

## Implementación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Instituciones Educativas



Foto: Programa Computadores para Educar; MINTIC

Departamento Nacional de Planeación  
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas



**Director General**

Simón Gaviria Muñoz

**Subdirector Territorial y de Inversión Pública**

Manuel Fernando Castro Quiroz

**Subdirector Sectorial**

Luis Fernando Mejía Alzate

**Director de Inversiones y Finanzas Públicas**

José Mauricio Cuestas Gómez

**Coordinador General del SGR**

Camilo Ernesto Lloreda Becerra

**Subdirectora de Proyectos e Información de la Inversión Pública**

Ana Yaneth González Ramírez

**Líder Estructuración y APP**

Fabio Andrés Villalba Ricaurte

**Coordinadora Grupo de Estructuración**

Lina María Ramírez Arango

**Equipo de Estructuración**

Carlos Julio Torres Laitón  
Germán Andrés Gutiérrez Pinzón  
Jhonatan Mauricio Pérez Pinto  
Jonathan Mauricio Fera Casas  
Judith Antolinez Amaya  
Juan Pablo Ladino Bolívar  
Lina Paola Jiménez Ríos  
Lucas Montaña Acevedo  
Verónica Villegas Sánchez

**Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas**

Wiston González del Río. Coordinador  
Liliana Johanna Olarte Ávila. Regalías  
Carmen Elisa Villamizar Camargo. Publicaciones

**Versión 2.0**

Abril 2017

**Ministro TIC**

David Luna Sánchez

**Viceministra General**

María Carolina Hoyos Turbay

**Viceministra TI**

María Isabel Mejía

**Secretario general**

Juan David Duque

**Gerente de Regalías e Innovación**

Luisa Fernanda Castaño Diez

**Colaboradores Min TIC**

Edson J. Sánchez  
Coordinador de innovación Regional

**Director Ejecutivo Computadores para Educar**

Reynel Fernando Bedoya Rodríguez

**Jefe Oficina Asesora de Planeación Computadores para Educar**

Andrés Muñoz Castillo

BOGOTÁ, D.C., 2017  
© DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN  
CALLE 26 13-19, PBX: 3815000  
BOGOTÁ, COLOMBIA

# Resumen

En este documento se presenta el **PROYECTO TIPO**, es decir un modelo que facilita la formulación de un proyecto para implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones en instituciones educativas, que puede ser implementado por las entidades territoriales en caso de que se cumpla con las características establecidas.

Es importante tener claridad de que el modelo debe ajustarse a las realidades propias de cada entidad territorial.

Incluye también el procedimiento para ejecutar este tipo de proyectos y el presupuesto estimado. Así mismo, se indica cuál es el mecanismo que puede ser empleado para su operación y mantenimiento.

**Palabras claves:** TIC, computador, tableta, prácticas pedagógicas, formación de docentes en TIC, conectividad.

# Contenido

Introducción .....	6
1. Objetivos del documento .....	7
2. Problema por resolver .....	8
3. Lo que dicen las normas .....	12
4. Recursos necesarios para la implementación del proyecto .....	14
5. Condiciones a cumplir para implementar el proyecto .....	16
5.1 ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios? .....	16
5.2 ¿Se cumple con las condiciones de implementación? .....	17
5.3 Análisis de necesidad .....	17
5.4 Determinación de la conectividad escolar .....	18
6. Alternativa propuesta .....	24
6.1 Dotación de terminales .....	24
6.2 Conectividad escolar .....	26
6.3 Formación en TIC .....	29
6.4 Contenidos educativos .....	29
6.5 Flexibilidad en la solución de la necesidad .....	29
7. Presupuesto y cronograma .....	30
7.1 Presupuesto dotación de terminales .....	30
7.2 Presupuesto conectividad escolar .....	31
7.3 Cronograma .....	34
8. Operación y Mantenimiento .....	35
Anexos .....	36

# Glosario

- Computadores Para Educar o CPE:** Asociación pública sin ánimo de lucro entre el Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional y el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
- Solución Tecnológica:** Se define con este nombre al conjunto integrado de elementos tecnológicos dotados a las sedes educativas, para facilitar el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje por parte de estudiantes, docentes y comunidad educativa en general.
- TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

*Fuente: Descripción del proyecto de Computadores para Educar ([www.computadoresparaeducar.gov.co](http://www.computadoresparaeducar.gov.co)).*



# Introducción

Bienvenido. En sus manos se encuentra un **PROYECTO TIPO** que contiene los aspectos metodológicos y técnicos para que las entidades territoriales que requieran atender un problema específico, puedan de manera ágil hacer realidad este proyecto en su territorio. Su aplicación genera dos importantes ahorros:

- Hasta del 70% en los costos previstos de preinversión.
- Hasta cuatro meses en su formulación y estructuración.

Para la correcta y eficiente formulación de proyectos, este **PROYECTO TIPO** cuenta con dos herramientas complementarias:

1. La Guía de apoyo para formular y estructurar proyectos de inversión pública y diligenciar el aplicativo MGA–Web para proyectos de inversión. Esta guía contiene los aspectos conceptuales necesarios para la formulación de un proyecto de inversión pública.
2. Los Documentos Tipo para el proceso contractual que servirán de referencia para la adquisición de bienes y servicios.

Como ayuda para facilitar la formulación del proyecto, se presenta como ejemplo anexo a este documento la MGA–Web diligenciada, la cual debe ser ajustada con los datos reales de su entidad territorial.

Este documento contiene la guía o **PROYECTO TIPO** para la **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS**

**COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS**, que busca incrementar los niveles de apropiación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC). El contenido de este documento le permitirá dar los primeros pasos para estructurarlo, con el fin de buscar la financiación del proyecto. Incluye:

- Identificación del problema.
- Detalle técnico de la alternativa propuesta y su costo.
- El cronograma estimado para su ejecución.
- Descripción de los recursos requeridos para su mantenimiento y operación.

En este documento se utilizan dos imágenes de referencia para diferenciar el contenido de mayor relevancia para quienes estructuran el proyecto y para quienes tienen la responsabilidad de ejecutarlo.



Indica información de interés para la formulación del proyecto.



Indica información de interés para el componente técnico del proyecto.

Los datos contenidos en este documento pueden ser actualizados, tanto en sus cifras, como en las normas que aplican para su formulación. Para ello remítase a [www.dnp.gov.co](http://www.dnp.gov.co) con el fin de verificar si el presente documento ha sido actualizado.

# 1. Objetivos del documento

El objetivo de este documento es presentar un **PROYECTO TIPO** que sirva a las entidades territoriales que hayan identificado una baja penetración y apropiación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en su territorio por parte del sector educativo. Además que hayan establecido que el problema puede solucionarse a través de una dotación tecnológica de computadores y tabletas. Se pretende:



1. Dar una alternativa de solución, agilizando las tareas de formulación y diseño, generando ahorro en costos y tiempo.
2. Permitir que el diseño final tenga en cuenta todos los aspectos técnicos necesarios para realizar este proyecto.
3. Facilitar la formulación con el fin de ayudar a conseguir los recursos públicos.



## 2. Problema por resolver

Este numeral identifica el problema y define los objetivos que tiene un proyecto de **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS.**

La pregunta a contestar es la siguiente:

*¿La entidad territorial tiene necesidad de incrementar los niveles de acceso, uso y apropiación de las TIC como herramienta para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje?*



Razones para el uso de los computadores y sus dispositivos en los procesos de formación:

\* Expande los horizontes y sensibilidades del estudiante al permitirle estar en contacto con personas de otras culturas.

\* Ayuda a la democratizar la información, lo cual crea una ciudadanía mejor informada y potencialmente más apta para proyectar su entorno. Manuel Elkin Patarroyo (1998)

La educación está cambiando todo el tiempo para mejorar la forma de ganar conocimientos y de aplicarlos. Eso ha hecho que los ambientes de formación se vuelvan espacios más interactivos y dinámicos. También hace que los estudiantes tengan experiencias más reales entre lo que aprenden y el mundo que los rodea. Por eso los computadores y tabletas son cada vez más importantes como apoyo escolar en escuelas y colegios.

La oferta de computadores y tabletas en escuelas y colegios oficiales no cubre las necesidades de la población escolar. Esto afecta la calidad de la educación y genera brechas sociales y de conocimiento entre las diferentes poblaciones estudiantiles.

Los equipos electrónicos, como recursos para enseñar, son tan importantes como los programas de formación, porque refuerzan los métodos de aprendizaje. Son herramientas para mejorar la forma de obtener conocimiento. En

el aula son instrumento para el alumno y apoyo para el profesor o profesora.

Un proyecto de dotación tecnológica debe mejorar el aprendizaje de los estudiantes y por ende contribuir a la calidad de la educación. Por eso se acompaña de un componente de formación, que permita a profesores y estudiantes aprender sobre el uso de los computadores y tabletas, con el propósito de que éstos puedan ser aprovechados en el proceso educativo.

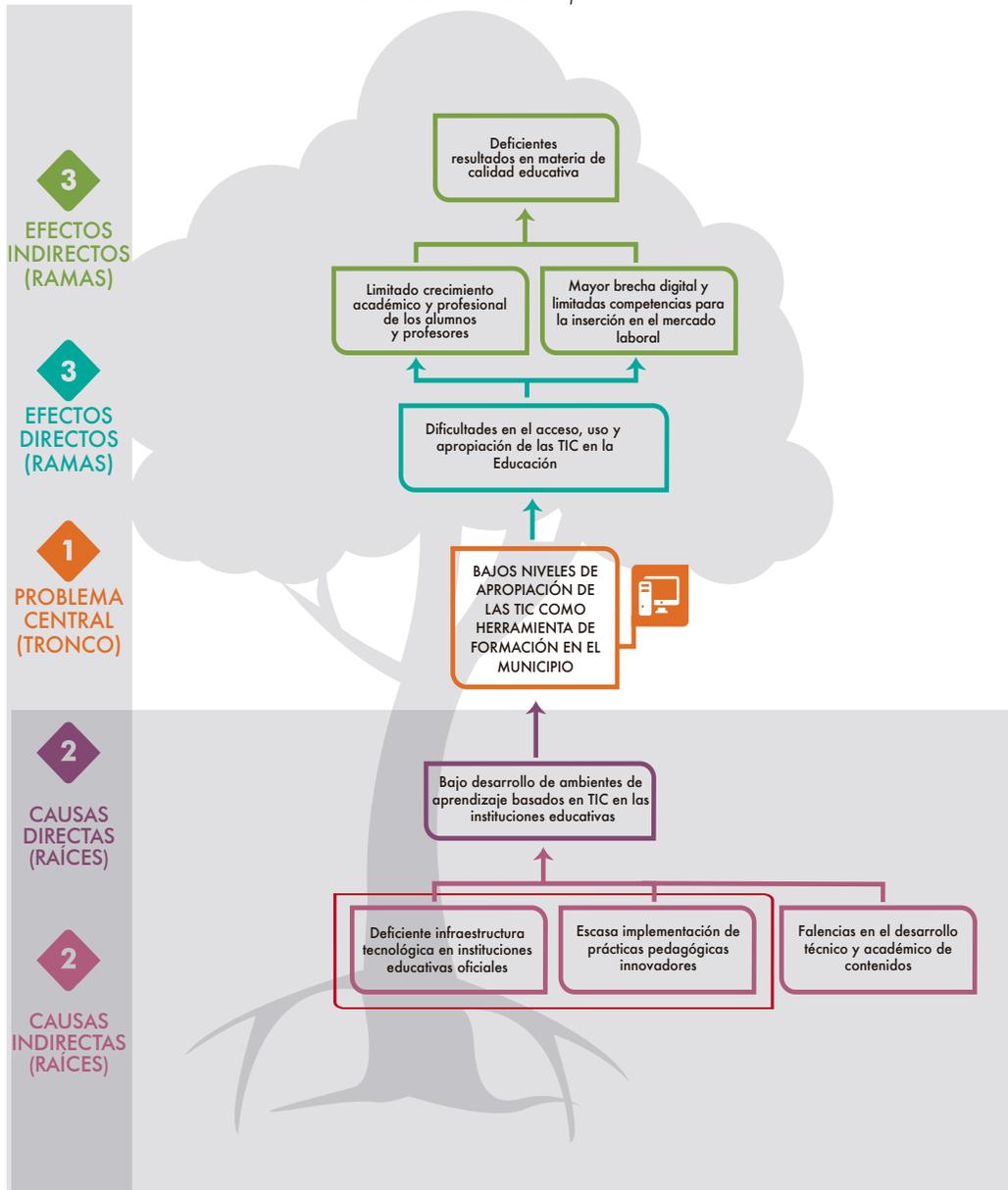
La sola dotación de recursos tecnológicos a las escuelas y colegios, no genera de por sí un efecto positivo sobre la calidad educativa; Este componente se debe acompañar de un proceso de formación en el uso de la tecnología, y contenidos pertinentes.

Usted debe analizar en su entidad territorial si hay la necesidad de hacer la dotación tecnológica, tomando como base el número de niños y de terminales que existen hoy (bien

sea computador o tableta) y comparando con el promedio nacional, que a diciembre de 2016 se encuentra en 4 niños por cada terminal, o con el óptimo que es con una relación 2:1 (dos estudiantes por cada terminal).

A continuación se presenta el árbol de problemas que identifica las posibles razones y consecuencias de la falta de apropiación de las TIC como herramienta de formación en su territorio.

Ilustración 1. Árbol de problema



Causas que busca resolver este PROYECTO TIPO

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS** tiene como propósito asegurar la dotación tecnológica, entendida como la disponibilidad de equipos



Fuente: Archivo DNP.

(tabletas), los elementos de apoyo para garantizar la conectividad de los equipos, los contenidos educativos y el proceso de acompañamiento y formación para asegurar su adecuado aprovechamiento.

Este proyecto no incluye los problemas en el desarrollo técnico y académico de contenidos,

porque esta causa debe ser definida por su entidad territorial de acuerdo con las necesidades de sus escuelas y colegios, así como cada uno de sus proyectos educativos institucionales.

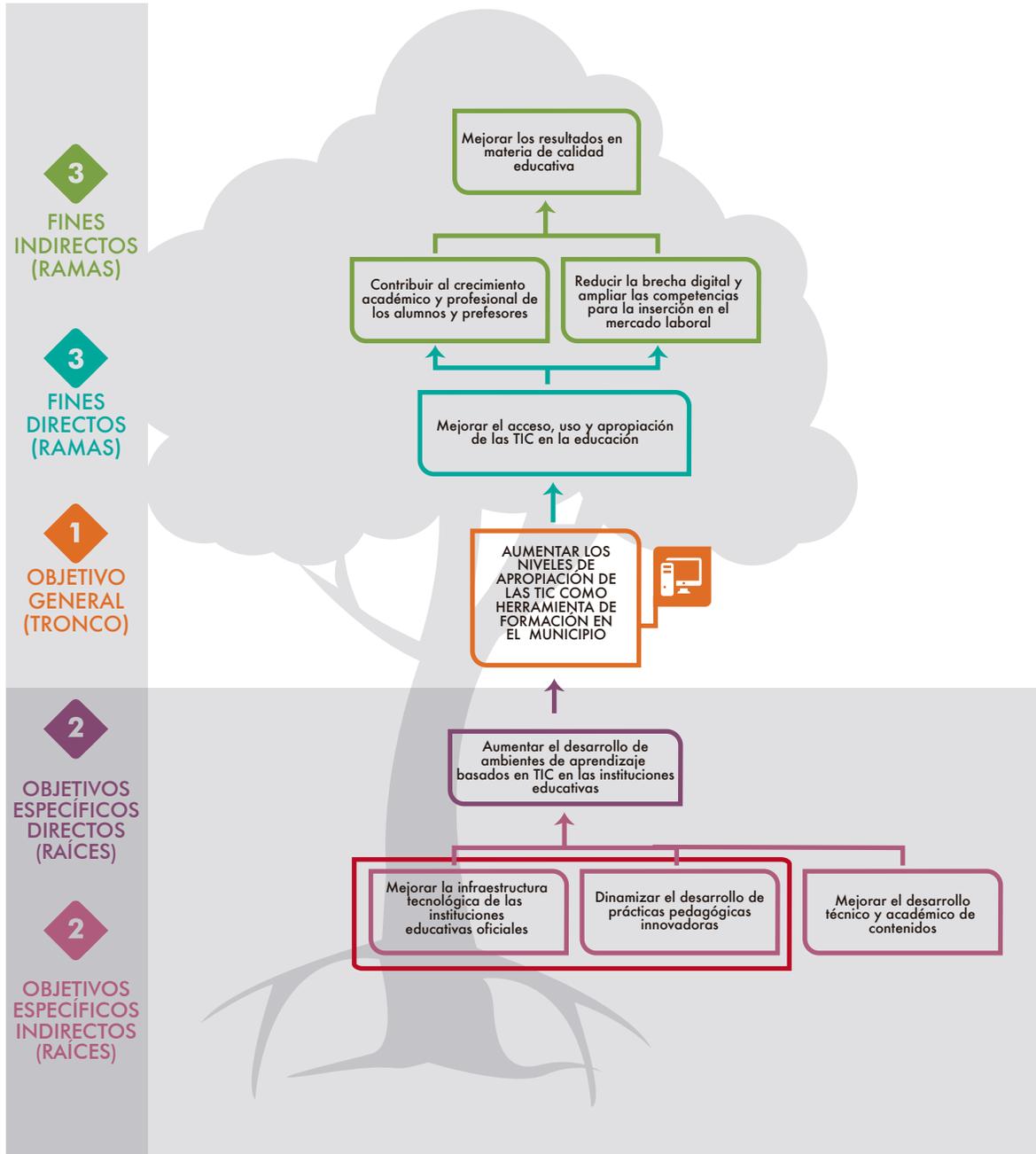
El proyecto tiene tres componentes:

1. La dotación tecnológica
2. La formación en el uso de las TIC en el proceso educativo.
3. Los contenidos educativos.

Para la dotación tecnológica se considera la adquisición de tabletas y la dotación de redes y equipos para zonas WIFI que permitan la conectividad. En este proyecto se calcula que la dotación será para una escuela o colegio que tiene un inventario inicial de 40 terminales para atender 960 niños matriculados en jornada única. Una relación de 24 niños por computador.

Teniendo claridad de que esta es una necesidad en su entidad territorial, el siguiente paso es conocer y entender la solución propuesta en este **PROYECTO TIPO**, la cual empieza por analizar el árbol de objetivos.

Ilustración 2. Árbol de objetivos



Causas impactadas con la implementación de este PROYECTO TIPO

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos

La apropiación tecnológica se da cuando la persona hace uso de las TIC en el día a día, como herramienta para mejorar su calidad de vida. En el caso de los estudiantes, cuando tienen acceso a contenidos digitales que les

ayuden a mejorar la forma en que aprenden. En el caso de los docentes, cuándo usan las TIC como herramientas para mejorar los procesos de enseñanza con sus estudiantes.



## 3. Lo que dicen las normas

Este **PROYECTO TIPO** está diseñado cumpliendo con todas las normas que le son aplicables.

A manera de información, se presenta a continuación el marco normativo relevante para este **PROYECTO TIPO**.



Fuente: Archivo DNP.

La dotación tecnológica es una de las iniciativas impulsadas por el gobierno nacional, cuyo propósito es contribuir al mejoramiento de la calidad educativa bajo un modelo sostenible a través del uso de las TIC<sup>1</sup>. Se enmarcan en las competencias definidas para la prestación del servicio público educativo, en sus niveles preescolar, básico y medio.

La Ley 715 de 2001, estableció las competencias en materia de calidad educativa para los departamentos, distritos y los municipios certificados y no certificados, así:

Artículo 6°. Competencias de los departamentos. Sin perjuicio de lo establecido en otras normas,

corresponde a los departamentos en el sector de educación las siguientes competencias:

(...)

6.2. Competencias frente a los municipios no certificados.

6.2.1. Dirigir, planificar; y prestar el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica, media en sus distintas modalidades, en condiciones de equidad, eficiencia y calidad, en los términos definidos en la presente ley.

(...)

6.2.4. Participar con recursos propios en la financiación de los servicios educativos a cargo del Estado, en la cofinanciación de programas y proyectos educativos y en las inversiones de infraestructura, calidad y dotación. Los costos amparados con estos recursos no podrán generar gastos permanentes a cargo al Sistema General de Participaciones.

(...)

6.2.9. Promover la aplicación y ejecución de planes de mejoramiento de la calidad.

<sup>1</sup> Específicamente, el programa "Computadores para Educar" es una asociación integrada por la Presidencia de la República, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional, el Fondo TIC y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, para promover las TIC como un factor de desarrollo equitativo y sostenible en Colombia.

Artículo 7°. Competencias de los distritos y los municipios certificados.

7.1. Dirigir, planificar y prestar el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica y media, en condiciones de equidad, eficiencia y calidad, en los términos definidos en la presente ley.

(...)

7.5. Podrán participar con recursos propios en la financiación de los servicios educativos a cargo del Estado y en la cofinanciación de programas y proyectos educativos y en las inversiones de infraestructura, calidad y dotación. Los costos amparados con estos recursos no podrán generar gastos permanentes a cargo al Sistema General de Participaciones.

(...)

Artículo 8°. Competencias de los municipios no certificados. A los municipios no certificados se les asignarán las siguientes funciones:

8.1. Administrar y distribuir los recursos del Sistema General de Participaciones que se le asignen para el mantenimiento y mejoramiento de la calidad.

(...)

8.3. Podrán participar con recursos propios en la financiación de los servicios educativos a cargo del Estado y en las inversiones de infraestructura, calidad y dotación. Los costos amparados por estos recursos no podrán generar gastos permanentes para el Sistema General de Participaciones.



## 4. Recursos necesarios para la implementación del proyecto

Teniendo claridad sobre el problema a solucionar y las normas que aplican al proyecto, la siguiente pregunta que debe hacerse es:

*¿Mi entidad territorial tiene los recursos necesarios para asegurar la dotación tecnológica, los contenidos educativos y el proceso de formación en TIC para educación?*

Las entidades territoriales cuentan con diversas fuentes de financiación como el Presupuesto General de la Nación (PGN), el Sistema General de Regalías (SGR), el Sistema General de Participaciones (SGP), rentas propias e incluso recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN). Todas estas fuentes deben ser consultadas, identificando los recursos que pueden financiar el proyecto y los requisitos a cumplir para tener acceso a cada una de ellas.

Conozca cuál es el alcance del proyecto y sus objetivos, con el fin de tener una descripción técnica de la solución para luego tener un presupuesto del mismo.

El proyecto cuenta con tres capítulos principales que deben ser financiados:

- **Preinversión:** El **PROYECTO TIPO** al definir los aspectos técnicos requeridos para su implementación- genera un ahorro en los costos correspondientes a pre inversión. Sin embargo, en esta etapa se deberán destinar recursos para realizar adecuaciones menores, en caso de requerirlo, relacionadas con el espacio físico en el que se ubicarán los equipos y las condiciones necesarias para que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, puedan instalar los servicios de conectividad escolar. No obstante, se debe partir de la premisa que la institución educativa cuenta con la infraestructura para realizar la respectiva dotación de equipos y la prestación del servicio de conectividad escolar (infraestructura física, suministro de energía eléctrica, condiciones de seguridad, entre otros).

- **Ejecución:** Se estima que el valor total de la inversión es de \$695.000 por cada tableta y de 710.000 por cada equipo portátil aproximadamente (precios de 2017). Para obtener mejores beneficios en términos de especificaciones técnicas, garantía extendida, respaldo y menores costos, se sugiere realizar la adquisición se realizará a través de Computadores para Educar.” Más adelante en este documento, se presenta información detallada relativa al costo por la provisión del

servicio de conectividad escolar, la formación en el uso de las TIC en el proceso educativo y/o el acceso a los contenidos educativos.

- **Operación y mantenimiento:** Este capítulo indica cuales deben ser las consideraciones de recursos y actividades necesarios para la correcta operación y mantenimiento del proyecto una vez ejecutado, durante el mayor

tiempo posible, garantizando la sostenibilidad recurrente del mismo. La Entidad Territorial será la responsable de la operación y el mantenimiento posterior a la implementación del proyecto estructurado mediante este proyecto Tipo. Se estima que el costo total para asegurar el mantenimiento preventivo para una institución educativa promedio, ascienda a la suma de \$50 millones de pesos.



## 5. Condiciones a cumplir para implementar el proyecto



Para realizar la implementación de tecnologías de la información y las comunicaciones en instituciones educativas, es necesario que la sede educativa cuente con infraestructura adecuada para la ubicación y uso de los equipos. Eso incluye las instalaciones eléctricas adecuadas para la prestación del servicio.

En general, las condiciones de la infraestructura requeridas para implementar el proyecto son:

- Infraestructura básica de construcción (paredes, puertas, techo y ventanas), con las condiciones de seguridad en puertas y ventanas. Esto implica cerraduras, rejas, entre otras cosas más.
- Servicio de suministro permanente de energía eléctrica.
- Instalaciones eléctricas adecuadas

para la prestación del servicio.

- Temperatura de la sala inferior a 25 °C (en lugares por debajo de los 1.800 msnm se requiere ventilación artificial).
- En caso de contar con dotación tecnológica previa, se debe garantizar cuarto o gabinete de seguridad con capacidad para albergar terminales existentes en la sede.
- Cuarto o gabinete de comunicaciones para alojar los equipos de telecomunicaciones del Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones –PRST

Es importante que tenga en cuenta que dentro de este documento algunos datos fueron asumidos. Esto implica que para la formulación de un proyecto como este, se debe ajustar la información con la realidad correspondiente a cada entidad territorial.

### 5.1 ¿Qué se debe conocer o hacer para cumplir con los criterios?

La entidad territorial debe cerciorarse que la institución educativa donde se realizará la dotación tenga la infraestructura adecuada para que los niños accedan al uso de esta dotación tecnológica en condiciones óptimas.

Esto según lo descrito anteriormente. En caso contrario se deben realizar las adecuaciones y dotación necesarias que garanticen la ubicación de los equipos y con esto la óptima prestación del servicio.

## 5.2 ¿Se cumple con las condiciones de implementación?

Si se cumple con las condiciones previas a la implementación la entidad territorial puede pasar a la etapa de determinar cuáles son sus necesidades, para lo cual debe consolidar la

información necesaria para establecer cuáles serán las características del proyecto que desarrollará.

## 5.3 Análisis de necesidad

Para realizar este análisis, la entidad territorial debe consolidar la información de la matrícula oficial y el inventario inicial de terminales por cada institución educativa, para definir el número de estudiantes por terminal. A partir de esta información se define la cantidad de computadores y tabletas necesarias para cada establecimiento educativo, considerando siempre la capacidad de almacenamiento (gabinete de seguridad que alberga terminales)

y el mobiliario de cada una. Esta información se encuentra disponible y actualizada por parte de Computadores para Educar, por lo que se solicita adelantar la gestión con dicha iniciativa del Ministerio TIC.

Para determinar la relación del número de estudiantes por terminal que posee la institución educativa se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

*Ecuación 1. Número de estudiantes por terminal*

$$\text{Numero de estudiantes por terminal} = \frac{\text{Matricula Oficial}}{\text{Inventario Inicial de Terminales}}$$

Para el caso de este proyecto se estima la dotación de 200 terminales que son necesarias para alcanzar un promedio de 4 niños por cada terminal como se mencionó anteriormente. Esta necesidad se define a partir de la matrícula oficial y de la dotación con la que cuenta la institución educativa, que para este caso hipotético es de 960 estudiantes y de 40 terminales, respectivamente. Con estos datos se establece que la relación [estudiantes por terminal] es de 24:1, es decir, veinticuatro estudiantes por cada terminal.

Dado lo anterior, para llegar a la relación 4:1, cuatro estudiantes por terminal, se toma la matrícula oficial (960) y se divide por el número de terminales esperado por estudiante (4). De esta manera, la institución educativa debe contar con 240 terminales para satisfacer la necesidad. Considerando que en la institución educativa cuenta con una dotación inicial de 40 terminales y se requieren 240, el déficit o la necesidad real de dotación es de 200 terminales.

Tabla 1. Necesidades de dotación y ancho de canal. Ejemplo aplicado.

Concepto	Valor/Cantidad
Matricula oficial	960
Inventario actual de terminales	40
Niños por computador	24
Número de computadores necesarios (4:1)	240
Déficit	200
Inventario actual de equipos	40
Número de equipos requerido	200
Total equipos dotados	240

Fuente: Grupo de estructuración de proyectos.

Además de lo anterior, la entidad territorial debe contar con un diagnóstico que permita identificar el grado de conocimiento de docentes y estudiantes sobre la aplicación de

las TIC en el proceso educativo, con el fin de orientar el proceso de formación docente que ofrece Computadores para Educar.

## 5.4 Determinación de la conectividad escolar

Todas las consideraciones que se hagan en el presente documento para los temas de conectividad están basadas en la segunda generación del Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de servicios de conectividad vigente entre agosto 22 de 2016 a agosto 21 de 2019 de Colombia Compra Eficiente. El AMP es una herramienta del Estado Colombiano que posee una categoría exclusiva para conectividad escolar, la cual fue estructurada en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional y ofrece una aproximación bastante realista de las características disponibles en cada región y permite obtener un descuento sobre el valor de mercado de los servicios de conectividad.

Para establecer el ancho de banda y el costo de los servicios por cada establecimiento educativo se requiere consolidar la siguiente información:

- Estado actual de la conectividad (conectado/desconectado)
- Inventario de terminales con los que cuenta el establecimiento educativo.
- Cantidad de enlaces que requerirá para satisfacer la necesidad de los establecimientos educativos.
- Región en la que se encuentra ubicado el establecimiento educativo de acuerdo a la clasificación regional de Colombia Compra Eficiente, en este sentido, se debe tener en

cuenta que la prestación del servicio en los municipios definidos en cada región, se contempla dentro del área urbana de cada municipio. Entendiendo área urbana como, el área que se caracteriza por estar conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreras o avenidas, principalmente. Cuenta por lo general, con una dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, hospitales y colegios. Áreas de municipios definidos en

las regiones 1, 2 o 3 que no cumplen esta condición, se contemplan en región 4.

La entidad territorial de acuerdo a su experiencia previa de suministro de servicios de conectividad escolar, puede identificar si los establecimientos educativos objeto del análisis han contado con servicios de conectividad previamente.

A continuación, se presenta la clasificación por regiones de acuerdo a la clasificación del Acuerdo Marco de Precios de Conectividad:

Tabla 2. Regionalización por CCE.

Regiones	Cobertura
<b>Región 1</b>	Antioquia: Medellín – Bello – Envigado – Itagüí – Sabaneta - La Estrella - Caldas - Copacabana – Guarne
	Atlántico: Barranquilla – Malambo – Puerto Colombia – Soledad - Baranoa
	Bogotá D.C.
	Bolívar: Cartagena – Turbaco
	Boyacá: Tunja
	Caldas: Manizales – Chinchiná.
	Cesar: Valledupar
	Córdoba: Montería
	Cundinamarca: Cajicá – Chía – Cota – Facatativá – Funza – La Calera – Madrid – Mosquera – Soacha – Tocancipa – Zipaquirá – Sopó - Tenjo
	Huila: Neiva
	Magdalena: Santa Marta.
	Meta: Villavicencio.

	Quindío: Armenia – Calarcá – Quimbaya.
	Risaralda: Pereira – Dosquebradas – Santa Rosa del Cabal
	Santander: Bucaramanga – Barrancabermeja – Florida Blanca – Girón – Piedecuesta
	Tolima: Ibagué
	Valle del Cauca: Cali – Guadalajara de Buga – Jamundí – Palmira – Yumbo
Región 2	Antioquia: Retiro - Carmen de Viboral - El Santuario - Armenia – La Unión - Amagá - Yondó - Rionegro - La Ceja - Girardota - Marinilla - Barbosa
	Archipiélago de San Andrés: Providencia y Santa Catalina: San Andrés.
	Atlántico: Sabanalarga
	Bolívar: El Carmen de Bolívar
	Boyacá: Chiquinquirá – Duitama – Paipa – Sogamoso.
	Caldas: Villamaría
	Caquetá: Florencia.
	Casanare: Yopal – Tauramena.
	Cauca: Caloto – Puerto Tejada – Santander de Quilichao - Popayán.
	Cesar: Aguachica.
	Choco: Quibdó.
	Córdoba: San Pelayo - Sahagún - Lorica – Cereté
	Cundinamarca: Sibaté– La Mesa – Fusagasugá – Girardot – Villa de San Diego de Ubaté
	Meta: Acacías – Restrepo.

	Nariño: Pasto
	Norte de Santander: Pamplona - Ocaña - Cúcuta - Los Patios - Villa del Rosario
	Quindío: Circasia - La Tebaida - Montenegro.
	Risaralda: La Virginia
	Santander: San Vicente de Chucurí - San Gil - Socorro - Barbosa
	Sucre: Corozal - Sincelejo.
	Tolima: Espinal - Melgar.
	Tolima: Espinal - Melgar.
	Valle del Cauca: Alcalá - Caicedonia - Florida - Obando - Sevilla - Buenaventura - Tulúa - Bugalagrande
	Arauca: Tame - Saravena - Arauca.
	Antioquia: Valdavia - Ituango - Remedios - Corcora - Segovia - Puerto Berrío - San Pedro de los Milagros - Santafé de Antioquia - Toledo - San Francisco - Caucacia - Hispania - San Vicente Ferrer - Briceño - Zaragoza - Amalfi - Mechí - Peñol - San Juan de Urabá - Carepa - San Roque - Turbo - Santa Rosa de Osos - Granada - Santo Domingo - El Bágne - Jericó - Támesis - Donmatías - Entrerrios - Yarumal - Andes - La Pintada - Apartadó - Candelaria - El Cerrito
	Atlántico: Candelaria
	Bolívar: Arroyohondo - San Pablo - Santa Rosa - Santa Rosa del Sur - Magangué.
	Boyacá: Sáchica - Boavita - Puerto Boyacá - Moniquirá - Aquitania - Villa de Leyva - Cubará - Ventaquemada - Tibasosa - San Miguel de Sema - Samacá
	Caldas: La Dorada - Neira - Filadelfia - Riosucio
	Casanare: Aguazul - Villanueva.
	Cauca: Miranda - Villa Rica - Piendamó.

## Región 3

Cesar: San Alberto - Pelaya - Pailitas - Agustín Codazzi - Astrea - El Paso - Gamarra - Becerril - La Jagua de Ibiricó - Bosconía - El Paso - San Martín

Chocó: Tadó - Bahía Solano - Condoto.

Córdoba: Puerto escondido - Canalete - Ciénaga de Oro - Cotorrá - La Apartada - Moñitos - Planeta Rica - Puerto Libertador - San Andrés de Sotavento - San Antero - Tierralta - Montelíbano.

Cundinamarca: Anolaima - Chocontá - Gachalá - Gacheta - Pacho - Sesquilé - Tabio - Ricaurte - San Bernardo - Subachoque - Cáqueza - Chipaque - Paratebueno - Guasca - Silvania, Gama - Villeta - Pacho - Guaduas

Guajira: Riohacha - Villanueva - Albania - Maicao - Fonseca - San Juan del Cesar

Guaviare: San José del Guaviare.

Huila: Pitalito.

Magdalena: Ariguaní - Cienagá - Sitio Nuevo - Pivijay - Plato - Fundación

Meta: Cabuyaro - Castilla la Nueva - El dorado - Puerto Lleras - Puerto Lopez - Puerto Rico - Juan Carlos de Guaroa - San Luis de Cubarral - Mesetas - Granada

Nariño: Ipiales - La Cruz - Túquerres - Providencia - Samaniego - Guachucal - Buesaco - San Andrés de Tumaco

Norte de Santander: Abrego - Chitagá - Santiago - Duranía

Putumayo: Sibundoy - Orito - Mocoa - Puerto Asís - Valle del Guamuéz

Quidío: Filandia

Risaralda: Marsella - Santuario

Santander: Lebrija - Sabana de Torres - Suaita.

Sucre: Coveñas - Tolúviejo - San Luis de Since

Tolima: Armero - Santa Isabel - Flandes. - Chaparral - Honda - Purificación - San Sebastián de Mariquita - Natagaima - Planada - Carmen de Apicalá - Saldaña - Líbano - Guamo - Lérica

	Valle del Cauca: Guacarí – Toro – Ansermanuevo - Andalucía - Pradera – Riofrio – Vijes – Ginebra - Zarzal – Cartago - Roldanillo
	Vichada: Puerto Carreño – Cumaribo.
<b>Región 4</b>	Resto del territorio nacional
<b>Región móvil</b>	Todos los municipios del territorio nacional

Fuente: Características transversales – Regiones Colombia Compra Eficiente

Se debe tener en cuenta que, para un óptimo funcionamiento de las terminales del establecimiento educativo, la entidad territorial debe determinar cuántos equipos podrían llegar a conectarse simultáneamente.

El Ministerio de Educación Nacional sugiere que para determinar el ancho de banda necesario se haga uso de la tabla de la sección 6.2, en la cual se presentan los anchos de banda disponibles en la tienda virtual del estado colombiano asociados a la cantidad de terminales con los que podría contar el establecimiento educativo y que están acorde a proporcionar un servicio adecuado a la comunidad estudiantil.

Recomendamos que la entidad territorial analice la necesidad conjuntamente con el establecimiento educativo y plantee un esquema de rotación y uso de terminales más eficiente, que puede disminuir el requerimiento de conectividad.

El análisis descrito en los numerales 5.3 y 5.4 debe efectuarse por cada uno de los establecimientos educativos que desee beneficiar con el proyecto de **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS**.



## 6. Alternativa propuesta

La **IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS** contempla cuatro aspectos fundamentales: Dotación tecnológica de terminales (Portátiles y/o tabletas), Conectividad escolar, Formación en el uso de TIC y Acceso a contenidos educativos. Cada uno de estos aspectos contribuye al apoyo de proceso educativo, logrando el objetivo propuesto basado en la necesidad identificada en la entidad territorial.

En este caso se considera a manera de ejemplo la implementación del proyecto para una escuela o colegio que tiene un inventario inicial de 40 terminales para atender 960 niños matriculados en jornada única y no cuenta con servicio de conectividad escolar. Teniendo claridad de que esta es una necesidad en su entidad territorial, el siguiente paso es conocer y entender la solución propuesta en este **PROYECTO TIPO**.

### 6.1 Dotación de terminales

Computadores Para Educar recomienda las siguientes características para la adquisición de terminales:

Tabla 3. Características de las terminales.

Característica técnica	Tableta	Computador portátil
Pantalla	Panel táctil con resolución 1.280X800. tamaño 9,7"	Tipo LED WXGA con resolución de 1.366x768. Tamaño 11.6"
Procesador	Cuatro núcleos 1.4Mhz	Doble núcleo con velocidad mínima de 1,6Ghz.
Cámara		
Almacenamiento	64GB de almacenamiento	64GB de almacenamiento tipo SSD
Memoria RAM	2GB	4GB
Batería	Autonomía 6horas de duración	Autonomía 6horas de duración
Seguridad antirrobo	Software antihurto	Software antihurto

La dotación de terminales incluye la instalación, la puesta en marcha y el soporte técnico por los primeros 12 meses.

Estas especificaciones se pueden mejorar por parte de la entidad territorial de acuerdo con el desarrollo tecnológico de los dispositivos disponibles en el mercado.

La adquisición de estas terminales a través de Computadores para Educar, permite obtener ahorros de hasta 30% respecto a los valores comerciales de estos elementos. Para ello, se requiere suscribir un convenio con esta entidad, donde se estima que el valor total de la inversión es de \$695.000 por cada tableta aproximadamente (precios de 2016) y de \$704.000 por cada computador (precios de 2017). Para obtener mejores beneficios

en términos de especificaciones técnicas, garantía extendida, respaldo y menores costos, la adquisición podrá realizarla a través de Computadores para Educar.

Adicionalmente se sugiere incluir dentro de los costos de este componente del proyecto, la adquisición de pólizas que aseguren los equipos, en caso de pérdidas o hurto.

Para el ejemplo planteado se define la necesidad a partir de la matrícula oficial y de la dotación inicial con la que cuenta la institución educativa, que para este caso es de 960 estudiantes y de 40 terminales, con estos datos se establece a partir de la "Ecuación 1" que la relación estudiante/terminales es de 24:1, es decir, veinticuatro estudiantes por cada terminal.

$$\text{Numero de estudiantes por terminal} = \frac{960}{40} = 24$$

Teniendo en cuenta que la meta es lograr como mínimo el promedio nacional que se obtuvo a diciembre de 2016 de 4 niños por terminal (sea computador o tableta), es decir llegar a la relación 4:1, cuatro estudiantes por terminal, la

estimación de la dotación requerida se calcula tomando la matrícula oficial y se divide por el número de estudiantes por terminal como se muestra a continuación:

$$\text{Numero de estudiantes por terminal} = \frac{\text{Matricula Oficial}}{\text{Número de estudiantes por terminal}}$$

$$\text{Numero de estudiantes por terminal} = \frac{960}{4} = 240$$

De esta manera, la institución educativa debe contar con 240 terminales para satisfacer la necesidad. Considerando que en la institución educativa cuenta con una dotación inicial

de 40 terminales y se requieren 240, el déficit o la necesidad real de dotación es de 200 terminales.

Tabla 4. Necesidades de dotación. Ejemplo aplicado

Concepto	Valor/Cantidad
Matricula oficial	960
Inventario inicial de terminales	40
Niños por computador	24
Número de terminales necesarias (4:1)	240
Déficit - número de equipos requeridos	200
Total equipos en establecimiento educativo	240

## 6.2 Conectividad escolar

El componente de conectividad escolar consiste en la dotación de canales de Internet suministrados por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones – PRST, los cuales son instalados en el punto de acceso a la red de datos LAN/WLAN interna de cada uno de los establecimientos educativos que recibirán el servicio.

El AMP (Acuerdo Marco de Precios) de Colombia Compra eficiente, ha establecido la categoría Enlaces de conectividad educativa, el cual permite adquirir servicios estandarizados de instalación, ampliación y traslado de enlaces de tipo terrestre, móvil y satelital con el fin de permitir que las Entidades que presten servicios educativos, puedan cubrir diversos escenarios de infraestructura para interconectar un punto a Internet a un precio especial.

La adquisición de los servicios de conectividad a través del Acuerdo marco de Precios incluye:

1. Conectividad
2. Gestión de red
3. Gestión de seguridad

### 4. Servicios de Monitoreo y reporte

Adicionalmente se incluye la planeación, instalación, pruebas, aceptación y operación del servicio. Comprar a través de la tienda virtual del estado colombiano se traduce en ahorro y menor tiempo de contratación, permite contratar de manera ágil y eficiente, con mejores condiciones de calidad y precio los servicios de conectividad para colegios.

En el AMP el tiempo mínimo de adquisición de los Servicios de Conectividad es de seis (6) meses, tenga en cuenta que el proceso de dotación de terminales y el componente de Formación en TIC está contemplado con una duración de un año.

La Entidad Compradora podrá solicitar la suspensión de los Servicios de Conectividad de la Categoría “Enlaces de conectividad educativa” durante los periodos de vacaciones de las Sedes Educativas, por no más de tres (3) meses siempre y cuando los Servicios de Conectividad hayan sido adquiridos por un periodo mayor o igual a un año.

Esta es una guía que le permitirá encontrar fácilmente cual puede ser el ancho de banda requerido para satisfacer la necesidad del establecimiento educativo al cual beneficiará con el proyecto de dotación de terminales, conectividad escolar, formación en TIC y contenidos educativos.

La siguiente tabla presenta el ancho de banda considerado como el adecuado por el

Ministerio de Educación Nacional acorde a la cantidad de equipos que se requieran atender simultáneamente. Se presenta una serie de valores sugeridos que le proporcionarán un dato cercano a su situación particular, de acuerdo a la oferta disponible en el AMP, donde se presentan los anchos de banda que se pueden adquirir en la tienda virtual del estado colombiano, y que le permitirá determinar el ancho de banda a proveer:

Tabla 5. Ancho de banda sugerido por rango de terminales

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

En el ejemplo que se venía exponiendo, donde se determinó que la cantidad de terminales requeridas en la institución sería 240, la conectividad sugerida es de 64 Mbps.

### Estimación de Zona WiFi

Colombia Compra Eficiente incluye dentro de su oferta de servicios la posibilidad de adquirir zonas WiFi para el ámbito educativo. La ficha técnica IT-C-SE-08 Servicio WIFI, contempla la provisión del servicio con las siguientes características técnicas:

1. Homologación: completamente homologado por la WECA con certificado registrado en <http://www.wi-fi.org/>
2. Estándares: compatible con estándares 802.11b/g/n Ethernet adaptador de corriente para conexión a 110 VAC
3. Administración: administrable desde interfaz web
4. Seguridad: MAC, ocultar SSID, WEP, WPA, WPA2

5. Puertos: mínimo 4 puertos LAN, con la posibilidad de que los puertos sean PoE.
6. Nivel de salida: mayor a 15 dBm
7. Antenas: al menos dos antenas en modo de diversidad en cualquiera de los casos antenas de 2 dBi de ganancia o superior.
8. DHCP: función de DHCP para asignar direcciones a los computadores clientes inalámbricos y para tomar una dirección IP de administración.

Estas especificaciones se pueden mejorar por parte de la entidad territorial de acuerdo con el desarrollo tecnológico de los dispositivos disponibles en el mercado.

Colombia Compra Eficiente oferta cuatro (4) tipos de servicios WIFI cuyas capacidades de conexión están determinadas de acuerdo al número de terminales a conectar, la siguiente tabla presenta la oferta disponible en el AMP y le permitirá determinar el servicio requerido para cubrir la necesidad:

Tabla 6. Tipo de dispositivos ofertados por CCE para Zona WiFi

NUMERO DE TERMINALES A CONECTAR	Hasta 50
	Hasta 100
	Hasta 200
	Hasta 500

Se recomienda que al igual que para la conectividad, la entidad territorial coordine sus esfuerzos con el establecimiento educativo, para que determine cuántos terminales requiere conectar simultáneamente, y de esta forma estimar la cantidad de dispositivos Access Point necesarios para la implementación de su zona WiFi.

El punto de acceso al interior de los establecimientos educativos en los que las terminales se conecten por este medio, debe

contar con la altura suficiente para que irradie la señal a todos los terminales del área definida a cubrir.

Para el ejemplo planteado, donde se determinó que la cantidad de terminales requeridas en la institución serían 240, se define la necesidad de suministrar dos Access Point con capacidad de conectar 100 y 200 terminales cada uno, es decir, cubriendo la totalidad de terminales del establecimiento educativo, permitiendo un crecimiento de 60 terminales adicionales.

**NOTA:** Para mayor información acerca del Acuerdo Marco de Precios y la compra en la tienda virtual del estado colombiano, se recomienda consultar el documento “Guía para comprar en la Tienda Virtual del Estado Colombiano a través del Acuerdo Marco para la prestación de Servicios de Conectividad II”.

## 6.3 Formación en TIC

El componente de formación a docentes en TIC, comprende todas las actividades y acompañamiento necesario para asegurar que los docentes participantes, cuenten con las competencias para hacer un uso pertinente de las TIC en los ambientes de aprendizaje.

Cuándo el proyecto se trabaja conjuntamente con Computadores para Educar, esta entidad se encarga de financiar la totalidad de las jornadas de formación para la totalidad de docentes que hacen parte de la nómina oficial de la entidad territorial. La formación tiene una duración de 120 horas y culmina

con un diplomado en TIC debidamente certificado. Si el proyecto incluye el componente de formación, Computadores para Educar financiará este componente, según los acuerdos que se realicen con los entes territoriales.

Es preciso que cada entidad territorial identifique sus propias necesidades en materia de uso y apropiación de TIC, con el fin de ajustar la metodología, contenido y alcance de la formación de Computadores para Educar, respondiendo así a las expectativas y planes de la entidad territorial.

## 6.4 Contenidos educativos

Computadores para Educar, en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional, suministrará el conjunto de contenidos educativos digitales, diseñados bajo la iniciativa del portal Colombia Aprende, el plan nacional de lectura y contenidos de accesibilidad complementarios, que permitan asegurar

el máximo aprovechamiento de los equipos entregados. En desarrollo del proyecto conjunto con Computadores para Educar, no se requiere que el ente territorial invierta recursos en este componente y se entregarán las respectivas autorizaciones de uso y condiciones de licenciamiento.

## 6.5 Flexibilidad en la solución de la necesidad

Teniendo en cuenta que las necesidades de los establecimientos educativos no son las mismas y que tener flexibilidad en el proyecto permitirá cubrir las necesidades particulares de cada entidad territorial, este

proyecto podrá ser estructurado aplicando a los componentes requeridos en las cantidades que satisfagan la necesidad y sean de mayor conveniencia.



## 7. Presupuesto y cronograma

Los valores aquí referenciados, tienen como base proyectos ejecutados en el país. Sin embargo, en ningún caso son los valores reales o finales del proyecto propio de cada entidad territorial. Los precios deben ser corroborados y ajustados a las necesidades reales (actividades, medición y cantidades) del proyecto a implementar.

### 7.1 Presupuesto dotación de terminales

Para el componente de dotación, se debe considerar el siguiente esquema:

Tabla 7. Esquema de inversión componente dotación

Producto	Unidad de medida	Ítem	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Dotación de terminales	Número de terminales	Tabletas para estudiantes en Establecimientos Educativos Oficiales	\$ 695.000	Definido por el diagnóstico realizado por la entidad territorial	Cantidad multiplicado por el costo unitario
		Computadores para estudiantes en Establecimientos Educativos Oficiales	\$704.000	Definido por el diagnóstico realizado por la entidad territorial	Cantidad multiplicado por el costo unitario

Fuente: Computadores Para Educar.

Para el ejemplo propuesto en este documento, se requiere la dotación de 200 terminales, por lo cual el costo total del componente de dotación es de \$139.000.000 si se adquieren tabletas o de \$140.800.000 si se adquieren computadores portátiles.

Lo anterior teniendo en cuenta la oferta existente de cofinanciación prevista para apoyar estos proyectos con contrapartidas, bien sea en dinero o en especie. De esta

manera la entidad territorial debe ajustar el presupuesto definiendo claramente el valor que se financiará del proyecto. Para consultar el esquema de contrapartida ofrecido por el Ministerio TIC, consultar la página [www.computadoresparaeducar.gov.co](http://www.computadoresparaeducar.gov.co) o al correo [amunoz@cpe.gov.co](mailto:amunoz@cpe.gov.co)

En cuanto a la puesta en marcha y soporte técnico, se estima necesario tener en cuenta los siguientes elementos:

Tabla 8. Presupuesto indicativo, estimado del proyecto.

Producto	Unidad de medida	ítem	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Dotación de terminales	Número de terminales	Adquisición e instalación terminales para estudiantes en Instituciones Educativas Oficiales	\$704.000	200	\$ 140.800.000
	Número de gabinetes	Adquisición Gabinete con espacio para 20 tabletas.	\$ 1.915.000	10	\$19.150.000
	Global	Adquisición de pólizas de seguro.	\$ 100.000	200	\$ 20.000.000
	Global	Supervisión	\$ 10.220.000	1	\$ 10.220.000

Fuente: Grupo de Estructuración de Proyectos.

## 7.2 Presupuesto conectividad escolar

Para el componente de conectividad escolar en las regiones 1, región 2 y región 3, se debe considerar el siguiente esquema:

Tabla 9. Esquema de inversión componente Conectividad escolar Región 1, Región 2 y Región 3

Producto	Región 1	Región 2	Región 3	ítem
2 Mbps	\$ 720.000	\$ 792.000	\$ 892.747	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 2 Mbps
4 Mbps	\$ 791.400	\$ 1.042.000	\$ 1.155.320	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 4 Mbps
6 Mbps	\$ 851.088	\$ 1.317.000	\$ 1.470.407	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 6 Mbps
8 Mbps	\$ 877.328	\$ 1.609.000	\$ 1.680.466	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 8 Mbps
10 Mbps	\$ 944.813	\$ 1.733.490	\$ 1.785.495	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 10 Mbps
12 Mbps	\$ 1.173.794	\$ 2.137.000	\$ 2.205.611	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 12 Mbps
15 Mbps	\$ 1.367.015	\$ 2.512.000	\$ 2.625.728	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 15 Mbps
20 Mbps	\$ 1.560.237	\$ 2.984.000	\$ 3.255.902	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 20 Mbps
25 Mbps	\$ 1.609.413	\$ 3.281.000	\$ 3.413.446	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 25 Mbps
32 Mbps	\$ 2.131.319	\$ 3.464.811	\$ 3.676.019	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 32 Mbps
40 Mbps	\$ 2.720.088	\$ 3.750.819	\$ 4.049.958	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 40 Mbps
50 Mbps	\$ 2.292.180	\$ 3.813.418	\$ 4.076.306	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 50 Mbps
64 Mbps	\$ 3.013.435	\$ 4.830.000	\$ 5.251.455	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 64 Mbps
128 Mbps	\$ 5.225.000	\$ 7.324.884	\$ 8.402.328	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 128 Mbps
256 Mbps	\$ 8.543.918	\$ 11.262.630	\$ 11.159.624	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 256 Mbps
384 Mbps	\$ 10.885.294	\$ 14.074.951	\$ 13.225.737	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 384 Mbps
512 Mbps	\$ 12.234.170	\$ 15.855.037	\$ 15.733.853	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 512 Mbps
750 Mbps	\$ 16.591.812	\$ 20.114.208	\$ 19.985.451	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 750 Mbps
1 Gbps	\$ 23.350.083	\$ 30.994.353	\$ 30.835.882	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 1 Gbps
2 Gbps	\$ 44.521.500	\$ 46.927.399	\$ 46.780.247	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 2 Gbps

Fuente: Catalogo del Acuerdo Marco.

El esquema contemplado para la conectividad escolar en estas regiones obedece a canales dedicados para sedes educativas; no obstante, de acuerdo a la necesidad identificada por cada entidad territorial y el presupuesto disponible para el proyecto, puede seleccionar canales con reuso los cuales pueden ofrecer costos inferiores; se presentan los costos mensuales

de acuerdo al catálogo de precios dispuesto por Colombia Compra Eficiente en el Acuerdo Marco de Precios de Conectividad para cada una de las regiones.

Para el componente de conectividad escolar en la región 4, se debe considerar el siguiente esquema:

Tabla 10. Esquema de inversión componente Conectividad escolar Región 4

Producto	Reuso 1:2	Reuso 1:4	Reuso 1:10	ítem
1 Mbps	\$ 2.047.119	\$ 1.334.000	\$ 1.094.790	Enlace a Internet Satelital VSAT - Sede Educativa BW: 1 Mbps
2 Mbps	\$ 3.493.409	\$ 2.062.660	\$ 1.588.752	Enlace a Internet Satelital VSAT - Sede Educativa BW: 2 Mbps
4 Mbps	\$ 5.907.569	\$ 3.285.282	\$ 2.412.568	Enlace a Internet Satelital VSAT - Sede Educativa BW: 4 Mbps
6 Mbps	\$ 7.843.309	\$ 4.268.571	\$ 3.077.032	Enlace a Internet Satelital VSAT - Sede Educativa BW: 6 Mbps

La cantidad de enlaces y el ancho de banda requerido se define por el diagnóstico realizado por la entidad territorial, el costo total se calcula multiplicando la cantidad de enlaces por el costo unitario, para cada uno de los casos se debe contemplar los costos de instalación, los cuales también se encuentran

definidos en el Acuerdo Marco de Precios de conectividad y pueden ser estimados en el simulador de precios.

Para la zona Wifi establecida en el componente de conectividad escolar, se debe considerar el siguiente esquema:

Tabla 11. Esquema de inversión zona WiFi

Producto	ítem	Costo unitario *mes	Cantidad	Costo total
Zona WiFi	Número de equipos a conectar: Hasta 50	\$ 161.000	Definido por el diagnóstico realizado por la entidad territorial	Cantidad multiplicado por el costo unitario
	Número de equipos a conectar: Hasta 100	\$ 230.000		
	Número de equipos a conectar: Hasta 200	\$ 350.000		
	Número de equipos a conectar: Hasta 500	\$ 500.000		

Fuente: Catalogo del Acuerdo Marco.

El esquema de inversión para la zona WiFi en el establecimiento educativo obedece a dispositivos con capacidad técnica para conectar terminales acordes a la cantidad de terminales requeridos, se presentan los costos de acuerdo al catálogo de precios dispuesto por Colombia Compra Eficiente en el Acuerdo Marco de Precios de Conectividad que es similar para todas las regiones.

La cantidad de equipos WiFi necesarios, se define por el diagnóstico realizado por la

entidad territorial, el costo total se calcula multiplicando la cantidad de equipos por el costo unitario.

Para el ejemplo propuesto en este documento, se considera que el establecimiento educativo se encuentra ubicado en la región 1 y requiere el suministro de un canal dedicado a Internet con ancho de banda de 64 Mbps, adicionalmente requiere el suministro de dos (2) equipos Access Point para conectar 100 terminales cada uno.

Tabla 12. Costo esquema de conectividad escolar y zona WiFi

Producto	Ítem	Costo unitario	Costo Instalación	Cantidad	Plazo (meses)	Costo total
Conectividad escolar	Enlaces Dedicados a Internet - Sede Educativa - BW: 64 Mbps	\$ 3.013.435	\$ 500.000	1	12	\$ 36.661.220
	Zona WiFi - Número de equipos a conectar: Hasta 100	\$ 230.000	\$ 500.000	2	12	\$ 6.520.000

Fuente: Catálogo del Acuerdo Marco.

El costo total del componente de conectividad escolar es de \$ 43.181.220 estos valores no incluyen IVA por prestación de servicios de conectividad el cual es del 19%.

La definición de la inversión debe considerar tanto la fuente como el esquema de financiación de tal forma que se establezca claramente si parte o todo el componente es financiado por el proyecto.

## 7.3 Cronograma

A continuación, se presenta un cronograma insumos requeridos para el logro de los estimado considerando las actividades e objetivos específicos.

Tabla 13. Cronograma

Descripción	MESES																		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19
Identificación de la necesidad por parte de la entidad territorial	■	■																	
Adquisición de terminales (portátiles y/o tabletas)			■	■															
Entrega de los equipos terminales (portátiles y/o tabletas)																■	■	■	■
Adquisición Gabinete con espacio para 20 tabletas)			■	■															
Adquisición de pólizas de seguro.					■														
Cotización del servicio de conectividad en CCE			■	■															
Proceso de compra de conectividad escolar por CCE					■	■	■												
Instalación del servicio de conectividad escolar - Zona WiFi								■	■	■	■	■							
Conectividad a Internet								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Formación sobre el uso y aprovechamiento de TIC aplicado al proceso educativo									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acompañamiento presencial para el uso y aprovechamiento de TIC									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Soporte técnico, mantenimiento preventivo y correctivo, monitoreo y reportes									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Computadores para Educar – MEN – CCE



## 8. Operación y mantenimiento

Para este tipo de proyectos, la operación y mantenimiento son fundamentales, en la medida que asegura la continuidad y calidad de los servicios en un ecosistema educativo mediado por la tecnología, por lo cual es importante considerar posterior a la etapa de implementación del proyecto los siguientes elementos:

- Prestación de servicio de conectividad escolar, monitoreo y reportes.
- Prestación del servicio de interconexión WIFI.
- Soporte técnico.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de las terminales.

En el marco de un proyecto de inversión, actividades como la prestación del servicio de internet, el soporte técnico y el mantenimiento se consideran gastos recurrentes que deben

ser financiados con recursos diferentes a los de inversión, salvo durante la puesta en marcha del proyecto, tal y como se presenta en este documento.

Para financiar esta operación y mantenimiento, posterior a la puesta en marcha del proyecto, las entidades territoriales pueden utilizar los recursos asignados por el Sistema General de Participaciones destinados a la prestación del servicio educativo, Presupuesto General de la Nación (PGN) y/o rentas propias. Todas estas fuentes deben ser consultadas, identificando los recursos que pueden financiar esta etapa y los requisitos a cumplir para tener acceso a cada una de ellas.

Las adquisiciones de terminales a través de Computadores para Educar, le permiten al ente territorial gozar de una garantía extendida por 3 años y soporte técnico.

# Anexos

1. Resumen del Proyecto con el uso de la herramienta MGA.

Con el apoyo de:



### Programa Nacional de Servicio al Ciudadano

Luz Patricia Cano Muñoz  
Ana Milena Cáceres Castro  
Brigitte Marcela Quintero Galeano  
Rosa Valentina Aceros García

