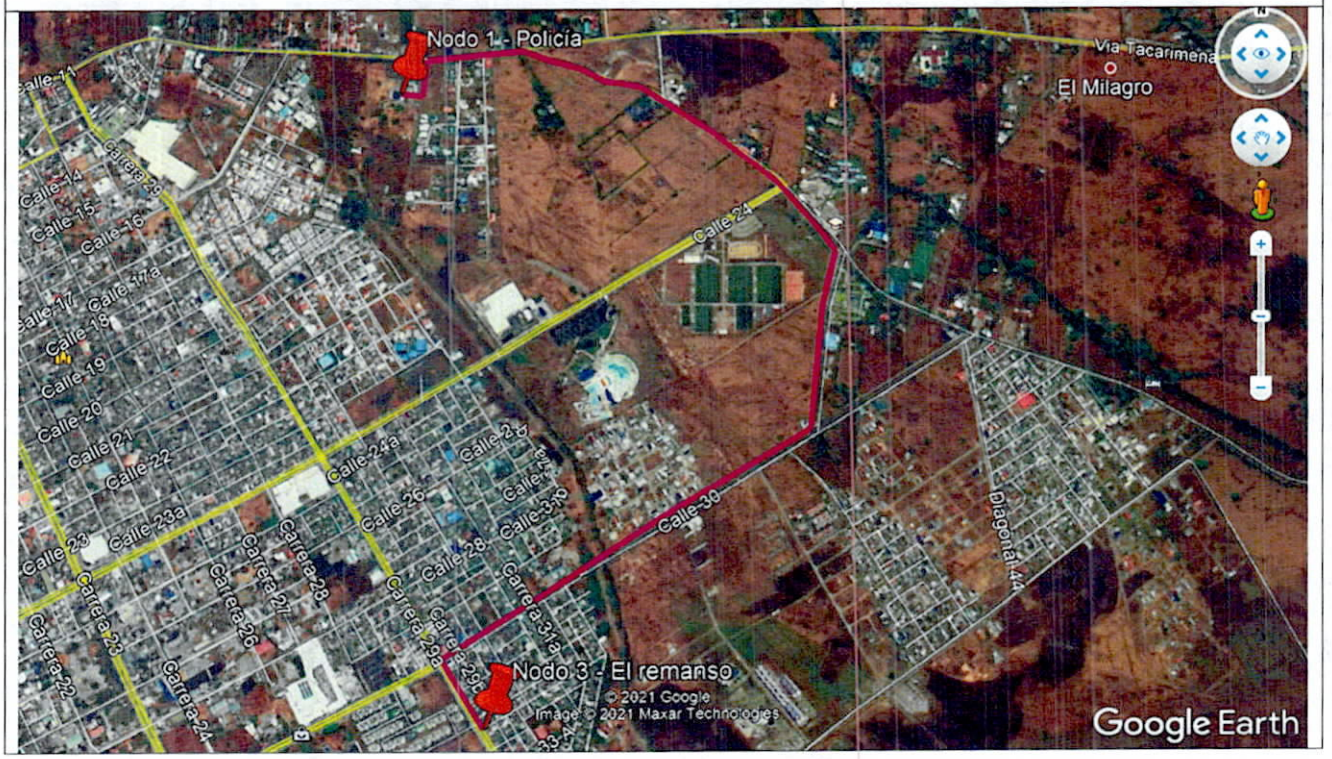
I. VERIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN SEGÚN ESTADO ACTUAL.

Se realizó la verificación del estado actual del anillo de fibra óptica en el municipio de Yopal Casanare, donde se encontró que es un tendido de 24 hilos en spam 200, que sale desde el nodo principal, ubicado en la calle 14 #34-180 donde opera el centro de mando y control de la policía nacional su recorrido se describe a continuación.

Del nodo principal (Nodo 1) sale a la derecha vía a Matepantano, hasta encontrar el colegio Braulio González sede campestre y toma esa diagonal que finaliza en la calle 30, continúa sobre esta vía hasta encontrar la carrera 29, luego voltea a la izquierda a llegar a la carrera 29 con calle 32, allí encontramos el nodo El Remanso.

Anillo de fibra actual - Tramo 1 del Nodo Policía al Nodo El remanso.



La anterior fotografía corresponde al tramo dibujado en color morado, que recorre el anillo de fibra óptica actual, de acuerdo a lo encontrado en sitio por nuestro personal, que va desde el Nodo principal – Centro de mando y control de la policía nacional, ubicado en la calle 14 #34-180, hasta el nodo 3 – El remanso, ubicado en la carrera 29 con calle 32.

Continúa el recorrido del anillo por la carrera 29 hasta la calle 33, voltea a la izquierda a tomar la carrera 30ª, ahora voltea a la derecha hasta la calle 33ª tomándola hasta la carrera 30b, de allí hasta la calle 35 y gira hasta la carrera 27, continúa por la carrera 27 hasta la calle 37 y sigue por la misma calle 37 hasta la transversal 24c, voltea a buscar la calle 38, continúa por esta hacia la carrera 24, voltea a la derecha hasta la calle 37, allí voltea a la izquierda continuando por la misma calle 37 hasta tomar la carrera 21, y continúa sobre está a encontrar la calle 39, voltea a la derecha por la misma a tomar la carrera 20, voltea nuevamente a la izquierda hasta tomar la calle 40, se dirige sobre está vía hasta encontrar el estadio, donde está el nodo 3.

Anillo de fibra actual - Tramo 2 del Nodo El remanso al Nodo El estadio.



La anterior fotografía corresponde al tramo dibujado en color morado, que recorre el anillo de fibra óptica actual, de acuerdo a lo encontrado en sitio por nuestro personal, que va desde el Nodo 3 – El remanso, ubicado en la carrera 29 con calle 32, hasta el nodo 4 – El Estadio, ubicado en la calle 40 con transversal 15.

El anillo de fibra continua desde el estadio por la calle 40 hasta la transversal 7, donde voltea a la derecha para encontrar la calle 39, por esta continúa hasta la carrera 11, gira a la izquierda hasta la intersección de la carrera 11 con calle 34, ahora toma la calle 34 hasta la carrera 13, donde gira a la izquierda para dirigirse hacia la calle 27ª, gira a la izquierda hasta la carrera 12 y continúa por la misma carrera a encontrar la calle 27, donde se encontró una derivación hacia el nodo 4.

En la siguiente imagen se muestra el recorrido en color morado, mencionado en la descripción anterior del anillo de fibra óptica existente.

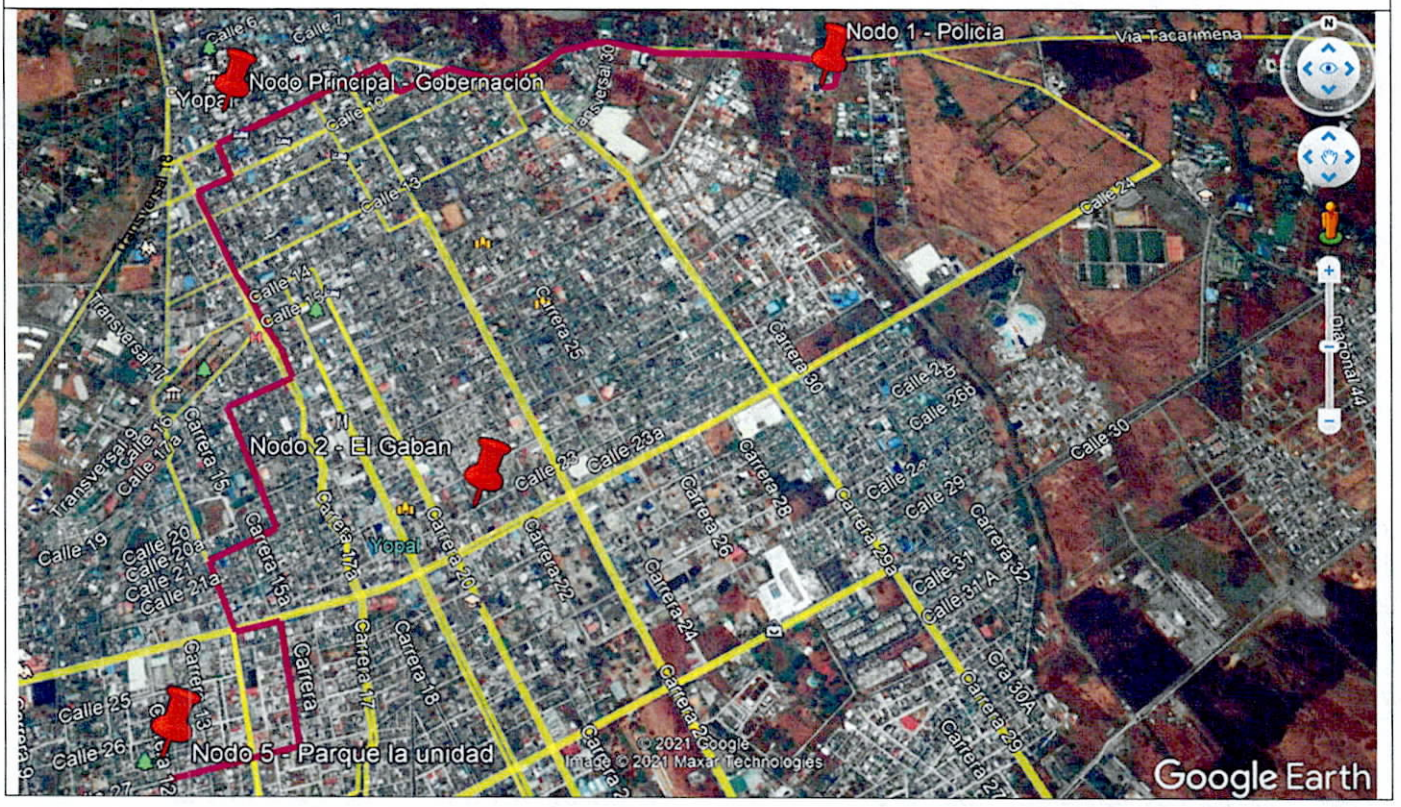
Anillo de fibra actual - Tramo 3 del Nodo 3 al Nodo 4.



La fotografía anterior muestra el tramo dibujado en color morado, que recorre el anillo de fibra óptica actual, de acuerdo a lo hallado en sitio por nuestro personal, que continúa desde el Nodo 4 – El Estadio, ubicado en la calle 40 con transversal 15, hasta una sangría ubicada en la calle 27 con carrera 12, que le permite interconectar al Nodo 5 – Parque la unidad, ubicado en la carrera 12 entre calle 26ª y calle 27, con dicho anillo.

Y finalmente, el último tramo que compone este anillo de fibra óptica actual, continúa por la calle 27 a encontrar la carrera 15 y voltea a la izquierda, toma la carrera 15 hasta la calle 24, allí gira a la izquierda a buscar la carrera 14, en dicha intersección toma la carrera 14 a llegar a la calle 21 donde es tomada para continuar su recorrido a llegar hasta la carrera 16 y continúa por la carrera 16 hasta la calle 17, voltea a la derecha por toda la calle 17 hasta tomar la carrera 18, donde voltea a la izquierda hasta la calle 10, avanza sobre esta hasta la carrera 19, gira a la izquierda hasta la tomar la calle 9, siguiendo su recorrido hasta encontrar la carrera 24, voltea por la misma carrera 24 hacia la calle 10 y continua por la calle 10 hacia la diagonal 9 continuando con el recorrido sigue hacia la carrera 29 con calle 11, continúa por toda la vía a Sirivana hasta regresar nuevamente al punto de partida al nodo 1 rack de comunicaciones estación de policía de Casanare.

Anillo de fibra actual - Tramo 3 del Nodo 3 al Nodo 4.



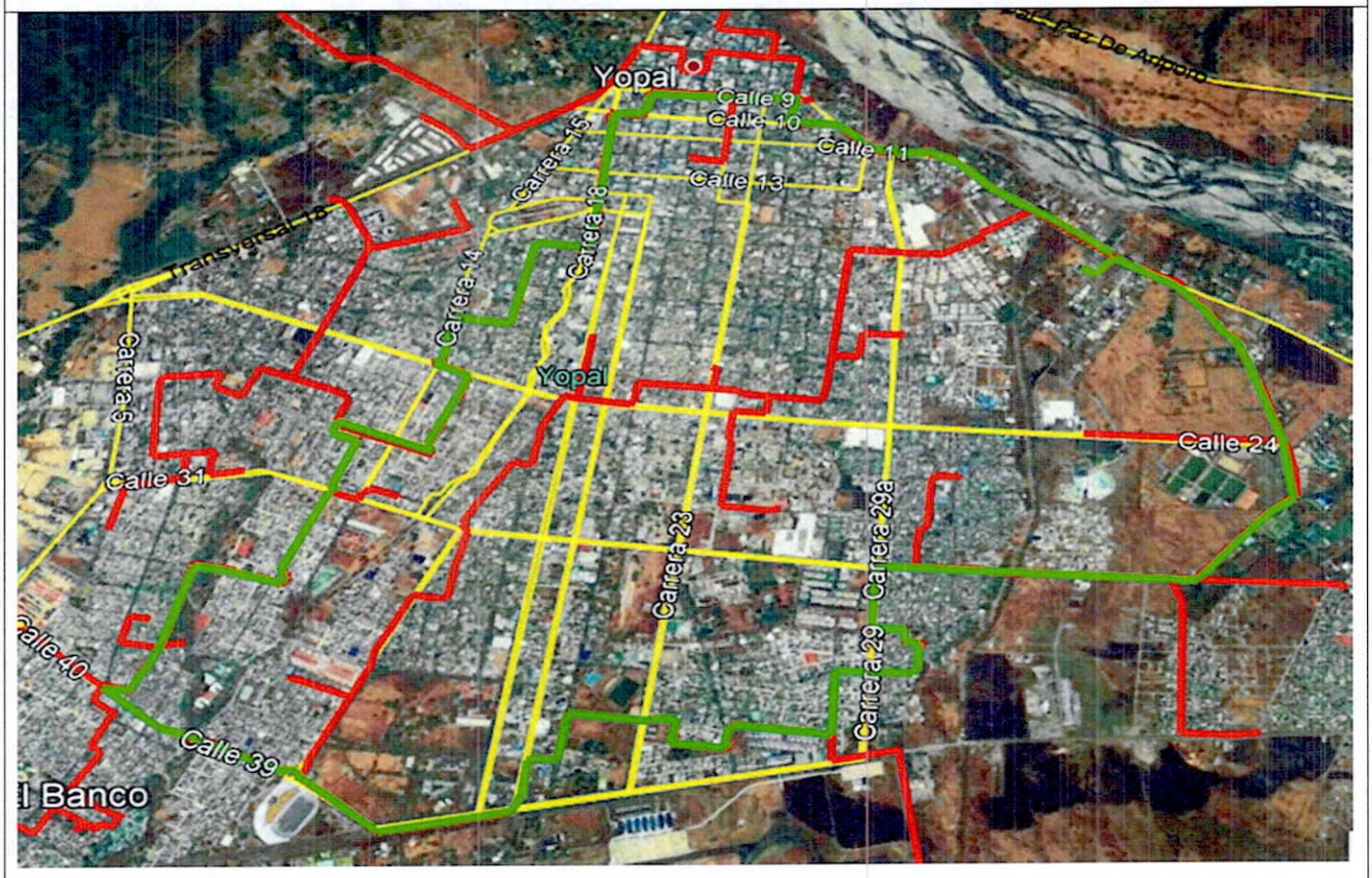
La imagen anterior hace mención al diagrama del recorrido pintado en color morado, del último tramo del anillo de fibra óptica actual, hallado en sitio por nuestro personal que recorre desde la sangría ubicada en la calle 27 con carrera 12, que le permite interconectar al Nodo 5 – Parque la unidad, con el anillo, hasta

llegar nuevamente al punto de partida inicial o Nodo principal – Centro de mando y control de la policía nacional.
Del anterior recorrido del anillo de la fibra, hacen parte 5 nodos principales que son:

- Nodo 1 - Centro de control, ubicado en la calle 14 #34-180.
- Nodo 2 - El Gabán, ubicado en la carrera 21 calle 23.
- Nodo 3 - El remanso, ubicado en la carrera 29 con calle 33.
- Nodo 4 - Estadio, ubicado en la calle 40.
- Nodo 5 - Parque la unidad, ubicado en la carrera 12 entre calle 26ª y calle 27.

Los nodos anteriores alimentan los ramales dispuestos para toda la dispersión de cámaras de video vigilancia del municipio de Yopal.

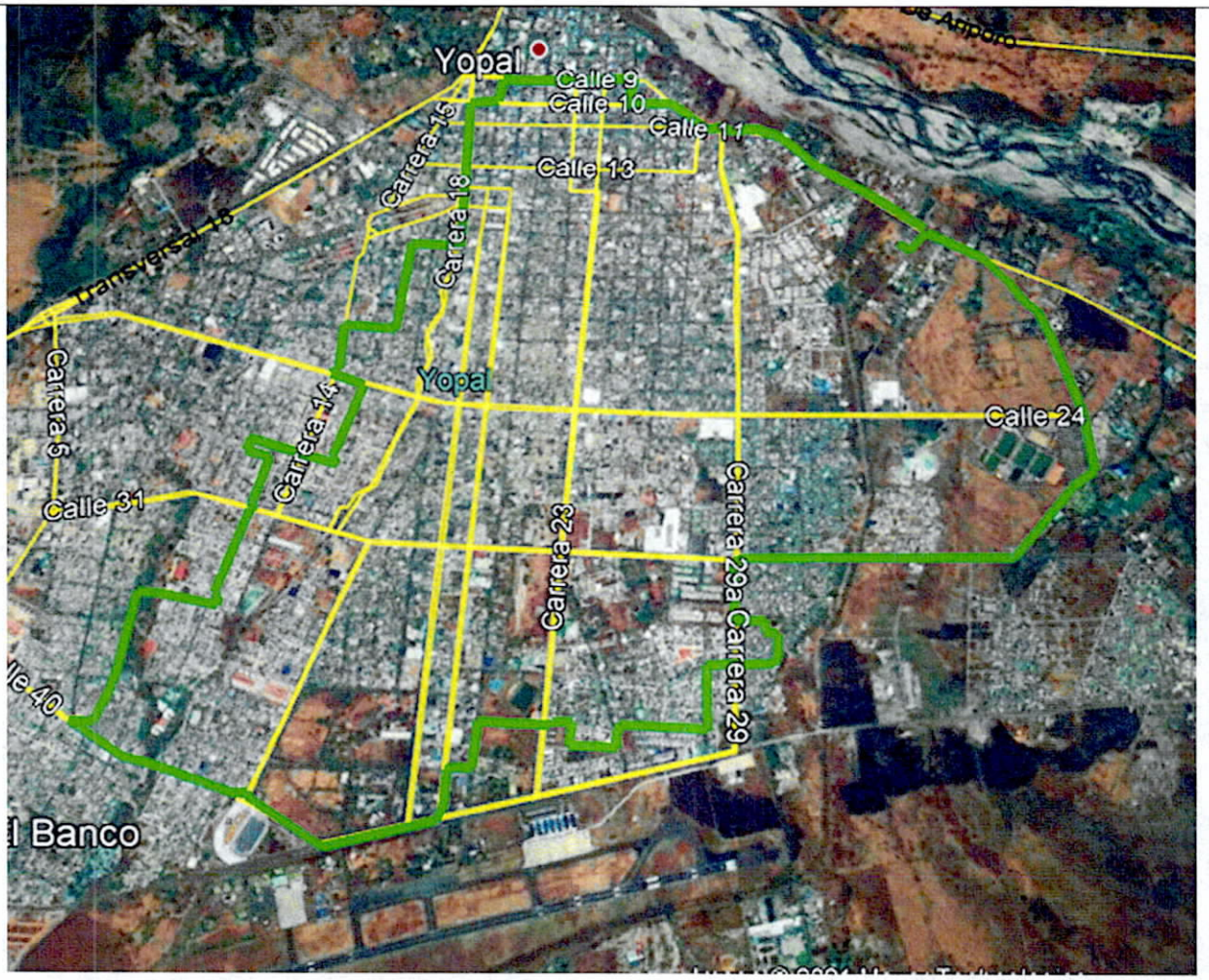
MAPA VISTA GENERAL DE ANILLO Y RAMALES FIBRA OPTICA EXISTENTE



El anterior cuadro, corresponde a imagen satelital extraída de Google earth, donde se muestran el diagrama del tendido de fibra existente en el municipio, allí se evidencia su anillo principal, pintado en color verde y sus ramales pintados en color rojo.

En la siguiente imagen se muestra el tendido completo del anillo principal que recorre el casco urbano del municipio de Yopal.

MAPA VISTA GENERAL ANILLO DE FIBRA OPTICA EXISTENTE

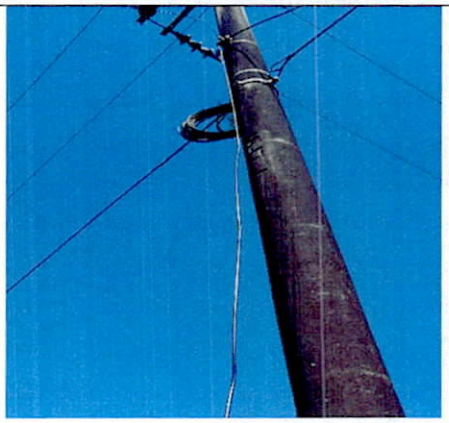


II. DIAGNÓSTICO DEFINITIVO Y ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.

Después de haber realizado la respectiva revisión del anillo de fibra óptica y encontrar su inoperancia, por distintas causas entre las que se encuentran cortes de fibra, tramos de fibra donde aparentemente no hay daños físicos, pero al revisar no se interconectan y que al verificar haciendo mediciones con equipos especializados se encontró que la mayoría de los hilos presentan grandes pérdidas y daños internos, tramos de postes con alturas muy bajas del orden de seis (6) u ocho (8) metros, donde es muy probable que la fibra sea vandalizada, o dañada por terceros, así mismo tramos donde la falta de mantenimiento y cortes permanentes a los árboles ha ocasionado que al crecer y/o podar se presenten tensiones superiores a las permitidas por el fabricante.

A continuación, se muestran fotos de evidencias, donde aparecen cortes de fibra.

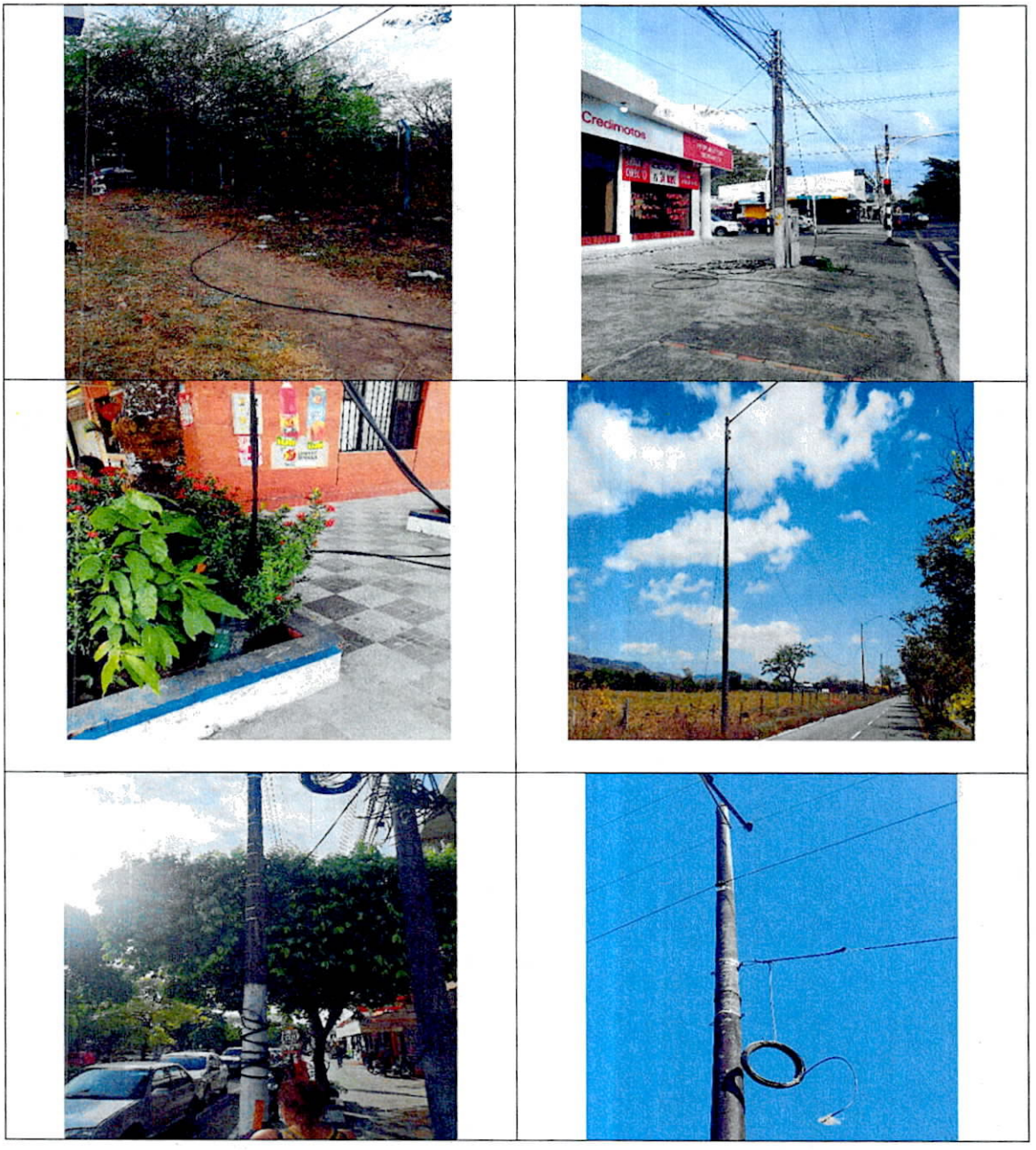
CORTES DE FIBRA HALLADOS DURANTE EL RECORRIDO





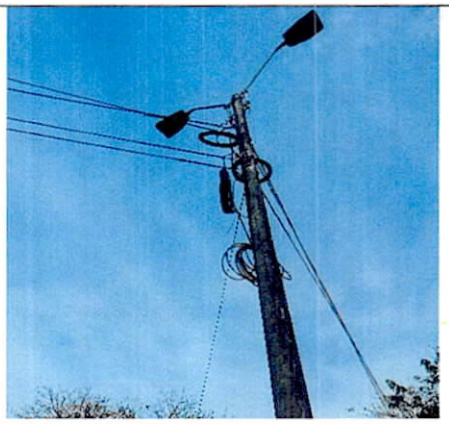


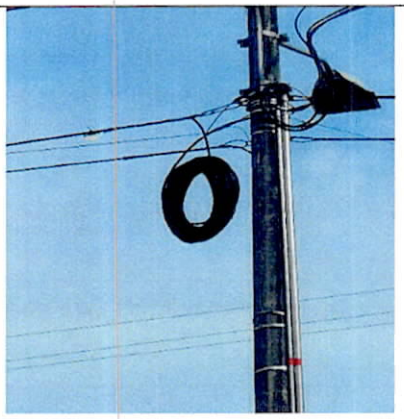




En la siguiente tabla se muestran fotos de lugares donde presenta atenuaciones de fibra, como resultado de la falta de mantenimiento, donde al soltarse y/o romperse las hebillas de sujeción, las reservas de fibra tienden a caer, generando ángulos de giro muy cerrados, que con el paso del tiempo al cristalizarse la chaqueta de la fibra se rompe y conlleva a problemas de atenuación y/o falta de interconexión.

ATENUACIONES DE FIBRA A CAUSA DE RESERVAS SUELTAS













En las anteriores imágenes, se muestran reservas de fibra óptica suelta, que por efecto del peso de la misma tiende a caer al piso.

En ese orden, es importante mencionar como hallazgos adicionales, tramos de ruta en el anillo de fibra óptica, donde a raíz del crecimiento de árboles, el peso de las ramas o al caer, la fibra ha perdido su elongación normal, generando además una tensión mecánica que supera sus márgenes permitidos, causando la falta de interconexión entre los nodos. Por lo que a continuación también se muestran algunas imágenes cerca a los postes donde se ven las grietas en la chaqueta de la fibra óptica a raíz de dichas tensiones.

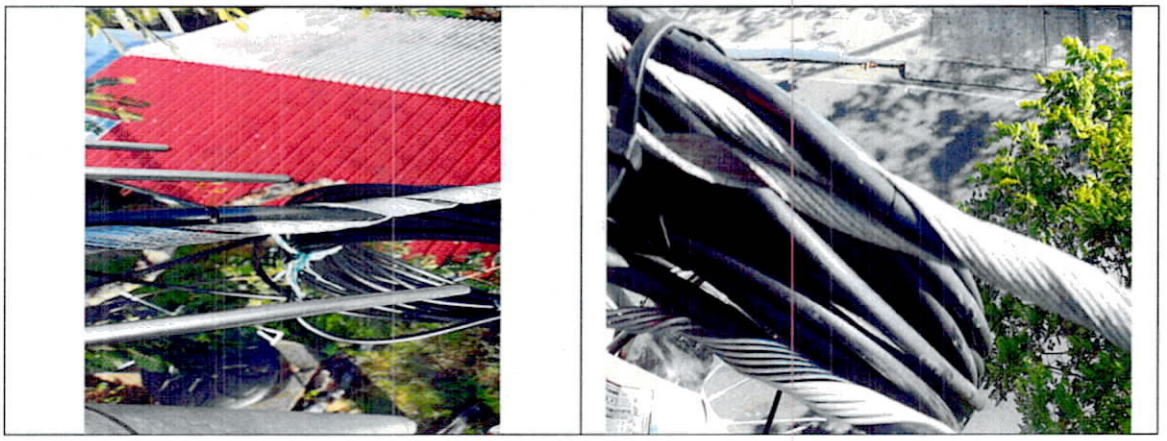
PROBLEMAS POR CRECIMIENTO DE ARBOLES







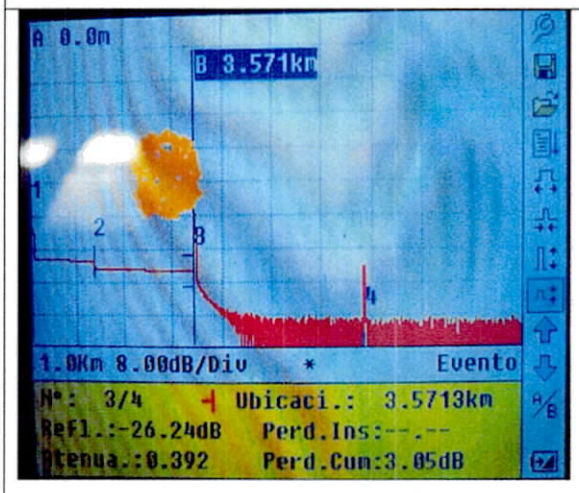


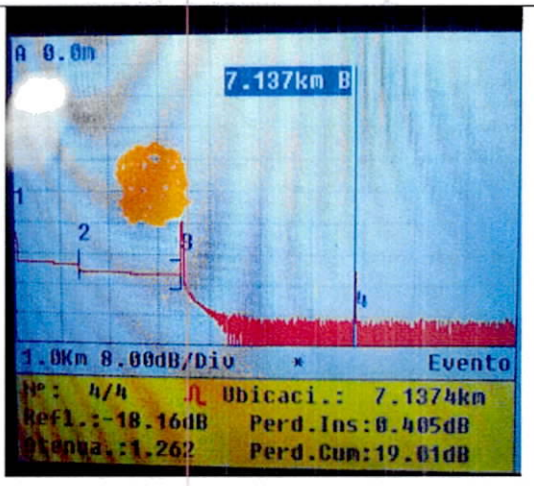


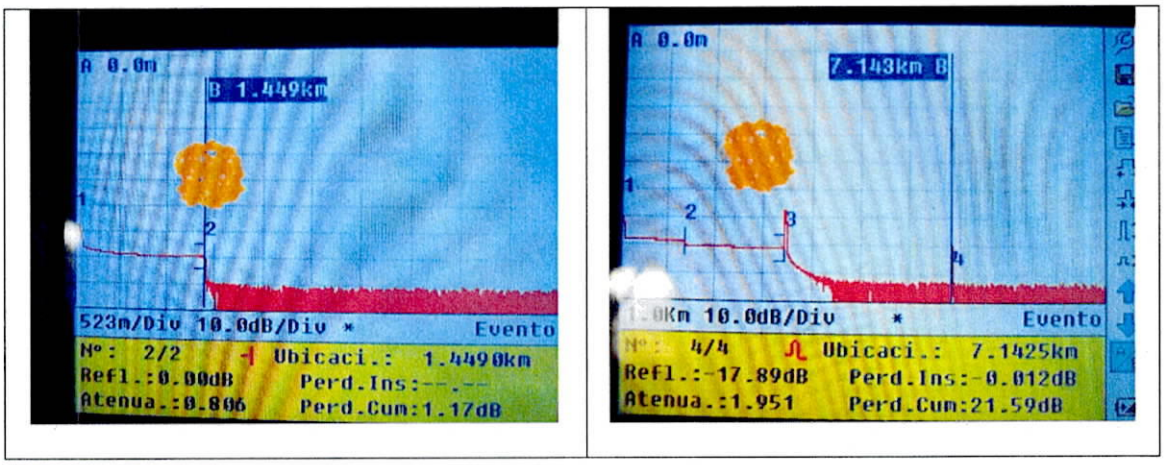
Se evidencia en las imágenes anteriores, que al generar tensiones por las ramas de los árboles, la chaqueta de la fibra se encuentra rota.

Resulta de mucha importancia evidenciar los resultados obtenidos durante las pruebas con herramientas especializadas como OTDR (Reflectomentro de Dominio de Tiempo Óptico), ya que de esta forma se afianzan los argumentos mencionados anteriormente con mediciones reales que así lo confirman, por lo que agregamos las imágenes siguientes.

MEDICIONES CON OTDR

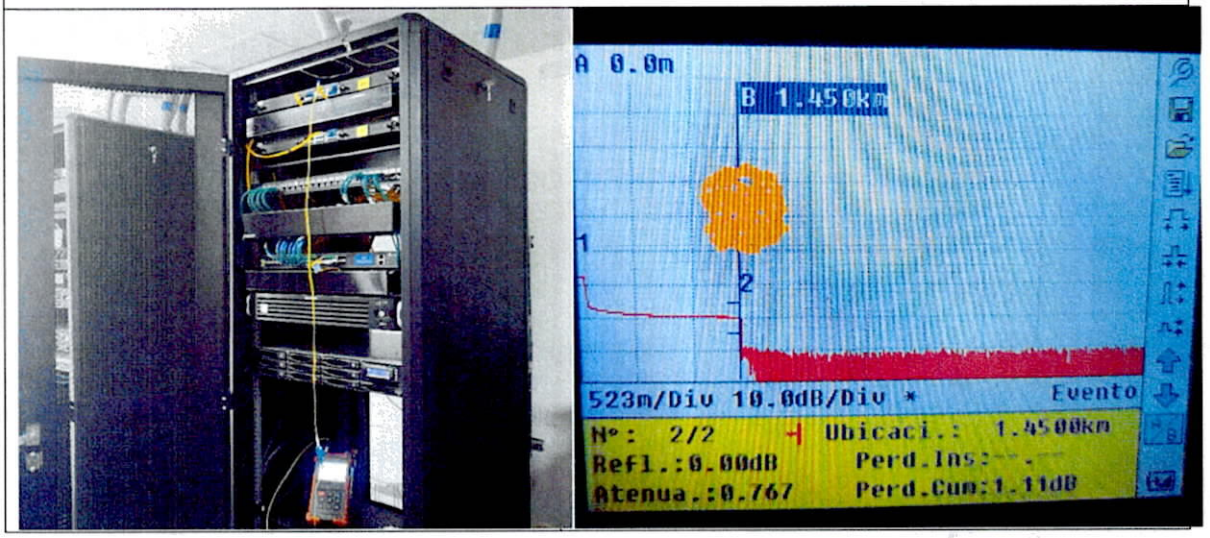


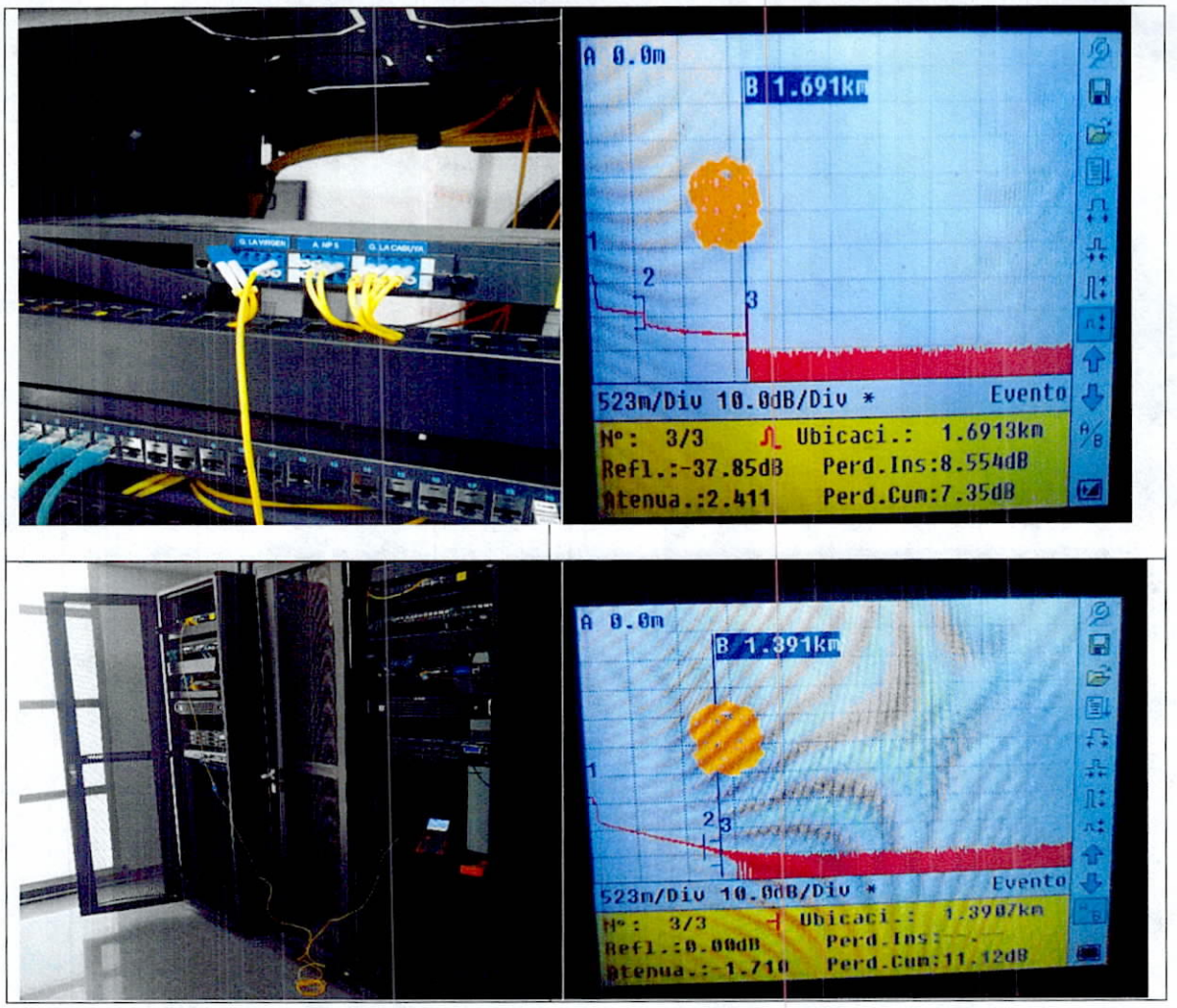




Así mismo se realizaron algunas mediciones desde el nodo de la policía.

MEDICIONES DESDE NODOS





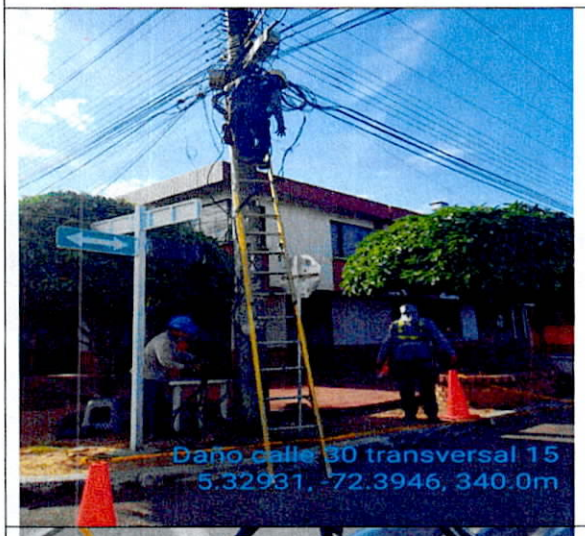
En las imágenes anteriores se validan mediciones desde el nodo principal encontrando en todos, distancias muy cortas de continuidad de los enlaces, cercano al kilómetro y medio.

REVISIÓN DE FIBRA SPAM 200 24 HILOS EN MUFLA

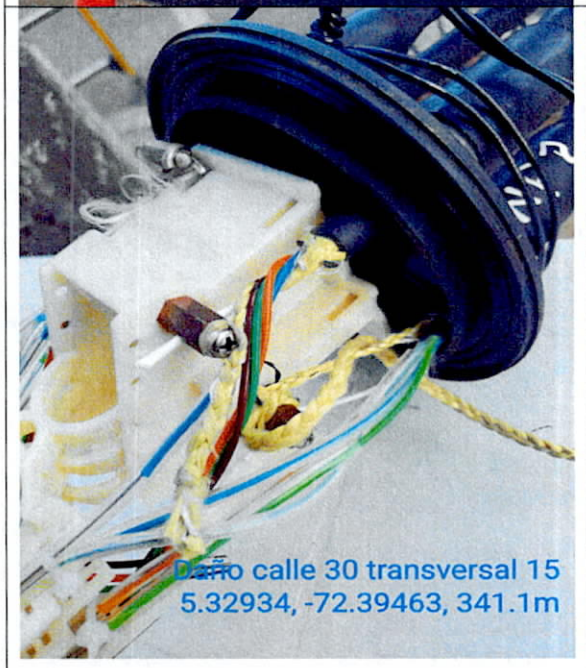
Con el objetivo de realizar un diagnóstico más preciso del anillo actual, se hizo la verificación de la interconexión del nodo 2 tanto con el nodo 1 como con el nodo 4, por lo que fue necesario establecer conexiones desde la mufla de dicho nodo para revisar mediciones en direccionamiento hacia los nodos 1 y 4. En el primero se encontraron perdidas en la salida por daños en la reserva, así mismo la revisión de algunos hilos que permitieron realizar la verificación de hasta 250 metros, seguido a esto se realizó la medición hacia nodo 4 encontrando perdidas por daño de fibra a 300 metros y perdidas en distancias aún más cortas, así mismo se encontraron empalmes inadecuados que presentan altas perdidas, por encima de 26 db, fibras retorcidas a punto de romperse en la mufla de dicho nodo.

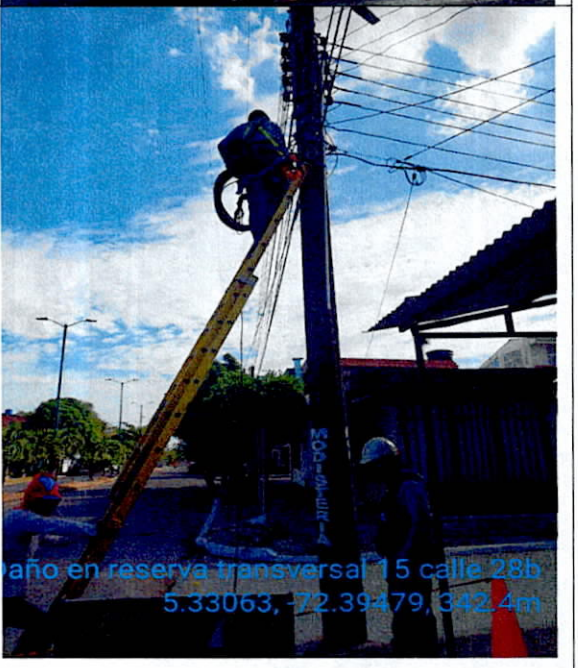
Finalmente se encontraron 19 cortes de fibra durante el tramo entre el nodo el Gaban y el nodo Estadio.

VERIFICACIÓN NODO EL GABAN





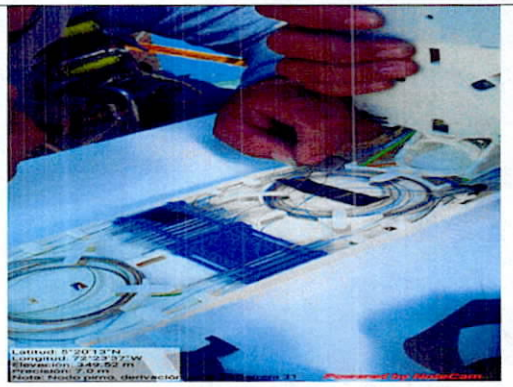




Las imágenes anteriores corresponden a la intervención de nuestro personal en el nodo el Gaban, se evidencia en dicha mufla los hilos retorcidos a punto de presentar corte.

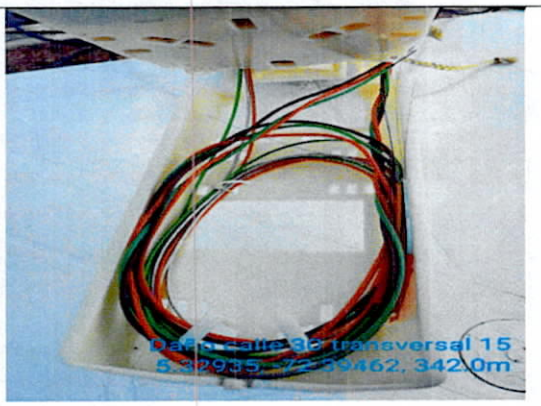
A continuación, se muestran evidencias de la revisión de algunas muflas en el anillo.

REVISIÓN DE MUFLAS

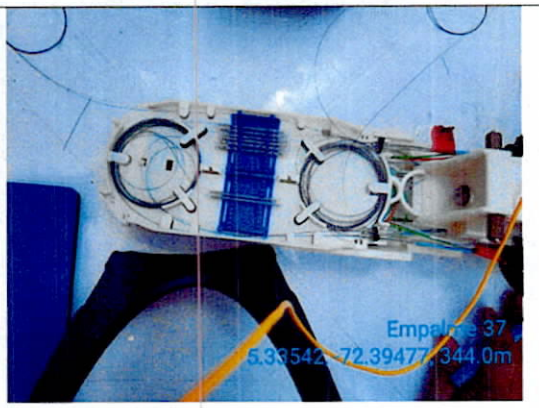












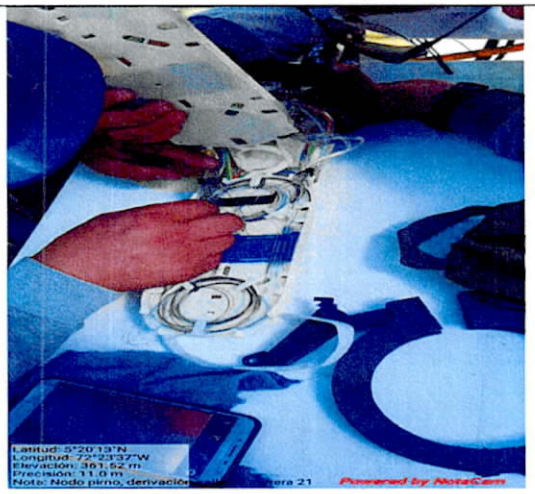
En el cuadro anterior se muestran imágenes del estado actual de las muflas y problemas con hilos retorcidos que pueden acarrear atenuaciones o cortes futuros.

Se adjuntan evidencias de pruebas realizadas con OTDR en sitio durante el recorrido del anillo.

VERIFICACION EN MUFLA CON OTDR

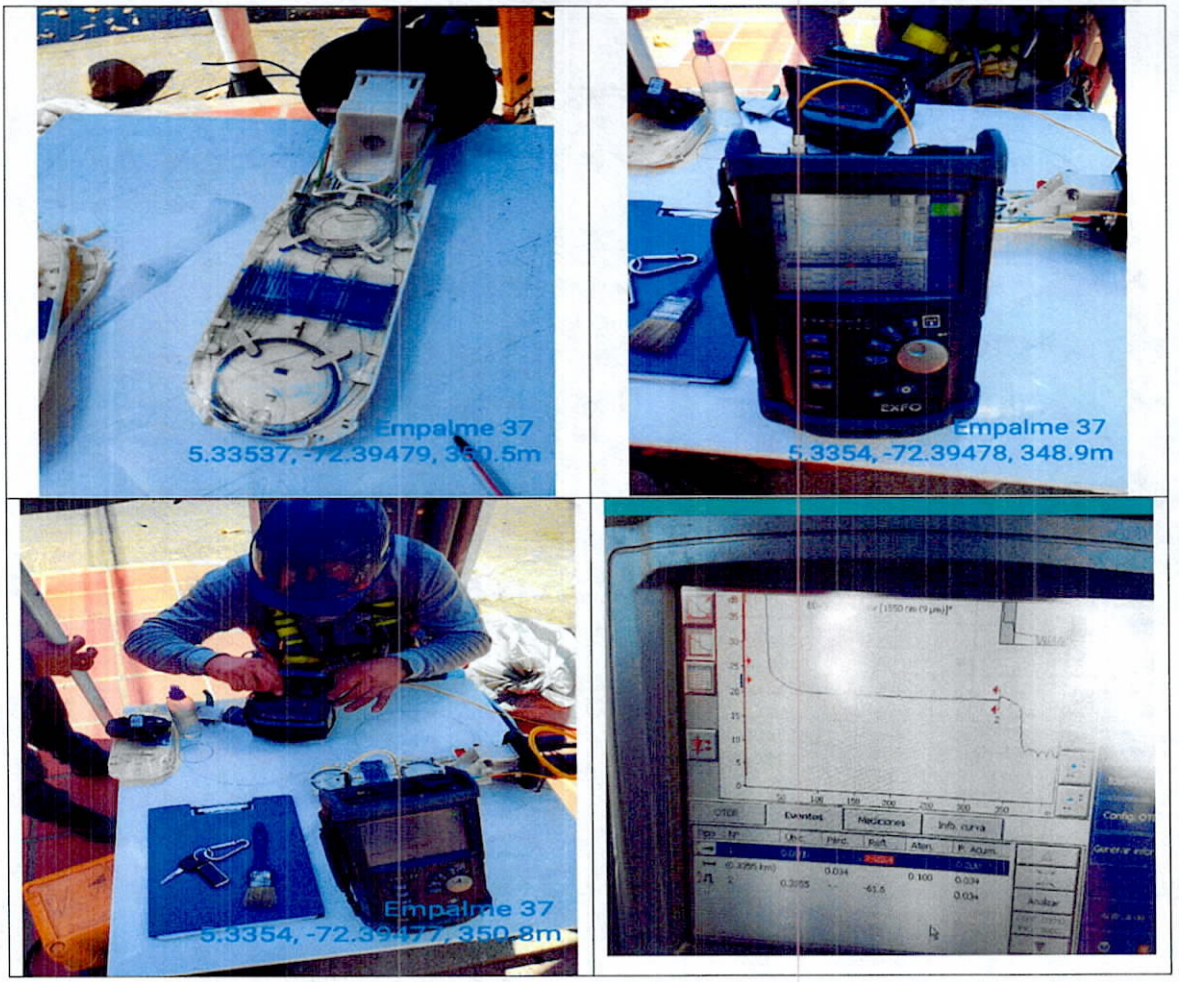








8/8
697



Las anteriores imágenes corresponden a intervención de nuestro personal en sitio, en algunas muflas con el fin realizar mediciones de tramos.

Además, se muestran fotos de chaquetas de fibras rotas tanto en tramos como en reservas, donde también presenta daños internos en la fibra, tanto de atenuaciones como fisuras o cortes de fibra, ya que al romperse la chaqueta los buffers quedan expuestos tanto a condiciones de intemperie como de condiciones de desgaste mecánico ocasionados por tensión, aire, peso de la misma, manipulación y maniobras en redes.

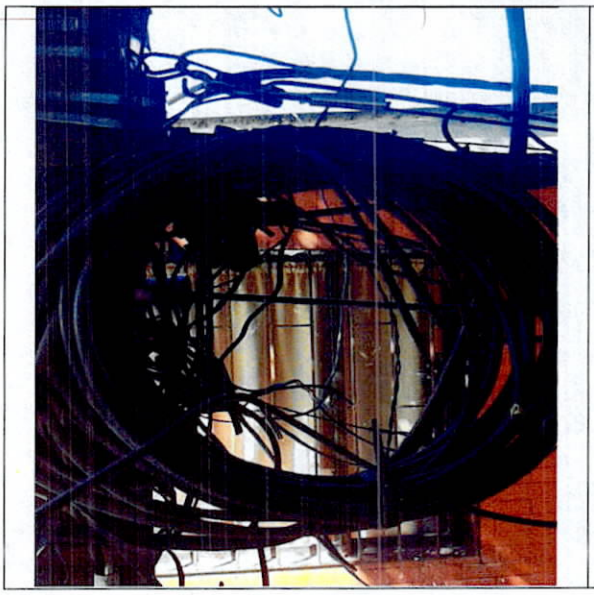
CHAQUETAS DE FIBRA ROTAS









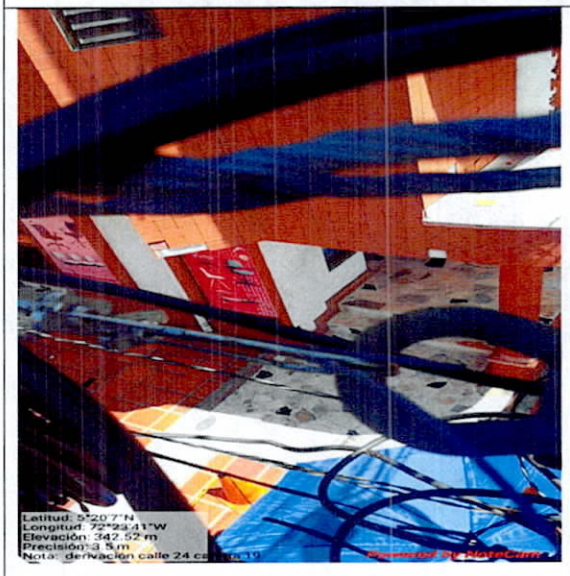




Las imágenes anteriores evidencian el mal estado de la fibra, tanto en reservas como en elementos de sujeción a los postes "helicoidales".

De igual manera se adicionan imágenes de daños en la fibra donde aparece rota a causa de inadecuada manipulación y falta de holgura.

FIBRA ROTA EN HELICOIDAL

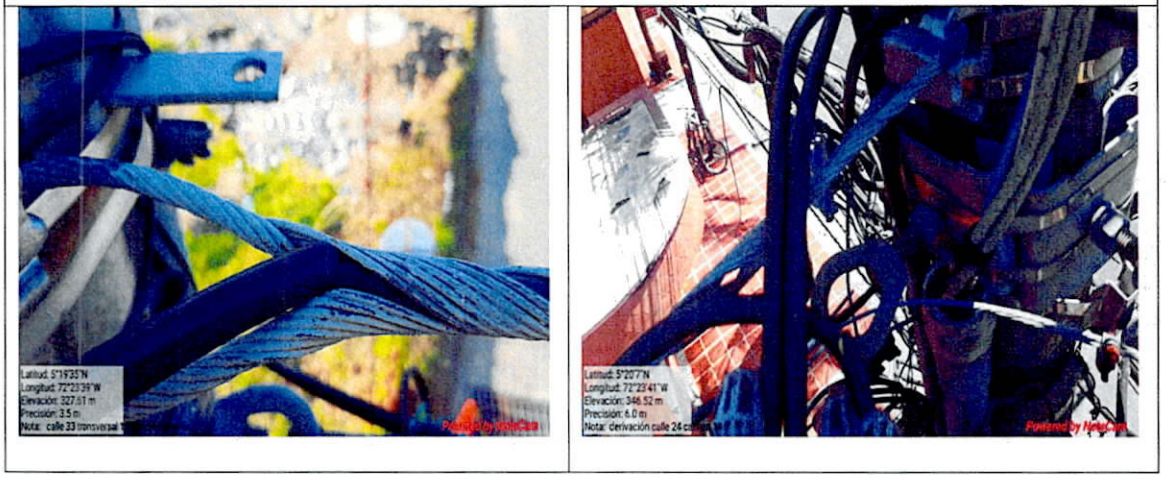






La chaqueta de la fibra se encuentra muy deteriorada (decolorada, cristalizada y rota), se evidencia mala manipulación al momento de la implementación de los elementos de fijación para soportar la fibra, así como falta de holgura en la distribución.

FIBRA CRISTALIZADA





Por todo lo anterior se sugiere como alternativa de solución un cambio total del tendido del anillo de fibra óptica existente y recomendamos la implementación y/o actualización del anillo a uno de 48 hilos en spam 200.

Como bien se sabe que la validez de la información de las mediciones anteriores también depende del estado de los OTDR, se adiciona al presente documento como anexo el certificado de calibración donde se indica la fecha de calibración y su tiempo de validez.

III. PROPUESTA DEFINITIVA.

Considerando que el anillo actual de fibra óptica presenta muchos problemas se determina que la mejor opción es el reemplazo total de la fibra óptica anterior de 24 hilos a una nueva de 48 hilos en spam 200, con el objetivo de ofrecer un sistema con mayor escalabilidad, también el cambio en algunas rutas o tramos de recorrido con el fin de brindarle una mayor protección, asegurando que esta, sea intervenida la menor cantidad de veces posible, así mismo instalación de una (1) mufla cada terminación en punta, con el propósito de colocar la menor cantidad de muflas posibles, de esta forma disminuir su costo y pérdidas que ocasionan, se destinaran 8 hilos del buffer azul para el sistema de CCTV, los demás hilos serán distribuidos de acuerdo a la tabla del anexo de distribución de la fibra.

Dicha oferta, se trata de un anillo que estará formado por un nodo principal y 5 sub nodos para recoger la información de las cámaras de todo el casco urbano del municipio.

En donde iniciaría su recorrido sería en el nodo principal, que estará en el edificio de la gobernación de Casanare, ubicado diagonal al parque principal de Yopal en la carrera 20 con calle 8 esquina, de ahí se derivarán los sub-nodos que serán:

Nodo 1: Centro de mando y control de la policía (calle 14 #34-180).
Nodo 2: El remanso (carrera 29 con calle 32).
Nodo 3: El estadio (calle 40 con transversal 18).
Nodo 4: Parque la unidad (carrera 12 calle 26a).
Nodo 5: El Gaban (carrera 21 con calle 23).

Se daría inicio al recorrido del anillo de fibra en la calle 8 con 20, se continúa por la calle 8 hasta encontrar la carrera 24, allí tomaría la carrera 24 hasta la calle 9, voltea a buscar la diagonal 9 y continuaría hasta encontrar la calle 11, donde toma esta calle hasta encontrar la avenida a Sirivana hasta llegar al nodo policía, cuarto de control y sale por la misma vía Sirivana de retorno y voltea por la calle 16ª hasta encontrar la carrera 29 y baja por la misma carrera 29 hasta la calle 32.

En la siguiente imagen se plasma el recorrido mencionado anteriormente en dos colores, el azul define el recorrido propuesto que iría desde el Nodo de la gobernación hasta el Nodo de la policía, así mismo en color naranja el tramo de propuesto del nodo de la policía hasta la carrera 29 con calle 32.

91
700

TRAMO 1 – ANILLO PROPUESTO



Dicho recorrido mostrado anteriormente, tendría un aproximado de 6000 metros.

Estando en la carrera 29 con calle 32, continuaría el recorrido por la carrera 29 hacia la calle 40, se voltea a la izquierda tomando dicha calle y sigue por ese costado hasta llegar a la transversal 18, allí continúa por la misma calle 40 y avanza hasta tomar la transversal 7, continúa por esta última hasta la calle 30, voltearía para subir por la carrera 7, al llegar a la calle 29 giraría a encontrar la carrera 9 y subiría por la misma carrera hasta llegar a la transversal 9.

TRAMO 2 – ANILLO PROPUESTO



La imagen anterior hace mención al tramo propuesto del anillo entre el Nodo – El Remanso, Nodo Estadio, que aparece en color verde, así mismo el tramo entre el nodo Estadio y cercanía al Nodo Parque la unidad.

Estando allí, en la carrera 9 con transversal 9, continúa por la transversal a encontrar la carrera 15, donde sigue por el costado de esta última a encontrar la calle 8 y avanza sobre esta vía hasta llegar al punto de inicio o nodo principal ubicado en la gobernación de Casanare.

9/2
701

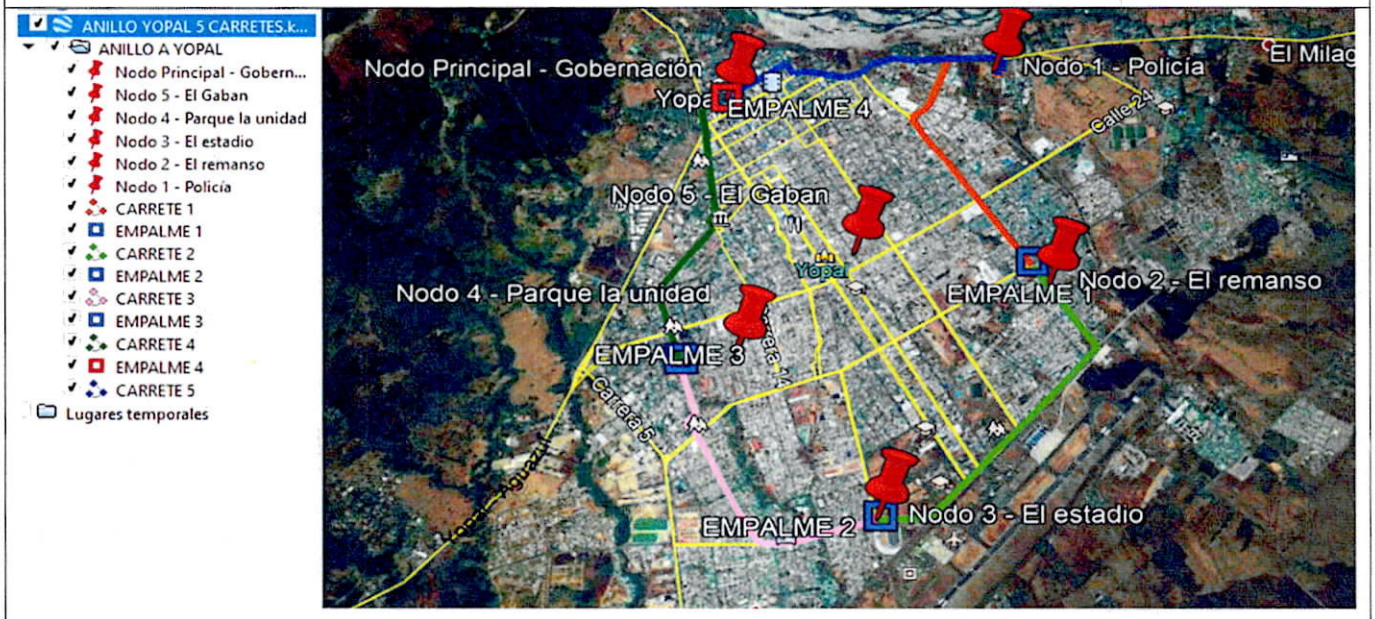
TRAMO 3 – ANILLO PROPUESTO



Esta imagen corresponde al tramo final de fibra que va desde la transversal 9 con carrera 9.

A continuación, una imagen satelital extraída de Google maps, donde se muestra el bosquejo del recorrido completo del anillo a implementar en colores, así mismo se definen la cantidad de carretes que corresponde cada uno, a un color, allí se indican los nodos que lo compondrían y sus tramos, así mismo aparecen sus empalmes y finalmente al lado izquierdo sus convenciones.

DIAGRAMA PROPUESTO ANILLO DE FIBRA ÓPTICA 48 HILOS



El anillo estaría compuesto por un aproximado de 11.538 metros de fibra óptica de 48 hilos spam 200, en tramo lineal con un 30% adicional para reservas según direccionamiento para construcciones de redes de fibra óptica para un total de 15.000 metros. La integridad del anillo de fibra óptica se mantendría durante todo el recorrido dejando su conexión en cada uno de los nodos estipulados, lo anterior con el fin de integrar todos servicios dispuestos y poder tener mayor funcionalidad, es decir, ofrecer mayor capacidad de tráfico de datos de alta velocidad.

El tendido de fibra óptica se instalaría de manera aérea por posteria existente en la infraestructura de Enerca y alumbrado público en algunos sitios. Se utilizará un promedio de 520 retenciones, 200 suspensiones para su correcta instalación y su puesta en funcionamiento, así mismo uso de 2 bandejas ODF de 48 hilos en el nodo de la gobernación de Casanare, pigtails y patch cord de fibra óptica en monomodo.

9/3
702

IV. CONCLUSIONES

1. Luego de revisar el estado actual del anillo de fibra óptica existente, así como realizar pruebas de verificación de interconexión y analizar sus resultados se determina que no se recomienda su uso para la implementación de red para el sistema de monitoreo de cámaras del municipio de Yopal, ya que no se podría asegurar su operatividad, por lo que se debe realizar una nueva instalación de fibra óptica, cuyo diseño de anillo será muy próximo al instalado actualmente.

2. Se debe rediseñar el recorrido del anillo de la periferia del casco urbano de Yopal, utilizando posteria superior a 8 metros, se utilizara infraestructura de propiedad de Enerca y alumbrado público del municipio, la fibra óptica como minino se instalara en lo más alto posible sin que afecte el estado de la misma y no interrumpa con los cables de la energía por tal razón se requiere la instalación de elementos tales como herrajes de retención con sus respectivos trompo platinos , herrajes de suspensión, así mismo marquillas para identificar la fibra instalada y finalmente como la propuesta es tener en total 6 nodos, se requerirán 5 empalmes incluidas en las sangría o derivación.

3. Al instalarse fibra de 48 hilos se podrá disponer de más hilos de interconexión, que brindarían mayor escalabilidad al sistema actual, pero así mismo se podría tener como alternativa para ofrecer servicios de integración que requieran interconectividad de alta velocidad en la ciudad con el propósito de encaminarnos en proyectos de gran envergadura como ciudad inteligente.

4. El propósito de dejar como nodo principal el edificio de la gobernación es la implementación de servicios complementarios para usos a nivel de educación virtual, telemedicina, ciudad inteligente y otros, lo que conllevan a la implementación de 2 ODF de 48 hilos, también sus pigtails, uno por cada hilo en total 96 y finalmente empalme en cada ODF.

Como resultado de la implementación del nuevo tendido de fibra óptica para la instalación del nuevo anillo, con el fin de recuperar la interconexión del sistema de cámaras, tiene un estimado aproximado a utilizar de los siguientes ítems y costos previstos en el contrato que se derivan así.

ITEM	ESPECIFICACION TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	CANT	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	**INFRAESTRUCTURA DE RED Y PLANTA EXTERNA**				**$ 552.436.602**
4.1	Suministro e instalación a todo costo por metro lineal Fibra óptica Monomodo 48 Hilos Span 200	ML	**15000**	$ 34.000	$ 510.000.000
4.8	Suministro e instalación de pigtail para fibra Optica	UN	**96**	$ 24.000	$ 2.304.000
4.9	Suministro e instalación de patch cord fibra monomodo 0,90 metros	UN	**48**	$ 18.500	$ 888.000
4.13	Suministro e instalación de Punto de Derivación en fibra optica, en manga o mufla de 48 Hilos	UN	**11**	$ 1.009.926	$ 11.109.186
4.15	Suministro e instalación de Bandeja deslizable para fibra óptica, 48 módulos de fibra.	UN	**2**	$ 3.947.308	$ 7.894.616
4.32	Suministro e instalación de marquilla acrilica para fibra optica	UN	**500**	$ 21.000	$ 10.500.000
4.33	Servicio técnico de Empalme en ODF 48 hilos	GL	**4**	$ 620.000	$ 1.240.000
4.38	Servicio técnico Empalme de Fibra óptica o derivacion o sangria de 48 hilos	GL	**6**	$ 1.092.000	$ 6.552.000
4.42	Servicio técnico Certificación tramo de fribra óptica 48 hilos	GL	**1**	$ 1.948.800	$ 1.948.800
				TOTAL	**$ 552.436.602**

Con el propósito de dejar en funcionamiento el anillo de la fibra óptica de la ciudad de Yopal, con un costo total aproximado de quinientos cincuenta y dos millones cuatrocientos treinta y seis mil seiscientos dos pesos ($ 552.436.602) para la ejecución total, será sujeto a cambios en menores y mayores cantidades durante esta y la instalación final.

9/4
703

V. ANEXOS

Se proporcionan fichas técnicas de la fibra Óptica de 48 hilos, así mismo documento de certificado de calibración del OTDR.

Elaboró:
CONTRATISTA: CONSORCIO CCTV CASANARE 2020
R/L GIOVANY JAVIER CAMACHO RONCANCIO

Revisó:
INTERVENTORIA: ALVARO OROZCO
CONTRATO DE CONSULTORIA No. 2200 del 2020

1. Specification

1.1. Specification of optical fibers

FiberHome G652.D

Characteristics		Acceptance Value
Attenuation	@1310nm	≤0.35dB/km
	@1550nm	≤0.22dB/km
Mode Field Diameter	@1310nm	9.3±0.5μm
	@1550nm	10.4±0.8μm
Dispersion	@1285-1330nm	≤3.5ps/(nm·km)
	@1525-1570nm	≤19ps/(nm·km)
PMD		≤ 0.2 ps·km$^{1/2}$
Cable cutoff wavelengthλ_{cc}(nm)		≤1260nm
Zero-Dispersion wavelength		1300nm～1324nm
Zero-Dispersion slope		≤0.092ps/(nm^2·km)
Cladding diameter		125±1μm
Cladding non-circularity		≤0.8%
Core/cladding concentricity error		≤0.6μm
Proof Test		≥0.7GPa (100kpsi)
Dynamic fatigue		≥20
Point discontinuity		≤0.05dB
Attenuation uniformity		≤0.05dB/km
Macrobend loss at 1550nm	Φ32mm,1turn	≤0.1dB
	Φ75mm,100turns	≤0.05dB

2.2.3. Specification of CFOA-SM-ASY-S-XXFO NR

Cable cross-section and dimensions

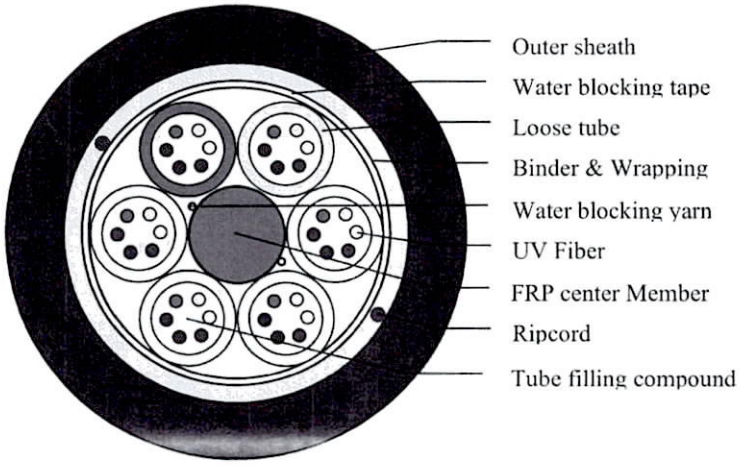


Figure. Cable Cross-Section (A-end)

Item	Material	Description
Outer sheath	PE	PE
Strength member	Aramid yarn	Additional strength member
Binder & Wrapping	Polyester Yarn	Cable core binding
Water blocking tape	Water blocking tape	Water blocking & Moisture proof
Loose tube	PBT	Colors of tubes: green, yellow, nature,nature,nature,nature,nature,nature,nature,nature,nature,nature
Tube filling compound	Thyrotrophic gel	Water blocking & Moisture proof
Fiber	Silicon-based fiber	UV colored fiber with: green, yellow, white, blue, red, violet, brown, pink, black, gray, orange, aqua
Water blocking yarn	Water blocking yarn	Water blocking & Moisture proof
Center member	FRP+PE	FRP+PE

Y=80/120 (span) XX= 6,12,18,24,36,48,60,72, 144 (cable cores)

Cable Cores	**Unit**	**6**	**12**	**18**	**24**	**36**
No. of Tubes		3	6	3	4	6
No. of Fillers		3	0	3	2	0
Fiber Counts in Tube		2	2	6	6	6
Cable Diameter	mm	9.4±0.5		10.0±0.5		
Cable Weight	Kg/km	65±15		75±15		
Cable Cores	**Unit**	**48**	**60**	**72**	**144**	
No. of Tubes		4	5	6	12	
No. of Fillers		2	1	0	0	
Fiber Counts in Tube		12	12	12	12	
Cable Diameter	mm	11.2±0.5			16.6±0.5	
Cable Weight	Kg/km	90±15			195±15	
Allowable tensile strength (N)					Y=80, 1.5×P Y=120, 2×P	
Allowable crush resistance (N)					1×P/10cm	
Operation temperature					-20 ° C +65 ° C	

Y=200 (span) XX= 6,12,18,24,36,48,60,72, 144 (cable cores)

Cable Cores	**Unit**	**6**	**12**	**18**	**24**	**36**
No. of Tubes		3	6	3	4	6
No. of Fillers		3	0	3	2	0
Fiber Counts in Tube		2	2	6	6	6
Cable Diameter	mm	9.9±0.5		10.4±0.5		
Cable Weight	Kg/km	72±15		75±15		

Cable Cores	**Unit**	**48**	**60**	**72**	**144**
No. of Tubes		4	5	6	12
No. of Fillers		2	1	0	0
Fiber Counts in Tube		12	12	12	12
Cable Diameter	mm	11.6±0.5			17.0±0.5
Cable Weight	Kg/km	95±15			200±15
Allowable tensile strength (N)					Y=200, 3×P
Allowable crush resistance (N)					1×P/10cm
Operation temperature					-20 ° C +65 ° C

1.3. Mechanical and environmental performance

Mechanical and Environmental Performance of the Cable

The mechanical and environmental performance of the cable shall be in accordance with Table 1 below. Unless otherwise specified, all attenuation measurements required in this section shall be performed at 1550nm for single mode fiber.

Table1: The Mechanical and Environmental Performance of the Cable

Item	Test Method	Test Conditions	Acceptance Criteria
Temperature cycling	NBR 13510	NBR 13510 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Tensile Strength	NBR13512	NBR 13512 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Crush Resistance	NBR 13507	NBR 13507 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Impact Resistance	NBR 13509	NBR 13509 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Repeated bending	NBR 13518	NBR 13518 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Torsion	NBR 13513	NBR 13513 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Bending	NBR 13508	NBR 13508 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos
Flexing	NBR 13514	NBR 13514 and Resolução299 _anatel	Resolução 299 _anatel_cabos_ópticos

2. Packing and Marking

2.1. Cable Packing

Standard length of cable shall be 4,000/3000/2000m per reel with a tolerance of ±1%. Other cable lengths are also available if requested by customer.

Each length of the cable shall be wound on a separate wooden/plywood reel.

Both ends of the cable shall be sealed with suitable plastic caps to prevent the entry of moisture during shipping, handling and storage.

The cable ends shall be securely fastened to the reel to prevent the cable from becoming loose in transit or during placing operations.

The inner end of the cable is housed into a slot on the side of the reel without extra cable length for testing.

Wood-fiber board shall be secured with steel bands to protect the cable during normal handling and shipping.

2.2. Cable Reel

Details given below shall be distinctly marked with a weather-proof material on both outer sides of the reel flange:

1).Purchaser's name