

# PROFINET

Estrada Roque José Antonio.  
it@logicbus.com  
Logicbus SA de CV

*Resumen*—El presente artículo se expondrá de uno de los protocolos de comunicación conocidos y utilizados actualmente, Profinet, se mencionará como ha surgido dentro del Internet Industrial de las cosas (IIoT), comunicaciones Profinet que lo conforman, que tanto ha avanzado en estos últimos años en las industrias, sobre su seguridad y recomendaciones para no ser un protocolo vulnerable y que productos existen en la empresa Logicbus relación a este protocolo.

*Índice de Términos*—Profinet: es un estándar abierto de Ethernet Industrial desarrollado por la Organización PROFIBUS (PI). Basado en cambio de Ethernet, Profinet hace que la integración vertical del nivel de campo con el nivel Enterprise sea más fácil.

## I. INTRODUCCIÓN

La influencia de las tecnologías de la información en el caso del ambiente industrial a través de la tecnología digital para el intercambio de datos, tuvieron la necesidad de realizar conexiones por redes mediante conectores, de allí en adelante han sido varias tecnologías de redes industriales que han ido surgiendo basado en comunicación serial. A raíz del desarrollo de los PLC's cuando la compañía Modicon desarrolló Modbus y se produjo un repunte en lo referente a los buses de campo convirtiéndose en un pilar de la automatización ya que ha permitido reducir cableado de entrada y salida.

Muchos de los protocolos patentados para las aplicaciones industriales tienen un límite y es que el fabricante no permite al usuario final intercambiar los instrumentos de un fabricante por otro similar. Es claro que estas tecnologías cerradas tienden a desaparecer, ya que actualmente es necesario el intercambio de sistemas y aparatos y así tener la capacidad de mejorar sistemas abiertos y estandarizados. Con la mejora de los protocolos de comunicación es ahora posible reducir el tiempo necesario para la transferencia de datos, asegurando

la comunicación, garantizando el tiempo de sincronización y el tiempo real de respuesta en algunas aplicaciones, es así como Profinet fue comercializado por primera vez, este bus no es solamente un bus para Ethernet si no que utiliza un mayor ancho de banda en la red, con un modelo cliente/servidor, alta velocidad de transmisión, tiempo real, alta seguridad, mayor cantidad de datos, con posibilidad de comunicación inalámbrica, control de movimiento y gran flexibilidad para integrar los productos y dispositivos existentes, es por esta razón que muchas empresas en la actualidad están empleando red industrial y muchas otras están migrando a este sistema de comunicación

La automatización industrial ha tenido un desarrollo decisivo gracias a Profinet, trabaja sobre las bases de Ethernet y en comparación es claramente más rápida que otros protocolos. Profinet garantiza libertad para la instalación y también cableado simplificado y configuración central. Todo ello supone un ahorro de tiempo y en el costo, de modo que simplemente con la tecnología de conexión es posible mejorar la calidad del proceso.

## II. PROFINET

El protocolo de comunicación Profinet ha sido descrito como el “Industrial Ethernet Integral” ya que se puede utilizar para prácticamente cualquier función requerida en la automatización: discreta, proceso, movimiento, integración punto a punto, integración vertical, seguridad y más. Debido a que Profinet se basa en el protocolo Profibus y en Ethernet IP utilizando el estándar IEEE802.3, funciona perfectamente a través de medios inalámbrico.

Profinet no es solo un sistema de comunicación óptico para la automatización basada en Ethernet industrial, es una estándar comprensivo que llena

todas las demandas para el uso de Ethernet en la automatización industrial, cubriendo la comunicación en el nivel de control, automatización estándar, hasta poderosas aplicaciones de control de movimiento. De ahí que Profinet es adecuado para todas las aplicaciones de automatización. El desarrollo de Profinet continua hasta ahora en la actualidad, se trabaja en el progreso de definiciones de temas de seguridad, operaciones de mantenimiento. Con respecto al proceso de automatización, existen grupos de trabajo conformados por ingenieros de muchas empresas que siguen avanzando en la tecnología Profinet. Profinet cuenta también con un certificado del producto casi desde sus inicios, esto es una medida que garantiza una alta calidad de estándar para los productos Profinet pues certifica que haya calidad en el desarrollo tecnológico. [1]

Los sistemas Profinet están diseñados para permitir una configuración rápida y sencilla. Permite crear nuevas especificaciones diseñadas por el fabricante para expansiones. Esto es así porque Profinet diferencia entre la fase de programación de la lógica y la configuración general para la aplicación.

El modelo de comunicación Profinet define un proveedor estándar independiente para la comunicación en redes Ethernet convencionales de TI. Se utiliza el protocolo TCP/IP y COM/DCOM, los estándares más comunes del mundo, proporciona acceso directo desde la oficina hasta el nivel de automatización y viceversa. Existe un mecanismo de comunicación optimizado disponible para áreas de aplicación con duros requisitos de tiempo real, Los dispositivos que funcionan en ETHERNET requiere la implementación de mecanismo de comunicación de acuerdo con el estándar Profinet.

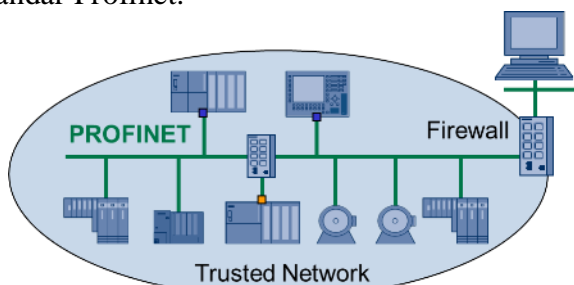


Figura 1 Conexión de Profinet

Este nuevo concepto permite disponer de una

tecnología común: Ethernet TCP/IP. Esto hace posible aplicar soluciones y desarrollos orientados hasta ahora sólo al mundo informático. A modo de ejemplo, tecnologías como el acceso inalámbrico y el diagnóstico web pueden implementarse como solución para la transmisión remota. Así mismo, también se puede acceder a drives o dispositivos inteligentes como HMI's u otros PLC's y realizar diagnóstico de estaciones en aplicaciones web u otras aplicaciones comunes; todo esto siempre garantizando la transmisión confiable y los estándares de seguridad originales. [2]

### III. COMUNICACIÓN DE PROFINET

PROFINET responde a todas las necesidades de tiempo real impuestas en las tareas de automatización, incluso las de tipo isócrono. PROFINET también resulta ideal para las aplicaciones especialmente complejas, como las aplicaciones de control de movimiento. La comunicación Profinet puede ser vista en dos pasos importantes:

#### A. Tiempo real (RT)

La funcionalidad de tiempo real se utiliza para datos de proceso donde el tiempo resulta crítico, es decir, con datos útiles cíclicos o alarmas (interrupciones) controladas por eventos. PROFINET utiliza un canal de comunicaciones en tiempo real optimizado para las necesidades de tiempo real de los procesos de automatización. Así se minimizan los tiempos de ejecución y se aumenta el rendimiento a la hora de actualizar los datos de proceso.

Las prestaciones son comparables a las de los buses de campo, permitiendo unos tiempos de reacción de entre 1 y 10 ms. Al mismo tiempo se reduce considerablemente la potencia de procesador necesaria en el dispositivo para la comunicación. En esta solución es posible utilizar componentes de red estándar.

Las capas TCP/IP no son utilizadas para dar un rendimiento determinista a las aplicaciones de automatización, funcionando con unos tiempos de retardo en el rango 1-10ms. Este hecho representa una solución basada en software adecuada para aplicaciones típicas de E/S, incluyendo control de

movimiento y requisitos de alto rendimiento.

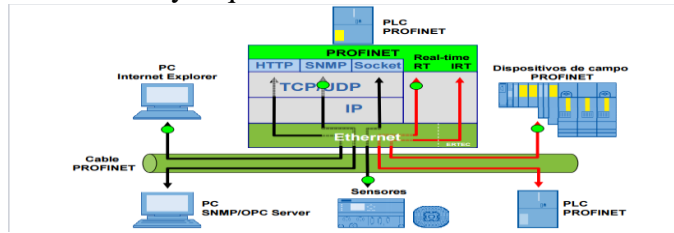


Figura 2. Comunicación en Tiempo Real

**B. Tiempo real isócrono (IRT)**

Para aplicaciones especialmente exigentes, como las de control de movimiento, se dispone de Isochronous Real-Time (Tiempo Real Isócrono-IRT). Con IRT se consigue un tiempo de ciclo de menos de 1 ms con una fluctuación de menos de 1 μs. Así, el ciclo de comunicación se divide en una parte determinista y otra abierta. En el canal determinista se transportan los telegramas IRT cíclicos, mientras que en el canal abierto lo hacen los telegramas TCP/IP y RT. Así, ambos tipos de transferencia resultan independientes, sin que uno afecte al otro. Por ejemplo, es posible acceder a los datos del dispositivo con un ordenador portátil desde cualquier punto de la instalación, sin que esto afecte a la regulación isócrona.

Un ejemplo de una aplicación es el ASIC ERTEC (controlador Ethernet de tiempo real mejorado) soporta estos dos tipos de tiempo real y constituye la tecnología de base para las soluciones de sistema integradas con PROFINET. El ASIC ERTEC se integra en terminales y componentes de red.

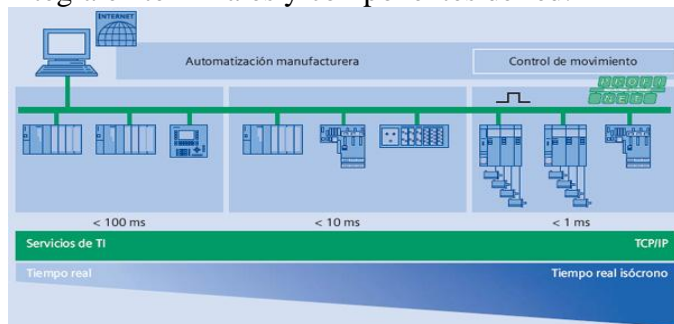


Figura 3. Comunicación Tiempo real isócrona (IRT)

**C. PROFINET I/O**

PROFINET I / O es un estándar industrial basado en Ethernet desarrollado por PROFIBUS Internacional para la creación de sistemas de automatización integrados y compactos. La tecnología PROFINET es aplicable en dos áreas. El primero, PROFINET I/O, cubre el dominio de los

dispositivos de campo, la segunda solución se llama PROFINET CBA (Component Based Automation) y muestra sus fortalezas en la comunicación entre controladores (PLC).

Usa una tecnología de conmutador que permite que todas las estaciones puedan tener el acceso a la red en cualquier momento, puede realizar varias comunicaciones simultáneamente desde diferentes puntos de partida de la red gracias al modo dúplex que se puede manejar desde los swicht, de esta manera se logra un uso efectivo en la red con una velocidad muy elevada. [3]

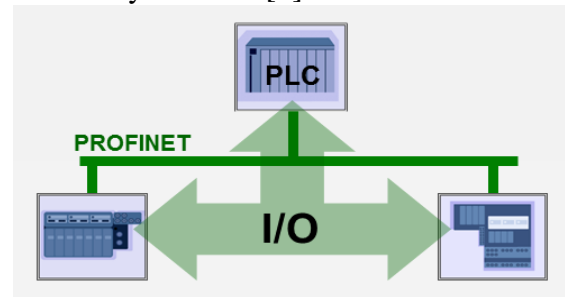


Figura 4. Comunicación Profinet I/O

**IV. SEGURIDAD EN PROFINET**

La accesibilidad proporcionada por PROFINET lo hace un protocolo muy expuesto a Internet, por lo que es necesario mejorar la ciberseguridad de las redes en las que se despliega.

Los Equipos Profinet carecen de funciones de seguridad nativas, entendiéndolo como seguridad del punto final, por lo que la prevención de ataque a equipos Profinet es la clave. Las medidas incorporadas por el protocolo se centran en mejorar la disponibilidad del sistema y la fiabilidad, así como la robustez de los equipos ante alto volúmenes de tráfico puntuales. En el documento “PROFINET SECURITYTY GUIDELINE” se realizan recomendaciones para prevenir los posibles ataques a estos sistemas, donde se incluyen recomendaciones del mundo IT, como la segmentación de las redes mediante VLAN o el establecimiento de DMZ. [4]

Al igual que con otros protocolos creados originalmente para comunicación a través de Fieldbus la ausencia de autenticación y la falta de seguridad del protocolo, existe el aislamiento del resto de la red. Adicionalmente, el uso del método IT para autenticar los componentes de la red, junto

con el cifrado de las comunicaciones de la misma es una buena práctica. La seguridad perimetral debería ser muy estricta para evitar cualquier tráfico no autorizado o sospechoso.

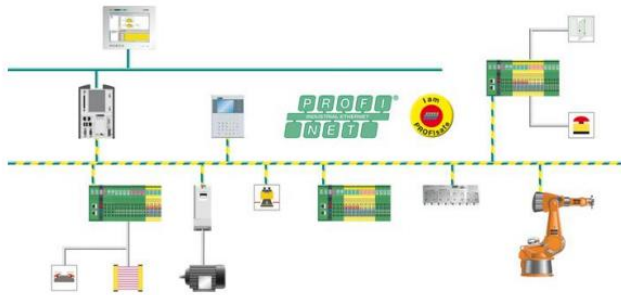


Figura 5. Seguridad Profinet

## V. PROFINET DENTRO DEL MUNDO DEL IOT

El Internet de las Cosas es la red de objetos físicos (dispositivos, vehículos, edificios y otros elementos integrados con componentes electrónicos, software, sensores y conectividad de red) que permite que estos objetos recopilen e intercambien datos. El IoT permite que los objetos sean detectados y controlados remotamente a través de la infraestructura de red existente, creando oportunidades para una integración más directa del mundo físico en los sistemas basados en computadora, y resultando en una mejor eficiencia, precisión y beneficio económico. Cuando IoT se amplía con sensores y actuadores, la tecnología se convierte en una instancia de la clase más general de sistemas ciberfísicos que también abarca tecnologías tales como redes inteligentes, hogares inteligentes, transporte inteligente, y ciudades inteligentes. Cada cosa es identificable de forma única a través de su sistema informático integrado, pero es capaz de interpretar dentro de la infraestructura de Internet existente.

El estándar para redes industriales en automatización, PROFINET, es fundamental para proporcionar acceso a datos, tiempo de actividad y apertura para satisfacer las necesidades del IIoT. Conecta dispositivos, sistemas y células, lo que facilita una fabricación más rápida, segura, menos costosa y de mayor calidad. Integra fácilmente los sistemas y equipos existentes al mismo tiempo que lleva la rica funcionalidad de Ethernet al piso de la fábrica.

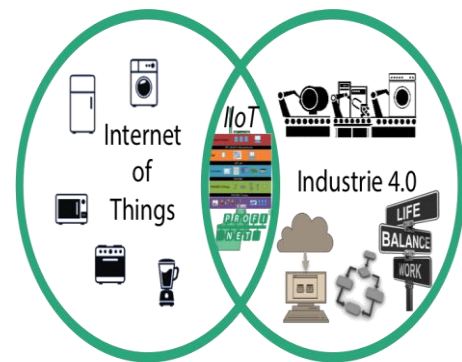


Figura 6. Protocolo Profinet dentro del mundo del Internet de las cosas

PROFINET ha evolucionado a lo largo de los años a un estado estable para el protocolo de comunicación, mientras que el trabajo continúa en los perfiles de aplicación, los "objetos" que organizan los datos de forma coherente. Asegura que los datos se entreguen en los intervalos necesarios al tiempo que indican su calidad. Las arquitecturas industriales que utilizan PROFINET están estructuradas para garantizar que la topología no cambie inesperadamente.

## VI. PRODUCTOS RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO PROFINET

PROFINET se basa en estándares de TI acreditados y ofrece funcionalidad de TCP/IP completa para la transferencia de datos en toda la empresa y a todos los niveles. Además, los usuarios gozan de las ventajas de los diagnósticos integrados y las comunicaciones de seguridad positiva, que ofrecen una disponibilidad del sistema óptima, que abarca desde los conceptos de máquinas modulares para conseguir la máxima flexibilidad hasta las velocidades de transferencia más rápidas y aplicaciones WLAN. En su conjunto, estas capacidades le ofrecen un rendimiento considerablemente superior.

Logicbus cuenta con productos de la marca ICP DAS que son útiles dentro de la automatización, un buen rendimiento en tiempo real y tiene una buena estabilidad para la comunicación, entre los cuales hablemos de uno de los productos utilizados:

### A. PROFINET SERIES – PFN-2019

El PFN-2019 proviene de la familia de series Profinet. Esta serie permite la integración de

sistemas de bus de campo existentes como PROFIBUS DP, PROFIBUS PA, AS-Interface, INTERBUS y DeviceNet sin cambios en los dispositivos de campo existentes. Significa que las inversiones de dispositivos de campo y aplicaciones están todas protegidas. Proporciona el Protocolo de comunicación PROFINET IO con cualquier controlador PROFINET IO. Tiene 10 canales de entrada analógica universal con tipos de entrada de tensión y corriente. Proporciona una precisión extrema medición de termopar y compensación automática de la unión fría para cada canal. Su resolución de este producto es de 16 bits y su frecuencia de muestreo es de 10 Hz, también proporciona la función de búsqueda del dispositivo para poder acceder. Al aplicar este producto, los usuarios pueden acceder y configurar fácilmente una red PROFINET con otros controladores PROFINET IO.



Figura 7. Imagen del producto PFN-2019 de la familia PROFINET Series

## VII. CONCLUSIONES

Podemos determinar que la red Profinet es de gran importancia actualmente en la industria debido a que es una solución de automatización distribuida, además de que nos ofrece una amplia gama de aplicaciones, un manejo fácil y una instalación sencilla, además de las grandes ventajas en cuanto al mantenimiento y al cambio de equipos dañados, sin necesidad de realizar paros innecesarios durante la operación de trabajo.

PROFINET nos permite conectar equipos desde el nivel del campo (Plcs y otros dispositivos) hasta el nivel de gestión (sistemas informáticos e internet). Profinet integra los sistemas actuales de profibus sin ninguna modificación.

Con una explicación sencilla del concepto que involucra PROFINET, se refiere a la modernización

de las redes de campo que incluyen PLCs y los sistemas de comunicación entre estos dispositivos a la Red Ethernet pero aportando un alto rendimiento en la respuestas y seguridad requeridas en las instalaciones industriales

## REFERENCIAS

- [1] GUEVARA ORTIZ, Marlon Leandro; ROSERO ORTÍZ, José María. Diseño e implementación de una red industrial utilizando Protocolo Profinet para monitoreo y control de las estaciones de nivel, flujo, presión y temperatura en el Laboratorio de Redes Industriales y Control de Procesos de la ESPE Extensión Latacunga. 2013. Tesis de Licenciatura. LATACUNGA/ESPE/2013.
- [2] GUANO CARRILLO, María Belén; ROMERO CÓRDOVA, Diana Fernanda. Diseño e implementación de un sistema de monitoreo y control local y remoto, utilizando los Protocolos Industriales Profibus DP y Profinet con PLC'S S7-1200, para el control automático de las variables caudal, presión y velocidad angular de un motor trifásico, para el Laboratorio de Redes Industriales y Control de Procesos de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-Extensión Latacunga. 2014. Tesis de Licenciatura. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga. Carrera de Ingeniería en Electrónica e Instrumentación.
- [3] LEMA BALSECA, Alex Patricio; GONZÁLEZ QUIÑÓNEZ, Luis Adrián. Diseño e implementación de un banco de prueba de redes industriales de tipo PROFINET, PROFIBUS, mediante un sistema de comunicación ETHERNET industrial para la Facultad de Mecánica. 2016. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- [4] Profibus.com, (Página oficial de profibus), PROFINET SECURITYTY GUIDELINE (GUÍA DE SEGURIDAD PROFINET) <https://www.profibus.com/download/profinet-security-guideline/>