



ANEXO 2 DEFINICIÓN DE PRECIOS DE INVERSIÓN PROYECTOS DE TELEFÓNIA MÓVIL CELULAR

1. Tipos de acceso: Definición

Los tipos de acceso definen la dificultad de acceso a los sitios que conforman la infraestructura del proyecto. Estos tipos de dificultad están definidos en el literal g del punto 0.2 del Anexo 1 de la Resolución 2715 de 2020.

En cada caso concreto, de acuerdo con la categorización de municipios contenida en el literal g del punto 0.2 del Anexo 1 mencionado, el PRST deberá identificar en cuál de los tres (3) tipos de acceso se encuentra la localidad a beneficiar.

2. Categorías del anexo técnico

De acuerdo con el estudio de mercado realizado por la Dirección de Infraestructura, con base en los costos allegados por los PRSTs¹, se definieron seis (6) categorías de componentes técnicos principales:

- Obra civil
- Acometida eléctrica
- Sectores de RF
- Alimentación fotovoltaica
- Alimentación planta eléctrica
- Transmisión MW / Fibra óptica / Satelital

Así mismo, se establecieron unos items de capital y de operación (Capital Expenditure- CAPEX y Operational Expenditure-OPEX) discriminados por cada una de las seis (6) categorías anteriormente expuestas. En tal virtud, a continuación, se presenta cada una de las agrupaciones:

Obra civil:

CAPEX

- Torre (Incluye: Materiales, cimentación, tierra, pararrayo, escalera, línea de vida, señalización)
- Caseta / Rack Equipos
- Obra civil - Caseta Para Equipos
- Obra civil – Encerramiento
- Obra civil – Trasiegos

¹ Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P., Comunicación Celular- COMCEL S.A., Colombia Móvil S.A. E.S.P. y Partners Telecom Colombia S.A.S.



- Servicios Profesionales: Terreno, Ambiente, Aeronáutica
- Sistema De Seguridad Electrónica
- Diseños, planos, licencias, estudios especializados
- Pararrayos, Malla
- Soportes (Postes)

OPEX

- Servidumbres
- Poste Servidumbre / 5 Años
- Seguros
- Mantenimiento Pararrayos, Tierra
- Mantenimiento Podas
- Mantenimiento Red de Mt (Postes, Lar)
- Mantenimiento Sistema de Seguridad Electrónica
- Arrendamiento infraestructura incluyendo Torre.
- Arriendo inmueble

Sectores RF

CAPEX

- Instalación y puesta en servicio
- Estudios especializados
- Antena de Transmisión
- Digital EnodeB
- Firewall & Caché Server
- Instalación EnodeB
- Licencias EnodeB

OPEX

- Monitoreo y Gestión
- Mantenimiento Correctivo EnodeB
- Mantenimiento Digital EnodeB Soporte Fabricante
- Mantenimiento (Enlace de Transmisión Mw, enlaces de recepción, equipos terminales, según aplique). Soporte Fabricante
- Rectificador y Baterías para EnodeB
- Licencias y actualizaciones de software
- Traslados



Acometida:

CAPEX

- Instalación y puesta en servicio.
- Asesoría y Certificación RETIE
- Cableados Mt
- Derechos de conexión
- Maniobras en conexión
- Paso Cruceta Lar
- Tramite conexión y permisos
- Transferencia y Control
- Transformador Kw
- Trasiegos

OPEX

- Costo Energía Eléctrica
- Mantenimiento Correctivo Transferencia y Control
- Mantenimiento Transformador
- Mantenimiento red eléctrica.

Planta Eléctrica:

CAPEX

- Suministro, instalación y puesta en servicio de la planta eléctrica
- Trasiegos

OPEX

- Suministro y consumo Combustible
- Mantenimiento Correctivo planta eléctrica
- Mantenimiento Preventivo planta eléctrica

Fotovoltaico

CAPEX

- Suministro, instalación y puesta en servicio sistema alternativo de energía.
- Trasiegos



OPEX

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

Transmisión MW

CAPEX

- Instalación y puesta en servicio equipos de transmisión Mw
- Costo Transporte (Mbps) Mw
- Trasegos
- Equipos terminales enlace Mw

Transmisión fibra óptica

CAPEX

- Instalación y puesta en servicio equipos y fibra óptica de transmisión
- Trasegos

OPEX

- Mantenimiento de líneas de FO del trazado y cámaras.
- Trasegos
- Servidumbres, permisos del uso de infraestructura de terceros.

Transmisión satelital

CAPEX

- Infraestructura de la Estación Terrena Receptora, con sus puertas de enlace y licencias
- Servicio de instalación de los equipos y puesta en servicio.
- Estudios especializados.

OPEX

- Alquiler de capacidad satelital, incluidas licencias y actualizaciones de software y pago de derecho de espacio.
- Mantenimiento preventivo, trasegos, monitoreo y gestión del enlace satelital.
- Mantenimiento correctivo, traslados y reubicaciones de sitio del enlace satelital.

3. Precios de inversión, operación y mantenimiento preventivo y correctivo

Las nueve (9) soluciones para estaciones de telecomunicaciones móviles que se incluyen en las Tablas del presente Anexo agrupan las diferentes categorías y asignan un valor en pesos colombianos en términos de





CAPEX y OPEX de los diferentes ítems que las conforman. El CAPEX incluye todos los costos asociados a la implementación y puesta en servicio incluyendo todos los costos directos, indirectos y los impuestos a que haya a lugar. Por su parte, el OPEX incluye todos los costos asociados a la operación, mantenimiento preventivo y correctivo y todos los costos directos, indirectos y los impuestos a que haya lugar para garantizar la prestación del servicio

Los valores enunciados en las Tablas del presente Anexo se expresarán en valor presente a la fecha de cumplimiento de la obligación utilizando el promedio móvil de los últimos veinticuatro (24) meses, contados a partir del momento en que se lleva a cabo el cálculo del valor indexado. Para aplicar la tasa de indexación a los valores de inversión de la ejecución de las obligaciones de hacer se adelantará el siguiente procedimiento:

1. Descargar los datos históricos del Índice de Precios al Consumidor (IPC) desde la página web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Se deberá tener en cuenta la serie con el año base más reciente utilizado por el DANE.
2. Calcular la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para cada uno de los meses del horizonte temporal, aplicando la siguiente fórmula:

$$VarAnual_IPC_t = \frac{IPC_t}{IPC_{t-12}}$$

Donde,

$VarAnual_IPC_t$ Variación anual del Índice de Precios al Consumidor para el mes t

IPC_t Índice de Precios al Consumidor para el mes t

IPC_{t-12} Índice de Precios al Consumidor para el doceavo mes anterior al mes t

3. Calcular el promedio móvil a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para cada uno de los meses del horizonte temporal, aplicando la siguiente fórmula:

$$PromMóvil_IPC_t = \frac{\sum_{i=1}^{24} VarAnual_IPC_t}{24}$$

Donde,

$PromMóvil_IPC_t$ Promedio móvil a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor para el mes t.

$VarAnnual_IPC_t$ Variación anual del Índice de Precios al Consumidor para el mes t.



4. Convertir el promedio a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para cada uno de los meses del horizonte temporal a una tasa efectiva diaria, aplicando la siguiente fórmula:

$$i_t = \sqrt[365]{1 + PromMóvil_IPC_t} - 1$$

Donde,

i_t Tasa efectiva diaria del promedio móvil a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor para el mes t

$PromMóvil_IPC_t$ Promedio móvil a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor para el mes t

- 5.1. Indexación del reconocimiento de la inversión de las Obligaciones de Hacer, aplicando la siguiente fórmula:

$$OH_j = OH_0 \cdot \prod_{t=1}^T (1 + i_{t-1})^n$$

Donde,

j : Día en el que la contraprestación económica se hace efectiva.

OH_j : Valor de la inversión de las Obligaciones de Hacer Económica actualizada para el día j .

OH_0 : Valor de la inversión de las Obligaciones de Hacer al momento de la adjudicación, renovación o asignación de Obligaciones de Hacer (Día 0)

t : Mes t

i_{t-1} : Tasa efectiva diaria del promedio móvil a 2 años de la variación anual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) para el mes anterior del día al que se quiere actualizar.

n : Cantidad de días en el que aplica la tasa de indexación i_{t-1}



Lo anterior, sin perjuicio de las condiciones que se establezcan en el respectivo acto administrativo particular por medio de cual se imponga la(s) obligaciones de hacer o la reglamentación general que expida el Ministerio TIC en materia de tasas de indexación.

Finalmente, teniendo en cuenta los esfuerzos de inversión y operación en función de los tipos de acceso descritos en el Anexo 1, así como la maximización del acceso a los servicios de telecomunicaciones en términos de calidad, capacidad y cobertura se prevé el reconocimiento del OPEX relacionado en las Tablas expuestas a continuación por un término máximo de diez (10) años.

Tabla 1. Categorización de soluciones de infraestructura de telefonía móvil con transmisión de microondas

No. de solución	Estructura	Tipo de acceso	Tipo de energía	Componente	Valor CAPEX	Valor OPEX (mensual)
1	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Comercial	- Obra civil - Sectores RF - Acometida eléctrica (respaldo de Planta Eléctrica) - Transmisión Mw	\$686.488.000	\$1.456.332
2	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	ACPM	- Obra civil, - Sectores RF - Acometida eléctrica - Planta eléctrica - Transmisión Mw	\$ 719.393.106	\$2.345.028
3	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Panel Solar	- Obra civil - Sectores RF - Acometida eléctrica - Solución fotovoltaica - Transmisión Mw	\$ 737.412.289	\$1.849.254
4	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Comercial	- Obra civil, - Sectores RF	\$1.099.733.777	\$ 2.753.810



				<ul style="list-style-type: none">- Acometida eléctrica (respaldo de Planta Eléctrica)- Transmisión Mw		
5	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	ACPM	<ul style="list-style-type: none">- Obra civil- Sectores RF- Acometida eléctrica- Planta eléctrica- Transmisión Mw	\$1.186.425.441	\$5.081.509
6	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Panel Solar	<ul style="list-style-type: none">- Obra civil- Sectores RF- Acometida eléctrica- Solución fotovoltaica- Transmisión Mw	\$1.169.680.084	\$4.185.916
7	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Comercial	<ul style="list-style-type: none">- Obra civil- Sectores RF- Acometida eléctrica (respaldo de Planta Eléctrica)- Transmisión Mw	\$1.829.388.000	\$6.230.850
8	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	ACPM	<ul style="list-style-type: none">- Obra civil- Sectores RF- Acometida eléctrica- Planta eléctrica- Transmisión Mw	\$1.829.388.000	\$16.735.750



9	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Panel Solar	<ul style="list-style-type: none"> - Obra civil - Sectores RF - Acometida eléctrica - Solución fotovoltaica - Transmisión Mw 	\$2.273.757.831	\$9.346.649
---	----------------------	-------------------------	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-------------

Nota: Los valores se encuentran en pesos colombianos de enero de 2023

Tabla 2. Categorización de soluciones de infraestructura de telefonía móvil por transmisión de fibra óptica

No. de solución	Estructura	Tipo de acceso	Tipo de energía	Valor CAPEX	Valor OPEX
1	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Comercial	\$580.596.703	\$1.186.997
2	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	ACPM	\$614.785.108	\$2.110.352
3	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Panel Solar	\$633.507.039	\$1.595.243
4	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Comercial	\$1.132.474.879	\$2.898.468
5	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	ACPM	\$1.222.547.518	\$5.316.947
6	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Panel Solar	\$1.205.149.092	\$4.386.426
7	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Comercial	\$2.171.559.016	\$8.385.997
8	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	ACPM	\$2.171.559.016	\$19.300.588
9	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Panel Solar	\$2.633.259.270	\$11.623.312

Nota: Los valores se encuentran en pesos colombianos de julio de 2023

Tabla 3. Categorización de soluciones de infraestructura de telefonía móvil por transmisión satelital

No. de solución	Estructura	Tipo de acceso	Tipo de energía	Valor CAPEX	Valor OPEX
1	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Comercial	\$591.022.896	\$7.754.362
2	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	ACPM	\$625.211.301	\$8.677.717
3	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	Panel Solar	\$643.933.233	\$8.162.608
4	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Comercial	\$1.029.516.181	\$14.797.437



5	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	ACPM	\$1.119.588.820	\$17.215.916
6	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	Panel Solar	\$1.102.190.394	\$16.285.395
7	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Comercial	\$1.785.840.250	\$30.378.681
8	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	ACPM	\$1.785.840.250	\$41.293.272
9	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	Panel Solar	\$2.247.540.504	\$33.615.996

Nota: Los valores se encuentran en pesos colombianos de julio de 2023

Nota 1: Los valores las Tablas podrán ser ajustados por la Dirección de Infraestructura o quien haga sus veces por lo menos cada dos años o antes si así lo considera necesario.

Nota 2: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podrá incluir soluciones adicionales al listado.



ANEXO 3 DEFINICIÓN DE PRECIOS DE INVERSIÓN MEJORA DE CALIDAD Y AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD

1. Categorías del anexo técnico

La mejora de calidad y ampliación de capacidad se entiende en este Anexo como un up-grade tecnológico y supone la migración, mínimo, a la tecnológica IMT 4G.

La estimación de costos de las soluciones de up-grade tecnológico sobre infraestructura móvil existente incluye los siguientes ítems de costos principales:

- **CAPEX:**
 - Electrónica 4G LTE para 3 sectores RF (bandbase y sistemas radiantes).
 - Servicio de instalación de los equipos y puesta en servicio.
 - Configuración de los sitios.
 - Estudios especializados.

2. Precios de inversión

En la Tabla 1 del presente Anexo se expresan los valores a reconocer para cada uno de los tipos de acceso, los cuales incluyen costos de transporte, instalación, puesta en servicio, pruebas y todos los impuestos y demás costos a que haya lugar para dejar operativo el servicio.

Los valores de la Tabla 1 están expresados en precios corrientes de julio de 2023. Por tanto, en el momento que sean aplicados se expresarán en valor presente a la fecha de cumplimiento de la obligación utilizando el promedio móvil de los últimos veinticuatro (24) meses, contados a partir del momento en que se lleva a cabo el cálculo del valor indexado y siguiendo la metodología expuesta en el numeral 3 del Anexo 2 de la Resolución MINTIC 2715 de 2020. Lo anterior, sin perjuicio de las condiciones que se establezcan en el respectivo acto administrativo particular por medio de cual se imponga la(s) obligaciones de hacer o la reglamentación general que expida el Ministerio TIC en materia de indexación.

Tabla 1. Categorización de soluciones de infraestructura de telefonía móvil up-grade tecnológico

No. de solución	Estructura	Tipo de acceso	Valor CAPEX
1	Torre menor a 50 mts	Tipo 1, fácil acceso	\$226.628.011
2	Torre mayor a 50 mts	Tipo 2, difícil acceso	\$219.309.612
3	Torre mayor a 50 mts	Tipo 3, acceso complejo	\$233.438.879

Nota: Los valores se encuentran en pesos colombianos de julio de 2023

Nota 1: Los valores de la presente Tabla 1 podrán ser ajustados por la Dirección de Infraestructura o quien haga sus veces por lo menos cada dos años o antes si así lo considera necesario.





Nota 2: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podrá incluir soluciones adicionales al listado.

BORRADOR





ANEXO 4 DEFINICIÓN DE PRECIOS DE INVERSIÓN COBERTURA EN CARRETERAS

1. Categorías del anexo técnico

La estimación de costos de las soluciones de infraestructura para cobertura de carreteras incluye los siguientes ítems de costos:

- **CAPEX:**
 - Infraestructura de la Estación Base y las obras civiles correspondientes, con tecnología LTE 4G con 2 sectores RF, acometida eléctrica al sitio, planta eléctrica y transmisión (MW, FO o Satelital) y en algunos casos, solución fotovoltaica.
 - Servicio de instalación de los equipos y puesta en servicio.
 - Configuración de los sitios.
 - Estudios Especializados.

2. Precios de inversión

En la Tabla 1 del presente Anexo se expresan los valores a reconocer, los cuales incluyen costos de transporte, instalación, puesta en servicio, pruebas y todos los impuestos y demás costos a que haya lugar para dejar operativo el servicio.

Los valores de la Tabla 1 están expresados en precios corrientes de julio de 2023. Por tanto, en el momento que sean aplicados se expresarán en valor presente a la fecha de cumplimiento de la obligación utilizando el promedio móvil de los últimos veinticuatro (24) meses, contados a partir del momento en que se lleva a cabo el cálculo del valor indexado y siguiendo la metodología expuesta en el numeral 3 del Anexo 2 de la Resolución MINTIC 2715 de 2020. Lo anterior, sin perjuicio de las condiciones que se establezcan en el respectivo acto administrativo particular por medio de cual se imponga la(s) obligaciones de hacer o la reglamentación general que expida el Ministerio TIC en materia de indexación.

Tabla 1. Categorización de soluciones de infraestructura de telefonía móvil en carreteras

No. de solución	Estructura	Transmisión	Tipo de energía	Valor CAPEX
1	Torre mayor a 50 mts	MW	Comercial	\$629.290.417
2	Torre mayor a 50 mts	MW	ACPM	\$663.478.822
3	Torre mayor a 50 mts	MW	Panel Solar	\$682.200.754
4	Torre mayor a 50 mts	FO	Comercial	\$1.059.371.676
5	Torre mayor a	FO	ACPM	\$1.149.444.314



No. de solución	Estructura	Transmisión	Tipo de energía	Valor CAPEX
	50 mts			
6	Torre mayor a 50 mts	FO	Panel Solar	\$1.132.045.889
7	Torre mayor a 50 mts	Satelital	Comercial	\$1.692.766.539
8	Torre mayor a 50 mts	Satelital	ACPM	\$1.692.766.539
9	Torre mayor a 50 mts	Satelital	Panel Solar	\$2.154.466.793

Nota: Los valores se encuentran en pesos colombianos de julio de 2023

Nota 1: Los valores de la presente Tabla 1 podrán ser ajustados por la Dirección de Infraestructura o quien haga sus veces por lo menos cada dos años o antes si así lo considera necesario.

Nota 2: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones podrá incluir soluciones adicionales al listado.