

CIBERTIC²⁰₂₅

Por CUDI

Congreso Internacional de Ciberseguridad,
Tecnologías, Innovación y Ciencia

19 - 22 MAYO

GUADALAJARA, MÉXICO

Hotel Barceló

Experiencias en Servicios Satelitales en Escuelas en Zonas Remotas

Miguel Angel Estrada Tizcareño
Brian Valerio Flores

Agenda

- Introducción
- Internet por satélites de órbita baja
- Dónde y cuándo implementar soluciones de conectividad a Internet usando enlaces satelitales de órbita baja.
- Modelo de conectividad UDG/SEMS
- Procedimiento actual de habilitación de servicio en planteles universitarios
- Como proteger nuestra infraestructura de una implementación de WISP o Satelital
- Propuesta de mejora para instalación de protección a descargas para enlaces inalámbricos y satelitales en planteles universitarios

Introducción

- El objetivo de esta presentación es compartir las experiencias y mejores prácticas del despliegue de servicios de Internet de órbita baja en los planteles universitarios.



Internet por satélites de órbita baja

- El Internet por satélites de órbita baja, Low Earth Orbit (LEO) utiliza constelaciones de satélites entre 160-2,000 km de altura.
- Funciona enviando señales desde una antena en el sitio del suscriptor a un satélite LEO, que se conecta a otros satélites LEO y/o a estaciones terrestres para retransmitir datos de y hacia el usuario.
- En México operan ya
 - Starlink
 - Kuiper (Próximamente)



Ventajas

- Latencia entre 20-40 ms vs 600 ms de los GEO
- Los LEO ofrecen velocidades de 100-400 Mbps
- GEO típicamente entre 5-50 Mbps
- Mayor confiabilidad al usar constelaciones con gran número de elementos >6000 satélites en la constelación de Starlink

Desventajas

- No permanecen en el cielo estáticos, completan una órbita cada 91 minutos, por lo que deben restablecer conexión con satélites periódicamente
- Los equipos terrestres en LEO son más sofisticados y costosos, aunque la masificación en la fabricación ya prácticamente eliminó esta desventaja

LEO vs GEO





Oferta de soluciones

- Fijo
- Semifijo (Portátil)
- Móvil (Itinerante)

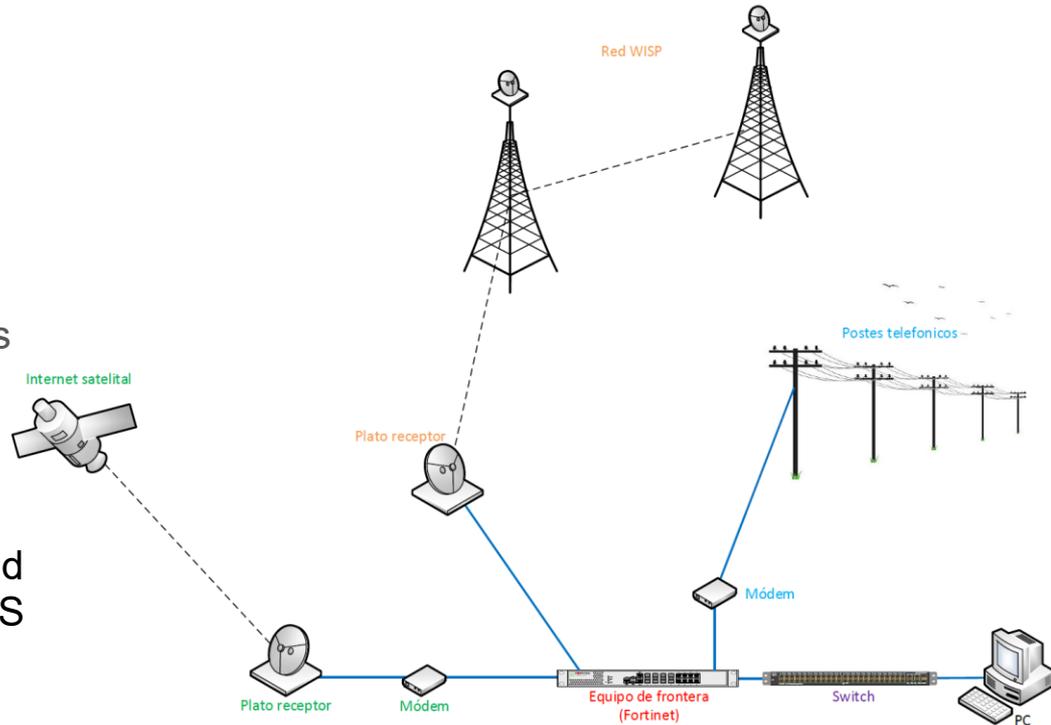
Escenario de uso del servicio

- Módulos de preparatoria
- Eventos especiales

Dónde y cuándo implementar soluciones de conectividad a Internet usando enlaces satelitales de órbita baja

- Mejorar conectividad en planteles con escasa cobertura de servicios terrestres (GPON, WISP, Cable, etc)
- Instalaciones remotas (laboratorios, centros de monitoreo, módulos y sedes temporales)

Modelo de conectividad UDG/SEMS



Procedimiento actual de habilitación de servicio en planteles universitarios

- Seleccionar el área de instalación del equipo de red satelital donde no existan obstrucciones en el campo de visión (azoteas, patios etc).
- Validar el área seleccionada y orientar el plato mediante la aplicación nativa del sistema (en algunos casos el plato se orienta automáticamente).
- Cuidando la orientación óptima anclar o sujetar el plato a una base, de modo que no se vea afectado por el movimiento que el aire pueda causar.
- Realizar el cableado del plato al modem sin sobrepasar los metros de cable proporcionado en el kit.
- Inyectar el servicio de internet (módem sat-Router/Firewall) en el equipo que nos permite realizar balanceo de cargas (Fortigate) para que puedan convivir diferentes servicios y obtener redundancia (WISP, DSL, SATELITAL,CABLE,F.O.)
- Realizar configuración en el Router/Firewall (DHCP ,VLAN, políticas) para distribuir el servicio de internet a la red local.

Como proteger nuestra infraestructura de una implementación de WISP o Satelital

¿Por qué proteger?

En un ambiente rural la conectividad hacia Internet no es un *commodity*, la sustitución o reparación del equipo de acceso a Internet implica semanas de ejecución, por lo que es particularmente necesario incrementar la resiliencia de la solución en estos ambientes

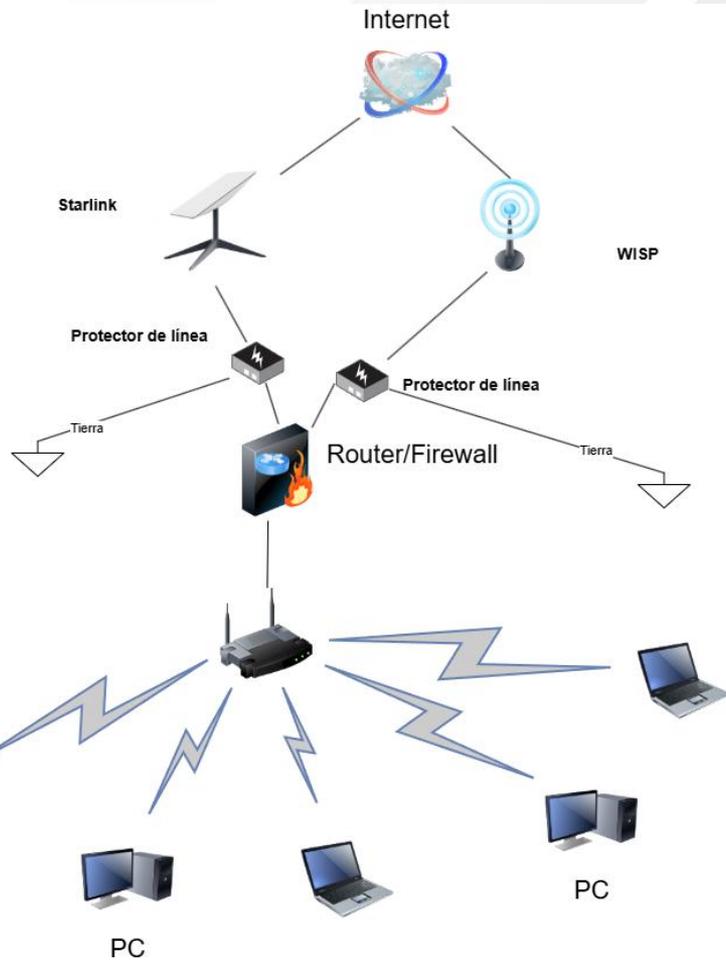
Estadísticas de siniestros

2 daños por descargas eléctricas en 2 años (90 sitios)

Las instalaciones de enlaces satelitales de órbita baja en planteles universitarios deberán adherirse a los siguientes requerimientos (Propuesta):

- Habilitar conexión a tierra física funcional
- Utilizar circuito eléctrico normalizado
- UPS para uso exclusivo de enlace y router
- Habilitar protección de línea para aislar las conexiones a Internet externas a la escuela.
- Para cada instalación se deberá elaborar una bitácora de sitio con evidencia fotográfica de las instalaciones terminadas.

Protección de línea



ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO DE SITIOS STARLINK				
N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio
01	Suministro e instalación de tierra física simple, formado por una varilla copperweld 5/8" de tres metros de largo totalmente enterrada y con una camisa de compuesto (GEM o equivalente) de al menos 20 centímetros de diámetro y una profundidad de 1.5 metros; conectada con hasta 10 metros de cable calibre 6 AWG a barra de tierra en el centro de carga, el cable deberá ser con cubierta color verde y unido a la varilla mediante soldadura cadweld, protegido en zona susceptible a vandalismo o robo con tubo conduit de ½" fijo a muro con abrazaderas omega, pija y taquete. P.U.O.T.	pieza	unitario	\$5,350.00
02	Suministro e instalación de contacto eléctrico con un circuito eléctrico dedicado, formado por un interruptor termomagnético de 15 Amperes <i>marca SquareD</i> insertado en centro de carga existente, cableado con tres cables THW Cal. 12 AWG para fase (negro), neutro (blanco) y tierra (verde) <i>marca Conduflex</i> , con una longitud máxima de 15 m; un contacto dúplex tipo NEMA 5-15R <i>marca Arrow Hart</i> con placa, correctamente polarizado en fase, neutro y tierra. Utilizando canalización existente o en su defecto, instalar nueva canalización con canaleta y caja de conexiones de PVC, desde el centro de carga hasta el punto de instalación del Modem Satelital. P.U.O.T.	pieza	unitario	\$1,875.00
03	Suministro e instalación de equipo UPS de 120/127 Vac de 300 a 350 Watts, funcionamiento tipo off-line (uso de batería solo de respaldo), con protección de transitorios de al menos de 450 Joules en todos sus contactos, contactos y clavija NEMA 5-15. (modelos aceptados BE600M1-LM, Internet600U y UPS5516USBR). P.U.O.T.	pieza	unitario	\$2,000.00
04	Suministro e instalación de supresor de transitorios (protector de línea) en el cable de datos entre la antena y el modem Starlink, del modelo que cumpla y sea compatible con el sistema, de preferencia que sea aprobado por el fabricante; el cual deberá quedar debidamente aterrizado.	pieza	unitario	\$2,700.00
			Total	\$11,925.00

<https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-2018225349-protector-contra-descargas-electricas- JM>

https://www.mercadolibre.com.mx/para-conector-de-cable-starlink-a-rj45-1-rj-2/p/MLM2009571182?pdp_filters=item_id:MLM2054166929

CIBERTIC²⁰₂₅

Por CUDI

Congreso Internacional de Ciberseguridad,
Tecnologías, Innovación y Ciencia

19 - 22 MAYO

GUADALAJARA, MÉXICO

Hotel Barceló

www.cibertic.mx

Miguel Angel Estrada Tizcareño

miguel.estrada@udg.mx

Brian Valerio Flores

brian.valerio@sems.udg.mx