15 de mayo de 2020

FID-1866-2020

Adrián Mazón Villegas
Director a.i FONATEL
Presente

Estimado Señor,

En atención al oficio 03063-SUTEL-DGF-2020, mediante el cual se remiten las observaciones realizadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) con respecto al estudio de aumento de velocidades en el oficio MICITT-DVT-OF-105-2020; y oficio FID-0719-2020 (01590-SUTEL-DGF-2020) del 24 de febrero del 2020, con consultas adicionales sobre el estudio de aumento de velocidades remitido mediante oficio FID-0524-2020 del 10 de febrero de 2020, esto a partir de la revisión realizada por la Dirección General de FONATEL (DGF), así como los acuerdos de la sesión de trabajo llevada a cabo en la SUTEL el día 6 de marzo del presente año, con participación de personal de la DGF, UG1 y UG3, cuyo objetivo era avanzar en el ajuste de los escenarios y proyecciones del estudio antes mencionado; y en la cual se dio la instrucción por parte de la DGF de incluir dentro del estudio en construcción la cantidad de dos mil doscientos sesenta y nueve (2269) centros educativos (CE), se remite para su valoración el presente informe.

Así las cosas, resulta importante para la Unidad de Gestión (UG) señalar que el presente informe a lo largo de su desarrollo atraviesa dos (2) momentos principales, los cuales son: (I) la actualización del estudio de aumento de velocidades considerando las observaciones realizadas por el MICITT y partiendo de la instrucción, recién mencionada, de la DGF, y (II) la atención puntual de las consultas planteadas por la DGF en la nota 01590-SUTEL-DGF-2020.

I. Actualización del estudio de aumento de velocidades

1.1. Consideraciones

Iniciando con el desarrollo del documento, la Unidad de Gestión, sobre los escenarios financieros, factibilidad técnica, alternativas de solución y conexiones; ajusta sus modelos y procede a presentar los resultados de las proyecciones realizadas para un eventual aumento de velocidad en los servicios (habitantes, hogares y CPSP) que se brindan en los proyectos del Programa 1. Todo lo anterior con base en las siguientes consideraciones:

1. Que la Unidad de Gestión ha presentado dos estudios sobre proyecciones de aumentos de velocidad, el primero mediante el UG-511-2019 (FID-3333-2019) del 12 de setiembre de 2019, el cual hace referencia al oficio MICITT-DVT-OF-016-2019 del 16 de enero de 2019 y al acuerdo del Consejo de la SUTEL 010-002-2019 del 17 de enero de 2019, y un segundo estudio mediante el UG-069-2020 (FID-0534-2020) del 05 de febrero de 2020, en atención al FID-4719-2019 (11390-SUTEL-SCS-2019) del 20 de diciembre de 2019, mediante el cual se traslada el Acuerdo de Consejo SUTEL 004-077-2019 y en el marco de la participación de la Unidad de Gestión en las sesiones y acuerdos (reunión del 22 de enero de 2020, acuerdo 4) del proceso conjunto de construcción del proyecto Red Educativa-MEP.
2. Que según el oficio MICITT-DVT-OF-105-2020 sobre el estudio de aumento de velocidades del MICITT, se toma como base el alineamiento en tema de velocidades de acceso y servicio universal que realiza el Ministerio y las traspone con respecto a las velocidades requeridas por el MEP, tabla a continuación:

Tabla 1 Comparación de velocidades de acceso y servicio universal de PNDT 2015-2021 versus la propuesta MEP- Red Educativa

Cantidad de Usuarios	PNDT (Ancho de banda 2019)	Propuesta MEP (ancho de banda inicial)
1-30	15/10 Mbps	15 Mbps
31-90	40/18 Mbps	40 Mbps
91-250	80/50 Mbps	100 Mbps
251-500	100/100 Mbps	175 Mbps
501-1000	100/100 Mbps	300 Mbps
1001-3000	100/100 Mbps	500 Mbps

Fuente: Tabla No 1, oficio MICITT-DVT-OF-105-2020, 2020

3. Relacionado con el punto anterior y en atención a los elementos resaltados por la Rectoría en su informe, es importante indicar que el modelado técnico y los cálculos financieros plasmados en el presente informe integran variables que permiten considerar el uso de la infraestructura proyectada (adecuaciones o infraestructura nueva) para que se brinde servicios convergentes (móviles y fijos).

   De esta manera, el aumento de velocidades solicitado para los hogares por el MICITT, la cual consiste en un salto de 3Mbps a 4Mbps, es posible con la solución actual, brindar la velocidad requerida para los hogares (ver notas FID-3008-2019 y FID-2214-2019

respectivamente)para el caso de los proyectos ejecutados por los contratistas ICE y CLARO como se ha indicado; adicionalmente fue complementado con la proyección de infraestructura que permita brindar: (i) mayor cobertura a comunidades no listadas inicialmente en los carteles de los proyectos asignados a CLARO y, (ii) para el caso de los proyectos asignados al ICE se disponga de la infraestructura para brindar servicios móviles a los habitantes.

4. Es necesario aclarar, con respecto a la base de datos utilizada en este análisis, que esta incluye 2269 centros educativos que están siendo beneficiados y considerados dentro del alcance de los proyectos del Programa 1 Comunidades Conectadas, los cuales figuran en el archivo *"20200225 Megabase centros educativos (para FONATEL)_ Datos FOD.xlsx"*, suministrado por el Ministerio de Educación Pública (MEP) mediante correo electrónico asunto: Reunión Redes LAN (MEP-FOD-SUTEL-MICITT) del 25 de febrero de 2020. Adicionalmente, la Unidad de Gestión realiza el análisis de 125 CE que el MEP considera sean atendidos por FONATEL, lo que implicaría un total de 2394 CE analizados. Para el caso de estos últimos 125 CE, en el anexo 1 se detallan las principales consideraciones y los costos adicionales por servicios que estos representarían una vez que se reciba la solicitud formal de atención por parte del MEP.
5. En línea con el punto anterior, también se instruye por parte de la DGF a la Unidad de Gestión, para que se agregue al presente estudio una estimación del costo de proveer de redes LAN a los centros que, según datos del archivo "Megabase", no van a ser incluidos para este fin dentro de la proyección de atención realizada por el MEP en su convenio con la Fundación Omar Dengo (FOD). Las estimaciones se harán considerando diferentes niveles de inversión en: (I) puntos de acceso inalámbricos, (II) cableado para los puntos de acceso, (III) gabinete u organizador y (IV) el o los switch necesarios, esto según el dato de la cantidad de aulas, también referenciado en la "Megabase". A partir de lo anterior se calcula la "Inversión de Red Interna".
6. Para todas las proyecciones consideradas en los diseños técnicos, se toma como base la información de redes inalámbricas desplegadas a la fecha, y que forman parte del Programa 1.
7. Es importante resaltar que no forman parte de las estimaciones de aumento de velocidad, los Centros de Prestación de Servicios Públicos (CPSP) de las otras instituciones como

MICITT y CCSS, no obstante, como se indicó en el punto 3, en la solución planteada se considera una mejora en la cobertura de los proyectos, por lo que podría esperarse que algunos de estos CPSP tengan una factibilidad de aumentar las velocidades de los servicios de Internet.

8. Para el caso de los Centros Educativos (CE) listados en el archivo "Megabase" (mencionado en el punto 1) que a su vez están incluidos en proyectos del Programa 1 que aún **no** se encuentran en etapa de Ejecución, la Unidad de Gestión hace las siguientes consideraciones:
    a. Proyectos de Territorios Indígenas: se consideran los CE (144 en total) listados en la "Megabase" para efectos de los cálculos por concepto de prestación de los servicios, no obstante, no se analiza en el presente documento un rediseño o rubro adicional por adecuación de los sitios que forman parte de la oferta opcional presentada por el contratista ICE para estos proyectos ya que en estos concursos se plantearon aumentos de velocidad progresivos y se proyecta que con la infraestructura ofertada se puedan cubrir los CE en sus diferentes niveles de velocidad; no obstante, se recuerda que quedaron poblaciones sin atender las cuáles se deberán trabajar en su momento como ampliaciones u otra figura contractual que pudiese generar cambios en el "diseño de la oferta opcional".
    b. Proyectos de Región Central: se consideran los CE (418 en total) listados en la "Megabase" para efectos de los cálculos por concepto de prestación de los servicios, al igual que la inversión inicial en la infraestructura.
    c. Por otro lado, también es importante considerar que se tienen identificados 271 CE que eventualmente se estarían atendiendo con el Programa 4, en cuyo supuesto la inversión global presentada en este informe pudiese disminuir y la partida presupuestaria relacionada con los servicios mensuales de igual manera sería "trasladada" bajo los lineamientos técnicos, financieros y legales definidos por la DGF.
9. Para todas las proyecciones de pagos mensuales de servicios a los CPSP, se toman como base los montos que se cancelan tanto al ICE como CLARO por concepto de servicios (Programa 1), a partir de los cuales se define un costo promedio.

10. Se realiza una estimación de inversión inicial requerida para la plataforma de red 4.5G y una proyección de costos operativos para las nuevas radiobases; esto sumado a los ingresos por servicios y a la inversión de red interna y mantenimiento de esta, se constituyen como los insumos para el cálculo de la subvención (CAPEX y OPEX) para aumentos de velocidad. Es importante resaltar que, al momento de la negociación, los contratistas podrían plantear modelos financieros alternativos, como por ejemplo, cubrir el OPEX con los pagos mensuales de servicio del aumento de velocidad, o retorno de inversión a través de los ingresos por servicios mensuales o la solicitud de solo la inversión y tarifas tope, entre otros.

1.2. Análisis técnico

Sobre los considerandos anteriores, se desarrolla para cada proyecto mejoras de infraestructura, planteando instalaciones de nuevas radiobases que permitan la disminución del área de cobertura de incidencia y de esta forma facilitar los aumentos de velocidad a los CE y a usuarios finales y otros CPSP.

Como recién se menciona, para estas mejoras se determinó la tecnología inalámbrica como la más viable, particularmente la Unidad de Gestión propone se implemente la tecnología “LTE Advanced Pro” (4.5G), para modelar el diseño y adecuaciones necesarias, dado que esta tecnología permite alcanzar las velocidades y desempeños solicitados, adicionalmente permite garantizar la escalabilidad de las soluciones así como el hecho que antecede y podría incorpora algunos elementos de red que se usarán en el despliegue de la tecnología 5G, la imagen a continuación resume la capacidad de la tecnología propuesta por la Unidad de Gestión para el modelado técnico.

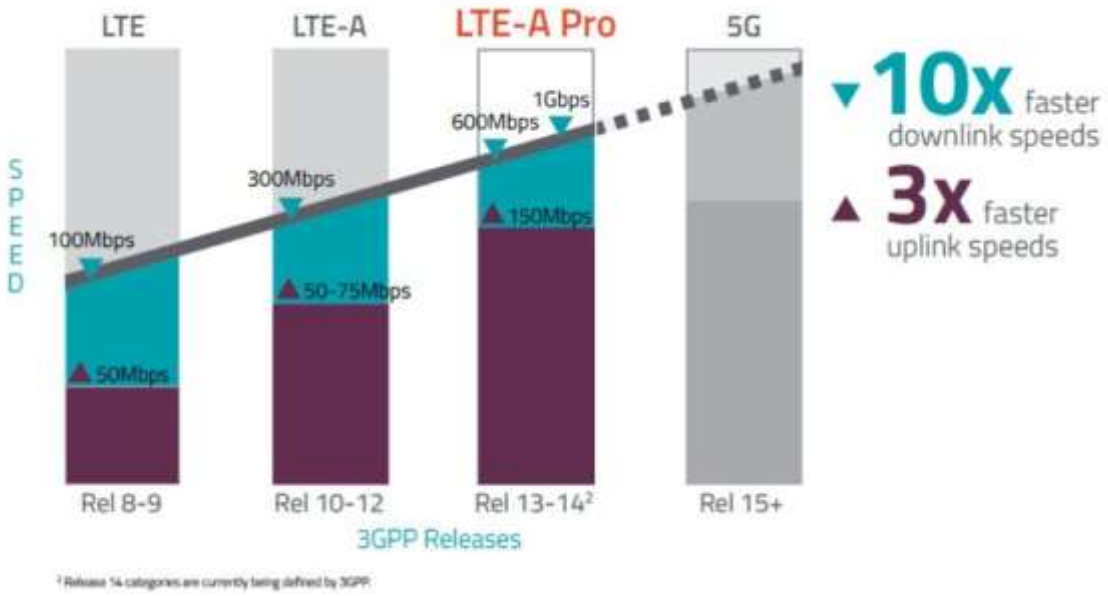

Figura 1 Evolución del LTE
Fuente: "The Last 4G Technology Jump Before 5G: What LTE-Advanced Pro Means for the IoT", © 2015 Sierra Wireless, Inc. 2017.09.26

Las nuevas radiobases dentro del modelo, fueron colocadas, en su mayoría, estratégicamente como complemento a las radiobases que actualmente se encuentran operando en cada proyecto, considerando su ubicación acorde con el procedimiento empleado por las empresas operadoras. Al momento de realizar el modelado, se simuló la cobertura de una antena para que soportara la demanda de los CE en un radio no mayor a 3 kilómetros y acorde con la velocidad mínima establecida a partir de la cantidad de la matrícula, así como el conglomerado de viviendas que también se encuentran ubicadas en las cercanías. Para que el modelo técnico anterior pueda ser desarrollado, se plantea un escenario financiero donde se calcula un porcentual sobre la inversión inicial (oferta) de cada proyecto como factor o monto necesario para hacer una mejora en la red existente, es decir, escalar a 4.5G, así como la inversión proyectada para la construcción de las nuevas radiobases. El siguiente cuadro resume la inversión necesaria calculada para cada proyecto del Programa 1, agrupado por Contratista, CLARO, TELEFONICA e ICE respectivamente, y mostrando al final los proyectos en perfilamiento de la Región Central:

Tabla 2 Resumen de escenario financiero, inversión inicial proyectada para ampliación de velocidad

Proyecto	DPSU	Inversión Oferta	Adecuación 50% para 4.5G	Costo por torre	Cantidad de Torres nuevas	Costo Total Aumento de Velocidad (Torres Nuevas + Adecuación de sitios a 4.5G)
Pérez Zeledón	$2 460 470,61	$4 410 548,71	$2 205 274,36	$113 090,99	9	$3 223 093,29
Pococí	$1 203 568,00	$6 289 758,00	$3 144 879,00	$131 036,63	3	$3 537 988,88
San Carlos	$2 963 275,25	$5 580 329,00	$2 790 164,50	$118 730,40	3	$3 146 355,71
Sarapiquí	$3 424 228,60	$3 801 830,00	$1 900 915,00	$140 808,52	10	$3 309 000,19
Upala	$3 052 576,50	$2 021 454,00	$1 010 727,00	$67 381,80	8	$1 549 781,40
Guatuso	$1 752 864,00	$573 000,00	$286 500,00	$114 600,00	9	$1 317 900,00
Los Chiles	$2 829 561,00	$635 000,00	$317 500,00	$127 000,00	10	$1 587 500,00
Guácimo	$460 620,30	$1 036 493,00	$518 246,50	$115 165,89	13	$2 015 403,06
Siquirres	$1 186 491,23	$1 481 642,00	$740 821,00	$92 602,63	15	$2 129 860,38
Matina	$1 044 563,68	$823 227,00	$411 613,50	$117 603,86	14	$2 058 067,50
Limón	$960 429,93	$1 173 018,00	$586 509,00	$90 232,15	10	$1 488 830,54
Talamanca	$720 519,80	$870 651,00	$435 325,50	$87 065,10	8	$1 131 846,30
Buenos Aires	$2 519 720,80	$2 374 879,94	$1 187 439,97	$113 089,52	20	$3 449 230,39
Coto Brus	$1 200 317,00	$1 403 469,98	$701 734,99	$107 959,23	16	$2 429 082,66
Corredores	$935 318,70	$940 009,67	$470 004,84	$117 501,21	9	$1 527 515,71
Golfito	$1 548 660,90	$1 568 914,48	$784 457,24	$120 685,73	15	$2 594 743,18
Osa	$1 814 583,51	$1 811 657,26	$905 828,63	$120 777,15	21	$3 442 148,79
Pacífico Central	$3 158 591,44	$8 778 913,43	$4 389 456,71	$103 281,33	2	$4 596 019,38
Aguirre	$764 538,20	$1 860 869,01	$930 434,50	$103 381,61	0	$930 434,50
Chorotega Superior	$1 192 481,12	$3 563 217,19	$1 781 608,59	$142 528,69	4	$2 351 723,34
Chorotega Inferior	$2 294 379,60	$6 815 107,77	$3 407 553,88	$128 586,94	1	$3 536 140,82
Chorotega Este	$1 715 793,14	$3 541 296,09	$1 770 648,04	$104 155,77	0	$1 770 648,04
Chorotega Oeste	$935 087,48	$3 366 011,24	$1 683 005,62	$146 348,31	1	$1 829 353,94
Nandayure	$902 149,41	$1 550 967,94	$775 483,97	$110 783,42	0	$775 483,97
Alajuela	$22 335 906,00	$12 004 196,82	$6 002 098,41	$155 898,66	0	$6 002 098,41
Cartago	$14 845 678,00	$8 106 730,32	$4 053 365,16	$155 898,66	0	$4 053 365,16
Heredia	$2 332 397,00	$1 247 189,28	$623 594,64	$155 898,66	0	$623 594,64
San José	$27 218 255,00	$14 654 474,04	$7 327 237,02	$155 898,66	0	$7 327 237,02
Total					**201**	**$73 734 447,20**

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

De acuerdo con la tabla anterior se hacen las siguientes consideraciones por contratista:

i. **CLARO:** en estos proyectos se visualizan algunos sectores en donde se amerita la construcción de radiobases. Por el despliegue propio del contratista y su solución (servicios

móviles), se considera necesario contemplar el costo de inversión para las respectivas adecuaciones de las radiobases existentes como soporte para la actualización de hardware (central) y equipos de trasmisión (dotar de fibra óptica); dada la similitud de los costos de adecuación con la inversión y la cantidad de infraestructura desplegada por el contratista, la Unidad de Gestión considera adecuado calcular un 50% de la inversión inicial para estas mejoras como rubro para las nuevas velocidades y que, acorde con la información de costos asociados a infraestructura y equipos con la que se cuenta, podría dar margen suficiente para todas las adecuaciones requeridas. El anexo 3 del presente informe muestra todos los sustentos del análisis realizado tanto a nivel de modelado técnico, como de escenario financiero. No se omite indicar que particularmente para los proyectos de Zona Norte ejecutados por este contratista, a nivel cartelario existen herramientas que habilitan ampliaciones del objeto contractual (nuevas radiobases) para la atención de poblados no listados inicialmente.

ii. **TELEFÓNICA:** en estos proyectos se visualizan sectores en donde amerita la construcción de radiobases, así como el costo de inversión para las respectivas adecuaciones por el mismo concepto de lo indicado en el punto anterior; se considera un 50% de la inversión inicial para estas mejoras, como inversión para las nuevas velocidades. Para el costo asociado a las nuevas radiobases, el escenario financiero considero el análisis y referencia de los costos históricos tanto en etapa de perfilamiento (Concurso-UG) como adjudicación (Oferta-Contratista), del cual se determina el costo de inversión por torre y se pondera el costo total de la cantidad de infraestructura nueva modelada. El anexo 4 de la presente muestra todos los sustentos del análisis realizado tanto a nivel de modelado técnico, como de escenario financiero.

iii. **ICE:** en estos proyectos en particular y dado que la solución planteada por el contratista es específica para brindar servicios fijos, es necesario construir infraestructura en más de dos veces la cantidad inicial desplegada/ofertada. De igual forma que en los dos casos anteriores, también es necesario contemplar mejoras a la infraestructura inicialmente desplegada, se considera un 50% de la inversión inicial para las mejoras, esto para todos los proyectos, incluidos los de Pacifico Central y Chorotega. Para la infraestructura nueva, de igual manera se formula el escenario financiero considerando el análisis y referencia de los costos históricos tanto en etapa de perfilamiento (Concurso-UG) y adjudicación (Oferta-

Contratista), del cual se determina el costo de inversión por torre y se pondera el costo total de la cantidad de infraestructura modelada. El anexo 5 de la presente muestra todos los sustentos del análisis realizado tanto a nivel de modelado técnico, como de escenario financiero. Es importante resaltar que en las nuevas radiobases, este contratista debe brindar tanto servicios fijos como móviles, como parte de los compromisos de esta ampliación.

Es oportuno recalcar que los rubros financieros planteados son proyecciones sobre una solución de red (4.5G) pero que, en la potencial ejecución, algunos de los CE del segmento de redes inalámbricas, pudiesen requerir de soluciones diferentes tales como FO y/o de enlaces inalámbricos punto a multipunto, para los cuales sus costos asociados deberían ser atendidos bajo el marco del Programa 4.

En relación con el precio mensual de los servicios a los CPSP, se realiza una estimación del costo que debe ser contemplado y destinado para dichos pagos, el cuadro a continuación muestra los costos calculados por la Unidad de Gestión para cada rango definido; tomando como base el precio actual del Contratista CLARO e ICE, promediándolos y agregando unos incrementales porcentuales de mercado.

Tabla 3 Costos de servicios por rango proyectados para ampliación de velocidad

Rango	Velocidad propuesta	Costo mensual estimado UG del servicio
Rango 1	15/10	$ 202,80
Rango 2	40/18	$ 263,64
Rango 3	80/50	$ 342,73
Rango 4	100/100	$ 685,46

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Con la información del cuadro anterior, se consolida una tabla resumen con el costo mensual estimado por concepto de pago de servicios, considerando las velocidades requeridas, cuyo resultado es de $ 678 552,58, así como su eventual costo proyectado para los primeros cinco (5) años, tal como se muestra a continuación:

Tabla 4 Total de costos globales de servicios proyectados para ampliación de velocidad

Cantidad de servicios incluidos en el análisis	Costo mensual	Costo proyectado primeros 5 años
2269	$ 678 552,58	$ 40 713 154,8

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

En el Anexo 2 se presenta la cantidad total de centros educativos identificados en el modelado y divididos por segmento, según la cantidad y tipo de servicios requeridos, y en los otros anexos del presente documento se detalla esta información segregada por proyecto.

Otro rubro a considerar es la estimación del costo de proveer redes LAN a los centros educativos, resulta importante iniciar mencionando que para los CE incluidos dentro del archivo "Megabase" y según las sesiones de trabajo llevadas a cabo en conjunto entre la DGF, la UG1 y la UG3, se considera la atención de estos bajo el desarrollo de dos (2) posibles escenarios el primero considera la totalidad de CE que se encuentran bajo el alcance del Programa 1 Comunidades Conectadas (2269), para el segundo escenario no se consideran: (1) los CE en los que la velocidad requerida corresponde a "100/100" y (2) los CE que se encuentren a una distancia menor o igual a 1.1km de un Punto de Acceso (AP) desarrollado bajo el marco del Programa 4 Espacios Públicos Conectados. Partiendo de lo anterior, a fin de contextualizar ambos escenarios, se presentan a continuación las consideraciones para cada uno de los casos:

- Escenario 1: Este primer escenario contempla la atención de la totalidad de CE que se encuentran bajo el alcance del Programa 1 Comunidades Conectadas, los cuales equivalen a dos mil doscientos sesenta y nueve (2269). Resulta importante mencionar que en sesiones de trabajo llevadas a cabo con el MEP, se informó que algunos CE ya cuentan con una Red de Área Local (LAN) implementada por la Fundación Omar Dengo (FOD) dentro de sus instalaciones o, en su defecto, algunos de estos CE se encuentran contemplados para desplegar este tipo de instalaciones, lo anterior implica que los CE que poseen esta condición (identificados mediante las columnas denominadas "Con LAN FOD" y "Cartel FOD" en el archivo "Megabase centros educativos") no sean considerados como parte del alcance de la estimación. Mencionado lo anterior, del total de 2269 CE, 1545 CE cuentan con un desarrollo de red LAN dentro de sus instalaciones, y, por consiguiente, 724 requieren la atención y dotación de este tipo de red dentro de sus instalaciones. Como parte de los análisis realizados a estos últimos CE y, con base a la cantidad de estudiantes matriculados se identifican lo siguiente:
    - Setenta y siete (77) se identifican dentro del rango de "15/10".
    - Ciento quince (115) se identifican dentro del rango de "40/18".
    - Trescientos veintiocho (328) se identifican dentro del rango de "80/50".
    - Los restantes doscientos cuatro (204) se identifican dentro del rango de "100/100".

- Escenario 2: Para este caso, como primera consideración se recuerda que los CE que requieren una velocidad de ancho de banda “100/100” y los CE que se encuentren a una distancia menor o igual a 1.1km de un AP de Programa 4, serán contemplados y atendidos dentro del programa recién mencionado. Partiendo de lo anterior, la cantidad total de CE que corresponde atender dentro del presente escenario corresponde a 1971. De igual manera, tal como se ha menciona anteriormente, los CE que tengan red LAN desarrollada por la FOD o que estén considerados para desplegar este tipo de instalaciones no son considerados como parte del alcance de la estimación, por tanto, en este escenario el total de centros educativos es de 473, estimados para ser atendidos y en los cuales resulta necesario realizar el despliegue e instalación de una red LAN. Como parte de los análisis realizados a estos últimos CE, con base a la cantidad de estudiantes matriculados se identifica:
    - Setenta y siete (77) se identifican dentro del rango de “15/10”.
    - Ciento trece (113) se identifican dentro del rango de “40/18”.
    - Doscientos ochenta y tres (283) se identifican dentro del rango de “80/50”.

En línea con lo anterior, según la sesión de trabajo mencionada y llevada a cabo entre las partes, se realizó una estimación aproximada de costos en los que se incurriría al desarrollar las implementaciones de las redes LAN en cada institución, obteniendo para esto un costo total aproximado de $5 322 000 para el escenario 1, y $1 896 000 para el escenario 2. A continuación se mencionan algunas de las consideraciones tomadas en cuenta al momento de realizar dichos cálculos:

- Con el objetivo de brindar la cobertura Wi-Fi, se estimó colocar un (1) AP cada 2 aulas.
- En los CE donde su infraestructura corresponde únicamente a 1 o 2 aulas, estos serán cubiertos por el CPE colocado en la actualidad por los contratistas al momento de realizar la instalación de los servicios.
- Para los casos donde amerite la colocación de AP’s, se referenció un monto de $1000 por concepto de “AP&Cableado”, de los cuáles $400 representan el costo unitario del AP y $600 corresponden a los costos de la compra del cableado y su debida instalación.

- Para los CE donde la cantidad de AP's requeridos sea menor o igual a 3, se destinarán adicionalmente $500, esto a razón de colocar dispositivos switch que permitan la segmentación, disponibilidad y optimización de la red, entre otros.
- Para los CE donde la cantidad de AP's requeridos sea 4 o más, se destinarán $2000, esto considerando la compra y utilización de dispositivos switch administrables, los cuáles ofrecen servicios adicionales como el manejo de carga alta de usuarios, mayor tasa de reenvío de paquetes, mejoras en la seguridad de la red, mayor flexibilidad ante el crecimiento de la red, implementación de tecnologías como VLANs, configuración de protocolos como STP, puertos configurables en diversos modos de uso, entre otras características.
- En el caso de los CE con conexión "100/100", debido a que estos contienen una gran cantidad de estudiantes y, por ende, resultan estructuras de mayor tamaño y con mayor tráfico de red, se consideran $5000 para la compra y la instalación de dispositivos switch, con características similares a las mencionadas en el punto anterior, pero con la consideración de que para estos casos los switches deben permitir la conexión de enlaces de Fibra Óptica.

1.3. Análisis Financiero

La Unidad de Gestión, una vez realizados los análisis descritos en el presente documento y definidos los costos proyectados de implementación y desarrollo de los Aumentos de Velocidad correspondientes, procede a elaborar el análisis financiero, el cual consideró la factibilidad de tres posibles escenarios, los cuales se detallan a continuación:

i. El primer escenario consiste en la asignación de subvención, el cual considera la inversión en infraestructura, la inversión en redes internas, los ingresos por los servicios a los centros educativos, las proyecciones de ingresos por servicios de Internet y telefonía (fijos y móviles), los costos de operación de la infraestructura y los costos de mantenimiento de las redes internas, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5 Escenario financiero con subvención

Cálculo de Subvención - Aumentos de Velocidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tasa de Descuento (WACC)	**14,56%**					
Inversiones	**$ 79 056 447**					
Inversión en Infraestructura	$ 73 734 447					
Inversión en Redes LAN	$ 5 322 000					
Total Ingresos		**$ 9 952 224**	**$ 9 952 224**	**$ 9 952 224**	**$ 9 952 224**	**$ 9 952 224**

Cálculo de Subvención - Aumentos de Velocidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Acceso a Internet Fijo y Telefonía fija		$ 9 600	$ 9 600	$ 9 600	$ 9 600	$ 9 600
Servicios CPSP		$ 8 142 624	$ 8 142 624	$ 8 142 624	$ 8 142 624	$ 8 142 624
Acceso a Internet Móvil y Telefonía Móvil		$ 1 800 000	$ 1 800 000	$ 1 800 000	$ 1 800 000	$ 1 800 000
Total Egresos		**$ 6 599 274**	**$ 6 599 274**	**$ 6 599 274**	**$ 6 599 274**	**$ 6 599 274**
Otros Gastos - 15% de los Ingresos		$ 1 492 834	$ 1 492 834	$ 1 492 834	$ 1 492 834	$ 1 492 834
Mantenimiento de infraestructura		$ 5 000 000	$ 5 000 000	$ 5 000 000	$ 5 000 000	$ 5 000 000
Mantenimiento Red LAN - 10% inversión LAN		$ 106 440	$ 106 440	$ 106 440	$ 106 440	$ 106 440
Flujo de Caja Libre de Operación (FCLO)	**$ -79 056 447**	**$ 3 352 950**	**$ 3 352 950**	**$ 3 352 950**	**$ 3 352 950**	**$ 3 352 950**
SUBVENCIÓN: Valor Actual Neto – VAN	**$ -67 698 744**					

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Es importante recordar que, la Administración debe pagar la subvención y los subsidios de conectividad (servicios) a los CE. De igual forma, si en la producción no se materializa alguna(s) de las variables, será necesario un año o más de ampliación y por ende de pago de Opex.

ii. Un segundo escenario consiste en un modelo de un único pago por concepto de inversión para la conectividad y red interna, más los pagos mensuales correspondientes a los servicios y mantenimiento de las redes de campus (redes LAN). En la siguiente tabla se muestra la partida presupuestaria para cinco (5) años:

Tabla 6 Escenario financiero único pago

Concepto	Detalle	Costo UG
CAPEX	1 vez	$73 734 447
Pago de Servicios	5 años	$40 713 154
Instalación redes LAN	1 vez	$5 322 000
Mantenimiento LAN	5 años	$532 200
TOTAL		**$120 301 801**

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

iii. Un tercer escenario contempla que el contratista establezca un monto fijo mensual para la atención de los CE, el cual será cancelado durante los cinco (5) años. Este monto debe cubrir el retorno de Inversión del modelo propio del Contratista, considerando como, por ejemplo: la inversión necesaria en nueva infraestructura, las adecuaciones requeridas a la infraestructura existente y adicionalmente, debe considerar los costos de operación y mantenimiento, entre otros rubos particulares del contratista.

Es oportuno resaltar que, cada modelo financiero dependerá del modelo de contratación, aplicable a cada caso, y que este iría alineado con los procesos de gestión contractual, tanto para la Administración como para la Unidad de Gestión.

También es importante considerar que, como a la fecha los contratistas no han presentado sus propuestas de Ampliación de Velocidad de manera formal, la Unidad de Gestión recomienda que para cualquiera de los escenarios financieros presentados anteriormente, se contemple un porcentual del 15% para imprevistos.

1.4. Riesgos

Adicionalmente, la Unidad de Gestión realizó un análisis de riesgos en relación con el desarrollo del aumento de velocidad tratado a lo largo de este documento, entre los cuáles se encuentran:

1. Que las nuevas inversiones no generen los ingresos necesarios que permitan alcanzar la rentabilidad contractual. Esto ocasionaría una subvención a muy largo plazo (más de 10 años) o incluso subvenciones perpetuas. Esto afectaría la sostenibilidad de los proyectos.
2. Los precios de los servicios mensuales se incrementarían a niveles que posiblemente no puedan ser absorbidos directamente por las instituciones (especialmente el MEP), lo cual haría insostenibles a los proyectos.
3. Aumento del presupuesto del Programa 1.
4. El presente análisis no incluye las inversiones en visitas a sitio para determinar necesidades, característica, entre otros, de las redes internas que se implementarían en estos centros educativos, para aprovechar estos aumentos de velocidad.
5. Aceptación o no de los operadores para su implementación, lo cual podría ocasionar escenarios de subvenciones cruzadas.

1.5. Conclusión

La Unidad de Gestión ha realizado el mejor esfuerzo para que el aumento de velocidades indicado en los acuerdos del Consejo de la SUTEL 010-002-2019 (oficio MICITT-DVT-OF-016-2019) y SUTEL 004-077-2019, sea técnica, financiera y legalmente factible. Se continuará con el seguimiento a la información solicitada a cada Contratista y los estudios tanto con operadores y los involucrados (Programa 1 y Programa 2) que permitan conocer los casos de proyectos actuales y futuros, así como cualquier otro factor a tomar en cuenta, para determinar de forma más precisa, los costos en que incurriría el fondo para implementar dichas velocidades dentro de los proyectos, así como dar paso a la evaluación de viabilidad legal de cada escenario en particular.

II. Atención de las consultas planteadas por la DGF en la nota 01590-SUTEL-DGF-2020

Por otra parte, a continuación, se procede con atender la nota 01590-SUTEL-DGF-2020 del 21 de febrero del 2020, la cual solicita se aclare y detalle los siguientes puntos:

1. *Se indica en el oficio que los contratistas de los proyectos del Programa 1 no han aportado aún sus insumos, argumentando la complejidad de los estudios que deben hacer para calcular los costos precisos asociados a este aumento de velocidad. Por favor indicar la fecha en que estos contratistas han indicado que se tendrían estos insumos, y el tiempo estimado por la Unidad de Gestión para su procesamiento y actualización del estudio.*

   Respuesta UG:

   Inicialmente, se considera importante indicar que, en relación a las consultas realizadas mediante oficio 09115-SUTEL-DGF-2019, por parte de la Dirección General de FONATEL (DGF), la Unidad de Gestión procedió con remitir notas adicionales a los contratistas, en las cuales: (1) se reitera la solicitud de presentar el planteamiento de soluciones para la atención de los requerimientos de velocidad, solicitudes realizadas por medio de los oficios FID-1759-2019, FID-1760-2019 (ambos con fecha 16 de mayo de 2019) y FID-2577-2019, del día 17 de julio de 2019 (contratista ICE), FID-1849-2019, FID-1850-2019 (del día 21 de mayo de 2019) y FID-2569-2019 del día 15 de julio de 2020 (contratista CLARO), por ultimo FID-1851-2019 y FID-1852-2019 del día 21 de mayo de 2019 (contratista TELEFÓNICA); (2) se requiere a los Contratistas información adicional referenciada en la nota de la DGF, lo anterior por medio de los oficios FID-3848-2019 (contratista ICE) del día 18 de octubre de 2019 y FID-3851-2019 (contratista CLARO) del día 18 de octubre de 2019. Los contratistas, a la fecha de elaborado el presente, no han emitido por escrito los planteamientos correspondientes, pero si han indicado, ante el seguimiento realizado por la Unidad de Gestión, que están terminando de consolidar la información requerida y, según han expresado, proyectaban presentar los datos

durante el mes de febrero de 2020, dejando ver que, la complejidad del análisis, aunado a la cantidad de centros educativos que deben ser valorados dentro de este, ha hecho que se dilate el tiempo necesario para la entrega del insumo; lo anterior para los casos de los contratistas CLARO e ICE. Es importante acotar que en las sesiones mensuales con los contratistas se aborda este asunto y se reitera la importancia de conocer las propuestas de ampliación, a lo cual los contratistas argumentan necesitar más tiempo al indicado anteriormente dadas las prioridades de otros asuntos como por ejemplo respuesta de oficios, y a la complejidad de dicha ampliación. En evidencia de lo expuesto, se hace un recuento del seguimiento que se ha registrado por medio de oficios, sesiones de trabajo y/o notas, a saber:

I. CLARO: Se han realizado cuatro (4) solicitudes de información al contratista mediante la vía oficial y se ha dado seguimiento durante las sesiones mensuales de estado de los proyectos, a saber: Oficios FID-1849-2019 (Aumento de Velocidad en Proyectos FONATEL CLARO CPSP) y FID-1850-2019 (Aumento de Velocidad en Proyectos FONATEL CLARO Hogares -20052019), ambos del 21 de mayo de 2019, oficio FID-2569-2019 (Resp_FID-2214-2019 Aumento de Velocidad - Usuarios CPSP - CLARO) del 15 de julio del 2019, minuta 050-19 (Sesión de trabajo Claro Estado de los proyectos 19.07.19) del 19 de julio del 2019, minuta 058-19 (Sesión de trabajo Claro Estado de los proyectos 30.08.19) del 30 de agosto del 2019, minuta 064-19 (Sesión de trabajo Claro Estado de los proyectos 27.09.2019) del 27 de setiembre del 2019, oficio FID-3851-2019 (Seg_FID-2214-2019 Aumento de Velocidad - Usuarios CPSP - CLARO) del día 17 de octubre de 2019, minuta 078-19 (Sesión Mensual de Proyectos CLARO 30.10.2019) del 30 de octubre del 2019, minuta 083-19 (Sesión Mensual de Proyectos CLARO 04.12.2019) del 04 de diciembre del 2019, minuta 004-20 (Sesión de trabajo CLARO Estado de los proyectos 20.01.2020) del 20 de enero del 2020, minuta 018-20 (Sesión de trabajo CLARO Estado de los proyectos 26.02.2020) del 26 de febrero de 2020, minuta 025-20 (Sesión Mensual de Proyectos CLARO 25.03.2020) del 25 de marzo de 2020 y minuta 033-20 (Sesión Mensual de Proyectos CLARO 24.04.2020) del 24 de abril de 2020.

II. ICE: Se han remitido cinco (5) notas al contratista mediante la vía oficial y se ha dado seguimiento durante las sesiones mensuales de estado de los proyectos, a saber: Oficios FID-1759-2019 (Aumento de Velocidad en Proyectos FONATEL ICE CPSP) y FID-1760-2019 (Aumento de Velocidad en Proyectos FONATEL ICE Hogares), ambos del día 16 de mayo de 2019, Minuta 046-19 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 01.07.19) del 01 de julio del 2019, oficio FID-2577-2019 (Resp_FID-1891-2019 Aumento de Velocidad - Usuarios CPSP - ICE) del 15 de julio del 2019, minuta 049-19 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 19.07.19) del 19 de julio del 2019, oficio FID-3132-2019 (Resp FID-3008-2019 Solicitud Prórroga Información Velocidades ICE) del 27 de agosto del 2019, minuta 056-19 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 28.08.19) del 28 de agosto del 2019, minuta 063-19 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 25.09.2019) del 25 de setiembre del 2019, FID-3848-2019 (Resp_FID-3008-2019 Aumento de Velocidad - Usuarios CPSP - ICE) del día 17 de octubre de 2019, minuta 074-19 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 23.10.2019) del 23 de octubre del 2019, oficio FID-4112-2019 (Resp FID-3951-2019 Solicitud Prórroga Información PC y Ch ICE) del 11 de noviembre del 2019, minuta 002-20 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 17.01.2020) del 17 de enero del 2020 y minuta 009-20 (Sesión de trabajo ICE Temas pendientes 30.01.2020) del 30 de enero del 2020, minuta 017-20 (Sesión de trabajo ICE Estado de los proyectos 26.02.2020) del 26 de febrero de 2020 y minuta 034-20 (Sesión Mensual de Proyectos ICE 27.04.2020) del 27 de abril de 2020.

III. TELEFÓNICA: Para este caso particular, aunque a nivel de contratación administrativa existe la opción de exigir al Contratista la información; la Unidad de Gestión analizando el marco de los proyectos, considera que es casi imposible entrar en esta ampliación obligada, principalmente dado el hecho que en los carteles no quedó dicha cláusula, y que estos proyectos están a punto de Cierre Administrativo, por lo que la recomendación de la Unidad de Gestión, respecto a la alternativa más viable que se visualiza, es hacer una nueva consulta al contratista y con base en la respuesta de este, valorar un nuevo CONCURSO para los proyectos.

Nota: es oportuno indicar que, se está en proceso de actualizar el presente documento, una vez los contratistas brinden la información solicitada al respecto, dado que a la fecha de la

elaboración del presente la Unidad de Gestión no ha recibido formalmente las propuestas de los contratistas para los Aumentos de Velocidad solicitados.

2. *Agradecemos construir un flujo de caja estimado para este aumento de velocidades, cuya fecha de inicio sea a partir del segundo semestre de 2020, y donde se muestre un estimado de egresos semestral, para el total del periodo de ejecución.*

Respuesta UG:

Es importante acotar que este flujo dependerá del modelo financiero que en últimas se defina o se negocie con cada contratista y para cada proyecto de acuerdo con las posibilidades legales, no obstante, se presenta el flujo solicitado partiendo de la base de una subvención, la cual fue abordada en el "análisis financiero" punto (i), a continuación:

Tabla 7 Flujo de Caja estimado

FC de Pagos	SII-2020	SI-2021	SII-2021	SI-2022	SII-2022	SI-2023
Subvención a la Inversión - CAPEX 50%	$ 13 539 749	$ 13 539 749	$ 6 769 874	$ -	$ -	$ -
Subvención al Mantenimiento y Operación - OPEX 50%	$ -	$ 2 369 456	$ 3 384 937	$ 3 384 937	$ 3 384 937	$ 3 384 937
Subsidio a Servicios CE	$ 814 262	$ 1 628 525	$ 3 257 050	$ 4 071 312	$ 4 071 312	$ 4 071 312
Total	**$ 14 354 011**	**$ 17 537 730**	**$ 13 411 861**	**$ 7 456 249**	**$ 7 456 249**	**$ 7 456 249**

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

3. *En el desarrollo legal que se hace, se indica que hay montos que superan la máxima ampliación que permite el manual de compras, y se indica que ante este escenario, se analizarían las siguientes posibilidades:*
    a. *Solicitud de permiso a la CGR para contratar*
    b. *Imposición de Obligaciones*
    c. *Nuevo concurso*

Sobre este tema, se agradece que se analicen también las herramientas de contratación por excepción, contempladas en la versión actualizada del Manual de Compras del Fideicomiso.

Respuesta UG:

A la espera de las respuestas oficiales por parte de los Contratistas, que permitan corroborar la información y estimados (escenarios financieros y técnicos), remitidos por la Unidad de Gestión a la SUTEL mediante la nota FID-3333-2019 del 13 de setiembre del 2019; la Unidad de Gestión, considera pertinente reiterar algunas consideraciones, cada una de estas figuraría en mayor o menor medida una vez se cuente con los datos de cada Contratista; momento que permitirá dilucidar de manera más eficiente, los mecanismos y alternativas legales de contratación, a su vez solicitados en el Acuerdo de Consejo SUTEL 004-077-2019, punto 4d.

a. Que, al solicitar a los contratistas una propuesta que permita escalar la plataforma actual 4G a una plataforma 4.5G, con la inversión, los costos de operación y el detalle de la solución, se puede presentar el escenario con riesgo financiero en donde la subvención solicitada sea mayor a la previamente adjudicada, lo cual legalmente no sería factible de acuerdo con el manual de compras del Fideicomiso, articulo 14, a saber:

   "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 un 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." (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.)

   Para estos casos será necesario evaluar las siguientes alternativas:

   i. Solicitar permiso a la Contraloría General de la República para realizar una contratación directa con el contratista adjudicado inicialmente, esto por temas de eficiencia operativa, financiera y evitar subvenciones cruzadas.
   ii. Desarrollar el aumento de velocidad por medio de Imposición de Obligaciones.
   iii. Realizar un nuevo concurso.
   iv. Contratación directa.
   v. Otros que se están evaluando bajo el marco legal de contratación administrativa y el manual de compras.

b. Que se puede plantear un nuevo concurso dentro de cada proyecto, en donde se soliciten los servicios fijos para los CPSP, servicios móviles y las velocidades a Usuarios finales. Esto tendría las siguientes implicaciones:
    i. Potenciales escenarios de subvenciones cruzadas en los proyectos que no son rentables a la fecha. La excepción de esto son los proyectos adjudicados a TELEFÓNICA, los cuales están virtualmente cerrados, dados los comunicados oficiales del contratista, de no querer continuar con los proyectos, dentro del marco de FONATEL.
    ii. Disminución de los ingresos para el contratista actual (de no salir adjudicado) ya que no continuaría con la recepción de los pagos de los CPSP. El contratista adjudicado debería garantizar la autosostenibilidad financiera del proyecto, una vez reciba el rubro correspondiente al CAPEX, ya que de lo contrario se tendrían dos Proyectos (e igual número de contratistas) en la misma zona, con estado deficitario y prospección de subvención extendida por años, como por ejemplo los proyectos adjudicados a CLARO.
    iii. De salir adjudicado el mismo contratista actual, podría presentarse un escenario de rentabilidad al apalancarse técnicamente un proyecto en otro, con un ajuste de tráfico que pudiere permitirle al contratista mejorar el portafolio de productos y servicios, mejorando la oferta y por ende la demanda.
c. Que, al solicitar a los contratistas una propuesta de atención de los CPSP identificados en los proyectos adjudicados, con un análisis financiero que permita el retorno de inversión a través del recaudo mensual de los servicios, con la tarifa de cada caso y el tiempo estimado de recuperación. Este escenario requiere del aprovisionamiento de los recursos financieros (partida presupuestaria) para todo el tiempo de vigencia de los contratos. Tiene el riesgo de no ser atractivo para los operadores, porque el tiempo del retorno de la inversión podría ser substancialmente extenso, y la inversión inicial muy alta.

Nota: es oportuno indicar que, se continua con el proceso de evaluación de los escenarios financieros y legales, más adecuados para los involucrados. Una vez la Unidad de Gestión tenga más información, se procederá con la actualización de los puntos relevantes de este informe.

4. *Se observa en el estudio que los dos primeros rangos de velocidades aplicados son los definidos por el MICITT en el oficio MICITT-DVT-OF-016-2020, mediante el cual la rectoría ajustó las velocidades de acceso y servicio universal contempladas en la política pública. Sin embargo, para los rangos superiores, se utilizó una definición establecida por el Ministerio de Educación Pública. Al respecto, es importante aplicar los 4 rangos de velocidades definidas por el MICITT, siendo los dos últimos Rango 3 (91-250 personas) 80/50 Mbps y Rango 4 (más de 250 personas) 100/100 Mbps.*

   Respuesta UG:

   Se procede, en este documento, con la adecuación de los rangos de velocidad a los definidos por el MICITT.

5. *Indicar en el cronograma, los hitos de entrega de CPSPs a las nuevas velocidades (considerar entregas al menos trimestrales). Se desea así contar con un estimado de la fecha en que se irían entregando los CPSPs a las nuevas velocidades, y las cantidades que se estarían recibiendo, con el fin de poder a su vez aproximar las fechas de cumplimiento de metas.*

   Respuesta UG:

   El insumo principal para presentar este cronograma son las propuestas pendientes por parte de los contratistas, por lo cual en este momento la Unidad de Gestión considera que hacer una proyección es de alto riesgo.

6. *Agradecemos por favor aclarar para la infraestructura contemplada en estudio, la capacidad de ofrecer sucesivos aumentos de velocidades (para usuarios y CPSPs) en caso de ser requerido a futuro.*

   Respuesta UG:

   De acuerdo con el diseño técnico realizado por la Unidad de Gestión, para el cual se tomaron en cuenta penetraciones en los servicios, se considera, a nivel global, que las radiobases funcionarán a un 70% de su capacidad, no obstante, el realizar

sucesivos aumentos de velocidades en la etapa de producción, la capacidad de cada sitio dependerá en su momento del diseño propio del contratista y el portafolio de servicios ofrecidos en los distintos proyectos.

Cordialmente;

OSVALDO MORALES CHAVARRIA (FIRMA)
Firmado digitalmente por OSVALDO MORALES CHAVARRIA (FIRMA)
Fecha: 2020.05.15 14:08:26 -06'00'

DENNIS ALEJANDRA QUESADA LIRA (FIRMA)
Firmado digitalmente por DENNIS ALEJANDRA QUESADA LIRA (FIRMA)
Fecha: 2020.05.15 13:36:19 -06'00'

Osvaldo Morales Chavarría **Dennis A. Quesada Lira**

Seguimiento, Dirección de Fideicomisos
Subgerencia General de Banca Empresarial e Institucional

"Según el artículo 9 de la Ley 8454: "Los documentos y las comunicaciones suscritos mediante firma digital, tendrán el mismo valor y la eficacia probatoria de su equivalente firmado en manuscrito."

Anexo 1 Análisis de costo de servicios, inclusión de 125 CE solicitados eventualmente por el MEP

Tabla 8 Costos globales de servicios proyectados, eventual solicitud del MEP

15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo mensual
26	$5 273	23	$6 064	39	$13 367	37	$25 362	125	$50 065

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Con base en la información detallada en la tabla anterior, cabe mencionar que:

1. De la totalidad de CE analizados, veintitrés (23) corresponden al proyecto de Los Chiles y dieciséis (16) al proyecto de Guatuso, los cuales ya se encuentran instalados y recibidos por la Unidad de Gestión; estos estarían contemplados dentro del diseño técnico de Aumento de Velocidad realizado para dichos proyectos.
2. Cuarenta y uno (41) se asocian a los proyectos de Región Central y para los cuáles, tal como se mencionó en el presente informe, se consideran únicamente bajo el análisis de los cálculos por concepto de prestación de los servicios.
3. Veintidós (22) CE cuya ubicación geográfica concuerda con distritos no incluidos en los proyectos que se encuentran en etapa de producción, ejecución o perfilamiento, es decir, se evaluaría su atención en el eventual desarrollo de los proyectos de Zonas Grises.
4. Los restantes veintitrés (23) CE se ubican en distritos incluidos en los proyectos del Programa 1 Comunidades Conectadas, los cuales estarían igualmente contemplados dentro del diseño técnico de Aumento de Velocidad realizado para el proyecto que corresponda. A continuación se presenta la segmentación de estos según el proyecto asociado:

Tabla 9 CE ubicados en distritos incluidos, proyectados a atender en los proyectos FONATEL

Proyecto	Cantidad
Buenos Aires	2
Chorotega Inferior	1
Coto Brus	2
Guácimo	3
Pacífico Central	1
Pococí	4
Sarapiquí	1
Siquirres	8
Talamanca	1
Total	**23**

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

5. Finalmente, tal como se indicó en el presente informe, para el caso de los CPSP que no cuenten con una red LAN dentro de sus instalaciones, se realizó una estimación aproximada de costos en los que se incurriría al desarrollar este tipo de instalaciones en cada institución. Para el caso de los 125 CE, se estima un costo total aproximado de $650 000, contemplando la compra y utilización de puntos de acceso inalámbrico, instalación de cableado estructurado, dispositivos switch y gabinetes según corresponda.

Anexo 2 Detalle de CE y costos globales de servicios

Tabla 10 Costos globales de servicios proyectados para ampliación de velocidad

15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo
826	$167 512,80	732	$192 984,48	494	$169 309,61	217	$148 745,69	2269	$678 552,58

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Anexo 3 Sustentos de modelado técnico y financiero – Proyectos Contratista CLARO

Tabla 11 Modelado de diseño técnico, cantidad de sitios por proyecto

Proyecto	Cantidad Actual de Sitios Proyecto (Adecuar a 4.5G)	Cantidad de Sitios Nuevos para Aumento de Velocidad	Cantidad de Sitios Total Aumento de Velocidad
Pérez Zeledón	51	9	60
Pococí	58	3	61
San Carlos	65	3	68
Sarapiquí	44	10	54
Upala	41	8	49

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 12 Calculo de costo por torre

Proyecto	Cantidad de Sitios FONATEL	Inversión FONATEL	Costo por torre
Pérez Zeledón	39	$4 410 548,71	$113 090,99
Pococí	48	$6 289 758,00	$131 036,63
San Carlos	47	$5 580 329,00	$118 730,40
Sarapiquí	27	$3 801 830,00	$140 808,52
Upala	30	$2 021 454,00	$67 381,80

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 13 Costos globales de servicios por rango proyectados para ampliación de velocidad - contratista CLARO

	15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Proyecto	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo
Pérez Zeledón	50	$ 10 140,00	49	$ 12 918,36	32	$ 10 967,42	11	$ 7 540,10	142	$ 41 565,89
Pococí	24	$ 4 867,20	44	$ 11 600,16	34	$ 11 652,89	23	$ 15 765,67	125	$ 43 885,92
San Carlos	42	$ 8 517,60	35	$ 9 227,40	17	$ 5 826,44	6	$ 4 112,78	100	$ 27 684,23
Sarapiquí	32	$ 6 489,60	40	$ 10 545,60	37	$ 12 681,08	15	$ 10 281,96	124	$ 39 998,24
Upala	28	$ 5 678,40	47	$ 12 391,08	41	$ 14 052,01	11	$ 7 540,10	127	$ 39 661,60

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Anexo 4 Sustentos de modelado técnico y financiero – Proyectos Contratista TELEFONICA

Tabla 14 Modelado de diseño técnico, cantidad de sitios por proyecto

Proyecto	Cantidad Actual de Sitios Proyecto (Adecuar a 4.5G)	Cantidad de Sitios Aumento de Velocidad	Cantidad de Sitios Total Aumento de Velocidad
Guatuso	8	9	17
Los Chiles	16	10	26

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 15 Calculo de costo por torre

Proyecto	Cantidad de Sitios FONATEL	Inversión FONATEL	Costo por torre
Guatuso	5	$573 000,00	$114 600,00
Los Chiles	5	$635 000,00	$127 000,00

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 16 Costos globales de servicios por rango proyectados para ampliación de velocidad - contratista Telefónica

	15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Proyecto	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo
Guatuso	0	$ -	1	$ 263,64	1	$ 342,73	4	$ 2 741,86	6	$ 3 348,23
Los Chiles	0	$ -	0	$ -	1	$ 342,73	3	$ 2 056,39	4	$ 2 399,12

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Anexo 5 Sustentos de modelado técnico y financiero – Proyectos Contratista ICE

Tabla 17 Modelado de diseño técnico, cantidad de sitios por proyecto

Proyecto	Cantidad Actual de Sitios Proyecto	Cantidad de Sitios nuevos UG Aumento de Velocidad	Cantidad de Sitios Total Aumento de Velocidad
Guácimo	9	13	22
Siquirres	16	15	31
Matina	7	14	21
Limón	13	10	23
Talamanca	10	8	18
Buenos Aires	21	20	41
Coto Brus	13	16	29
Corredores	8	9	17
Golfito	13	15	28
Osa	15	21	36
Pacífico Central	85	2	87
Aguirre	18	0	18
Chorotega Superior	25	4	29
Chorotega Inferior	53	1	54
Chorotega Este	34	0	34
Chorotega Oeste	23	1	24
Nandayure	14	0	14

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 18 Calculo de costo por torre

Proyecto	*Cantidad de Sitios FONATEL	Inversión FONATEL	Costo por torre
Guácimo	9	$1 036 493,00	$115 165,89
Siquirres	16	$1 481 642,00	$92 602,63
Matina	7	$823 227,00	$117 603,86
Limón	13	$1 173 018,00	$90 232,15
Talamanca	10	$870 651,00	$87 065,10
Buenos Aires	21	$2 374 879,94	$113 089,52
Coto Brus	13	$1 403 469,98	$107 959,23
Corredores	8	$940 009,67	$117 501,21
Golfito	13	$1 568 914,48	$120 685,73
Osa	15	$1 811 657,26	$120 777,15
Pacífico Central	85	$8 778 913,43	$103 281,33
Aguirre	18	$1 860 869,01	$103 381,61
Chorotega Superior	25	$3 563 217,19	$142 528,69
Chorotega Inferior	53	$6 815 107,77	$128 586,94
Chorotega Este	34	$3 541 296,09	$104 155,77
Chorotega Oeste	23	$3 366 011,24	$146 348,31
Nandayure	14	$1 550 967,94	$110 783,42

Nota: *La cantidad de sitios utilizados corresponde a la cantidad total de sitios del proyecto (adecuados +nuevos).
Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 19 Costos globales de servicios por rango proyectados para ampliación de velocidad - contratista ICE

	15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Proyecto	**Cantidad CPSP**	**Costo**	**Cantidad CPSP**	**Costo**	**Cantidad CPSP**	**Costo**	**Cantidad CPSP**	**Costo**	**Cantidad CPSP**	**Costo**
Guácimo	7	$ 1 419,60	5	$ 1 318,20	11	$ 3 770,05	8	$ 5 483,71	31	$ 11 991,56
Siquirres	14	$ 2 839,20	10	$ 2 636,40	13	$ 4 455,52	2	$ 1 370,93	39	$ 11 302,04
Matina	8	$ 1 622,40	14	$ 3 690,96	17	$ 5 826,44	11	$ 7 540,10	50	$ 18 679,91
Limón	18	$ 3 650,40	36	$ 9 491,04	23	$ 7 882,84	7	$ 4 798,25	84	$ 25 822,52
Talamanca	11	$ 2 230,80	19	$ 5 009,16	17	$ 5 826,44	7	$ 4 798,25	54	$ 17 864,65
Buenos Aires	68	$ 13 790,40	43	$ 11 336,52	29	$ 9 939,23	9	$ 6 169,18	149	$ 41 235,32
Coto Brus	27	$ 5 475,60	40	$ 10 545,60	17	$ 5 826,44	8	$ 5 483,71	92	$ 27 331,36
Corredores	17	$ 3 447,60	15	$ 3 954,60	8	$ 2 741,86	5	$ 3 427,32	45	$ 13 571,38
Golfito	39	$ 7 909,20	26	$ 6 854,64	16	$ 5 483,71	9	$ 6 169,18	90	$ 26 416,73
Osa	32	$ 6 489,60	16	$ 4 218,24	8	$ 2 741,86	5	$ 3 427,32	61	$ 16 877,02
Pacífico Central	63	$ 12 776,40	37	$ 9 754,68	25	$ 8 568,30	11	$ 7 540,10	136	$ 38 639,48
Aguirre	11	$ 2 230,80	5	$ 1 318,20	7	$ 2 399,12	1	$ 685,46	24	$ 6 633,59
Chorotega Superior	17	$ 3 447,60	19	$ 5 009,16	8	$ 2 741,86	9	$ 6 169,18	53	$ 17 367,79
Chorotega Inferior	58	$ 11 762,40	33	$ 8 700,12	20	$ 6 854,64	11	$ 7 540,10	122	$ 34 857,26
Chorotega Este	32	$ 6 489,60	25	$ 6 591,00	9	$ 3 084,59	2	$ 1 370,93	68	$ 17 536,12
Chorotega Oeste	14	$ 2 839,20	19	$ 5 009,16	7	$ 2 399,12	5	$ 3 427,32	45	$ 13 674,80
Nandayure	34	$ 6 895,20	9	$ 2 372,76	3	$ 1 028,20	0	$ -	46	$ 10 296,16

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Anexo 6 Sustentos de modelado técnico y financiero – Proyectos Región Central

Tabla 20 Calculo de costo por torre

Proyecto	*Cantidad de Sitios FONATEL	Inversión FONATEL	Costo por torre
Alajuela	77	$12 004 196,82	$155 898,66
Cartago	52	$8 106 730,32	$155 898,66
Heredia	8	$1 247 189,28	$155 898,66
San José	94	$14 654 474,04	$155 898,66

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Tabla 21 Costos globales de servicios por rango proyectados para ampliación de velocidad - contratista ICE

	15/10 Mbps		40/18 Mbps		80/50 Mbps		100/100 Mbps		Total	
Proyecto	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo	Cantidad CPSP	Costo
Alajuela	36	$ 7 300,80	58	$ 15 291,12	56	$ 19 192,99	21	$ 14 394,74	171	$ 56 179,66
Cartago	35	$ 7 098,00	42	$ 11 072,88	18	$ 6 169,18	5	$ 3 427,32	100	$ 27 767,38
Heredia	4	$ 811,20	1	$ 263,64	2	$ 685,46	0	$ -	7	$ 1 760,30
San José	105	$ 21 294,00	44	$ 11 600,16	17	$ 5 826,44	8	$ 5 483,71	174	$ 44 204,32

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Anexo 7 Cronograma proyectado

Tabla 22 Cronograma

Estimación de instalación de CPSP (CPSP pendientes a diciembre 2019)										
Proyectos - CPSP pendientes	I S 2020	II S 2020	I S 2021	II S 2021	I S 2022	II S 2022	I S 2023	II S 2023	1 S 2024	II S 2024
Zona Norte	Etapa 3									
Zona Sur	Etapa 3									
Zona Atlántico	Etapa 3									
Pacífico Central y Chorotega	Etapa 3									
Territorios Indígenas	Ejecución					Etapa 3				
Región Central	Concurso /Adjudicación		Ejecución			Etapa 3				
Aumento de velocidad	Concurso /Adjudicación/Ampliación		Ejecución				Implementación			

Fuente: Unidad de Gestión, 2020

Definiciones:

Etapa 3: se refiere al momento en el cual se instalan los CPSP.

Ejecución: se refiere a la etapa donde se despliega la infraestructura necesaria para las instalaciones de los servicios a los CPSP.

Concurso/Adjudicación/Ampliación: Se refiere, entre otros, a la etapa donde se selecciona el medio y el ejecutor de los despliegues de infraestructura.

Nota: Algunos de los CE que se encuentran ya instalados y, los próximos a instalarse, pueden tener un aumento de velocidad inmediata, con la red-solución actual, no obstante, el detalle solo se tendrá al momento en que cada contratista presente su plan u oferta para este "Plan de Aumentos de Velocidad en Centros Educativos"