

SUBCONTRATO CLU-GDE

Fecha: 28 de Octubre de 2011  
Orden de Cambio por  
Propuesta de Cambio por el  
Contratista No: 14

PROYECTO LLAVE EN MANO LINEA 1 METRO DE PANAMÁ

ORDEN DE CAMBIO POR **PROPUESTA DEL CONTRATISTA DE ACUERDO A LA CLÁUSULA 12.2 DEL CONTRATO SMP-28-2010.**

[Red de Comunicación SDH a IP MPLS]

**Información sobre la Modificación:** En las especificaciones técnicas del sistema de telecomunicación para la Línea 1 del Metro de Panamá se propone un anillo SDH de STM64 para cumplir con los requisitos del Pliego de Licitación Documento II.4.3 RED DE FIBRA OPTICA, capítulo 1.2 CARACTERISTICAS DE LA RED DE COMUNICACIONES, el Grupo de Empresas (GdE) subcontratista del Consorcio Línea Uno (CLU), responsables del Sistema Integral Ferroviario, con el fin de mejorar la solución técnica, ha presentado una propuesta técnico económica para modificar la tecnología de comunicación del *backbone* de SDH a IP MPLS.

**Descripción del Cambio propuesto:** Se propone modificar la Red de Comunicaciones del *backbone* SDH a IP MPLS. Solución IP-MPLS está basada sobre la misma topología en anillo propuesta para el SDH.

- Red de fibra óptica basada sobre la tecnología IP MPLS 10GbE
- El mecanismo MPLS *Fast Reroute* en el anillo, combinado con el mecanismo de acceso Ethernet "MC-LAG" en el borde de la red, proporciona tiempos de resiliencia "de extremo a extremo"  $\leq$  (menor o igual que) Tiempo de referencia SDH ~50ms).
- La solución propuesta de IP MPLS es compatible con el requisito de 99.999% de disponibilidad de la Red de Fibra Óptica
- Las aplicaciones que utilizan la red de fibra óptica requieren muchos enlaces punto a punto entre las estaciones y el Puesto Mando Centralizado (Scada, CCTV, VoIP). La Red de Comunicación IP-MPLS permite la ampliación de la red STM64.
- MPLS, junto con Ingeniería de Trafico "RSVP-TE", permite a los administradores de redes controlar el tráfico generado por las aplicaciones. Seleccionando donde el tráfico fluirá (Modo *Best Path*)
- Sistemas Ethernet Punto a Punto (Scada, VoIP, CCTV) serán transportado dentro E-pipe. Sistemas Ethernet Punto a Multipunto (Radio, Megaphony & PIS) serán transportado dentro de VPLS. En el Puesto de Mando Centralizado, el enrutador va a permitir Comunicaciones entre los diferentes E-Pipe y VPLS (nivel 3)
- Todas las aplicaciones conectadas a la red de Panamá estarían en un IP nativo, compatible con el protocolo NTP IP.

**Porción del Trabajo afectada:** El Sistema Integral Ferroviario – Red de Fibra Óptica, *backbone* de la Red de Comunicaciones.

**Documentos/Obras/Servicios a ser entregados:**

La modificación de este elemento en el contrato, cuya formalización se desarrollará en la adenda correspondiente, incluye entre los alcances el suministro, montaje y puesta en servicio, y la entrega previa de la documentación de especificaciones detalladas del nuevo sistema de Comunicaciones y todos sus componentes; Procedimientos de montaje, instalación y mantenimiento de los elementos que lo requieran, y documentación de diseño completo del sistema de comunicaciones, así como documentación de Control de Calidad, la realización de pruebas necesarias y sus registros y certificados de conformidad, de acuerdo a los términos del contrato.

**Justificación de la Solicitud de Orden de Cambio (Cláusula Décima Segunda del Contrato):**

Consideramos que la presente Orden de Cambio ofrece ventajas favorables al *backbone* de la Red de Comunicaciones del Metro de Panamá beneficiándose de la dinámica del ecosistema IP-MPLS tanto para la Línea 1 como para futuras líneas, considerando que:

- MPLS es una tecnología de comunicaciones IP inter-operable y, aunque joven, recibe una gran cantidad de inversión por muchos fabricantes.
- MPLS se enseña con mayor frecuencia en las escuelas, lo que hace que el conocimiento IP MPLS en el mercado actual crezca y se hace corriente
- La versatilidad de MPLS permite mezclar flujo de comunicación tan diverso como voz, data y video.
- Numerosas compañías (Ej: Telcos y también algunos Operadores de Transportes) han elegido MPLS como tecnología principal.



**Precio Suma Global ajustado:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes al Plan de Ejecución:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes al Plan de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA) y en otras áreas del Proyecto:**

No hay ningún ajuste

**Ajustes en el procedimiento de pago:**

No hay ningún ajuste

**Solicitud de Orden de Cambio:** Esta Solicitud de Orden de Cambio, una vez aprobada, autoriza al Contratista para realizar el cambio descrito anteriormente. En caso de aceptación, el Contratista deberá cumplir con los términos y condiciones aquí establecidas para llevar a cabo el cambio conforme a lo establecido en el Contrato No SMP 28-2011. Excepto por lo establecido en esta Orden de Cambio, el Contratista deberá seguir cumpliendo con los términos y condiciones del mencionado Contrato. Esta Orden de Cambio se rige por lo establecido en la Cláusula Décima Segunda del Contrato No SMP 28-2011.

**Por el Contratista:**

Nombre: Marcos Tepedino

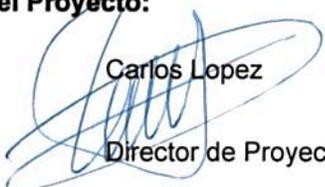
Firma: 

Fecha: 16-11-11

**Por la Gerencia del Proyecto:**

Nombre: Carlos Lopez

Cargo: Director de Proyecto

Firma:   
11-11-11

**Aprobado por el Estado:**

Nombre: Roberto Roy

Firma:   
Fecha: 11-11-11

AB