ANEXO 2
ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETO

CONTRATAR EL SERVICIO DE CONECTIVIDAD A INTERNET PARA LAS SIETE (7) INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES Y SUS VEINTITRES (23) SEDES DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT – CUNDINAMARCA.

DESCRIPCION.

La prestación del servicio, será de responsabilidad del contratista, el cual deberá dar estricto cumplimiento a LOS LINEAMIENTOS TECNICOS DEL PROGRAMA DE CONEXIÓN TOTAL DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, garantizando que los establecimientos educativos beneficiados tengan servicio de conectividad a internet para lograr una apropiación pedagógica de la tecnología de la información y de las comunicaciones, cumpliendo asi con cada una de las etapas mencionadas en el lineamiento asi:

TIEMPO DE SERVICIO

El tiempo de prestación efectiva del servicio será contado a partir de la aprobación de la instalación y verificación de los servicios por parte del Contratante. El servicio debe ser prestado 24 horas al día, durante todo el periodo de prestación de los servicios del contrato.

CRONOGRAMA

El Contratante evaluará y aprobará el cronograma presentado por el Contratista, este último debe procurar uniformidad en las fechas de inicio y terminación de los periodos de instalación, servicio y cierre, señalados en los términos de referencia.

A partir de su aprobación, el cronograma no tendrá variación alguna, salvo que se configurecausal de suspensión del contrato o algún hecho constitutivo de fuerza mayor o caso fortuito.

Para la elaboración del cronograma se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- La instalación de los servicios se debe realizar en las sedes educativas dentro de horas hábiles, salvo autorización especial en sentido contrario dada por el representante de la sede educativa en la que se van a instalar los servicios.
- Dentro del cronograma de instalación no se tienen en cuenta, en principio, los fines de semana y días festivos.
- La logística dispuesta por el Contratista debe permitir cumplir con las instalaciones de acuerdo al indicador Efectividad en la Instalación definido en los Términos de Referencia, el contrato y/o convenio.

PERIODO	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
INSTALACIÓN	Presentación del cronograma y modelo de solución a instalar	Adjunto a la propuesta de servicios presentada al Contratante.	Contratista
	Evaluación y aprobación del cronograma por parte de la Interventoría/supervisión.	Dentro de los tres (3) días siguientes a la firma del acta de inicio.	Interventoría/ supervisión

PERIODO	ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
	Entrega de las instalaciones. Corresponde al periodo de tiempo máximo para llevar a cabo el 100% de las instalaciones en las sedes educativas descritas en el *LISTADO SEDES EDUCATIVAS A BENEFICIAR*. Este período de tiempo podrá ampliarse salvo caso fortuito o fuerza mayor.	El tiempo establecido en el indicador de efectividad en las instalaciones, contado a partir de la firma del acta de inicio.	Contratista
	Aprobación de la instalación por parte de la Interventoría	Una vez se entregue la documentación requerida en la sección "Informe de entrega de la Instalación" del presente Lineamiento Técnico y se lleve a cabo el proceso "recibo y aprobación de las instalaciones".	Interventoría/ supervisión
OPERACIÓN EFECTIVA DEL SERVICIO	El indicado en los términos de referencia y/ o condiciones técnicas establecidas por la Entidad Territorial Contratante	A partir de la aprobación de la instalación por parte de la Interventoría y verificación de la prestación de los servicios.	Contratista
	Entrega de los reportes mensuales de administración y operación de los servicios de conectividad e informes de indicadores de calidad.	Cinco (5) días siguientes a la finalización del mes de prestación del servicio.	Contratista
	Certificado de cumplimiento expedido por el interventor/ supervisor.	Mes siguiente a la finalización del periodo de prestación del servicio establecido.	Contratante
CIERRE	Tramite de liquidación del Contrato.	Hasta cuatro (4) meses siguientes a la terminación del contrato de conformidad con lo establecido en el Estatuto General de Contratación, sus normas	Contratante

Si durante la ejecución de las instalaciones, se evidencia que el avance no conlleva al cumplimiento del cronograma, el Contratista deberá presentar el cronograma ajustado y se aplicaran los descuentos correspondientes de acuerdo a lo descrito en la sección Acuerdos de Niveles de Operación (OLA).

IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SERVICIO.

1. **FASE DE INSTALACIÓN**

La totalidad de las sedes educativas objeto de contrato, deben estar instaladas dentro delplazo establecido por el Contratante y dando cumplimiento al indicador Efectividad en la instalación tal como está definido en la sección Acuerdos de Niveles del Servicio del presente Lineamiento Técnico.

El Contratista es el único responsable de los servicios, lo cual incluye proveer todos los equipos requeridos para la correcta prestación del servicio, salvo aquellos casos donde las entidades territoriales hacen la adquisición o cuentan con infraestructura y dispositivos de red los cuales son propiedad de la misma entidad territorial. Independientemente de la modalidad, el Contratista debe hacer las configuraciones y prestar los servicios para que cada sede educativa los use bajo los estándares y requisitos establecidos.

El Contratista debe entregar los servicios a través de una interfaz tipo Ethernet 10/100/1000base T, conectada a la red LAN o Wireless LAN de las sedes educativas objeto del contratoy realizar las configuraciones necesarias para garantizar que cada uno de los equipos de la red tenga acceso a Internet.

Los equipos de borde se instalarán dentro de los gabinetes de comunicaciones de la sedeeducativa, deben quedar rotulados con la descripción del Contratista, el programa Conexión Total y el contrato bajo el cual se encuentra vinculado con el Contratante; el cableado utilizado

debe estar rotulado, identificado, organizado, protegido y se debe eliminar los obstáculos que impidan el acceso a los equipos o áreas comunes, asegurando que no se excedan loslímites del radio de curvatura y manejando la holgura de los cables con eficacia.

En caso de que la sede educativa no cuente con estos gabinetes, el Contratista hará la instalación en el punto más cercano, teniendo en cuenta que los equipo(s) de borde no sufran manipulación de los estudiantes, docentes o terceros. Esta situación se dejará consignada en el acta de entrega.

El Contratista deberá configurar la página de inicio **https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/** en cada uno de los computadores funcionales de la sede educativa que accederán al servicio de conectividad escolar.

En el evento en que un computador no pueda acceder a los servicios debido a que su interfaz de red se encuentra dañada o no cuenta con punto de red o no existen puertos suficientes en el switch de la sede educativa, el Contratista debe informar a la Interventoría/Supervisión y dejar consignada la novedad en el acta de entrega de instalación.

Una vez los servicios se encuentren instalados y operativos, el Contratista debe generar un ticket en la Mesa de Ayuda, que certifique las labores realizadas en la sede, debe informar y explicar al representante de la sede educativa la existencia de la Mesa de Ayuda,los números de contacto, el trámite que se debe seguir para la resolución de incidentes, eltrámite para radicación y solución de Peticiones Quejas y Reclamos, el Contratista debe diligenciar el acta de entrega de instalación dejando constancia de la entrega de información e incluir las firmas del rector o representante de la Sede o Institución Educativa y la del representante del Contratista. Este documento será insumo para la aprobación porla Interventoría/Supervisión, de la instalación realizada.

Instalación de Antenas

Deben ubicarse en lugares que no permitan la manipulación por parte de personal ajeno al Contratista, no podrán dejarse instaladas al nivel del piso, ni en lugares de alto tráfico de personas o vehículos. El cableado que se requiera debe ir cubierto (tubería MT en exteriores) en todo su recorrido, desde la antena hasta el equipo de interfaz con la red LAN (Canaleta plástica).

No se podrán realizar modificaciones a la construcción en donde funciona la sede o institución educativa, sin contar con la debida aprobación de esta y con el compromiso de no deteriorar su infraestructura. Los costos que se generen por estas obras deben ser asumidos dentro de los costos del proyecto y en ningún momento se trasladarán a la sede o institución educativa, a la Secretaría de Educación o al Ministerio de Educación Nacional.

RECIBO Y APROBACIÓN DE INSTALACIONES

Para que se consideren como instalados y en funcionamiento los servicios en cada una de las sedes o instituciones educativas y reciba la aprobación correspondiente por parte del Interventor/Supervisor, el Contratista debe presentar el Informe de Instalación con toda la información relacionada en la sección *Informe de entrega de la instalación* del presente Lineamiento Técnico, garantizando que el servicio de conectividad se encuentra operativo

en el número de equipos en uso en la sede educativa. La Interventoría/Supervisión realizará la verificación de las instalaciones reportadas como operativas, por medio de visitas a las sedes instaladas, llamadas de verificación o pruebas remotas en el centro de gestión del Contratista. Cualquier pendiente no subsanable por el Contratista que se encuentre en el informe de Instalación o la no operatividad del servicio hará que la instalación se considere como NO APROBADA.

La Interventoría/Supervisión notificará al Contratista el resultado de la verificación. En casode que la documentación presente inconsistencias o la misma esté incompleta, el Contratista deberá subsanar los requerimientos de la Interventoría/Supervisión. De no subsanarse los requerimientos la Interventoría/Supervisión procederá a la devolución de los documentos y la entrega se tendrá como no realizada.

Este proceso de verificación y aceptación de las instalaciones por parte del supervisor/interventor no podrá afectar las fechas de desarrollo del contrato. El tiempo de instalación establecido corresponde al plazo máximo para que el operador realice las instalaciones y envíe la documentación para aprobación, superado este tiempo deberían aplicarse los descuentos correspondientes o en caso de no existir un costo asociado a la instalación se concerté con el operador y se revisen las causas del retraso.

Las partes deben procurar uniformidad en la fecha de inicio de la prestación efectiva de servicio, de manera tal que la finalización del contrato sea igualmente unificada. En este tipo de servicios

lo ideal es que haya una concertación entre operador y contratista para que el contrato se desarrolle de la mejor manera posible.

OPERACIÓN EFECTIVA DEL SERVICIO

La etapa de operación efectiva del servicio inicia una vez aprobadas las instalaciones hasta el vencimiento del plazo final establecido en el contrato. Durante este periodo se debe asegurar que el servicio se encuentra en condiciones técnicas y funcionales para su uso según los requerimientos establecidos, deben tomarse en consideración todos los elementos propios de una operación, por lo tanto, el operador deberá cumplir, como mínimo, con los siguientes requerimientos:

a) Disponibilidad del servicio durante la operación y administración, con los niveles deservicio establecidos en el presente Lineamiento Técnico.

b) Garantizar la administración, monitoreo y operación de los servicios que hacenparte del contrato.

c) Garantizar el monitoreo y alerta automatizada para controlar el funcionamientocontinuo de los servicios.

d) Contar con una herramienta y procesos necesarios para el seguimiento de los ANS.

e) Garantizar soporte en sitio con personal técnico con experiencia en las diferentestecnologías a ser implementadas para el servicio de conectividad.

f) Disponibilidad de recursos de conectividad necesarios (canales, equipos, otros) quegaranticen la comunicación entre las sedes educativas y la comunidad en Internet.

g) Monitoreo y gestión de ancho de banda en los enlaces de comunicaciones.

h) Generar reportes mensuales de la administración y operación de los servicios de conectividad., incluida la medición de los indicadores establecidos en el presente documento.

i) Mantener actualizada la documentación indicada en el numeral anterior.

El Contratista es responsable de la operación de los servicios hasta el equipo de borde durante el tiempo de servicio contratado (entiéndase que los servicios estarán disponiblesen

el cable o interfaz que conecta el equipo de borde con los demás equipos de la red LANo Wireless LAN).

2. ETAPA DE CIERRE Y LIQUIDACIÓN

Las actividades desarrolladas por el Contratista durante esta etapa no generarán costos al Contratante y no será facturada por el Contratista. Esta etapa es de obligatorio cumplimiento y será parte de las actividades a ejecutar por parte del Contratista. Si dentro del plazo establecido por el contratante no se logra liquidar el vínculo contractual, se recurreal término previsto en la ley 80 de 1993.

Consideraciones generales de la etapa de cierre y liquidación del convenio:

a) Finalizado el periodo de prestación efectiva del servicio, el Contratista podrá cesarla prestación de los servicios.

b) Una vez el Contratista suministre en su totalidad los productos entregables y culmine de manera satisfactoria el tiempo de prestación del servicio, finalizara cualquier tipo de imputación contractual frente al no cumplimiento de las actividades.

c) En cuanto a las observaciones que puedan surgir por la Interventoría/Supervisión sobre los productos entregables en esta fase de cierre y liquidación del contrato, se sugiereque sean revisadas con el Contratista y subsanadas en el menor tiempo posible.

2.3.1 FICHA TÉCNICA

Los elementos adquiridos por parte de la administración Municipal, cuenta con las siguientes características o especificaciones técnicas, en cantidades mensuales para el servicio de conectividad, plataforma educativa según los requerimientos establecidos en el programa de conexión total- red educativa Nacional del Ministerio de Educación Nacional

- Tipo de tecnología 1. Cableada
- Tipo de tecnología 2. radiada
- Tipo de tecnología 3. satelital
- Tipo de tecnología 4. Móvil.
- Numero de Instituciones educativas a beneficiar Rural.
- cuatro (4) sedes
- Numero de instituciones educativas principales a beneficiar urbanas
- Siete (7) y veintiún (21) sedes

Las condiciones técnicas y tecnológicas del presente incluyen el suministro y operación continúa de la conectividad (administración, soporte y mantenimiento) las cuales hacen parte integra del presente estudio previo y se detallan a continuación

El contratista seleccionado deberá cumplir con las exigencias de ancho de banda definida segúnla siguiente tabla, permitiéndose que conforme a la necesidad de la sede o I.E se plantee un esquema de rotación y uso de equipos más eficiente que pueda disminuir el requerimiento de conectividad

RANGO DE TERMINALES SIMULTANEAS	ANCHO DE BANDA	RANGO DE SIMULTANEAS	ANCHO DE BANDA

1 - 7	2 Mbps	78 - 97	40 Mbps
8 - 11	4 Mbps	98 - 124	50 Mbps
12 - 15	6 Mbps	125-249	64 Mbps
16 - 19	8 Mbps	250- 499	128 Mbps
20 - 22	10 Mbps	500- 749	256 Mbps
23 - 28	12 Mbps	750- 999	384 Mbps
29 - 38	15 Mbps	1000- 1464	512 Mbps
39 - 48	20 Mbps	1465- 1952	750 Mbps
49 - 62	25 Mbps	1953- 3905	1 Gbps
63 - 77	32 Mbps	> 3905	2 Gbps

Estará disponible en todas las sedes o instituciones educativas un servicio de conectividadcon velocidades de acceso que se presten con asimetría de 2:1, es decir, el doble de capacidad en el canal de bajada respecto al de subida. El reusó podrá establecerse dentro de los siguientes parámetros 1:1, 1:2, 1:4, 1:10 según el reporte promedio del uso del canal reportado por el contratista para la sede educativa a beneficiar.

Debe estar disponible de manera centralizada o en cada una de las sedes o instituciones educativas una herramienta que permita cachear páginas Web y todo tipo de contenido educativo, orientada a maximizar los recursos del canal de internet para reducir el ancho de banda consumido y el retardo en la descarga garantizando la disponibilidad del servicioa los usuarios finales.

Suministrar el equipo de borde para la provisión del servicio de conectividad el cual se conectará a la red LAN de la sede educativa. En los casos que sea requerido por el contratanteel suministro de servicios de Wifi en las sedes educativas se debe contemplar como mínimoun equipo adicional con características de Access Point (Wifi) y switch Ethernet 10/100/1000de 4 puertos o superior.

De carácter obligatorio y sin excepción alguna, debe realizarse en todas las Sedes o Instituciones Educativas, la gestión de seguridad correspondiente para contar con entornosdigitales seguros, esto implica la configuración para la detección, filtro, clasificación, eliminación y bloqueo de contenidos inadecuados y perjudiciales para menores de edad, el Contratista deberá dar cumplimiento a lo señalado en el Capítulo II de la ley 679 de 2001,Título 10 del decreto 1078 de 2015, referente a las medidas destinadas a prevenir el acceso de menores de edad a información pornográfica a través de redes globales de información y las normas que la modifiquen y/o adicionen.

Para canales con Reusó, donde el ancho de banda es compartido con otros usuarios sin sacrificar la calidad en la comunicación, pero la velocidad de navegación contratada se reduce cuando estos se encuentran conectados simultáneamente a Internet, se sugieren los siguientes anchos de banda mínimos:

Tabla 1. Ancho de banda mínimo para canales con Re-uso

RE-USO	RANGO DE ANCHO DE BANDA MÍNIMO
1:2	4 Mbps – 6 Mbps
1:4	8 Mbps – 16 Mbps
1:10	>= 20 Mbps

Para canales dedicados, donde el ancho de banda no tiene Reusó, es decir que la capacidad del canal es destinada únicamente para un usuario, se sugiere el siguiente ancho de banda mínimo:

Tabla 2. Ancho de banda mínimo canales dedicados

RE-USO	RANGO DE ANCHO DE BANDA MÍNIMO
1:1	>=4 Mbps

la entidad territorial cuenta con la autonomía para establecer el ancho de banda en las diferentes sedes educativas de acuerdo con las necesidades, estrategias y planes en pro de brindar mayor cobertura y beneficio a la comunidad educativa.

FILTRADO Y PROTECCIÓN AL MENOR EN LA CONECTIVIDAD A INTERNET

La entidad Contratante puede incluir en la contratación del servicio de conectividad escolar,servicios adicionales que contemplen el fortalecimiento del filtrado de contenido para la protección de los menores de edad a la hora del uso y acceso a Internet.

Para esto se requiere contemplar, la detección, filtrado, clasificación, eliminación y bloqueode contenido perjudiciales e inadecuado para menores de edad, al menos en las siguientescategorías en un sistema de filtrado que administre el contenido y la búsqueda web preferiblemente con detección en múltiples lenguajes y de imágenes, considerando

- Pornografía, Pornografía infantil, Imágenes Adultas, Alcohol y abuso de sustancias,violencia, armas, actividades ilegales, entrenamiento criminal, apuestas, discurso de odio,extremismo, terrorismo y reclutamiento de menores, sitios de parejas, ocultismo y sectas, profanidad.
- Herramienta de detección de amenazas en la entrada a la red como capa de seguridad adicional, filtrado de sitios clasificados como peligrosos (phishing, malware, virus, etc.) mediante una base de datos (lista) dinámica y actualizada en tiempo real preferiblemente, para evitar las configuración constante y desactualizada de sitios peligrosos en listas estáticas y manuales.

En caso de ser requerido por el Contratante, la generación de estadísticas / reportesde uso de URLs para verificar el tiempo utilizado en contenido categorías no educativas, peligrosas o prohibidasy de alto consumo de ancho de banda.

- Administración centralizada (Nube preferiblemente) y políticas preestablecidas paratodos los establecimientos educativos por igual por grupos de edades/ grados, funciones perfiles (profesores, estudiante administración) sincronización a directorios activos, aplicaciones (redes sociales, Facebook, YouTube (selectivo), juegos, streaming / Netflix yotros), horas del día, etc.

- Posibilidad de protección en la red del colegio o en los dispositivos prestados o repartidos para el desarrollo de las actividades educativas. Desencriptado selectivo e inteligente SSL / HTTPS Manejo de red WIFI y dispositivos móviles (BYOD4).

- Posibilidad de Monitoreo de actividad en línea (OCR documentos/ reconocimiento óptico, chats, mensajes) alertas en palabras, imágenes, frases tecleadas, escritas o vistas (prevención del suicidio, bullying/acoso, actividades criminales o subversivas, predadores sexuales, desórdenes alimenticios, salud mental, etc.)
- Posibilidad de inserción de mensajes institucionales, bloqueo de publicidad y ahorrode ancho de banda.

LINEAMIENTOS RANGOS ANCHO DE BANDA

En marzo de 2020 a partir de la Política Pública establecida con el CONPES 3988 “TECNOLOGÍAS PARA APRENDER: POLÍTICA NACIONAL PARA IMPULSAR LA INNOVACIÓN EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS

DIGITALES”, cuyo objetivo general es: Impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales, para el desarrollo de competencias en los estudiantesde educación preescolar, básica y media del sector oficial, que les permita consolidar su proyecto de vida, así como enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de la sociedad digital, y como objetivo específico para el Ministerio de Educación a través del Programa Conexión Total de “Mejorar la conectividad a Internet en las sedes educativas oficiales con el fin de potenciar el uso de las tecnologías digitales”, se determinaron las acciones que permitirán Aumentar la capacidad de conectividad a Internet en las sedes educativas

Por lo anterior y con el propósito de dar cumplimiento a la política pública “Tecnologías para aprender” (TPA), y de esta manera aportar a mejorar a la calidad y la capacidad a Internet en las sedes educativas, el Ministerio de Educación Nacional, a través del programa Conexión Total, diseñó los lineamientos de categorización de ancho de banda de conectividad de acuerdo con los parámetros mínimos (usuarios, dispositivos conectados efectivamente, región). En esta sección se analizarán aspectos técnicos a considerar para definir anchos de banda como resultado de un estudio a partir de las experiencias de programas de conectividad escolar nacionales y de Latinoamérica.

A partir del 2019, el Lineamiento Técnico del Programa de Conexión Total deja a criterio de cada entidad territorial determinar el ancho de banda que requiere contratar para acceder a Internet, manteniendo un óptimo funcionamiento del servicio de Conectividad en las IE. Se debe tener en cuenta que, para un óptimo funcionamiento del servicio de Conectividad Escolar en los establecimientos educativos, la entidad territorial debe identificar aspectos técnicos a considerar en la forma de administrar el acceso a internet a

partir de la cantidad de usuarios conectados de manera simultánea, los diferentes tipos de usuarios y los contenidos a consultar, para que de esta manera se puedan delimitar los tiempos de acceso.

Para lograr administrar el acceso a internet, se requiere conocer los diferentes consumos de ancho de banda, de acuerdo con el uso de las aplicaciones más utilizadas en la enseñanza (los cuales se vieron incrementados en la vigencia 2020 con la presencia del COVID19), y de esta forma, estructurar los diferentes escenarios que se presentan en una sede educativa.

En esta sección se dará a conocer la forma de calcular el ancho de banda para una comunidad escolar, teniendo en cuenta a partir de la experiencia, la definición de los diferentes tipos de usuarios, y se incluyen unas series de recomendaciones desde la parte cultural, enfocada a la comunidad escolar, con una guía que complementará la forma de optimizar el uso del internet.

Este tema ha sido debatido a través de los tiempos desde diferentes perspectivas, y la costumbre era la de definir el ancho de banda a partir de los equipos disponibles en la sede educativa o dejarlo a disposición del operador del servicio de internet, pero por los avances tecnológicos y a la necesidad de tener mayor acceso a los contenidos digitales, se deben tener en cuenta otras características para optimizar el uso según la necesidad y frecuencia de acceder a la información.

Basados en la experiencia de los diferentes análisis a proyectos relacionados con la definición del ancho de banda para un número específico de estaciones de trabajo, se recomienda tener en cuenta algunas consideraciones adicionales para no sólo depender del número de equipos disponibles, sino el de aprender desde la cultura educativa a estructurar los tiempos de acceso a internet a partir de la implementación de la administración de controles de tráfico internos.

Para esto, se requiere tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Nivel de ocupación de las aulas: Teniendo en cuenta el momento en que estamos viviendo a nivel mundial por la pandemia, se requiere conocer el % de estudiantes en modalidad presencial por jornada.

- Necesidad de conectividad por equipos instalados: Número de aulas con número de equipos de cómputo (Aula 1: 20 pc, Aula 2: 40 pc)
- Definir la probabilidad de conexión de los computadores: Definir basados en la experiencia, cuantas aulas usan internet de manera simultánea (Ej: El 30% de los equiposse conectan de manera simultánea)
- Contenidos educativos: Relacionar los contenidos educativos que se utilizan en línea y fuera de línea, para relacionarlos con el consumo de estos (Fuente Portal ColombiaAprende)
- Proporción del acceso a internet por asignatura: definir a partir del pensum académico, cual es el porcentaje de utilización de internet por asignatura. Por ejemplo, Matemáticas requiere el 20% de acceso a internet, Informática requiere el 70%, EducaciónFísica el 5%)

- Proporción del acceso a internet por Videoconferencia: Definir la proporción de videoconferencias realizadas por hora.

Basados en las anteriores consideraciones, se puede lograr determinar la necesidad real de acceso a internet y de esta manera organizar desde las directivas de la sede educativala forma de optimizar la salida a internet de forma equitativa para optimizar el ancho de banda.

Adicional a lo anterior, se recomienda que para conexiones WAN de entidades educativaspueda considerarse el uso de funcionalidades de Calidad de servicio que permitan dar la máxima prioridad a las videoconferencias educativas, como las descritas en la sección POLÍTICA CALIDAD DE SERVICIO Y PRIORIZACIÓN DE TRÁFICO. Esto evita que se

congestione el canal con tráfico diferente al de la razón de ser del enlace. Para esto existenmodeladores de tráfico como soluciones open source.

Para lograr administrar los anchos de banda en una Sede Educativa, es importante tener en cuenta tanto los requerimientos individuales y de la comunidad. Para esto, se detalla losconsumos requeridos para cada nivel en particular y sus diferentes usos.

Tabla 3. Requerimientos individuales para aplicaciones

	Video llamada grupal	Tipo de conexión	Ancho de banda recomendado
Zoom[8]	*HD 720p: 1.8 Mbps (subida/bajada)* *HD 1080p: 3 Mbps (subida/bajada)*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*2Mbps*
Skype[7]	*2 Mbps (subida/bajada);* *5 personas 4 Mbps*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*2.5 Mbps* *4 Mbps*
G Suite - Meet[8]	*3,2 Mbps por participante* *HD: 720p 2.6 Mbps*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*3,2 Mbps*
Video Youtube[8]	*HD: 720p 2.5 Mbps* *HD: 1080p 5 Mbps*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*2.5 Mbps* *5 Mbps*
Teams[10]	*HD: 1080p 2 Mbps*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*2 Mbps*
Kahoot[11]	*20 jugadores 2 Mbps*	*Banda ancha: 3G, 4G, WiFi o con cable*	*2 Mbps*

CÁLCULO DEL ANCHO DE BANDA

A la hora de calcular el ancho de banda requerido por una Sede o Institución Educativa para conectarse a Internet, lo mejor es utilizar la práctica que se tiene y la experiencia paragran cantidad de equipos informáticos con los que poseen las Sedes o IntuicionesEducativas. El método recomendado consiste en tener en cuenta el tipo de contenido o servicio que vaya a utilizar la entidad territorial, la cantidad de equipos, y el tipo de usuarioque nos dice hoy en día la experiencia que se tiene, así:

- Cantidad de equipos simultáneos: Calcular cuántos equipos de manera simultánea estarán ingresando a la red. Esto es, cantidad de equipos en sala de sistemas, equipos que pueden acceder mediante las redes inalámbricas, wifi, como tabletas, smartphones, laptops o computadores portátiles, equipos en sala de profesores, etc.

- Considerar el tipo de usuario, no todas las personas acceden y consultan la mismainformación: Es fundamental comprender el comportamiento de las personas ante la disponibilidad del recursos de conectividad, es frecuente, que el diseñador de la solución de arquitectura de red, cableada o inalámbrica, asigne anchos de banda sin considerar queeste parámetro puede variar dependiendo de la persona que acceda al servicio, es así como a continuación se presentan algunos tipos de usuarios, entendidos como personas con diferentes requerimientos y conectados a una misma red de internet.

o Usuario que accede a información y consultas rápidas: Son personas que accedena contenidos tipo texto, y que buscan de forma puntual un documento, una publicación, una página para consulta de libros y contenidos similares; dada la experiencia de algunoslaboratorios prácticos ejecutados por la Universidad EAFIT con usuarios en Instituciones Educativas en el Municipio de Itagüí, demostraron que un usuario en esta condición navegacon aproximadamente 170 Kbps.

o Usuario que accede a contenido multimedial y video: Son usuarios que consultan videos, acceden a plataformas con contenidos digitales y navegan a través de portales quepueden contener servicios de música y video, este tipo de usuarios consumen en promedioentre 170 kbps y hasta 4Mbps, y para los casos en los que los videos tengan alta definición,estos valores son superados, es por ello; que en espacios con despliegue multimedial la recomendación es implementar soluciones con asignaciones de anchos de banda según el número de usuarios que de forma cotidiana hacen uso del lugar.

Usuarios con consumo alto, video conferencia, Streaming: este tipo de usuarios hacen uso permanente de herramientas diseñadas para la comunicación remota; tales como: video conferencias, transmisiones en vivo a través de plataformas, entre otros servicios que generan una demanda por usuario mayor a 500 Kbps, es así como los equipos de cómputo cableados y redes inalámbricas disponibles para este fin, deben considerar el tipo de usuario frecuente, de modo tal que al momento de asignar los anchosde banda para la sede educativa, se comprenda la capacidad de navegación de algunos equipos de cómputo con esta condición de uso.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se presenta a continuación la forma de calcular el ancho de banda con un CANAL DEDICADO. Es de anotar que si se utiliza un canal con reuso se requerirá de mayor ancho de banda, dado que el número (parámetro de ancho de banda) tendrá un

porcentaje de pérdida asociado. Es decir que, para un ancho de banda asignado a una Institución Educativa, deberá entenderse si dicho canal es utilizado por la Institución Educativa y otras residencias del sector, o si en caso exclusivo este acceso brinda conectividad dedicada, esto indica el reuso del enlace (1:1, un enlace dedicado; 1:2, un enlace compartido por dos clientes (I.E y otro) y así sucesivamente).

Teniendo en cuenta lo anterior, la estimación de un parámetro básico de consumo para un usuario, tal como los descritos en líneas anteriores y entendiendo que el valor requerido tiene que brindar acceso bajo consideraciones especiales de uso, se propone un mecanismo práctico que se describe a continuación:

Para saber el ancho de banda se multiplica la cantidad de equipos simultáneos13 por el consumo promedio del ancho de banda por tipo de usuario y se adiciona un 10% de margen para el throughput, o velocidad real que se requiere.

Ancho de banda = Cantidad de equipos simultáneos x CPTU (kbps) * 1,10

Cantidad de equipos simultáneos: Parámetro sin fórmula estándar, dado que el conjunto total de dispositivos será de acuerdo con el uso de los espacios educativos y jornadas de trabajo

CPTU: Consumo promedio del ancho de banda por tipo de usuario

1,10 = 10% de margen para el throughput, o velocidad real que se requiere.

Finalmente, para corroborar si el ancho de banda contratado por una Institución Educativaes el adecuado o no, se debe revisar el uso del canal mediante los formatos que tiene queentregar el operador, es decir, ver en los datos y gráficas del comportamiento del canal deacuerdo con el tráfico que ha cursado14.

Para detalles técnicos del proceso y mayor precisión por favor consultar la documentaciónrelacionada en:

- "Documento con los lineamientos técnicos para la Modernización de infraestructuratecnológica y conectividad de las Instituciones Educativas vinculadas al proyecto Colegio 10 TIC"
- "Documento de propuesta para el fortalecimiento del programa de conectividad del servicio de internet en instituciones educativas (conexión total) considerando aspectos técnicos, jurídicos y financieros"
- "Documentación Piloto de conectividad SER+i IE Concejo Municipal de Itagüí Sede Bariloche"

Con el objetivo de poder percibir una mejor conectividad en las sedes educativas, es necesario involucrar desde la cultura a los usuarios que constantemente tienen acceso a ella y de esta forma lograr su utilización para los fines educativos, por eso desde el programa Conexión Total se da a conocer una guía que se ha estructurado para ayudar amejorar la conectividad en las sedes educativas, la cual se sugiere sea fomentada desde las Secretarías de Educación con los rectores, directivos docentes y docentes de las sedeseducativas beneficiadas con la conectividad escolar:

- La red presente en nuestro colegio es de uso netamente educativo y es un recurso limitado. Una buena práctica institucional es evitar conectarse a ella para actividades de ocio o personales como navegar en redes sociales, ver videos o jugar en línea.
- Intentar hackear la clave de la red del colegio, no solo repercute en el buen uso deese recurso, sino que también es ilegal.
- Si nuestra infraestructura y los recursos lo permite, tener conectividad por cable optimiza su uso mejor que la conexión por red inalámbrica o WiFi.
- Para el uso de dispositivos como tabletas, si bien no siempre es posible conectarlasa una red WiFi, utilizarlas de modo offline, siempre es una alternativa. Es posible instalar aplicaciones desde una USB o vía Bluetooth, sin necesidad de tener una cuenta de office o conectividad.
- Como docente, si para la clase necesito que los estudiantes vean un mismo video desde plataformas como

Youtube, es recomendable proyectar el video o descargarlo previamente para evitar hacerconsumo de ancho de banda innecesario.

- Los Access Point o AP, son los dispositivos que permiten distribuir la señal WiFi esun espacio determinado. Estos dispositivos, es recomendable tenerlos en un lugar alto, debidamente sujeto y protegido ante una mala manipulación.

- Evitar que los Access Point, estén en contacto con otros cables, como, por ejemplo,dentro de un Rack. Esta práctica permite que la señal electromagnética que emite el AccessPoint se altere por la radiación emitida por los cables.

- Consultar siempre con la Mesa de Ayuda, en la necesidad de actualizar o hacer unmantenimiento preventivo de los dispositivos que hacen parte de la infraestructura de conectividad. En algunas ocasiones, la conexión no es muy buena debido a que algunos dispositivos no están actualizados.

- Todo el cableado de red debe ir debidamente canalizado y protegido. No es recomendable tener cables sueltos, esto evita que alguna persona puede tropezarse con estos y además de causar un accidente, puede provocar el daño en toda la red.

- Es recomendable que el docente este al pendiente del uso que se le a la red, tantoen computadores como en dispositivos como tabletas o Smartphone, ya que los estudiantes pueden hacer uso de estos para obtener las claves de acceso a la red del colegio.

- Una buena práctica institucional es solicitar a la Mesa de Ayuda mantenimientos delas redes y la infraestructura de manera regular, así como consultar viabilidad para

modernización o actualización de las redes, como cambios de cableado, actualización de dispositivos, etc. Esto garantiza que la conectividad sea más eficiente.

POLÍTICA CALIDAD DE SERVICIO Y PRIORIZACIÓN DE TRÁFICO.

El Contratista debe aplicar políticas de calidad de servicio QoS y listas de acceso para la priorización del tráfico saliente que se cursa entre la sede o institución educativa hacia Internet, las url y dominios de las aplicaciones que se requiere sean priorizadas son las siguientes:

Tabla 6. URL para priorizar y QoS

EDUSITIO	ENLACE – DOMINIO
Colombia Aprende	http://aprende.colombiaaprende.edu.co/
Contenidos para Aprender	https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/
Red Maestros	http://maestros.colombiaaprende.edu.co/
Campus Virtual	http://application.colombiaaprende.edu.co
Supérate con el Saber	http://superate.edu.co/
Aprendemos	http://aprendamos2a5.edu.co/
Computadores para Educar	http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es
Min Educación	https://www.mineducacion.gov.co/portal/
Evaluación docente	http://www.maestro2025.edu.co/

Fuente: Elaboración propia

2.2 CONDICIONES TECNICAS EXIGIDAS

" CONTRATAR EL SERVICIO DE CONECTIVIDAD A INTERNET PARA LAS SIETE (7) INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES Y SUS VEINTIRES (23) SEDES DEL MUNICIPIO DE GIRARDOT – CUNDINAMARCA."

ANEXO 1

RELACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y SEDES A BENEFICIAR CON EL PROGRAMA DE CONECTIVIDAD CONEXIÓN TOTAL VIGENCIA 2022

TOTAL SEDES	***INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y SEDES***	***ANCHO DE BANDA***	***TECNOLOGIA DEL ULTIMO KM***	***SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS***
4	**1. 1 Atanasio Girardot**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	1.2 Sede Ciudad Montes	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	1.3 Sede Rafael Pombo	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	1.4 Sede San Fernando	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
7	**2.1 Francisco Manzanera Henriquez**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	2.2 Sede Antonio Nariño	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	2.3 Sede Buenos Aires	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	2.4 Sede Francisco José de Caldas	5 Mbps 1:1	Radioenlace	

	2.5 Sede Jorge Eliécer Gaitán	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	2.6 Sede República Ecuador	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	2.7 Sede Santa Elena	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
1	**3.1 Escuela Normal Superior María Auxiliadora**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	3.2 Sede Escuela Anexa	**N/A**	**N/A**	
4	**4.1 Fundadores Ramón Bueno y José Triana**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	4.2 Sede Escuela Integradora	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	4.3 Sede Jardín Infantil Departamental	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	4.4 Sede José Antonio Galán	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
3	**5. 1 Manuel Elkin Patarroyo**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	5.2 Sede El Diamante	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	5.3 Sede Manuela Beltrán	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
4	**6. 1 Policarapa Salavarrieta**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	

	6.2 Sede Primero de Enero	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	6.3 Sede Camilo Torres	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	6.4 Sede Republica de Colombia	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
4	**7.1 Nuevo Horizonte**	**10 Mbps 1:1**	Radioenlace	
	7.2 Sede Antonia Santos	5 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	7.3 Sede Puerto Monguí	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	7.4 Sede Puerto Montero	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
3	**8.1 Luis Antonio Duque Peña**	**N/A**	**N/A**	
	8.2 Sede Rural Berlin	**N/A**	**N/A**	
	8.3 Sede Rural Cerro Guabinal	**N/A**	**N/A**	
	8.4 Sede Rural Guabinal	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
	8.5 Sede Rural Piamonte	10 Mbps 1:1	Radioenlace	SERVICIO DE ACCESS POINT PLUS PARA 250 USURIOS SIMULTANEOS
	8.6 Sede rural San Lorenzo	5 Mbps 1:1	Radioenlace	
TOTAL, SEDES BENEFICIADAS	**7 instituciones 23 sedes**			10 SEDES BENEFICIADAS CON ACCESS POINT

Las Instituciones Educativas RURAL LUIS ANTONIO DUQUE PEÑA- SEDE PRINCIPAL Y RURAL LUIS ANTONIO DUQUE PEÑA- SEDE CERRO GUABINAL, son beneficiarias del proyecto

denominado “CENTROS DIGITALES” en el que se busca instalar solucionesde acceso comunitario a internet gratuito en las zonas rurales y apartadas del pais, cuya prestacion del servicio de conectividad sera las 24 horas al dias, los 7 dias de la semana ysera de manera ininterrumpida por 10 años hasta el 2031. Por tal razon, es que en el presente estudio previo dichas Instituciones Educativas no se contemplan como beneficiarias, teniendo en cuenta que ya fueron viabilizadas con el proyecto adelantado por el Ministerio de las TIC

ESPECIFICACIÓN	REQUERIMIENTO FICHA TÉCNICA
SERVICIOS OBJETO DE PRESTACIÓN	**SERVICIOS OBJETO DE PRESTACIÓN**
	En lo referente a la tecnología de conectividad Para la conexión entre el usuario final desde punto de presencia más cercano de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST hasta el sitio donde se encuentra, el Contratista debe realizar la instalación y proveer el servicio con los medios de transmisión guiados (alámbricos) o no guiados (inalámbrico), haciendo uso de las tecnologías de transmisión (Cableada -Par de cobre, Coaxial, Fibra Satelital, Móvil o Radiada) requeridas por el contratante pora las instituciones educativas del Municipio de Girardot, de conformidad con lo indicado en el listado de sedes educativas a beneficiarindependiente de si la sede o institución educativa se encuentra en zona rural o zona urbana, para cada uno de los tipos de tecnología se detallan a continuación las características mínimas.
TECNOLOGÍAS APLICABLES A LA SOLUCION	

TECNOLOGIA DE ACCESO GUIADO	Son todas aquellas que requieren de la existencia de un medio físico de transmisión que transporte en su interior la información entre los extremos	**XDSL**: La tecnología de Digital Subscriber Lines -DSL por su sigla inglés es una tecnología que utiliza codificación digital para proporcionar ancho de banda sobre las líneas telefónicas de par trenzado o conocidas como cobre. La letra x cambia de acuerdo con la codificación que se utilice, y de acuerdo con la codificación utilizada varía el ancho de banda que, para estas tecnologías, puede ir desde los 2 Mbps hasta unos 155 Mbps. Es de anotar que la velocidad que se alcanza con estas tecnologías varía de acuerdo con la distancia desde el equipo DSLAM -Digital Subscriber Line Access Multiplexer- (Multiplexor de de acceso de línea de abonado digital hasta el modem de DSL que se instala en estos casos en las premisas de la entidad territorial.  **RED HFC – HIBRIDAS FIBRA –** **COAXIAL:** Una red híbrida de fibra coaxial -HFC, es una red de telecomunicaciones que utiliza tanto fibra óptica como cable coaxial para transportar datos y ofrecer a los clientes banda ancha. Básicamente la fibra óptica va desde la cabecera del cable (centro de distribución) hacia los

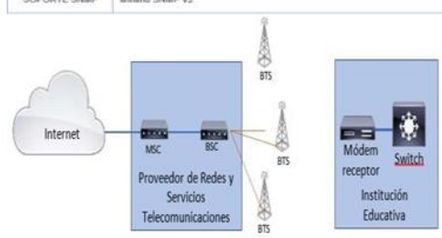
TECNOLOGÍAS APLICABLES A LA SOLUCIÓN	**TECNOLOGIA DE ACCESO GUIADO**	**RED DE ACCESO EN FIBRA ÓPTICA:** La fibra óptica es el mejormedio de trasmisión para los datos hoy en día. En su mayoría la red de Internet o su núcleo o Core esta mayor beneficio de la fibra óptica es que puede ofrecer velocidades mucho más rápidas y con distancias mucho más grandes que las tecnologías tradicionales basadas en cobre como el xDSL y cable coaxial. Adicionalmente la fibra óptica es un medio de transmisión que es inmune a los campos eléctrico y magnéticos por lo quetiene el más bajo nivel de ruido. En la conexión de la fibra óptica al equipo de borde en la institución educativa, se puede utilizar un routerde borde o un conversor de fibra a ethernet o bien directamente la fibraal switch si tiene entradas ópticas, todo depende del diseño de red que provea el PRST. 
TECNOLOGIA DEACCESO NOGUIADO	Son todas aquellas que no requieren de la existenci a de cableado para latransmisi ón de la informaci ón entre los extremos , algunas permiten la movilidad sin perder comunicación. Su funciona miento consiste en radiar energía electrom agnética por medio deuna antena o transmiso r y luego se recibe esta energía con otra antena o receptor	**ENLACES SATELITALES:** Los enlaces satelitales se conforman de tres etapas, dos ubicadas en las estaciones terrestres para los enlaces de subida o bajada y la tercera en el espacio, donde la señalde subida cruza por el transpondedor del satélite y regresaa la tierra a una menor frecuencia con la que fue transmitida. Un satélite de comunicación funciona como una estación repetidora inalámbrica superior que proporciona un enlace de comunicación por microondas entre dos sitios geográficamente remotos.Debido a su gran altitud, las transmisiones por satélite pueden cubrir un área amplia sobre lasuperficie de la tierra. Cada satélite está equipado con varios transpondedores que consisten en un transceptor y una antena sintonizada a una cierta parte delespectro asignado. La señal entrante se amplifica y luego se retransmite en una frecuencia diferente. En los últimos tiempos, el uso de satélites en la transmisión de paquetes de datos ha ido en aumento. Por lo general, se usan en redes WAN donde proporcionan enlaces troncales a redes LAN y MAN geográficamente dispersas. En aquellos casos en los que el servicio de conectividad se instala y se presta en la modalidad de acceso satelital, se deben cumplir las siguientes condiciones por parte del Contratista:

TECNOLOGIA DEACCESO NOGUIADO		1. Los accesos se deben ofrecer en bandas Ku o Ka, de forma que permita cumplir los indicadores de calidad de servicio establecidos. 2. Los equipos IDU (Indoor Unit, unidad interior) y ODU (Outdoor Unit, unidad exterior) deben cumplir con la especificación de modulación adaptativa, es decir, que, a fin de poder garantizar un mejor funcionamiento del servicio, bajo condiciones atmosféricas adversas, como prolongados periodos de lluvia, este se adapta a una modulación más robusta que permita continuar con la prestación del servicio reduciendo el evento de intermitencia. 3. El amplificador de la ODU no podrá ser inferior a 2 vatios. 4. El cableado utilizado desde la antena hasta el modem satelital debe ser llevado por conductos exteriores (tubería galvanizada o canaleta metálica), conductos interiores (bandeja para cableado o canaleta plástica). 5. El cableado coaxial utilizado debe ser para exteriores y debe ser continuo desde la antena hasta el modem satelital, sin uniones. 6. La base de la antena debe quedar en un lugar donde quede totalmente fija y que la acción del viento y la lluvia no la puedan desapuntar. 7. La antena debe ser instalada en un lugar en donde no puedan tener acceso a la misma o puedan influir en su ajuste, los alumnos, profesores, o personal ajeno al Contratista. 8. La ubicación de la antena no debe estar cerca de motores eléctricos, cables de energía eléctrica, transformadores de energía eléctrica u otros factores que puedan interferir con la señal de microondas que recibe o transmite la antena parabólica. 9. Las obras civiles como instalación de una base en concreto, huecos pasantes para tornillos de sujeción, cortes de tejas y los que se requieran, son asumidos por el Contratista. No se generará costo a la sede educativa, la Secretaria de Educación o el Ministerio de Educación Nacional. Las obras no deben cambiar la estética del plantel educativo. La ejecución de estas obras deberá ser concertada con el rector de la sede educativa siguiendo los lineamientos generales establecidos en este Lineamiento Técnico en la sección “Fase de Instalación”. 

TECNOLOGIA DEACCESO NOGUIADO		**INTERNET MÓVIL:** Las redes móviles se basan en subdividir áreas geográficas relativamente grandes en secciones pequeñas llamadas celdas. La arquitectura de un sistema móvil está conformada por elementos básicos que son las estaciones móviles (MS) o equipos de abonados y las estaciones bases (BS) consistente en uno o más transceptores y un controlador de estaciones base (BSC) que realiza la parte software. Estas estaciones base están conectadas a los centros de conmutación de móviles (MSC). La Internet Móvil es el acceso Internet mediante tecnologías inalámbrico a través de un módem portátil, un módem inalámbrico USB, una tableta / teléfono inteligente u otro dispositivo que se conecte a la red de telefonía celular. En aquellos casos en los que el servicio de conectividad se instala y se presta en la modalidad de acceso móvil, se deben cumplir las siguientes condiciones por parte del Contratista: 1. Los enlaces móviles por suministrar en las sedes educativas deben ser en tecnología 4G con velocidades de 100 Mbps enmovimiento y 1Gbps en reposo. 2. Por política de uso justo, el plan mínimo a ofrecer no puede ser inferior a 20 Gigabytes mensual. 3. No se aceptan equipos para conectar un MODEM USB de acceso a los servicios de la red móvil 4. El acceso se debe proveer mediante equipos modem Gateway con SNMP (Simple Network Management Protocol) versión 2 como mínimo, con una antena externa de tipo direccional, instalada en orientación al nodo delContratista con una ganancia no inferior a 12 dBi y un cable coaxial compatible con la antena del modemy los conectores, con una longitud yholgura que permita llegar hasta el rack de comunicaciones en el que sealoja el modem. Se debe utilizar un cable coaxial que ofrezca un bajo nivel de pérdidas en dB. Este cable no debe tener uniones en su recorrido desde la antena hasta el modem. 5. El cable dentro del aula debe ir por conductos (canaleta o tubería) hasta la llegada al Rack o gabinete de comunicaciones. 6. Se debe entregar a la Interventoría/supervisión una relación de los seriales del MODEM, IMEI, IMSI, número de SIM Card, serial de SIM Card, por cada una delas sedes educativas atendidas con esta tecnología. 7. Las condiciones mínimas que se deben ofertar y garantizar son:

TECNOLOGIA DEACCESO NOGUIADO

ITEM	ESPECIFICACIONES
Conectividad	Puertos WAN: Uno tipo ranura para tarjeta SIM (no se aceptan equipos para conectar un MODEM USB de acceso a los servicios de la red móvil.)
	Puertos LAN: cuatro (4) 10/100 Base-Tx (RJ45)
Routed	NAT (Network Address Translation) de enrutamiento, multiproveedor, servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), cliente DHCP, Dynamic DNS Client, QoS.
Estándares Wifi-compatibles	802.11 b/g/n
Wifi seguridad / autenticación	WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES)
Indicadores piloto	Un indicador para fuente de poder de alimentación, un indicador para señal y operación
Antena	Antena incorporada para Wi-Fi y red móvil y además conector SMA para antena externa para acceso a la red móvil
Bandas y tipos de transmisión	GSM/HSDPA/UMTS 850/900/1800/1900 MHz
Estándares	HSDPA/WCDMA/GSM/EDGE
Firewall	Dominio / URL bloqueo, filtrado de direcciones IP, filtrado de direcciones MAC
SOPORTE SNMP	Mínimo SNMP V2



SOLUCIONES INALÁMBRICAS DE DATOS (RED DE ACCESO RADIO TERRESTRE TRAN):

Las redes inalámbricas se tratan de un sistema de transmisión de datos a usuarios mediante un canal radioeléctrico y una antena angular que abarca la zona a ser cubierta. El usuario final dispone de una movilidad reducida dentro de la zonade cobertura. En esta topología la red se divide en dos secciones, el segmento de CORE, donde los elementos de red están ubicados normalmente en las instalaciones propias del operador, y el segmento TRAN (RAN), que está conformada por todos los elementos de acceso. En la Red TRAN Terrestrial Radio Access Network (Red de Acceso Radio Terrestre) el acceso al núcleode red (CORE) se realiza vía radio através de una serie de elementos dered interconectados entre sí y con el Core de red mediante interfaces de transporte terrestres.

La Red de Acceso Radio Terrestre es una de las principales redes de comunicaciones móviles de tercera generación (3G). Este tipo de red permite a los terminales de usuario acceder al núcleo de red de UMTS -Universal Mobile Telecommunications System- vía radio.

Los principales elementos de red TRAN son los Nodos B, que corresponden a las estaciones basedonde se sitúan las antenas yelementos de transmisión radio, y los Radio Network Controllers -RNC, que se encargan de controlar la red de acceso radio, incluyendo los Nodos B. A



En el caso de hacer uso de tecnologías en la red de transporte del tipo inalámbricas, estas deberánser en bandas licenciadas. Si se

TECNOLOGIA DEACCESO NOGUIADO		utiliza banda libre, solo se aceptan sistemas en la banda de 5.8 GHz, en los que se garantice línea de vista óptica total ylínea de vista eléctrica. Todo lo anterior cumpliendo con la regulación nacional vigente deMINTIC. No se permite en esta red, equipos en banda UNII de 2.4 GHz. **ESPACIOS BLANCOS DE LA TELEVISIÓN, TELEVISION WHITESPACE - TVWS** TV Whitespace -TVWS, es unatecnología que utiliza el espacio inactivo o libre que se encuentra entre los canales utilizados activamente en el espectro UHF y VHF. La frecuencia de TVWS se extiende desde 470 MHz - 790 MHz. Actualmente, los Internet Service Provider - ISP, están utilizandoradios TVWS en zonas rurales para proporcionar banda ancha17. Las soluciones que utilizan TVWS no requiere línea de vista entre las antenas, motivo por el cual no requiere de infraestructura de torres  especiales para lograr la conectividad. Con TVWS utiliza bajafrecuencia penetra fácilmente obstáculos. TVWS es de largo alcance al utilizar bajas frecuencias,puede alcanzar hasta unos 30 km, incluido el terreno montañoso18

	NOTA: Independientemente del tipo de tecnología que preste el contratista deberá cumplir las condiciones técnicas establecidas para cada caso en el Lineamiento Técnico del programa de conexión total.
SEDES EDUCATIVAS A ATENDER	**INSTITUCION EDUCATIVA ATANASIO GIRARDOT** Sede Ciudad Montes Sede Rafael Pombo Sede San Fernando INSTITUCION EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR MA. AUX. INST. EDUCATIVA FRANCISCO MANZANERA HENRIQUEZ Sede Antonio Nariño Sede Buenos Aires Sede Jorge Eliécer Gaitán Sede Francisco José de Caldas Sede República Ecuador Sede Santa Elena Sede San Lorenzo INSTITUCION EDUCATIVA POLICARPA SALAVARRIETA Sede Primero de Enero Sede Camilo Torres Sede República de Colombia INST.EDUC. FUNDADORES RAMON BUENO Y JOSE TRIANA Sede Jardín Infantil Departamental Sede Escuela Integradora Sede Antonio Galán INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL ELKIN PATARROYO Sede El Diamante Sede Manuela Beltrán

	INSTITUCION EDUCATIVA NUEVO HORIZONTE Sede Antonia Santos Sede Puerto Montero Sede Puerto Monguí Sede Rural Piamonte
PLAZO PARA EJECUTAR LAS INSTALACIONES	**PLAZO PARA EJECUTAR LAS INSTALACIONES: MAXIMO DIEZ (10) DÍAS CALENDARIO**
CRONO GRAMA	**CRONOGRAMA**
TIEMPO DE SERVICIO	**TIEMPO DE SERVICIO: TRES MESES**
RECIBO Y APROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES	**RECIBO Y APROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES MAXIMO DIEZ (10)DIAS CALENDARIO**
DIRECCIONA - MIENTO IP	En caso de ser requerido por el Contratante, se debe suministrardireccionamiento IP público para aquellas sedes o instituciones educativas

OBLIGACIONES DE LAS PARTES

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

1. Dar cumplimiento al lineamiento técnico 2021 del Programa de Conexión total del MEN.
2. Desarrollar el objeto del contrato de acuerdo con la propuesta presentada, los estudios previos y las Instrucciones de la entidad.
2. Prestar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sistemas instalados.
3. El contratista deberá presentar un cronograma de implementación del servicio de conectividad en las INSTITUCIONES EDUCATIVAS determinadas donde se presente las siguientes fases: **instalación, servicio y cierre.**
4. Realizar la instalación en un plazo menor o igual a quince (15) días calendario para canal dedicado, en las 7 I.E y 23 sedes educativas focalizadas, tiempo que no afecta el periodo de ejecución contemplado para el servicio.

5. El contratista deberá suministra un servicio de mesa de ayuda para atender los requerimientos de las diferentes instituciones educativas en el marco del programa de conexión total.
6. El contratista debe garantizar que dispone del siguiente personal.

a.) Un ingeniero coordinador con cuatro (4) años de experiencia en proyectos TIC y con dedicación 100% al proyecto y con disponibilidad de permanencia en la Entidad Territorial, si así se solicita.
b.) Personal de campo para la instalación de LOS SERVICIOS con experiencia específica en el objeto del contrato.
c.) Personal disponible en la mesa de ayuda conforme y suficiente para atender el número de sedes o instituciones educativas beneficiadas con el Programa.

d.) Personal disponible en campo para las reparaciones, reconexiones, modificaciones y verificaciones de servicio requeridas para la eficiente prestación de LOS SERVICIOS.

En general, el personal requerido para el cumplimiento de las obligaciones que se derivan del presente proceso de contratación, teniendo en cuenta los requerimientos mínimos señalados.

Asi mismo se solicita al contratista mantener al personal debidamente certificado y con los elementos de seguridad correspondientes tales como dotación equipos de seguridad industrial y demás.

7. El contratista deberá presentar los siguientes informes:
   - Instituciones instaladas
   - Estado de avance de las instalaciones
   - Gestión de la mesa de ayuda (mensual)
   - Cumplimiento de indicadores (mensual)
   - Informe de requerimiento de cambios por no elegibilidad.
8. Suministrar a cada una de las SEDES EDUCATIVAS atendidas, una dirección IP pública estática. esta dirección, no podrá ser modificada durante el término de ejecución del contrato, salvo autorización previa del contratante. Igualmente si el contratante decide trabajar con direccionamiento privado compatible con el del contratista, el contratista debe proporcionar una solución que contemple rangos de

direcciones suficientes para atender todas las necesidades de direccionamiento del Proyecto.

9. Debe entregar la IP fija pública (ó privada) asignada a la SEDE EDUCATIVA, plenamente identificada con el código DANE al Supervisor finalizada la instalación.
10. El contratista debe proveer equipos de borde en cada una de las sedes educativas que cumplan con el protocolo SNMP versión 2 como mínimo y que posean los protocolos estándar o propietarios que permitan hacer el monitoreo de LOS SERVICIOS ofrecidos.
11. Facilitará la apertura de puertos lógicos, que permitan al sistema de monitoreo del Ministerio de Educación, verificar la calidad LOS SERVICIOS ofrecidos, así como mantener actualizados los inventarios de software y hardware pertenecientes a las SEDES EDUCATIVAS, para lo cual, debe hacer la instalación y configuración de los agentes de software que sean entregados por el Ministerio de Educación Nacional en cada uno de los computadores objeto de la presente contratación.
12. El contratista deberá garantizar en las Sedes Educativas principales (7) siete, cobertura total WI-FI con máximo Dos (2) salas de sistemas con equipos de
13. comunicaciones robustos que soporten, administren y gestionen la navegación al menos 100 usuarios simultáneos en total.
14. Entregar a la secretaria de Educación y a quien esta considere, el usuario, contraseña y dirección web, para tener acceso al sistema de información que permita consultar datos en línea, para realizar el monitoreo a los equipos instalados en las sedes destinadas del contrato, con perfil único de monitoreo.
15. Para las consultas que realice el Supervisor sobre los tickets, el contratista debe contar con un software para tal fin. Esta herramienta debe permitir como mínimo, la realización de filtros y reportes por número de ticket, fecha, departamento, municipio, nombre de la institución, códigos DANE, tipo de incidencia, estado del ticket, prioridad y responsable. El Contratista proporcionará un usuario de consulta a la Entidad Territorial y quien este considere incluyendo el Supervisor, para realizar seguimiento a los casos presentados.
16. Instalar y configurar el agente de monitoreo de tecnologías de la información y comunicación en cada uno de los equipos de cómputo funcionales existentes en la sala de la SEDE O INSTITUCIÓN EDUCATIVA donde se instalen LOS SERVICIOS. Adicionalmente, el contratista debe verificar que todos los equipos estén reportados en el sistema al finalizar la instalación y para la entrega de la misma.

17. Cualquier problema que impida la instalación y configuración del agente de monitoreo, debe ser reportado al Supervisor antes de la finalización de la instalación y el mismo debe ser solucionado para la aprobación de la instalación Cumplir con el objeto contractual de acuerdo con las características y condiciones contractuales Establecidas en la invitación pública.
18. Acatar las instrucciones que durante el desarrollo del contrato se le impartan por parte de la Secretaria de Educación, a través del supervisor.
19. Entregar los informes que le solicite el supervisor del desarrollo de la ejecución del objeto contractual.
20. Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones y en trabamientos.
21. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley con el fin de hacer u omitir Algún hecho
22. El contratista será responsable ante las autoridades de los actos u omisiones en el ejercicio de las Actividades que desarrolle en virtud del contrato, cuando con ellos cause perjuicio a la Administración o a Terceros.
23. El operador deberá responder con todos y cada uno de los puntos de la ficha Técnica
24. Las demás que se deriven de la naturaleza del contrato.

2.5 OTRAS OBLIGACIONES

1. Cumplir con las obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y los aportes parafiscales (Art. 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007).

2. Suscribir el acta de inicio del contrato en el término establecido.

3. Constituir, ampliar, prorrogar o modificar las garantías en el evento en que se aumente el valor del contrato, se prorrogue su vigencia o se modifiquen sus condiciones.

4. Suscribir acta de liquidación, previa terminación del presente contrato y de informe final de ejecución avalado por el supervisor del mismo.

2.6 OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO

1. Exigir al contratista la ejecución idónea del objeto contratado.

2. Aprobar la garantía única que en debida forma constituya el contratista.

3. Cancelar al contratista, el valor del contrato de acuerdo a la forma de pago, en los términos previstos en el presente proceso.

4. Vigilar la correcta ejecución del contrato, a través del supervisor designado.

5. Suministrar en forma oportuna la información solicitada por el proponente elegido de conformidad con los pliegos de condiciones y demás documentos que la integran.

6 Resolver las peticiones presentadas por el proponente elegido en los términos consagrados por la Ley.

7. Cumplir y hacer cumplir las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte.

8. Verificar si el contratista se encuentra afiliado y al día con el último pago al sistema de seguridad social integral.

PLAZO DE EJECUCION

El contrato a suscribir tendrá un plazo de ejecución de **TRES MESES**, Contado a partir del acta de inicio, previo perfeccionamiento y legalización y cumplimiento de la fase de instalación por parte del contratista

LUGAR Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO: El Contrato se ejecutará en el Municipio de Girardot, Cundinamarca.

Razón Social: _____
Nit: _____
Nombre: : _____

C.C. No.: : _____ de . _____
Correo electrónico: : _____
.
Dirección: : _____

FAX: : _____
.
Ciudad: _____

Firma del Representante legal: _____