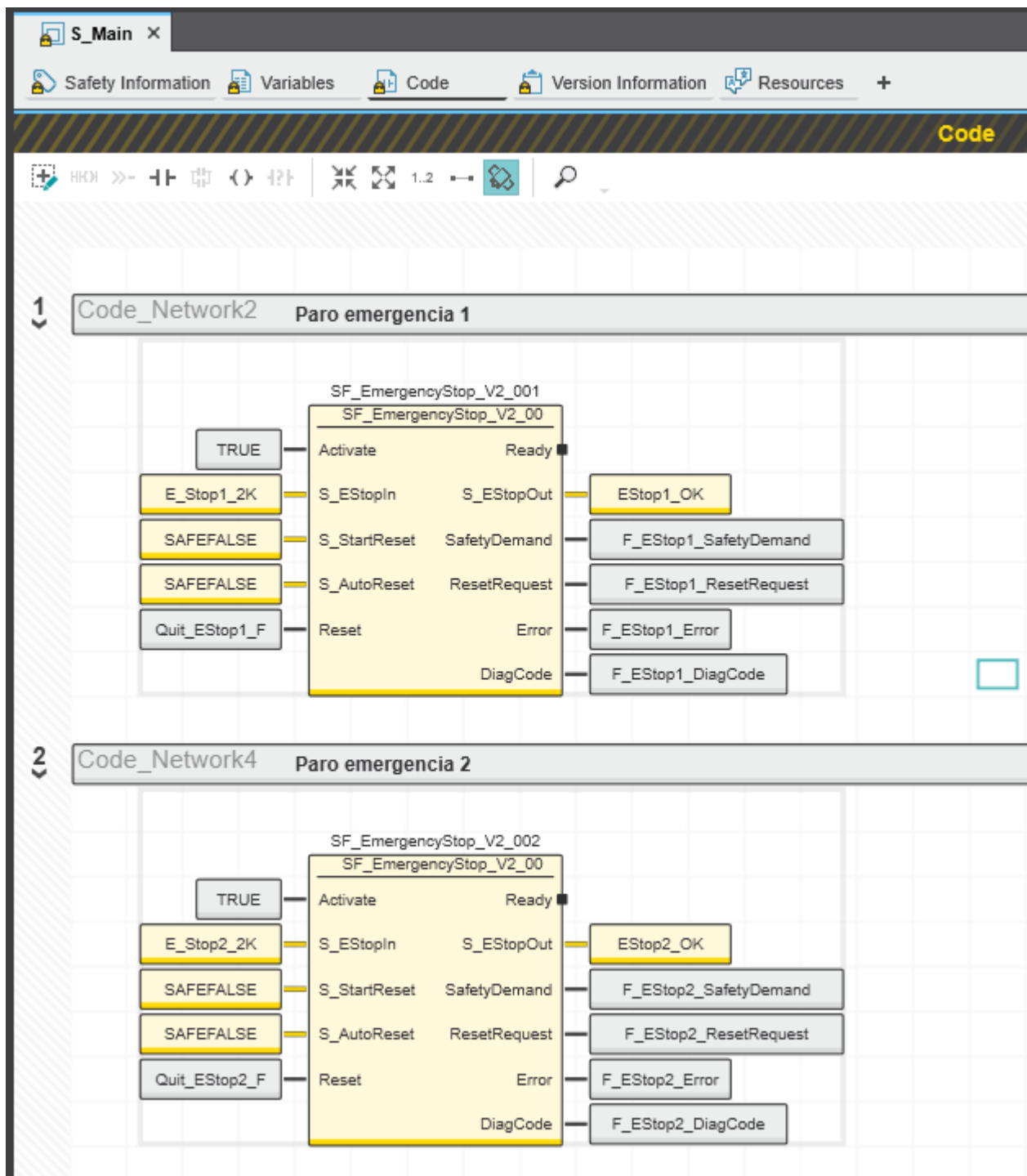
Doble click en **S_Main** para abrir el editor de código.
Se elige el tipo de hoja de código **LD**.

NOTA: Posteriormente es posible abrir otras hojas de código en cualquiera de los otros lenguajes permitidos para el mismo programa.

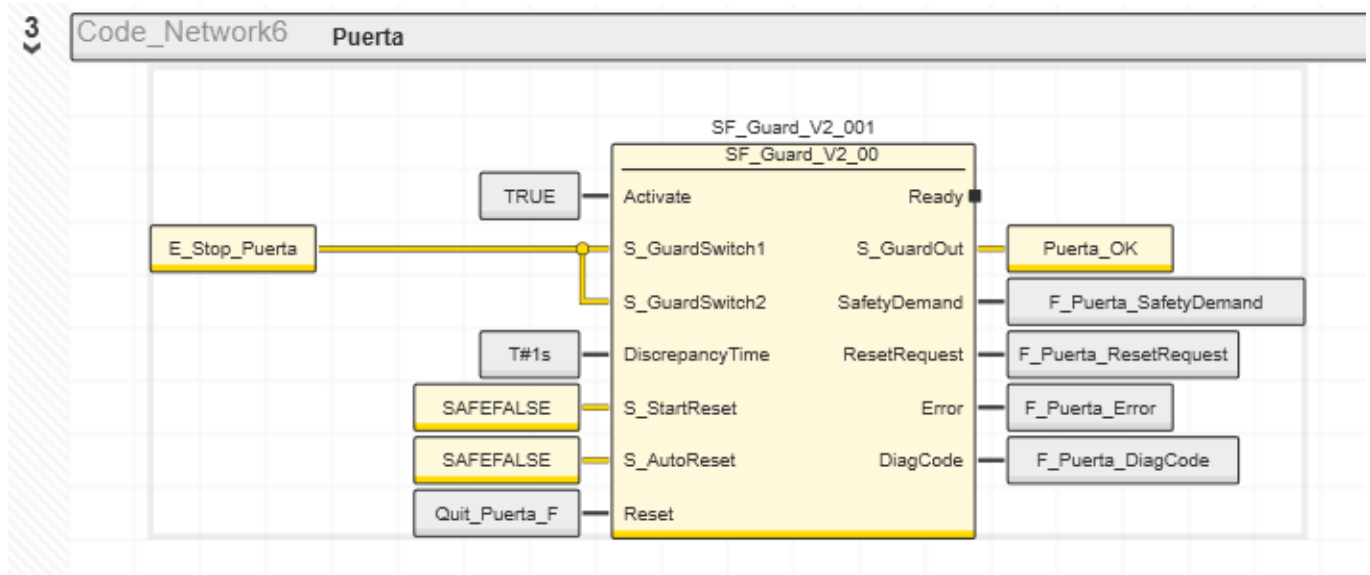
S_Main x						
Safety Information Variables Code Version Information Resources +						
Variables						
	Name	Type	Usage	Comment	Init	Feedback
▼ Default						
	E_Stop1_2K	SAFEBOOL	External			
	E_Stop2_2K	SAFEBOOL	External			
	E_Stop_Puerta	SAFEBOOL	External			
	Motor	SAFEBOOL	External			
	local	BOOL	Local		FALSE	<input type="checkbox"/>
	local1	BOOL	Local		FALSE	<input type="checkbox"/>
	ACK_REQ_GLOBAL	BOOL	External			
	ACK_REI_GLOBAL	BOOL	External			
	SF_EmergencyStop_V2...	SF_Emergen...	Local			
	Quit_EStop1_F	BOOL	External			
	Quit_EStop2_F	BOOL	External			

6.3.4.1 Paros de emergencia

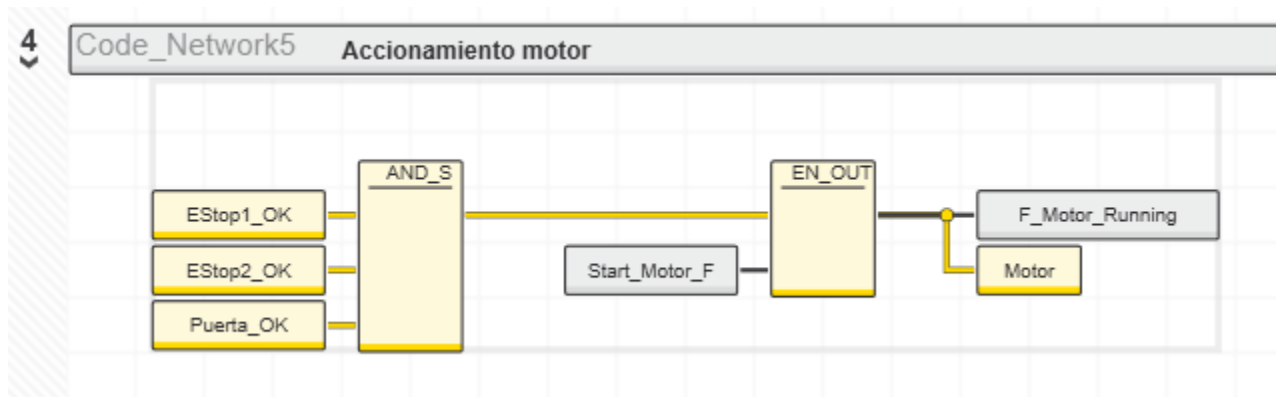
Las variables deben aparecer como externas en la POU **S_Main** para que estén disponibles en las hojas de código.



6.3.4.2 Puerta



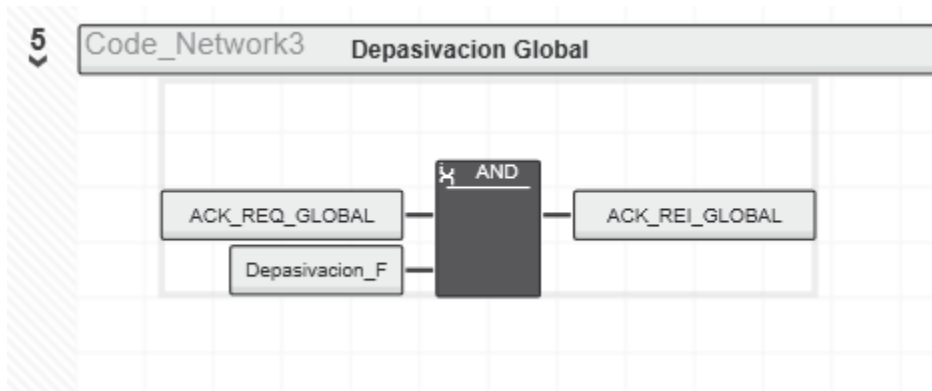
6.3.4.3 Motor



6.3.4.4 Depasivación

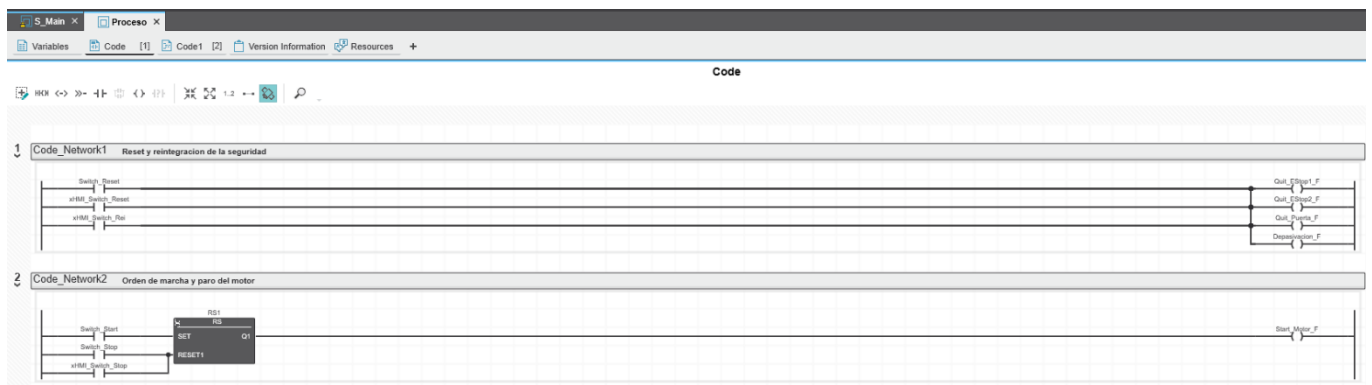
El circuito de seguridad está pasivado cuando la comunicación Profisafe no está funcionando. Para poder depasivar el circuito de seguridad y que de este modo comience la comunicación Profisafe se necesita depasivar cada uno de los módulos safety.

Esta depasivación puede ser individual por cada uno de los módulos o global para hacerlo en todos los módulos al mismo tiempo



6.3.5 Programa Proceso

Para manejar las variables de intercambio se crea un programa estándar llamado **Proceso**. Este programa estándar tiene dos hojas de código, una con bloques de función y la otra en texto estructurado.



Proceso x

Variables

Code [1]

Code1 [2]

Version Information

Resources

+

Code1

A a

```

1 //Señal intermitente
2 Takt_P1(xActivate := TRUE,
3   tTimeOn := T#1s,
4   tTimeOff := T#1.5s,
5   xOut => xClock);
6
7
8 //Variables Globales de Error
9
10 F_Ack_Req_Global := ACK_REQ_GLOBAL;
11
12 // Create global SBT Error:
13
14 xSBT_Error      := F_EStop1_Error   Or F_EStop2_Error   Or F_Puerta_Error;
15 xSafetyDemand_All := F_EStop1_SafetyDemand Or F_EStop2_SafetyDemand Or F_Puerta_SafetyDemand;
16 xResetReq_All   := F_EStop1_ResetRequest Or F_EStop2_ResetRequest Or F_Puerta_SafetyDemand;
17
18
19 // Control LED de Reset:
20
21 xLED_Reset := (xSBT_Error Or xResetReq_All Or xSafetyDemand_All (*Or xReintergation_Notwendig*)) And xClock;
22
23 // Control LED de Start
24
25 xLED_Start := F_Motor_Running Or (xClock And Not F_Ack_Req_Global
26   And Not xResetReq_All And Not xSafetyDemand_All And Not F_Motor_Running);
27
28 // Control LED de Stop:
29
30 xLED_Stop := F_Ack_Req_Global Or xSBT_Error Or xResetReq_All
31   Or xSafetyDemand_All Or (Not Start_Motor_F);
32
33 //
34 // Control Ack_Diagnose:
35
36 xHMI_EStop1_OK := EQ(F_EStop1_DiagCode, WORD#16#8000);
37 xHMI_EStop2_OK := EQ(F_EStop2_DiagCode, WORD#16#8000);
38 xHMI_Puerta_OK  := EQ(F_Puerta_DiagCode, WORD#16#8000);
39
40 xHMI_EStop1_Alarm := EQ(F_EStop1_DiagCode, WORD#16#8804);
41 xHMI_EStop2_Alarm := EQ(F_EStop2_DiagCode, WORD#16#8804);
42 xHMI_Puerta_Alarm := EQ(F_Puerta_DiagCode, WORD#16#8804);
43
44 xHMI_EStop1_Req := EQ(F_EStop1_DiagCode, WORD#16#8404);
45 xHMI_EStop2_Req := EQ(F_EStop2_DiagCode, WORD#16#8404);
46 xHMI_Puerta_Req := EQ(F_Puerta_DiagCode, WORD#16#8402);
47
48 (*xReintergation_Notwendig := EQ(F_EStop1_DiagCode, WORD#16#00);*)
49 //Visu
50
51 xHMI_Motor_Running := F_Motor_Running;

```

Fecha:

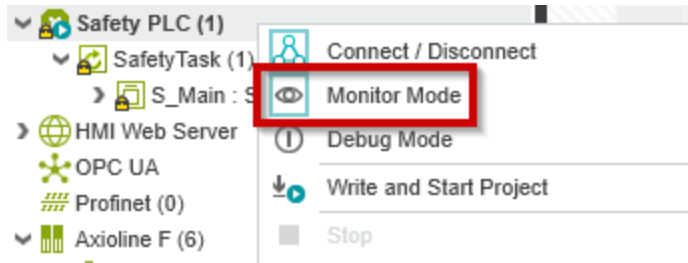
2022-05-13

Guia Profisafe con SPLC1000 y PLCnext.pdf

7 Monitorización Safety

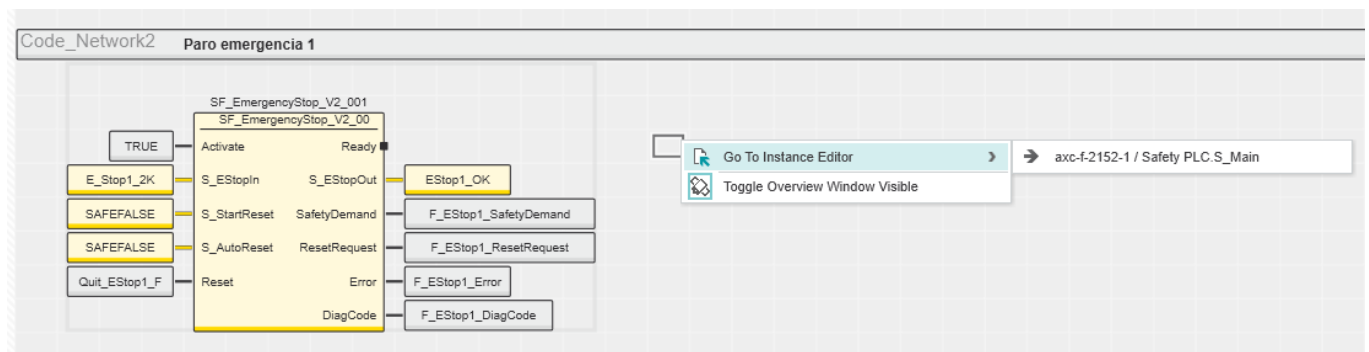
Es posible monitorizar el valor de las variables tanto del programa estándar como del programa Safety. A continuación se muestra como monitorizar las variables en el programa Safety.

Desde el nodo **Safety PLC**, boton derecho y en el menú de contexto: **Monitor Mode**.

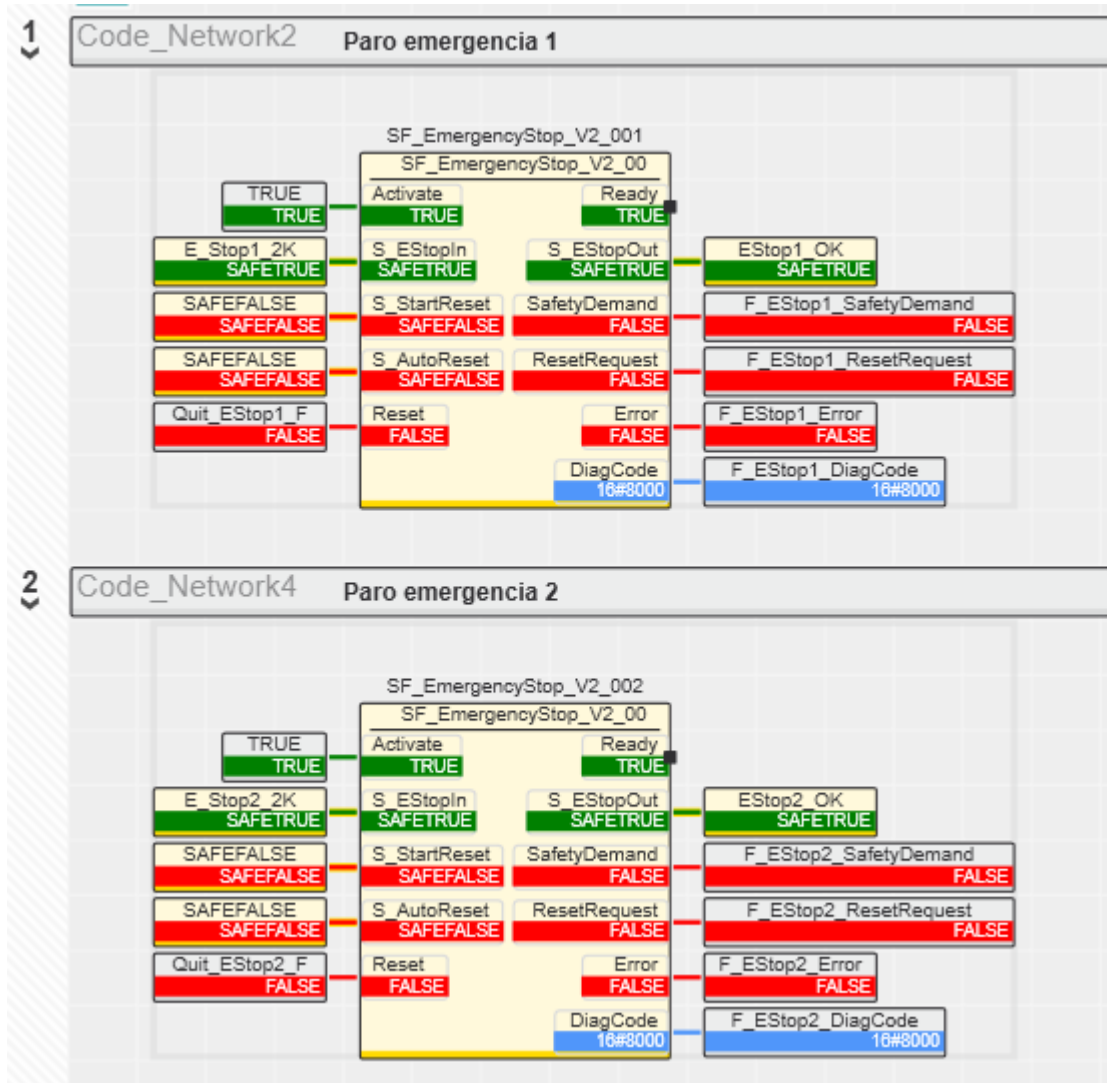


El fondo del editor de programa Safety cambia a un color más oscuro.

Clicando con el botón derecho en cualquier parte del editor se abre el menú Go to instance Editor. Clicando en él se selecciona la instancia que se quiere visualizar.

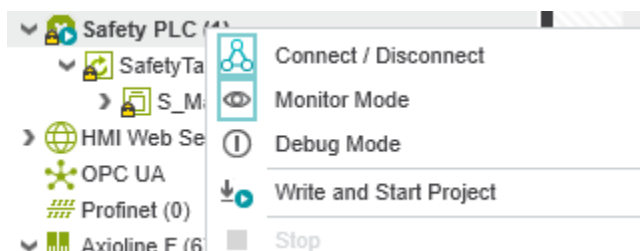


Una vez seleccionada la instancia de programa aparecen los valores de las variables.

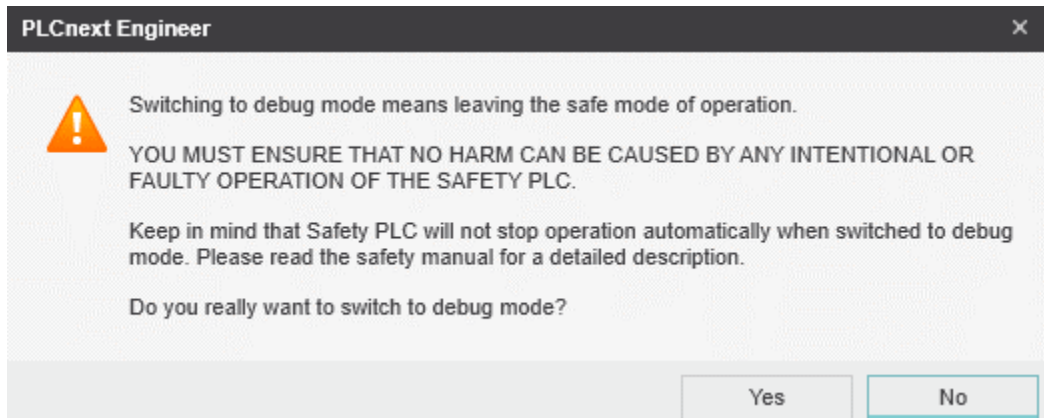


7.1 Modo Debug. Forzado de variables

Desde el menú de contexto del nodo SafetyPLC, menú Debug Mode.



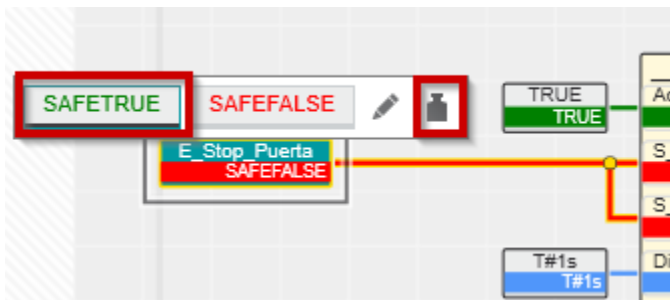
Se necesita confirmar que la instalación se encuentra en estado seguro y que el modo Debug lleva al controlador safety a no funcionar en automático.



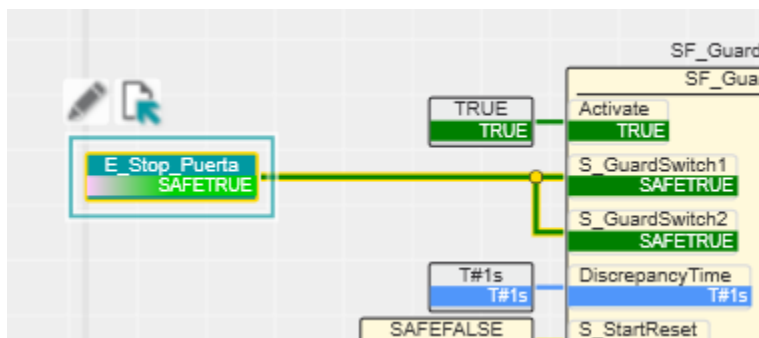
El siguiente mensaje aparece en la parte inferior izquierda.



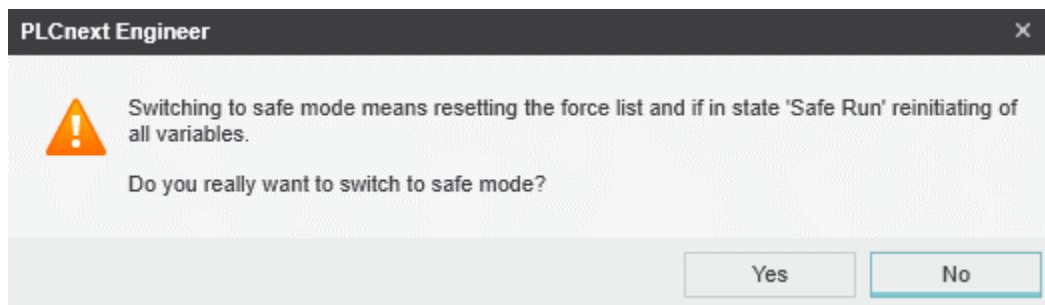
Pinchando en la variable que se quiere forzar, se selecciona su valor de forzado y se pulsa el icono de la derecha.



La variable cambia al valor forzado.

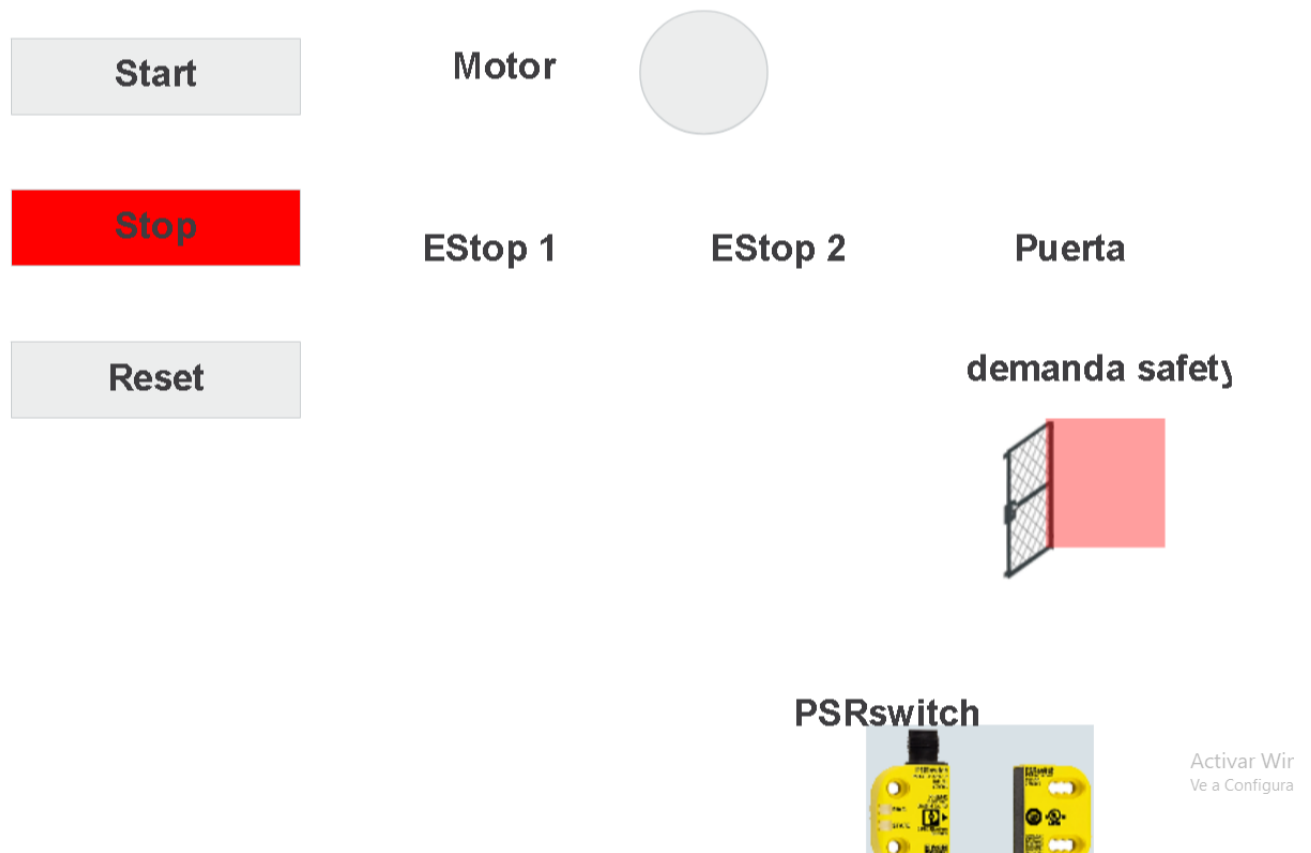


Para salir del modo debug de nuevo desde el menú de contexto del nodo Safety PLC. Aparece el siguiente mensaje si alguna variable sigue forzada.



8 eHMI

El proyecto tiene una visualización que corre en el servidor web integrado del AXC F 2152



9 FAQ

Donde puedo encontrar más información?

plcnext-community.net

Manual de Usuario UM EN AXC F XT SPLC 1000 descargable en la web www.phoenixcontact.es en descargas del número de artículo 1159811.

Manuales dispositivos safety SDO y SDi descargables en la web www.phoenixcontact.es

10 Soporte

Para cualquier consulta técnica al respecto rellene el formulario de soporte IMA en www.phoenixcontact.es

Propietario:

PHOENIX CONTACT Electronics SAU
IMA