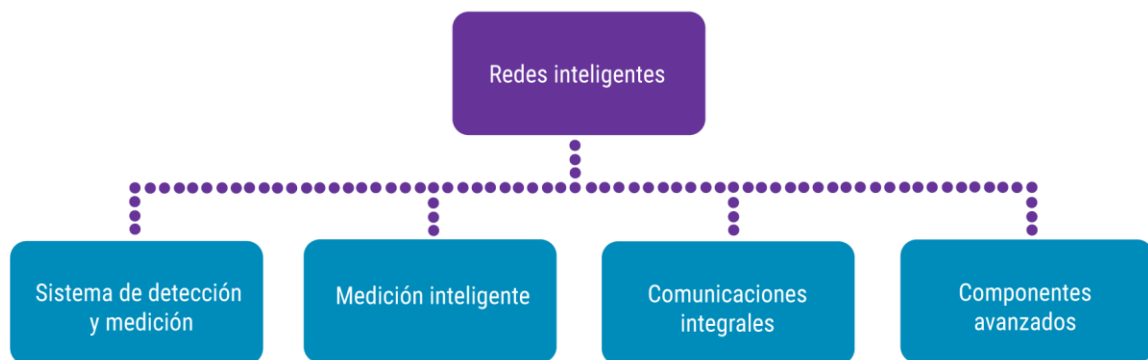


Curso	Smart grid: las redes eléctricas del futuro
Tema	1. Introducción a las redes inteligentes
Subtema	1.3. Red inteligente: concepto y elementos básicos
Componente	Ejercicio

Infraestructura de comunicación de las redes eléctricas

Como se mencionó anteriormente, las redes inteligentes cuentan con una avanzada infraestructura de comunicación y de medición que permiten combinar la red eléctrica actual con las nuevas tecnologías como son: aplicaciones, generación distribuida, entre otros.

Las redes inteligentes se pueden agrupar en **cuatro categorías**:



Uno de los principios importantes para el diseño de la red eléctrica inteligente, está relacionado con los **estándares abiertos**. Esta visión arquitectónica para la seguridad de la red inteligente es una propuesta desafiante. Un mecanismo para analizar dicha arquitectura es el **modelo de comunicaciones de siete capas OSI (Open Systems Interconnection)** como se muestra en la siguiente tabla:

Modelo OSI			
	Unidad de datos	Capa	Función
Capas del host	Datos	7. Aplicación	Proceso de red a la aplicación
		6. Presentación	Representación de datos, cifrado y descifrado, convertir datos dependientes de la máquina en independientes
		5. Sesión	Comunicación entre hosts, administración de sesiones entre aplicaciones
	Segmentos	4. Transporte	Conexión de extremo a extremo, confiabilidad y control de flujo
Capa de medios	Paquete/datagrama	3. Red	Determinación de ruta y direccionamiento lógico
	Frame	2. Enlace de datos	Direccionamiento físico
	Bit	1. Físico	Medios, señal y transmisión binaria

Este modelo es un desafío en el contexto de la red inteligente, debido a la gran cantidad de componentes intercalados donde no siempre es posible una delineación clara entre las capas. Sin embargo, es útil considerar este modelo cuando se debaten algunos de los diversos estándares de seguridad que se aplicarán a las arquitecturas de redes inteligentes. Algunos de los protocolos más importantes como **IPsec y SSL / TLS**, funcionan en más de una capa.

En la primera capa, existen protocolos de comunicación base necesarios para las comunicaciones (Wifi, ZigBee y WiMAX) los cuales regularmente aparecen en varias arquitecturas de la red eléctrica inteligente. Las medidas protección en esta capa, se basan en gran medida en protecciones físicas que reducen las deficiencias en los protocolos. La capa de enlace de datos contiene algunos de los protocolos ya establecidos, como el **Ethernet**. La arquitectura de la seguridad, incluye la configuración **VLAN** que sirven para cambiar y proteger los puertos de medición y segmentar la red utilizando **firewalls**. El protocolo de internet **IP**, es claramente el estándar dominante para la capa de la red. Para esta capa, existen regulaciones diseñadas para prevenir la manipulación y alteración de las rutas de datos.

La capa de transporte contiene **IP, TCP y UDP**, las cuales tienen ciertas funciones de protocolos SSL/TLS. En esta capa también son empleados mecanismo de control para el establecimiento de sesiones, así como la inspección de paquetes por el firewall. Para las últimas tres capas, de la sesión, **la presentación y aplicación**, es muy difícil de separarlas en el contexto de la red eléctrica inteligente. Estas capas contienen funciones SSL/TLS, como también protocolos **HTTP y NTP**, donde se requiere una importante consideración en la seguridad.