

San José, Costa Rica, 29 de abril del 2020

Osvaldo Morales
Dirección Fideicomiso Banco Nacional de Costa Rica
Dirección Fondo Nacional Telecomunicaciones FONATEL

Asunto: Propuesta de despliegue de la Red Educativa del Bicentenario a través del Programa 4

Referencia: FID-1632-2020, 03708-SUTEL-DGF-2020 y MICITT-DVT-OF-105-2020

Número de consecutivo: UGSPC-20200463

Estimado señor:

Por medio de la presente esta Unidad de Gestión procede a atender el requerimiento expresado en el oficio FID-1632-2020 remitido el día 29 de abril del 2020 por esta respetable institución, y en el marco de los requerimientos expresados en los oficios N° 03708-SUTEL-DGF-2020 emitido por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL) y el N° MICITT-DVT-OF-105-2020 remitido por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT).

El Proyecto conocido como “Red Educativa del Bicentenario” promovido por el Ministerio de Educación Pública (MEP) y el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología, y Telecomunicaciones (MICITT) se presenta como un proyecto transformador y disruptivo a través del cual se pretende modernizar el sistema educativo nacional dotando de acceso a internet de banda ancha, y garantizar su vigencia a través de la 4ta Revolución Industrial aprovechando los nuevos desarrollos tecnológicos como por ejemplo tecnología WIFI, despliegues de redes de transporte de fibra óptica e incluso 5G.

Desde el 13 de enero del 2020 se han venido sosteniendo reuniones interinstitucionales de planificación del proyecto “Red Educativa del Bicentenario” con la asistencia de representantes del MEP, MICITT, SUTEL, FONATEL, BNCR, así como Unidades de Gestión de los actuales Programas en ejecución promovidos a través del fideicomiso BNCR/FONATEL.

Durante estas sesiones se han realizado análisis y estudios de factibilidad técnica, jurídica y operativa sobre las premisas y requerimientos establecidos por el MEP en aras de definir una hoja de ruta eficaz que permita llevar a cabo tan importante proyecto. Así mismo, a través de estas sesiones se han realizado estimaciones financieras que permitan aportar visibilidad en cuanto a los requerimientos financieros que permitan construir el presupuesto del proyecto y asignación de fondos.

Considerando que SUTEL a través de la Dirección General de FONATEL (DGF) actualmente se encuentra evaluando la alternativa idónea a través de la cual participar y apoyar este importante proyecto país, esta Unidad de Gestión ha realizado un análisis prospectivo considerando los requerimientos técnicos de la Red Educativa del Bicentenario que podrían ser cubiertos a través del Programa 4 “Espacios Públicos Conectados”, como se estableció en el cartel de contratación del Programa Concurso N° 002-2017 en los siguientes numerales:

- 1.3 Alcance del Proyecto.
- 1.4 Caracterización de las Zonas.
- 2.1 Conexión a los Puntos de Acceso.
- 2.3 Características de los PA.
- 2.4 Sistema de Gestión Remota.
- 2.10 Atención de averías y niveles de servicios.
- A.4.6 Formulario Presentación de la Infraestructura.
- A.5.3 Lineamientos sobre la estrategia de divulgación del Programa.
- ANEXO 12: Acuerdos de Niveles de Servicios (*Service Level Agreement. SLA*)

Así las cosas, a continuación se presenta un resumen ejecutivo derivado de dicho estudio:

1. Premisas:

1.1. Interconexión de 271 Centros Educativos (CEs) a nivel nacional

- a. El listado de los 271 CEs considerados se obtuvo del archivo “Megabase” suministrado por el MEP.
- b. Para los fines de esta estimación se han excluido veintisiete (27) CEs que ya cuentan con conectividad de internet a través de la Fundación Omar Dengo (FOD). 

1.2. A fin de agilizar y acelerar el despliegue se considera la modificación contractual necesaria para asignar los CEs a los contratistas del Programa 4 según sus Regiones Operativas (ROs):

- a. Esta estrategia permite librar el despliegue de la necesidad de iniciar un nuevo cartel de contratación, así como eficiencias operativas al optimizar el tiempo de despliegue dado que se podrían conectar CEs simultáneamente en las tres regiones distribuidas como se aprecia en la figura 1:

Figura 1. Distribución de Regiones Operativas el Programa 4



Fuente: Unidad de Gestión N° 3

- b. Se considera que los CEs podrían ubicarse dentro de la categoría Zonas de Acceso a Internet Gratuito (ZAIGs) tipo 2 del Programa 4: espacios públicos ubicados dentro de instituciones públicas como en este caso los centros educativos del MEP
 - c. La Unidad de Gestión ha realizado el respectivo estudio de viabilidad jurídica para este modelo de participación, cuya conclusión principal es favorable:
 - i. La posibilidad de conectar estos CEs a través del Programa 4 está sujeta a la aprobación de la ampliación del objeto contractual y la asignación del presupuesto correspondiente.
 - d. El plazo de subvención para los CEs servidos sería de 5 años, como lo establece el cartel de contratación del Programa “Espacios Públicos Conectados” en el caso de las zonas tipo 2: espacios públicos administrados por instituciones del Estado.
- 1.3. Aprovechar la capacidad instalada de fibra óptica a través del Programa 4 para dotar del acceso a Internet a los CEs con mayor requerimiento de ancho de banda:
- a. 217 CEs del volumen asignados recibirían conexiones de 100/100 Mbps
 - b. Al desagregar el bucle empleando fibra óptica se garantizará conexiones confiables y resilientes de banda ancha para cada CE independientemente de elementos externos como el clima, así como también se garantiza capacidad de crecimiento de velocidades y ancho de banda según los requerimientos del MEP desde el inicio de la interconexión de los CEs.
 - c. Los requerimientos de ancho de banda se estiman por CE y no por puntos de acceso (PAs), lo cual quiere decir que el ancho de banda y velocidades de conexión se compartirían entre los PAs necesarios para cada CE de manera simultánea.
 - d. Las políticas de conexión serían definidas por el MEP a través de la Unidad a cargo de la gestión de la Red del Bicentenario.
- 1.4. 150 CEs de 271 se encuentran a menos de 1,1 Km de ZAIGs implementados a través del Programa 4, lo cual permitiría acelerar el cronograma de interconexión de dichos CEs dada la proximidad con recorridos de fibra óptica implementados como parte del Programa 4.
- 1.5. La unidad para la estimación del requerimiento de puntos de acceso (PAs) es el número de aulas dentro de cada CE. Resulta importante señalar que el dato con la cantidad de aulas por CEs es suministrado por el MEP en el archivo “Megabase”.
- a. Para fines de este análisis se consideró que cada dos (2) aulas serán servidas por un (1) PA
- 1.6. Desde el punto de vista técnico se estima que los contratistas del Programa deberán dotar los CEs con equipos según las siguientes consideraciones:

- a. El tipo de PAs que se propone es de cobertura para interiores según el estándar IEEE 802.11.ax, con capacidad de permitir cien (100) sesiones simultáneas.
 - b. La propuesta de emplear PAs para interiores ofrece una ventaja financiera que permite abaratar costos puesto que estos modelos ofrecen una reducción aproximada en costo del 30% con respecto a los modelos para exteriores.
 - c. Se considera priorizar la cobertura en las aulas y espacios internos administrativos para esta primera fase del despliegue de la Red Educativa.
 - d. En cuanto a la conexión de red interna, esta se realizará por medio de tecnología inalámbrica WIFI, empleando un equipamiento técnico conocido como Puntos de Acceso (PAs) que permite la interconexión a internet de dispositivos compatibles con la tecnología WIFI.
 - e. Se instalará un gabinete y un “LAN switch” a través del cual se recibirá la conexión a internet vía fibra óptica y a través de cableado UTP se interconectarán los PAs.
 - f. En cuanto a las políticas de seguridad y gestión de contenido, se considera aplicar las siguientes políticas establecidas en el Programa 4 (así como también se considerará incluir complementariamente las políticas que establezca el MEP):
 - a. Detección y bloqueo de intrusos, antivirus, protección contra cualquier tipo de ataque (por ejemplo: DoS, DDoS, etc.)
 - b. Bloqueo de contenido nocivo, violento, pornográfico, de fraude, delictivo y de aplicaciones malware y demás software contenidos que puedan representar una amenaza en temas de seguridad informática y seguridad de la información a los usuarios del servicio.
- 1.7. En cuanto al costo mensual del servicio, se estima un precio mensual fijo por CEs, el cual es equivalente al costo mensual de servicio de un (1) PA por cada Región Operativa del Programa 4 según la tabla 1. Resulta importante señalar que en este costo mensual se incluye una partida para mantenimiento del servicio y equipos (en el numeral 4 de este documento se presentan más detalles en cuanto a las estimación de costos y presupuesto):

Tabla 1. Costos mensuales de PAs por RO

Región	Costo mensual x PA
Región Operativa 1	\$ 1 600,36
Región Operativa 2	\$ 1 350,00
Región Operativa 3	\$ 1 135,14

Fuente: Unidad de Gestión N° 3

Con base a las premisas anteriormente expuestas, a continuación se presenta un desarrollo temático del análisis realizado.

2. Análisis Jurídico y su factibilidad

Sobre la posibilidad de ampliar el alcance del Programa “Espacios Públicos Conectados” en las diferentes escuelas y centros educativos del país, el cartel del concurso estableció:

"El proyecto considera el desarrollo de dos tipos de ZAIGs, denominadas como Zonas 1 y Zonas 2, donde las primeras estarán conformadas por espacios públicos, tradicionalmente de Administración Municipal mientras que las segundas son espacios públicos de acceso controlado administrado por una institución estatal.

(...)

Zonas 2 son espacios que son administrados por instituciones del estado con fines de transporte público, educativos, recreativos o culturales, en estos espacios se pretende una conectividad tipo campus o en zonas específicas. Las instituciones habrán firmado los correspondientes convenios con el Fideicomiso y el Contratista, para facilitar los elementos de infraestructura que se requieran para la instalación de los equipos y conformación de zonas de acceso."

Además, se estableció que las zonas tipo 2 serán todas subvencionadas por el Fideicomiso por un periodo de 5 años.

Como se puede apreciar, en el caso de los centros educativos (CEs) del Ministerio de Educación Pública (MEP) encajan perfectamente dentro de las denominadas Zonas 2, por lo que es posible su incorporación como parte del programa 4.

Ahora bien, siendo cierto que el MEP no formó parte del programa en su etapa inicial, existe la posibilidad de incorporarlo a través de una ampliación del contrato. Sobre esta posibilidad de ampliación, debemos remitirnos a lo que al respecto establece el Manual de Contratación de Obras, Bienes y Servicios para el Fideicomiso de "gestión de los Proyectos y Programas del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL), suscrito entre la SUTEL y el BNCR.

Sobre este tema, el numeral 14 de dicho manual indica lo siguiente:

14. Ampliaciones contractuales.

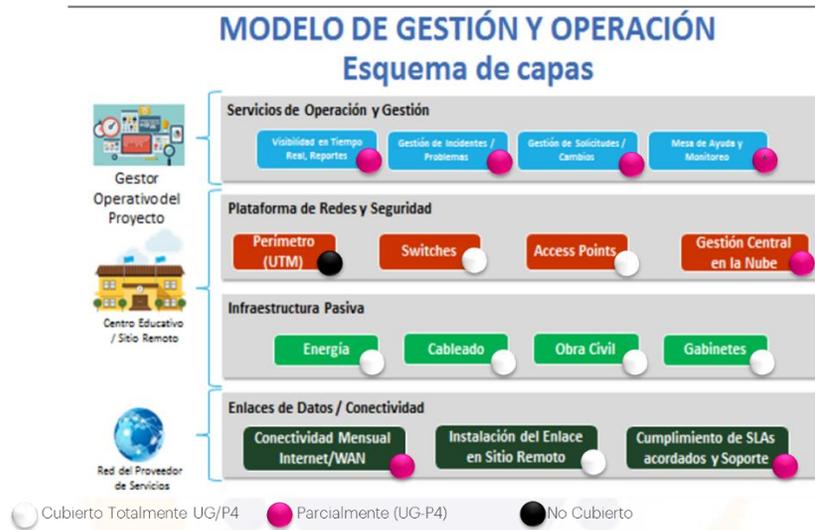
"El Fideicomitente, antes o durante la ejecución de un contrato, podrán ampliar unilateralmente sus adquisiciones. Posterior a la ejecución contractual hasta un 100% y durante un plazo de hasta 24 meses, aplica cuando exista acuerdo con el contratista de que mantiene al menos las mismas condiciones del negocio anterior. La ampliación contractual aplica siempre y cuando se mantengan al menos las mismas condiciones del negocio anterior o bien se superen."

De conformidad con lo anterior, desde una perspectiva jurídica sí es factible incorporar diversos centros educativos del país dentro del programa “Espacios Públicos Conectados”. Para poder realizarlo, se debe implementar una ampliación al contrato con cada uno de los operadores contratistas, y dicha ampliación debe darse con las mismas condiciones del contrato anterior.

3. Análisis Técnico y su factibilidad

Desde la perspectiva técnica de esta propuesta, en la Figura 2 se aprecia los aspectos del modelo de gestión de capas propuesto por el MEP que pueden ser cubiertos a través del Programa 4.

Figura 2. Alcance a través del P4

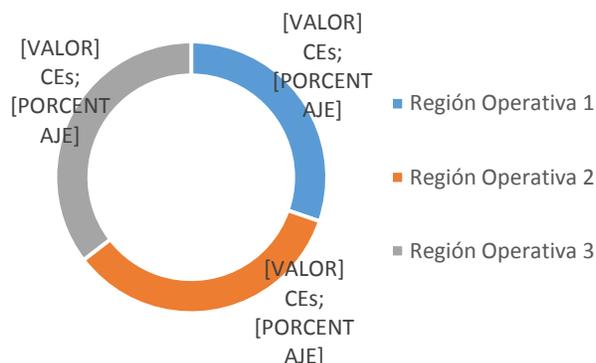


Fuente: Unidad de Gestión N° 3

En la figura 2 se aprecia que el modelo de gestión se puede cubrir parcialmente hasta la capa 3. Los aspectos no cubiertos se excluyen en esta propuesta puesto que no clasifican dentro del objeto contractual del Programa 4 “Espacios Públicos Conectados”.

A través de la cobertura de 271 CEs por medio del Programa 4, de un universo de 2.269 CEs y 229.851 alumnos, se atenderían las necesidades de acceso a internet a 114.045 alumnos, los cuales representan el 49,61% del total asignado a SUTEL/FONATEL.

Figura 3. Cantidad de CEs por RO



Fuente: Unidad de Gestión N° 3 

Con respecto a la distribución de CEs por Regiones Operativas según el Programa 4, se aprecia que los 271 CEs se distribuyen de manera homogénea entre las contratistas, lo cual nos permitirá establecer un cronograma de despliegue e implementación simultáneo en tres frentes a nivel nacional a través del cual se obtendrían altos niveles de eficiencia operativa como se describirá más adelante en este documento.

4. Análisis Financiero

Desde el punto de vista financiero, considerando las premisas mencionadas en la sección 1 y respetando los precios acordados para el Programa 4 con respecto al costo mensual del servicio por PA y que para efectos de esta estimación se mantendrían como costo mensual de interconexión de cada CE, en la tabla 2 se observa el costo máximo mensual estimado para cada Región Operativa:

Tabla 2. Estimación de costo mensual por RO

Región	Costo máximo mensual
Región Operativa 1	\$139 231,32
Región Operativa 2	\$144 450,00
Región Operativa 3	\$118 054,56
Total	\$401 735,88

Fuente: Unidad de Gestión N° 3

Con respecto a la inversión total, en la tabla 3 a continuación, se presenta el resumen del presupuesto total requerido considerando un plazo de subvención de 5 años, como corresponde en el caso de las zonas tipo 2 del Programa 4 “Espacios Públicos Conectados”. Se debe tomar en cuenta que la modalidad de costo es totalmente imputable a gastos operativos u OPEX, dado que FONATEL subvencionaría el servicio mensual de Internet al MEP, excluyendo el costo por concepto de infraestructura necesaria para interconectar los CEs. 

Tabla 3. Presupuesto total por RO a 5 años

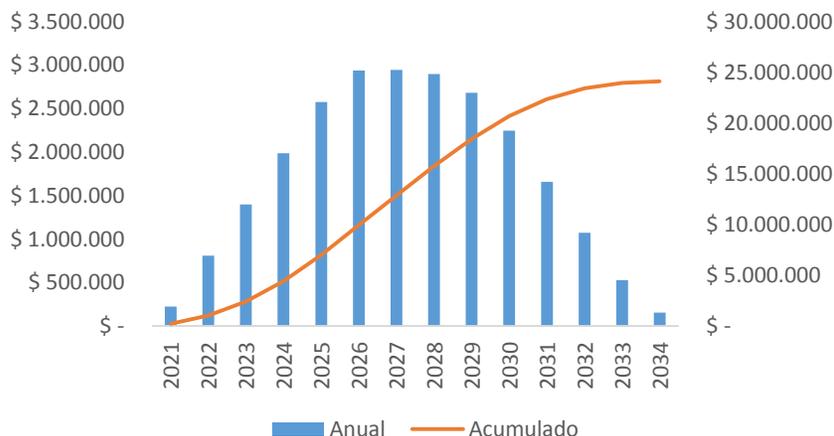
Región	Costo anual	Inversión total (5 años)
Región Operativa 1	\$ 1 670 775,84	\$ 8 353 879,20
Región Operativa 2	\$ 1 733 400,00	\$ 8 667 000,00

Región Operativa 3	\$ 1 416 654,72	\$ 7 083 273,60
	\$ 4 820 830,56	\$ 24 104 152,80

Fuente: Unidad de Gestión N° 3

El flujo de caja estimado se detalla en la figura 4. El objetivo de incorporar este flujo de caja es que este sirva como referencia al momento de realizar la planificación financiera necesaria para garantizar los fondos requeridos.

Figura 4. Flujo de caja multianual estimado

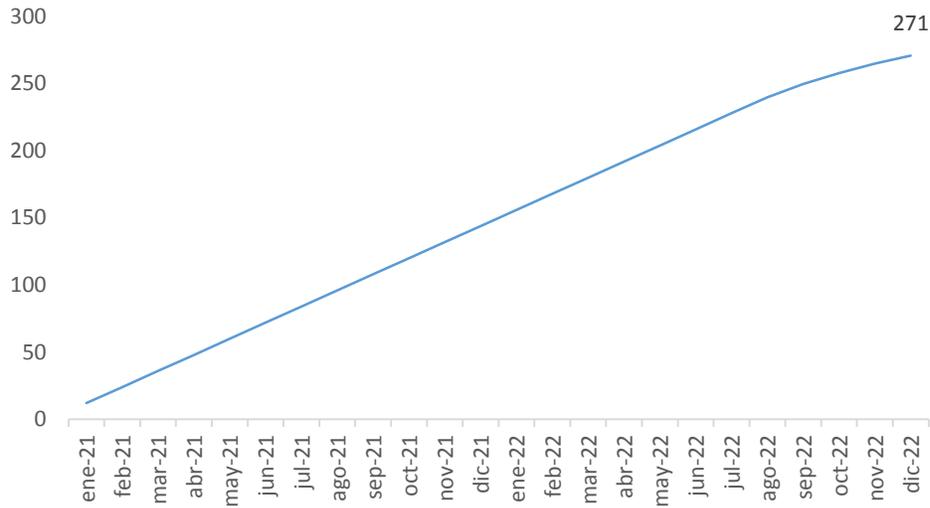


Fuente: Unidad de Gestión N° 3

5. Análisis de Factibilidad Operativa

En cuanto al plan de despliegue, en la figura 5 se presenta la curva del cronograma de implementación e interconexión mensual para los 271 CEs que serían cubiertos a través del Programa 4, administrado a través de la Unidad de Gestión N° 3.

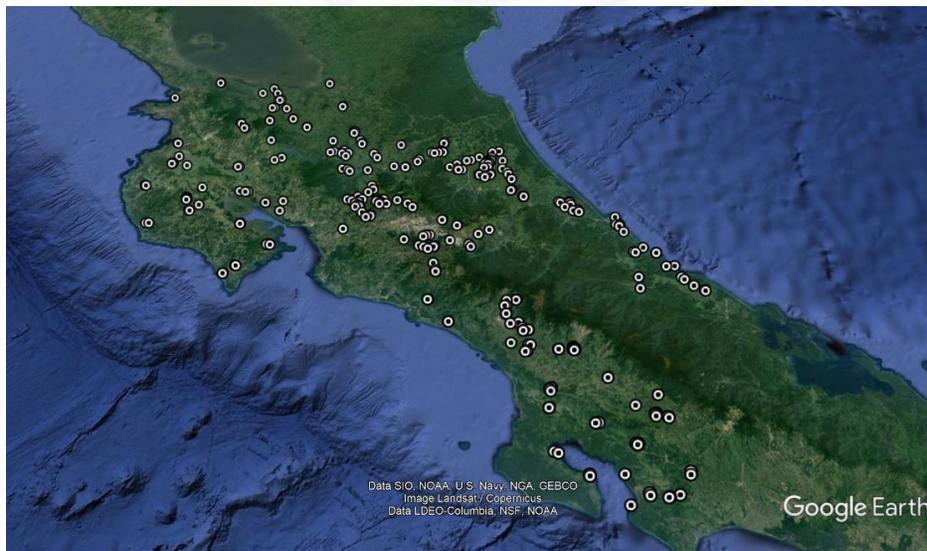
Figura 5. Plan de despliegue e interconexión de CEs



Fuente: Unidad de Gestión N° 3

En la figura 6 identificamos la ubicación de estos 271 CEs y su distribución a través del territorio nacional.

Figura 6. Distribución geo-referencial de CEs que atendería el P4



Fuente: Unidad de Gestión N° 3

Vale la pena destacar que esta Unidad de Gestión considera crucial para el éxito del proyecto la necesidad de articular de manera efectiva todos los esfuerzos de los actores involucrados en el despliegue de la Red Educativa del Bicentenario, en tal sentido se recomienda activar el Programa 5 “Banda Ancha Solidaria”



SPC | NAE

Central Telefónica +(506) 4001-5757 Código Postal 10209

3 km al oeste de Fórum 1, contiguo a Daewoo,
Parque Industrial del Oeste Bodega #5
Santa Ana, SJO Costa Rica

www.spctc.cr



como el instrumento idóneo para facultar a esta Unidad de Gestión como la “Oficina de Organización de Proyecto” que consolide y articule todas las iniciativas y esfuerzos relacionados.

Dentro de las responsabilidades de una Oficina de Organización de Proyecto, o “*Project Management Office*” en inglés, se pueden considerar las funciones de soporte para la dirección de proyectos o incluso en la dirección directa de un proyecto, a través de la cual se podrían llevar a cabo las siguientes funciones para el caso específico del proyecto “Red Educativa del Bicentenario”:

- Apoyo administrativo y metodológico, como políticas, metodologías y plantillas.
- Capacitación y asesoría a los gerentes del proyecto.
- Apoyo logístico al proyecto, en la definición y el uso de herramientas.
- Centralización de la comunicación y gestión de interesados.
- Completar funciones de integración y gestión del proyecto y sus ejecutores.

Finalmente, situaciones de emergencia como la que actualmente enfrentamos debido a la pandemia por el virus COVID-19, evidencian y ponen de manifiesto la importancia estratégica que representan las infraestructuras de redes de telecomunicaciones confiables y resilientes como lo son las redes de transporte de fibra óptica (a diferencia de otras tecnologías y medio de transporte) para afrontar situaciones extremas; estas redes son diseñadas siguiendo premisas de escalabilidad, resiliencia y alta capacidad requerida para atender rápidamente los incrementos de velocidades y de anchos de banda que demandará la Red Educativa del Bicentenario por ejemplo, todo ello a través de bajos niveles de inversión en OPEX y sin la necesidad de costosas inversiones en CAPEX.

No queremos suscribirnos de Uds. sin antes ofrecer toda la colaboración y disposición de la Unidad de Gestión N° 3 a fin de aclarar cualquier inquietud en relación con esta propuesta de despliegue y gestión del proyecto “Red Educativa del Bicentenario”.

Cordialmente,

Licenciado Danny Saborío Muñoz
Asesor Legal Unidad de Gestión N° 3