

[ANEXO N°3]

Lista de secciones

Sección A-3.1: Software WinCC Advanced

Sección A-3.2: Componentes de hardware

Sub-sección A-3.2.1: Unidades remotas (módulos CP)

Sub-sección A-3.2.2: Conmutadores para seguridad con soporte IPSec

Sección A-3.3: Descripción de enlaces de red

Lista de figuras

Figura A-3. 1: Presentación de componentes propuestos.	3
Figura A-3. 2: Diagrama de red para estaciones sencillas y ampliadas.	7
Figura A-3. 3: Esquema de conexiones IE - Estaciones sencillas y ampliadas.	8
Figura A-3. 4: Diagrama de red estaciones con periferia distribuida.	9
Figura A-3. 5: Esquema de conexiones IE - Estaciones con periferia distribuida.	10
Figura A-3. 6: Red en Estación de limpiadora y Destoner.	12

A-3.1 SOFTWARE WINCC ADVANCED

La *Estación SCADA maestra* de la arquitectura mini-SCADA, propuesta por WinCC Advanced debe (además de coordinar el flujo de datos proveniente de las *unidades de transmisión remotas*), proveer la interfaz de trabajo usuarios del sistema SCADA.

WinCC Advanced provee un *intérprete*¹ *en tiempo de ejecución* (Runtime) desarrollado con la tecnología .NET de Microsoft, denominado “WinCC Advanced PC Runtime”. Este PC Runtime, además de ejecutar la HMI para la estación maestra, provee todos los servicios que requiere una estación maestra.

El acceso a datos históricos, alarmas y eventos, está restringido a usuarios de la HMI instalada en la estación maestra; sin embargo, WinCC Advanced ofrece módulos de software para proveer características opcionales (disponibles como productos independientes) tales como servidores OPC DA².

Para acceder a eventos y alarmas desde redes externas, se puede instalar una estación maestra independiente conectada a la red local, el enlace de comunicaciones debe emplear técnicas de tunelizado VPN (protocolo IPSec)³.

Dado que la segunda maestra deberá trabajar independiente del mini-SCADA instalado en planta, los datos del proceso comunes a ambas maestras, tendrían que consultarse dos veces, resultando en una mayor carga de tráfico en la red para control de procesos.

¹ (de código).

² Para WinCC Runtime Advanced están disponibles servidores OPC XML DA y OPC DA.

³ De esta manera, se encuentra virtualmente conectada a la misma red LAN que la consola maestra original.

A-3.2 COMPONENTES DE HARDWARE PARA PCN



SCALANCE S612
(Para acceso remoto vía VPN)



SCALANCE S623
(Para acceso remoto vía VPN y
establecimiento de DMZ)



SIMATIC CP IE 343-1 LEAN
(RTU para estaciones sencillas)



SIMATIC CP IE 343-1 (EX30)
(RTU para estaciones con PB DP)

Figura A-3. 1: Presentación de componentes propuestos.

Trabajo Especial de grado. 2015, Elaboración propia, Diseño de propuesta para implementación de un sistema SCADA en planta procesadora de cacao. Composición de imágenes originalmente publicadas por el fabricante en el portal web support.industry.siemens.com

A-3.2.1 Unidades remotas (módulos CP)

A-3.2.1.1 Módulo CP 343-1 (CX10)

Módulo “ágil” (Lean) para conexión de controladores PLC a redes *Industrial Ethernet* (IE) con factor de forma adaptado a bastidores S7-300; su procesador para comunicaciones soporta el rol de **dispositivo PROFINET IO** y trae integrado un conmutador (Switch) de dos puertos, compatible con Ethernet (IEEE 802.3i). No posee funcionalidades compatibles con el concepto de seguridad “defensa en profundidad”.

Los módulos CP IE soporta como interlocutores: otra estación PLC basada en tecnologías S7, estaciones de trabajo (computadores) basadas en la arquitectura PC e incluso sistemas no especificados, ajenos al proyecto.

El número de serie (MLFB) del modelo actualmente vigente es: 6GK7 343-1CX10-0XE0. Para más detalles sobre este y el resto de componentes, se recomienda consultar en línea las publicaciones disponibles en el portal corporativo para soporte técnico de la empresa Siemens <https://support.industry.siemens.com>.

A-3.2.1.2 Módulo CP 343-1 (EX30)

Tal como el módulo CP Lean para Industrial Ethernet, permite la comunicación de controladores PLC pertenecientes a la plataforma S7-300, lleva integrado un conmutador de dos puertos y soporta el rol de **controlador PROFINET IO**.

Provee mayor cantidad de características para auto-configuración que el módulo Lean; los puertos PROFINET IO soportan auto-crossing.

Es capaz de interrogar a estaciones PLC que participan en la red como dispositivos PROFINET IO y a dispositivos IO en campo; por este motivo, en estaciones donde es posible migrar redes PROFIBUS a tecnología PROFINET, la propuesta contempla la instalación de módulos EX30.

Soporta la gestión de una lista blanca para filtrado de paquetes, compatible con el concepto de defensa en profundidad promovido por ISA 99. El número de serie (MLFB) del modelo actualmente vigente es: 6GK7 343-1EX30-0XE0.

A-3.2.2 Conmutadores para seguridad con soporte IPsec

A-3.2.2.1 Switch SCALANCE S612 V3

Es el sucesor activo del modelo S612, consiste en un conmutador que trae integrado un *cortafuego capaz de monitorear sesiones* (Stateful firewall). Además de su capacidad para establecer túneles VPN y trabajar como servidor DHCP, también soporta los métodos NAT y NATP para convertir direcciones de red.

Con el fin de proveer una gestión y mantenimiento sencillo, implementa características tales como: soporte para grupos de configuración, SNMP (versiones 1 y 3), etiquetado simbólico de direcciones IP, soporte de almacenamiento extraíble para datos de configuración (C-Plug), indicadores de contacto fallido, registro y reporte automatizado de eventos, entre otras.

Los dos puertos integrados en el S612 (MLFB 6GK5 612-0BA10-2AA3) son de tipo RJ-45 con ocho pines, ambos dan servicio a una interfaz que soporta Gigabit Ethernet; estos puertos son compatibles con los conectores PROFINET EasyConect.

La herramienta de configuración consiste en el módulo para STEP7 versión 5.5 SP2⁴, *Security Configuration Tool* (SCT) que se incluye en el volumen de suministro para componentes de hardware SCALANCE S.

La herramienta desarrollada por Siemens para la puesta a punto de enlaces VPN, se vende por separado y lleva por nombre *Softnet Security Client* (SSC), su MLFB es 6GK1704-1VW04-0AA0.

⁴ Número MLFB: 6ES7 810-4CC08-0YA5.

A-3.2.2.2 Switch SCALANCE S623 V3

De número MLFB 6GK5 623-0BA10-2AA3, además de todas las funcionalidades del S612, provee un *puerto DMZ* extra, el cual facilita la configuración de una red perimetral cuando el dispositivo está configurado para trabajar en *modo router*; la configuración de una zona des-militarizada o red perimetral requiere que además, se activen en el firewall integrado las correspondientes políticas para segregación de paquetes (mediante el módulo SCT).

A-3.3 DESCRIPCIÓN DE ENLACES DE RED

Tal como la Figura 4.1 representa las estaciones mediante sus tres configuraciones típicas, a continuación se definen tres configuraciones típicas que en conjunto con diagramas de red, diagramas de conexión y breves comentarios, permiten describir los enlaces de comunicaciones previstos para cada estación.

A-3.3.1 Diagramas para estaciones tipo

Los diagramas de red y conexión presentados en este Anexo son válidos tanto para la propuesta económica como para la propuesta con renovación tecnológica.

Las estaciones se clasifican en:

- *Estaciones sencillas*, las cuales consisten en únicamente un bastidor central.
- *Estaciones con bastidores de ampliaciones*, que llevan integrado un bastidor de ampliación conectado mediante módulos IM 365, y
- *Estaciones extendidas mediante periféricas distribuidas*, que utilizan el protocolo PROFIBUS DP y los módulos IM 153-1, para comunicar al CPU con módulos E/S ET200-M instalados sobre bastidores extra.

Los diagramas de red y de conexiones para estaciones sencillas y estaciones con bastidores de ampliación son idénticos; por este motivo, a continuación únicamente se representan diagramas para estaciones sencillas y para estaciones con periféricas.

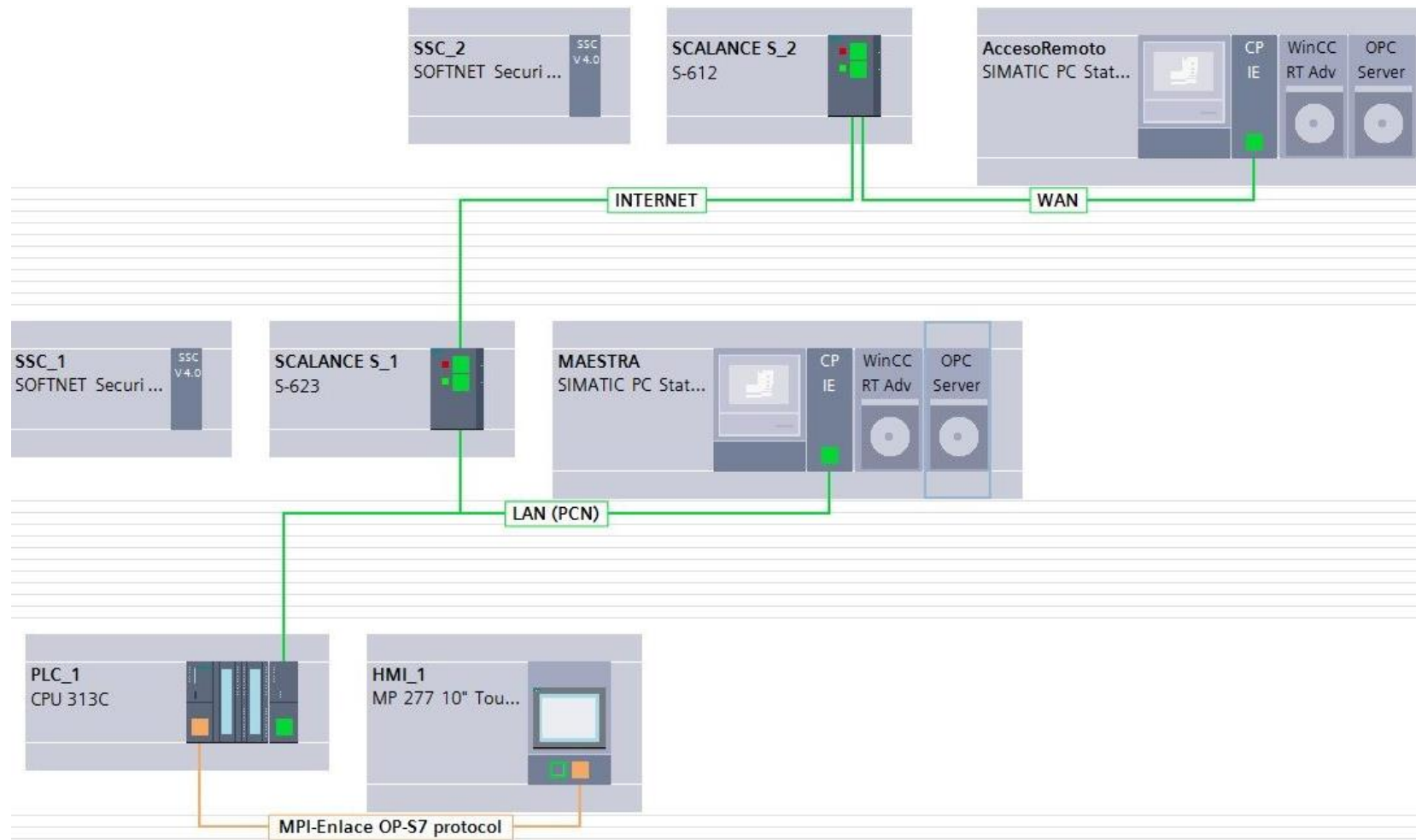


Figura A-3. 2: Diagrama de red para estaciones sencillas y ampliadas.

Trabajo Especial de Grado. 2015, Fuente: elaboración propia; figura desarrollada en el entorno integrado para ingeniería TIA Portal, captura parcial de pantalla.

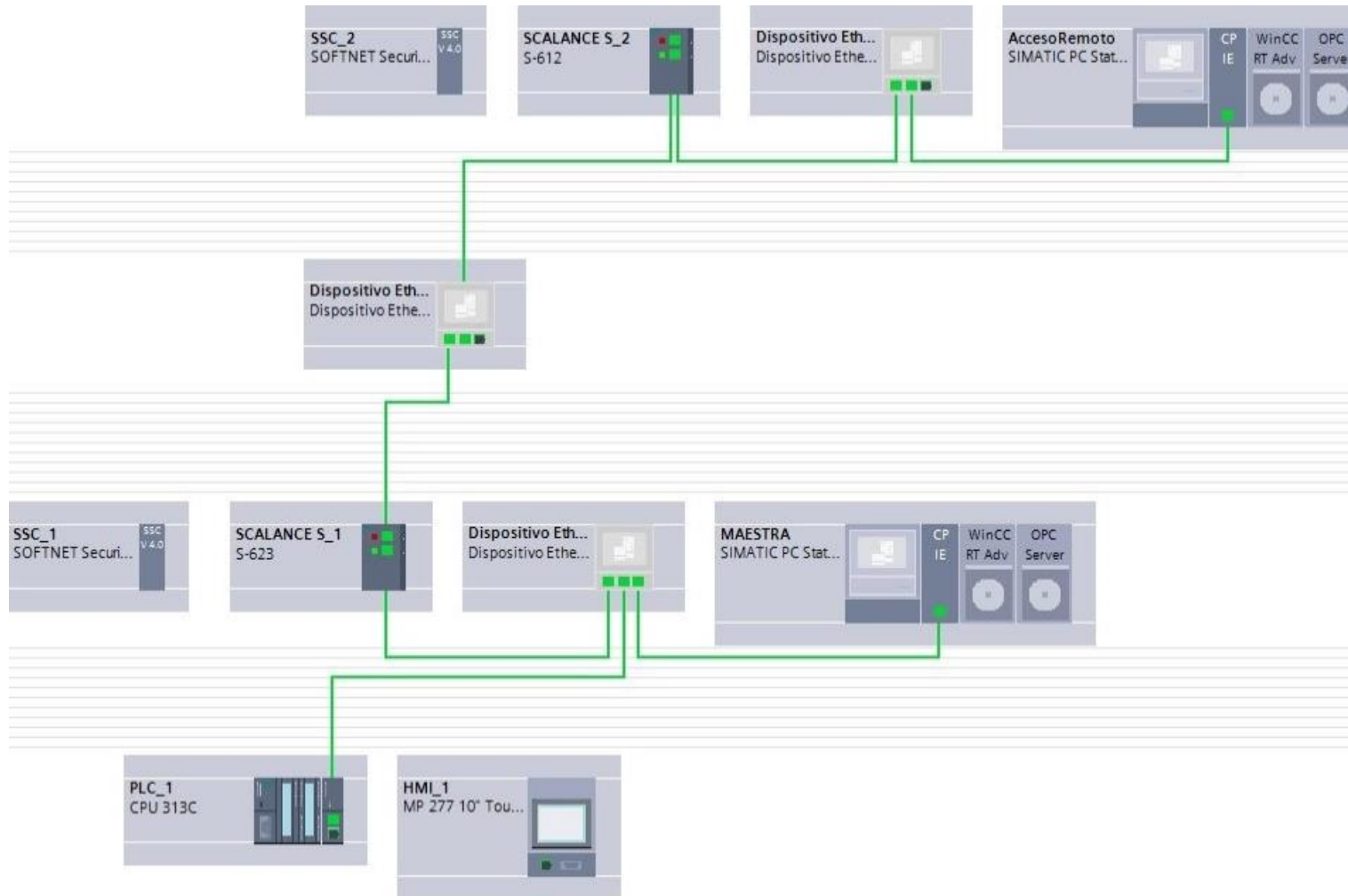


Figura A-3. 3: Esquema de conexiones IE para estaciones sencillas y ampliadas.

Trabajo Especial de Grado. 2015, Fuente: elaboración propia; figura desarrollada en el entorno integrado para ingeniería TIA Portal, captura parcial de pantalla.

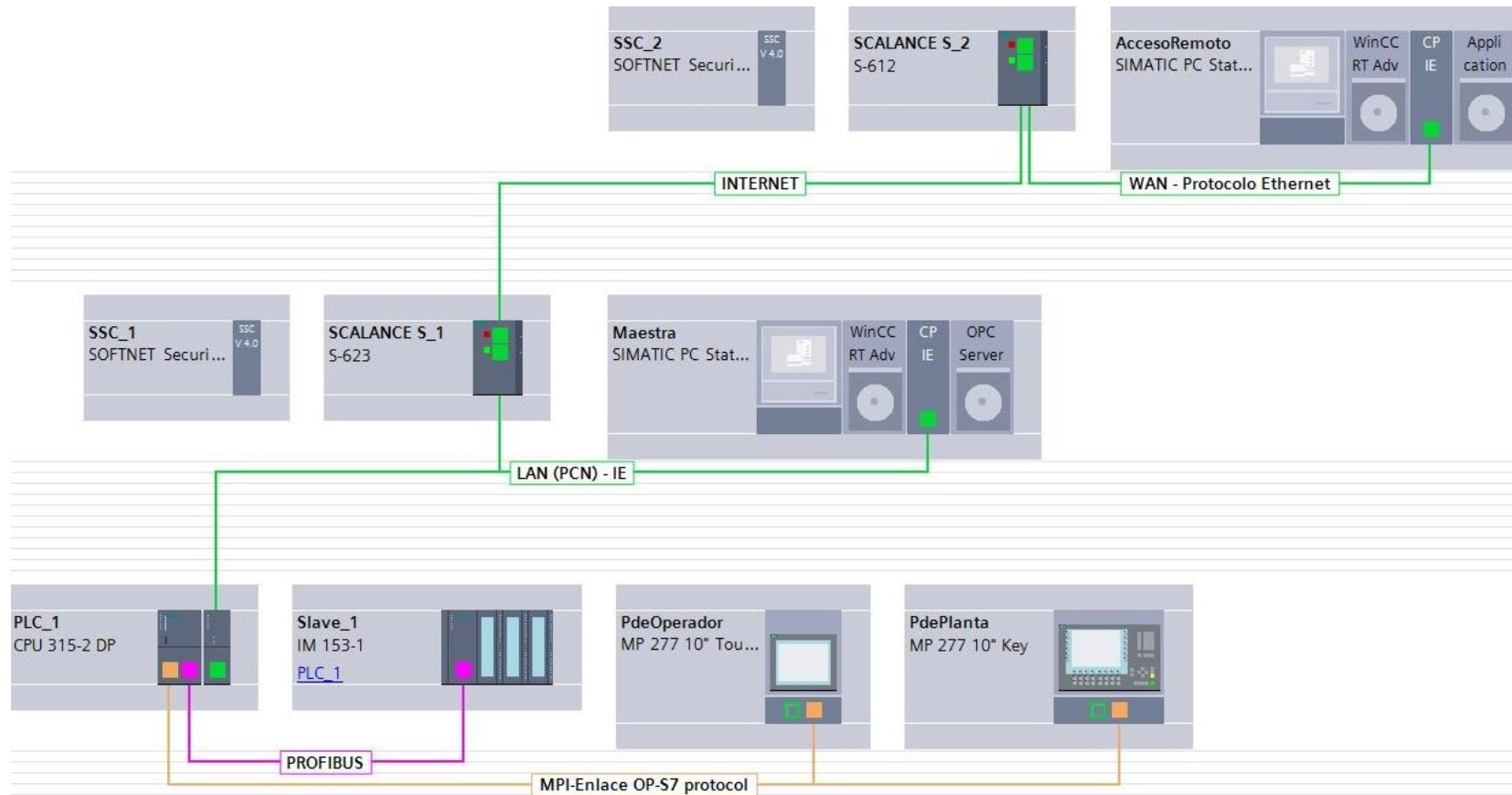


Figura A-3. 4: Diagrama de red para estaciones con periferia distribuida.

Trabajo Especial de Grado. 2015, Fuente: elaboración propia; figura desarrollada en el entorno integrado para ingeniería TIA Portal, captura parcial de pantalla.

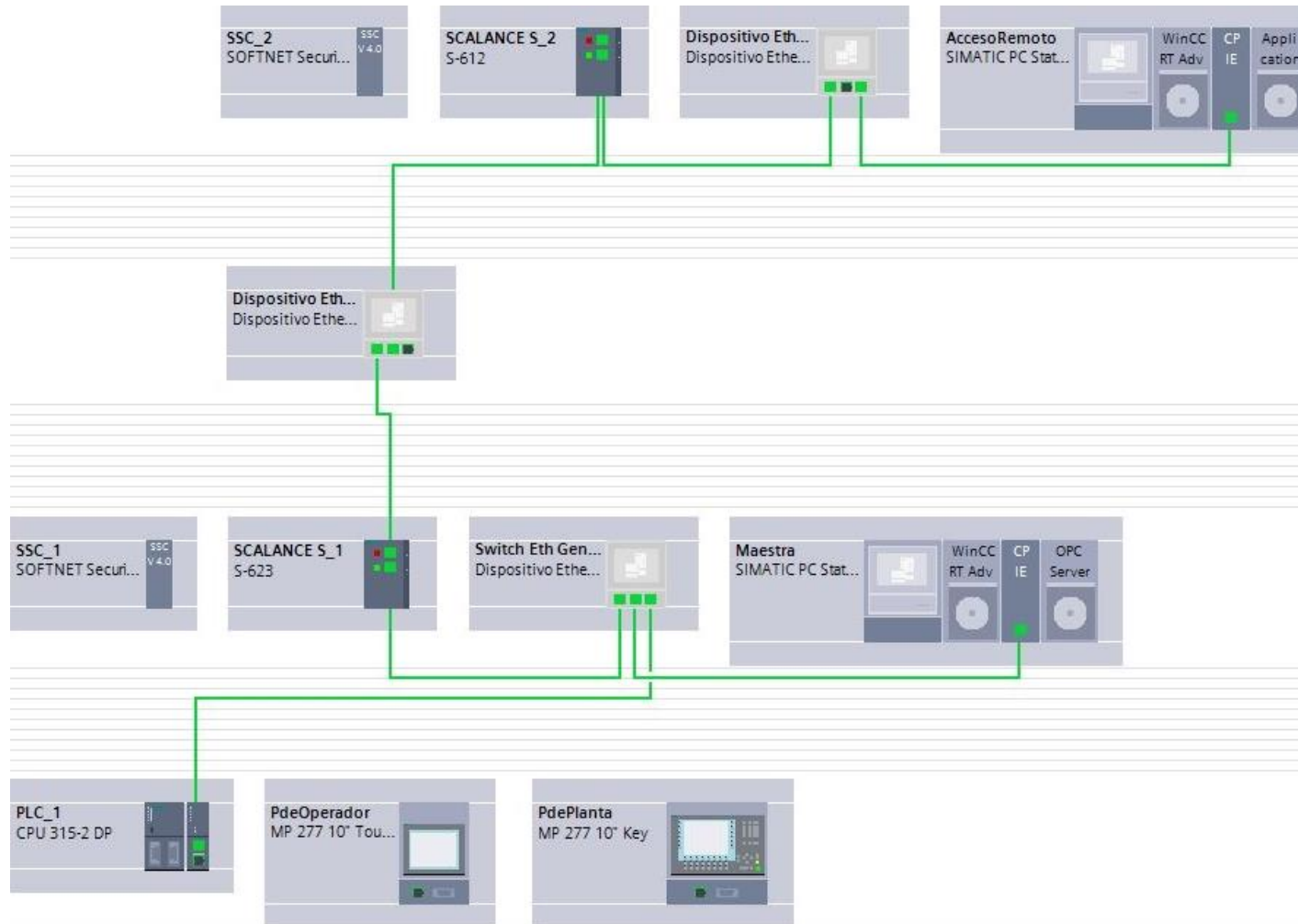


Figura A-3. 5: Esquema de conexiones IE para estaciones con perifera distribuida.

Trabajo Especial de Grado. 2015, Fuente: elaboración propia; figura desarrollada en el entorno integrado para ingeniería TIA Portal, captura parcial de pantall

A-3.3.2 Descripción de estaciones

A-3.3.2.1 Estación para limpieza y remoción de piedras

Es una estación sencilla donde no se utiliza panel de operador, el diagrama de conexiones que le corresponde es el de la figura A-3.3, la única salvedad es que el panel ahí representado no forma parte de la estación. En la Figura A-3.6 (de la siguiente página) se representa el diagrama de conexiones.

A-3.3.2.2 Estación para acondicionamiento de granos

Es una estación sencilla que trabaja con un panel TP 270 10". Para estaciones esta estación y estaciones similares, las propuestas de red correspondientes se han representado en las Figuras A-3.2 y A-3.3.

Si el panel actualmente en servicio se sustituye por un MultiPanel táctil 277 10", la plataforma de automatización será compatible tanto con la propuesta económica como con la propuesta con renovación tecnológica; sin embargo, esta última recomienda la adquisición del panel TP 1200 «Comfort».

A-3.3.2.3 Estación Winnower

En las Figuras A-3.2 y A-3.3 se muestran los enlaces lógicos que corresponden a esta estación, se puede observar que el panel de operador mostrado es un TP277 10" cuya herramienta de configuración es correspondiente es el entorno integrado de ingeniería para la plataforma SIMATIC "TIA Portal".

Si el panel actualmente en servicio (TP 177A 6") se sustituye por un TP 177B 6" el sistema será compatible con ambas propuestas y en ambas soportará el acceso remoto; sin embargo (tomando en cuenta que el ciclo de vida para los productos TP 17x está llegando a su fin) la propuesta con renovación tecnológica contempla la adquisición de un panel KTP 600 «Basic» Mono PN.

Los paneles «Basic» no soportan la tecnología Sm@rt (RDP para Windows CE).

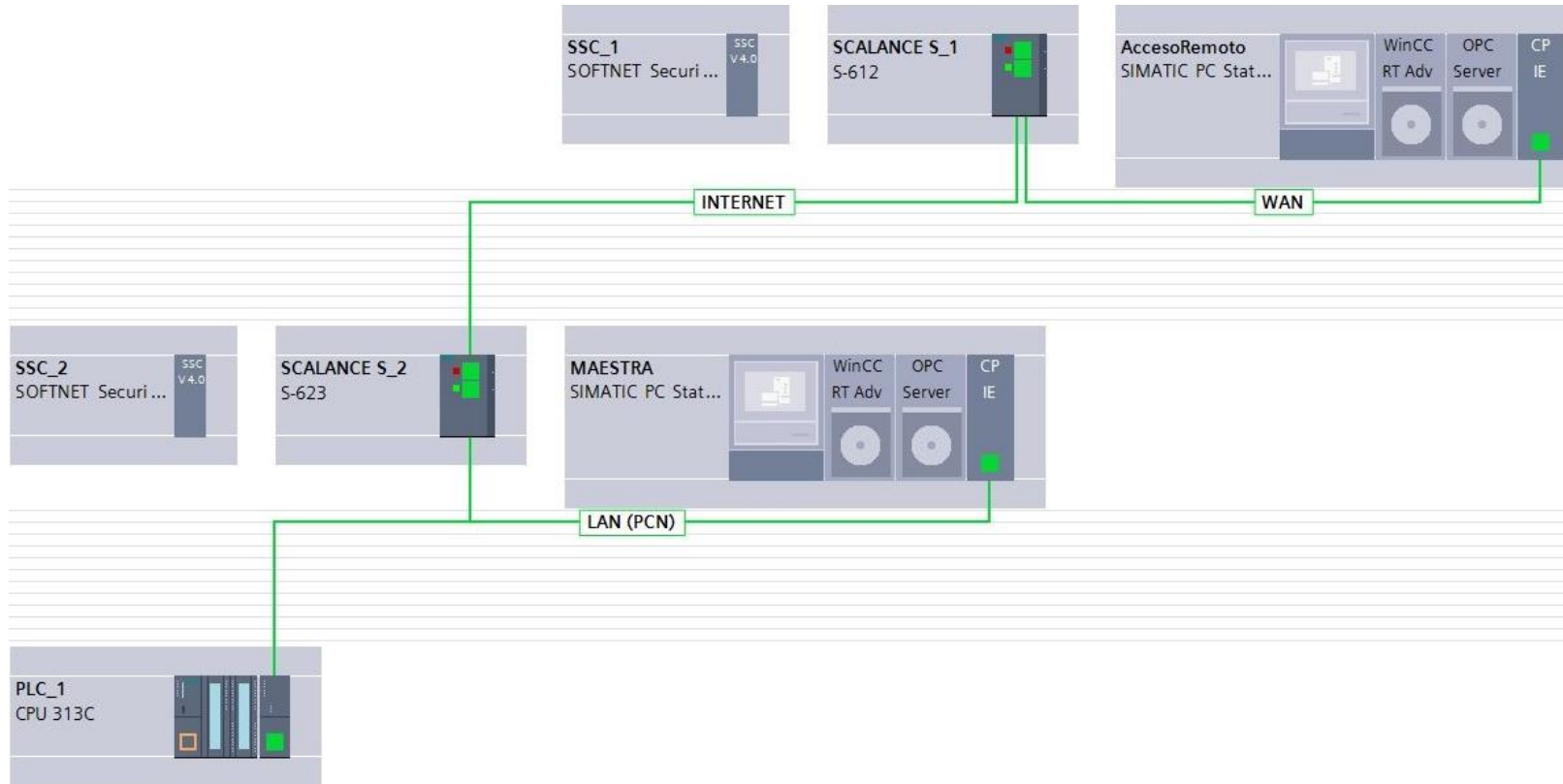


Figura A-3. 6: Redes para Estación de limpiadora y Destoner.

Trabajo Especial de Grado. 2015, Fuente: elaboración propia; figura desarrollada en el entorno integrado para ingeniería TIA Portal, captura parcial de pantalla.

A-3.3.2.4 Estación Tostador

Es una estación con periferia distribuida donde no se ha utilizado un panel de operador Siemens SIMATIC HMI Graphic Panel. La Figura A-3.5 es acorde con el diagrama de conexiones de esta estación.

Las conexiones PROFIBUS DP entre una CPU y su bastidor periférico, resultan en la circulación constante de gran cantidad de datos, a una tasa de transmisión máxima configurada para alcanzar hasta 187,5 kbps.

Tomando en cuenta la tasa de transmisión configurada en la red PROFIBUS⁵, se determinó que utilizar una velocidad máxima de 10 Mbps (para la PCN), resultará suficiente para la adquisición oportuna de variables del proceso y a la vez simplificará la instalación y mantenimiento del medio físico de transmisión.

A-3.3.2.5 Estación Prensado de licor

En las Figuras A-3.4 y A-3.5 se representan los diagramas de redes y conexiones para esta *estación con periferia distribuida*. Los dos paneles de operador pertenecientes a las series MP 277 10” son los sucesores vigentes para los equipos instalados en planta.

Los paneles gráficos HMI SIMATIC basados en Windows CE 3.0 solo están disponibles como reemplazo para productos que se encuentran bajo los términos del contrato de soporte extendido.

La red MPI comunica los paneles con el controlador utilizando dos recursos de comunicación S7 del CPU 315-2DP; la red para control de procesos utilizada por el sistema SCADA es una red LAN que trabaja con el protocolo Industrial Ethernet.

⁵ Se utiliza una tasa de bits igual a 9,6 kbps para evitar problemas asociados con ruido.

Dado que la operación del CP consume solo un recurso de comunicación S7 de la CPU y con esto se ponen a disposición de la estación hasta 15, de los 16 recursos para enlaces S7 del controlador.

La **Estación maestra** basada en PC, se comunica con el PLC a través de una tarjeta de red genérica; desde el punto de vista del sistema SCADA, el CP 343-1 instalado en el bastidor principal (etiquetado PLC_1) actúa como unidad de transmisión remota.

Los datos almacenados en el servidor OPC DA pueden ser consultados desde una red WAN externa al sistema de automatización y supervisión, utilizando un cliente OPC (estos están disponibles para su descarga gratuita desde el portal web de la Fundación OPC).

En el diagrama el cliente OPC se representa con el bloque “Application” de la PC para **Acceso Remoto**. Para el acceso a otros datos del proceso (alarmas por ejemplo) es necesario que la computadora, conectada desde una red WAN pertenecientes a la zona externa, haga uso de un túnel VPN con tecnología IPSec.

Cada equipo remoto al que le sea garantizado un acceso tunelizado, aparecerá ante los participantes de la PCN como si se estuviese ejecutando en un equipo que participa de la red LAN. Los PC para acceso remoto pueden correr un Runtime Advanced para PC, e incluso las herramientas para ingeniería STEP7 y WinCC Advanced.

Los bloques SOFTNET Security Client hacen explícita la necesidad de este software para configurar túneles VPN utilizando los equipos para seguridad industrial “SCALANCE S.

A-3.3.2.6 Estación Tanques de licor

Estación sencilla donde se utiliza un TP 270 6” y se propone el uso de un TP 277 6” o de un TP 700 «Comfort». La única discrepancia con lo representado en las Figuras A-3.2 y A-3.3, es en que estas se muestra un MultiPanel MP 277 10”.

Para ambas propuestas, se prevé el acceso remoto (en modo observador) hacia el panel instalado en esta estación.

A-3.3.2.7 Estación para Filtrado de manteca

A esta estación le corresponden los diagramas de red y conexiones diseñados para estaciones sencillas. Los diagramas se han trazado utilizando el entorno TIA Portal, y esto resultó en que el equipo TP 270 10” en servicio, se haya sustituido por un panel MP 277 10”.

Las propuestas contemplan la utilización del panel MultiPanel táctil 277 10” o TP 1200 «Comfort». En ambas propuestas se plantea el uso de tecnología Sm@rt para el acceso a esta estación desde un WinCC Runtime Advanced para PC.

Es importante resaltar que la renovación tecnológica plantea el uso de paneles «Comfort», lo cual resulta en una mayor cantidad de funcionalidades disponibles. En la presente estación además del soporte para Récipes, registros de tendencia y tecnología Sm@rt incluido en los equipos pertenecientes a las series 270/277; el uso de un panel «Comfort» ofrece soporte gratuito de fábrica para diagnósticos integrados y servidores/clientes OPC.

A-3.3.2.8 Estación para Llenado de producto en estado líquido

En las Figuras A-3.2 y A-3.3 se presentan los diagramas para esta *estación ampliada*.

En ambos diagramas se ha utilizado el MultiPanel táctil 277 10” para representar el panel de operador SIMATIC HMI instalado en la estación, actualmente se trabaja con el TP 270 6”. La propuesta con renovación tecnológica contempla el uso de un TP 700 «Comfort»

A-3.3.2.9 Estación para Pulverizado y dosificado de cacao en polvo

Es una estación con bus DP, difiere de las Figuras A-3.4 y A-3.5 en que solo lleva un panel; un equipo TP 270 10". La propuesta económica propone el uso de un MultiPanel táctil 277 de 10" y la propuesta con renovación tecnológica, propone trabajar con un TP 1200 «Comfort».