

GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER

INFORME
MENSUAL DE ACTIVIDADES
No. 10

ABRIL DE 2026

Avance de Actividades

PROYECTO:

IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONECTIVIDAD, SERVICIOS TIC Y APROPIACIÓN DIGITAL EN LOS HOGARES, COMUNIDADES DE CONECTIVIDAD E INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA REGIÓN DEL CATATUMBO Y ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA DEL DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER.

Cúcuta, Norte de Santander
ABRIL DE 2026

Tabla de Contenido

Introducción	7
1. Objetivo del Informe	8
1.1. Avance del Proyecto	8
1.1.1. Avance del proyecto desde los Aspectos Financiero, Técnico y Jurídico	9
1.1.1.1. Aspecto Financiero	9
1.1.1.2. Aspectos Técnicos	14
1.1.1.2.1. Instituciones Educativas	15
1.1.1.2.2. Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad	20
1.1.1.2.3. Revisión Seguimiento a Disponibilidad del Servicio	27
1.1.1.2.4. Cantidad Hogares Beneficiados con Indisponibilidad Mayor a 12 horas	27
1.1.1.2.5. Consumo ancho de Banda	29
1.1.1.2.6. Plan de Mantenimiento Preventivo	38
1.1.1.2.7. Plan de Mantenimiento Preventivo	46
1.1.1.2.8. Plan de Mantenimiento Preventivo	54
1.1.1.2.9. Plan de Mantenimiento Preventivo	63
1.1.1.2.10. Plan de Mantenimiento Preventivo	71
1.1.1.2.11. Plan de Mantenimiento Preventivo	79
1.1.1.2.12. Plan de Mantenimiento Preventivo	87
1.1.1.2.13. Plan de Mantenimiento Preventivo	96
1.1.1.2.14. Plan de Mantenimiento Preventivo	104
1.1.1.2.15. Plan de Mantenimiento Preventivo	113
1.1.1.2.16. Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)	118
1.1.1.3. Aspectos Jurídicos	121
2. Seguimiento semanal en mesas de trabajo – Instalación de 20 JAC – Hito 4	¡Error! Marcador no definido.
3. Retos Identificados	¡Error! Marcador no definido.
4. Logros hasta la fecha	¡Error! Marcador no definido.
Conclusiones y Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
Referencia Bibliográfica	124
Anexos	126

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Plan de Utilizaciones del proyecto – Abril 2026</i>	10
Tabla 2. <i>Actividades de Gestión de Riesgos</i>	12
Tabla 3. <i>Instituciones Educativas en el municipio El Zulia</i>	15
Tabla 4. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Ocaña.</i>	16
Tabla 5. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Abrego</i>	16
Tabla 6. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Convención</i>	17
Tabla 7. <i>Instituciones Educativas en el municipio de El Carmen</i>	17
Tabla 8. <i>Instituciones Educativas en el municipio de La Playa</i>	17
Tabla 9. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Los Patios</i>	18
Tabla 10. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Sardinata</i>	18
Tabla 11. <i>Instituciones Educativas en el municipio de San Calixto</i>	18
Tabla 12. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Hacarí</i>	18
Tabla 13. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Teorama</i>	19
Tabla 14. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Tibú</i>	19
Tabla 15. <i>Instituciones Educativas en el municipio de Tarra</i>	19
Tabla 16. <i>Junta de Internet CDC en el municipio del Zulia.</i>	22
Tabla 17. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Abrego.</i>	22
Tabla 18. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Ocaña</i>	22
Tabla 19. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Cúcuta</i>	22
Tabla 20.. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Convención.</i>	22
Tabla 21. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de El Carmen.</i>	23
Tabla 22. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de El Tarra.</i>	23
Tabla 23. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Hacarí.</i>	23
Tabla 24. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de La Playa.</i>	24
Tabla 25. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Los Patios.</i>	24
Tabla 26. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de San Cayetano</i>	24
Tabla 27. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de San Calixto</i>	24
Tabla 28. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Sardinata</i>	24
Tabla 29. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Teorama</i>	25
Tabla 30. <i>Junta de Internet CDC en el municipio de Tibú</i>	25
Tabla 31. <i>Cantidad de Casas conectadas</i>	28
Tabla 32. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	35
Tabla 33. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	36
Tabla 34. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	43
Tabla 35. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	44
Tabla 36. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	51
Tabla 37. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	52
Tabla 38. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	59
Tabla 39. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	61
Tabla 40. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	68
Tabla 41. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	69
Tabla 48. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	76

Tabla 43. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	77
Tabla 44. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	84
Tabla 45. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	85
Tabla 46. <i>Indicador Datos en prioridad – IE Agrícola Risaralda - Sede Guaduales</i>	92
Tabla 47. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	94
Tabla 48. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	101
Tabla 49. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	102
Tabla 50. <i>Indicador Datos en prioridad</i>	110
Tabla 51. <i>Indicador Velocidad de Carga y Descarga</i>	111
Tabla 52. <i>Indicadores, cumplimiento general por institución</i>	115
Tabla 53. <i>Cumplimiento del indicador</i>	118
Tabla 54. <i>Novedades Instituciones Educativas</i>	118

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Etapas del Proceso</i>	8
Figura 2. <i>Avance aprobación estudios de campo del proyecto hasta el mes de abril 2026</i>	14
Figura 3. <i>Porcentaje de Avance del proyecto aprobación de estudios de campo de IE en el mes de noviembre.</i>	15
Figura 4. <i>Soluciones Instituciones educativas.</i>	20
Figura 5. <i>Avance de Estudios de Campo Juntas de Internet (CDC) aprobados</i>	20
Figura 6. <i>Relación de Estudios de Campo Juntas de Internet (CDC) aprobados por municipio</i>	21
Figura 7. <i>Solución Multipunto</i>	26
Figura 8. <i>Solución Cableada</i>	26
Figura 9. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	30
Figura 10. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	32
Figura 11. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	33
Figura 12. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	33
Figura 13. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	34
Figura 14. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	35
Figura 15. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	39
Figura 16. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	40
Figura 17. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	41
Figura 18. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	42
Figura 19. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	43
Figura 20. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	43
Figura 21. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	47
Figura 22. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	48
Figura 23. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	49
Figura 24. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	50
Figura 25. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	50
Figura 26. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	51
Figura 27. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	55
Figura 28. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	56
Figura 29. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	57
Figura 30. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	58
Figura 31. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	59
Figura 32. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	60
Figura 33. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	63
Figura 34. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	64
Figura 35. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	65
Figura 36. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	66
Figura 37. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	67
Figura 38. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	68
Figura 39. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	71
Figura 42. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	74
Figura 43. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	75
Figura 44. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	76
Figura 45. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	79

Figura 46. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	80
Figura 47. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	81
Figura 48. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	82
Figura 49. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	83
Figura 50. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	84
Figura 51. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	87
Figura 52. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	89
Figura 53. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	90
Figura 54. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	91
Figura 55. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	92
Figura 56. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	93
Figura 57. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	96
Figura 58. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	97
Figura 59. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	98
Figura 60. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	99
Figura 61. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	100
Figura 62. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	101
Figura 63. <i>Disponibilidad del Servicio</i>	104
Figura 64. <i>Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi</i>	106
Figura 65. <i>Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi</i>	107
Figura 66. <i>Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones</i>	108
Figura 67. <i>Consumo Mensual Plataforma KVH</i>	109
Figura 68. <i>Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH</i>	110
Figura 69. <i>Distribución de causas de incidencias registradas – Proyecto Catatumbo</i>	119

Introducción

En el marco del Convenio 1211, denominado “Implementación de infraestructura tecnológica para el fortalecimiento de la conectividad, servicios TIC y apropiación digital en los hogares, comunidades de conectividad e instituciones educativas de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del departamento de Norte de Santander”, durante el mes de abril se llevaron a cabo diversas actividades de revisión, verificación y seguimiento técnico por parte de la Gobernación de Norte de Santander, en ejercicio de la supervisión directa del proyecto.

Estas actividades estuvieron orientadas al seguimiento de la ejecución del proyecto en varios municipios del departamento de Norte de Santander, se revisaron documentos técnicos presentados por el operador, estudios de campo, piezas gráficas de visibilidad, planes de instalación, puesta en servicio y mantenimiento, así como los indicadores de calidad, desempeño, disponibilidad, usuarios conectados, consumo de internet, velocidad de descarga y carga, y tiempos de atención de fallas en las instituciones educativas beneficiarias.

El propósito central de estas actividades fue verificar que los entregables técnicos presentados por la Empresa de Telecomunicaciones de Popayán S.A. EMTEL E.S.P. respondieran a criterios de calidad, seguridad, pertinencia y oportunidad, conforme a lo establecido en el Convenio 1211. A través de las revisiones efectuadas, se buscó corroborar la conformidad de los documentos, materiales e indicadores reportados, identificar aspectos susceptibles de mejora y formular recomendaciones orientadas a optimizar los procesos de instalación, operación, mantenimiento y prestación del servicio de conectividad en las instituciones educativas.

1. Objetivo del Informe

Presentar a la Gobernación de Norte de Santander como ente supervisor del proyecto, el informe mensual de avance de ejecución del proyecto, teniendo en cuenta los componentes técnicos, jurídicos, administrativos y financieros, con el seguimiento, verificación, acompañamiento, control y conclusiones y/o recomendaciones a que haya lugar.

1.1. Avance del Proyecto

El proyecto denominado “Implementación de infraestructura tecnológica para el fortalecimiento de la conectividad, servicios TIC y apropiación digital en los hogares, comunidades de conectividad e instituciones educativas de la región del Catatumbo y Área Metropolitana de Cúcuta del departamento de Norte de Santander

Se establecen las etapas que deben cumplir cada Junta de Internet -JI (CDC) con el propósito de realizar el seguimiento según su estado y, de esta manera, controlar el progreso del proyecto.

Figura 1. *Etapas del Proceso*

1. Identificación y sensibilización de las comunidades	• Se busca identificar las comunidades interesadas en participar en el proyecto y se les brinda información sobre los beneficios y objetivos de una Junta de Internet
2. Caracterización de las comunidades Interesadas	• Se realiza un análisis de las características de la comunidad. como sus necesidades de Conectividad, recursos disponibles y potencial de uso de la infraestructura
3. Estudios de sitio	• Se evalúa la viabilidad técnica para llevar internet a la comunidad, considerando factores como la topografía, la disponibilidad de infraestructura existente y la factibilidad de instalación.
4. Alistamiento para conformar la Junta de Internet	• Se organiza a la comunidad, se establecen roles y responsabilidades, y se preparan los documentos necesarios para la conformación formal de la Junta.
5. Implementación	• El proceso abarca Planeación (definición de alcance, recursos y cronograma). Instalación (implementación de infraestructura de red para internet) y Operación (puesta en marcha y aseguramiento del funcionamiento).

6. Entrega	• Entrega de infraestructura.
7. Evaluación, Control y seguimiento	• Se monitorea el uso de la infraestructura, se evalúa el impacto del proyecto en la comunidad y se realizan ajustes necesarios para asegurar su sostenibilidad a largo plazo..
8. Repositorio de información	• Se registra y actualiza periódicamente la información del proyecto en el sistema. • Se verifica periódicamente la consistencia y exactitud de la información registrada.

1.1.1. Avance del proyecto desde los Aspectos Financiero, Técnico y Jurídico

De la revisión efectuada al componente administrativo y financiero del proyecto durante el mes de abril de 2026, la supervisión evidencia la continuidad en la ejecución de los hitos contractuales y la consolidación de avances relevantes tanto en el componente de infraestructura educativa como en el despliegue de las Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (CDC), en el marco del Convenio Interadministrativo No. 1211 de 2025.

1.1.1.1. Aspecto Financiero

En relación con el componente de Instituciones Educativas, las Utilizaciones No. 2, 3 y 4 del operador, correspondientes a los Hitos 1, 2 y 3 (instalación y puesta en operación de las 110 instituciones educativas), presentan ejecución financiera del 100% conforme a la información reportada. Dichas utilizaciones fueron objeto de trámite y pago conforme al Plan de Utilizaciones.

Respecto al componente de Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (CDC), la Utilización No. 5 – Hito 4 del operador (20 Juntas de Internet aprobadas para implementación) reporta ejecución financiera del 100%, equivalente a \$5.401.680.609 conforme a la información reportada por el operador.

Asimismo, la Utilización No. 6 – Hito 5 del operador (40 Juntas de Internet implementadas) reporta una ejecución financiera del 89%, equivalente a \$9.614.991.484, la Utilización No. 7 – Hito 6 del operador reporta una ejecución financiera del 7%, equivalente a \$875.892.255, no obstante, la información técnica y documental requerida para la verificación integral del avance de la utilización No. 6 y No. 7 continúa en proceso de consolidación y revisión por parte de la Interventoría, por lo que se mantiene el seguimiento correspondiente, sin que a la fecha de corte se configure validación integral ni recibo definitivo de dichos avances porcentuales de ejecución informados.

Desde el componente de Operación y Mantenimiento (OPEX):

- La Utilización No. 8 – Hito 7 (OPEX julio y agosto 2025) no presenta ejecución financiera.

- La Utilización No. 9 – Hito 8 (OPEX septiembre, octubre y noviembre 2025) registra ejecución financiera del 66%, equivalente a \$680.233.831.
- La Utilización No. 10 – Hito 9 (OPEX diciembre 2025) presenta ejecución financiera del 100%, equivalente a \$343.552.440.

La Supervisión mantiene seguimiento al componente OPEX; no obstante, los soportes técnicos y documentales requeridos para su verificación integral continúan en proceso de consolidación por parte del operador. El concepto técnico correspondiente se emitirá una vez se cuente con la totalidad de la información requerida.

De manera consolidada, a abril de 2026 el proyecto, según información financiera reportada por el operador, refleja una ejecución acumulada de \$26.054.217.485 frente al componente operador del Plan de Utilizaciones, lo que representa un avance aproximado del 65%.

La Supervisión precisa que los valores anteriormente indicados corresponden a información financiera reportada por el operador, la cual continuará siendo objeto de revisión y validación en el marco de los Comités Operativos, conforme a los procedimientos establecidos para la verificación del avance físico, técnico y financiero del proyecto.

En lo correspondiente a la Interventoría, el pago asociado a la Utilización No. 11 – Hito 1 de Interventoría (mes de julio) fue revisado y aprobado por la Dirección General conforme a los procedimientos internos aplicables. A la fecha de corte del presente informe no se registran trámites adicionales de pago para las demás utilizaciones de la Interventoría.

Tabla 1. Plan de Utilizaciones del proyecto – Abril 2026

Operador				
U*	Concepto	Valor Utilización (hasta por)	% CAPEX, OPEX, INTV	Avance
1	Documentos: Plan de Ingeniería y Operación (IDEO), Plan de Comercialización, Plan de Mantenimiento. Aprobación con concepto de	\$4.800.000.000	11,43%	100%
2	Hito 1. 30 Instituciones Educativas Instaladas y Operativas	\$1.183.054.600	2,82%	100%
3	Hito 2. 40 Instituciones Educativas Instaladas y Operativas	\$1.577.406.133	3,76%	100%
4	Hito 3. 40 Instituciones Educativas instaladas y operativas	\$1.577.406.133	3,76%	100%
5	Hito 4. 20 Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad aprobadas para implementación	\$5.401.680.609	12,86%	100%

6	Hito 5. 40 Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad implementadas	\$10.803.361.218	25,72%	89%
7	Hito 6. 40 Juntas de Internet - Comunidades de Conectividad implementadas	\$12.512.746.497	29,79%	7%
9	Hito 8. OPEX de tres (3) meses correspondientes a los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2025 para las 110 Instituciones Educativas.	\$1.030.657.320	2,45%	66,06%
10	Hito 9. OPEX de un (1) mes correspondiente al mes de diciembre de 2025 para las 110 Instituciones Educativas	\$343.552.440	0,82%	100%
Interventoría				
U*	Concepto	Valor Utilización (hasta por)	% CAPEX, OPEX, INTV	Avance
11	Interventoría Hito 1. Informes de Interventoría meses de julio de 2025.	\$595.151.477	1,42%	100%
12	Interventoría Hito 2. Informes de Interventoría hito 1,2,3 de las Utilizaciones 2, 3, 4.	\$208.303.017	0,50%	100%

Nota: U*= Utilización

En cuanto a la gestión del repositorio de información del proyecto, durante el mes de abril la Supervisión continuó realizando seguimiento a la actualización y organización de la documentación en la plataforma NEXT CLOUD, verificando el estado del cargue correspondiente a los componentes técnicos, administrativos y financieros del Convenio. No obstante, el proceso de actualización del repositorio continúa en desarrollo, manteniéndose pendientes de cargue y validación documental en algunos componentes.

En relación con el componente de socialización y capacitación comunitaria, durante el mes de abril no se reportaron actualizaciones ni avances adicionales por parte del operador frente a las actividades asociadas a este componente.

En este sentido, se mantiene como referencia la información consolidada en períodos anteriores, sin que se evidencien variaciones en el estado del proceso de socialización con las Juntas de Acción Comunal del departamento de Norte de Santander.

Se realizó el seguimiento y análisis de la matriz consolidada, incorporando la evaluación correspondiente al comportamiento de los riesgos operativos, sociales, técnicos, ambientales, institucionales y financieros, así como su interacción frente a los controles implementados y su impacto en la ejecución de las actividades programadas.

Tabla 2. Actividades de Gestión de Riesgos

Tipo de Riesgo	Actividad Específica	Responsable	Indicador de Seguimiento (Interventoría)	Plazo	Análisis abril 2026
Seguridad y orden público (Alto – 90)	Implementar medidas preventivas en coordinación con autoridades y comunidades (rutas seguras, protocolos de actuación y capacitaciones).	Coordinador de Seguridad / Enlace con autoridades	% de medidas preventivas implementadas y verificadas por la interventoría	Permanente	Durante el mes se presentaron restricciones de movilidad en algunas zonas priorizadas, generando reprogramación de actividades técnicas.
Social y comunitario (Medio – 48)	Realizar mesas de concertación comunitaria y socialización del proyecto.	Gestor Social / Líder Comunitario	N° de actas de reuniones comunitarias revisadas y validadas por interventoría	Trimestral	se siguen identificando inquietudes relacionadas con capacidad de navegación (20 GB). Se recomienda fortalecer estrategia de comunicación y pedagogía del servicio.
Regulatorio / Institucional (Medio – 30)	Hacer seguimiento de licencias y permisos con cronograma.	Equipo Jurídico / Coordinador Institucional	% de licencias y permisos soportados en informes a la interventoría dentro del tiempo previsto	Según cronograma del proyecto	No se evidenciaron cambios normativos ni retrasos en permisos durante abril.
Financiero / Operativo (Medio – 48)	Diseñar un plan de contingencia para asegurar el cumplimiento de los hitos de ejecución frente a posibles retrasos logísticos o inflacionarios.	Área Financiera / Coordinador del Proyecto	% de hitos entregados y validados por la interventoría frente al cronograma establecido	Según cronograma del proyecto	La ejecución financiera se mantiene dentro de lo programado. Los retrasos presentados obedecen a factores externos (clima y acceso vial), sin impacto presupuestal significativo al cierre del mes.

Tecnológico (Medio – 35)	Realizar pruebas de conectividad y convenios con operadores locales para soporte.	Área TIC / Proveedor de servicios	N° de incidencias resueltas en <24h con soporte documental validado por interventoría	Permanente	Se presentaron interrupciones temporales por mantenimientos eléctricos y fluctuaciones de red. Las incidencias fueron atendidas dentro de tiempos razonables.
Logístico (Medio – 49)	Diseñar plan logístico alternativo con rutas secundarias y alianzas locales.	Coordinador Logístico	% de entregas verificadas en campo o reportadas en informes a interventoría dentro del plazo	Según entregas del proyecto	Se presentaron dificultades de acceso por derrumbes y lluvias. Se realizan planes de contingencia con rutas alternas. Impacto moderado en tiempos
Ambiental (Bajo – 18)	Implementar un plan de manejo ambiental que contemple medidas de compensación y protocolos específicos para la intervención en áreas protegidas.	Coordinador Ambiental del Proyecto / Equipo Técnico del Ejecutor	% de actividades de manejo y compensación ambiental ejecutadas y soportadas documentalmente ante la interventoría	Semestral	Las condiciones climáticas generaron retrasos puntuales, sin evidenciar incumplimientos ambientales. No se reportan afectaciones ambientales atribuibles al proyecto.

En el análisis correspondiente al mes de abril de 2026, la supervisión mantuvo la identificación y seguimiento de los riesgos previamente incorporados en la matriz del proyecto, asociados principalmente a factores de orden público, condiciones climáticas, estabilidad de la red eléctrica y variables logísticas que inciden en la implementación de los componentes técnicos y operativos del Convenio. Durante el periodo evaluado, algunos de estos riesgos se materializaron en nivel moderado, particularmente aquellos relacionados con clima y condiciones de seguridad en determinadas zonas del departamento, situaciones que ya se encontraban contempladas en la matriz consolidada.

El seguimiento efectuado evidencia que las afectaciones registradas no han generado modificaciones en la estructura financiera del proyecto ni variaciones en los rubros presupuestales aprobados, manteniéndose la ejecución dentro del marco contractual vigente. No obstante, la Interventoría considera necesario continuar fortaleciendo las estrategias de contingencia logística,

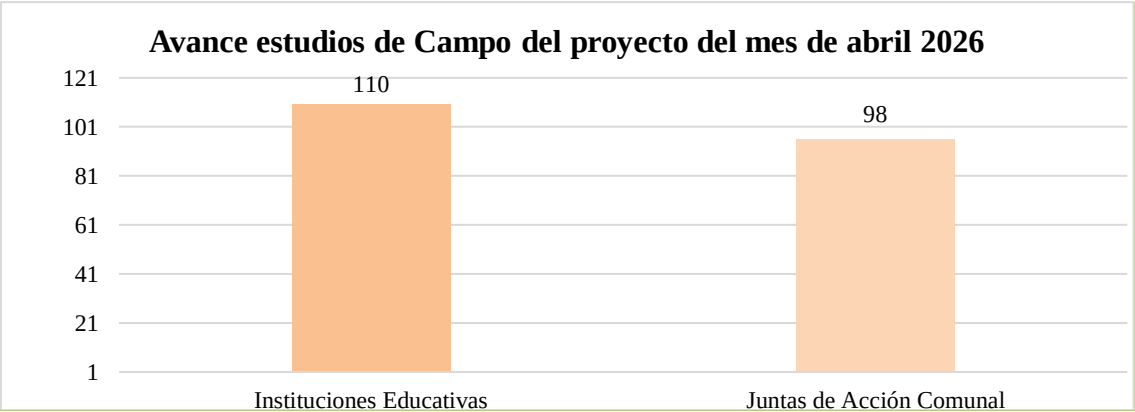
el mantenimiento preventivo de la infraestructura tecnológica, la coordinación con autoridades locales en zonas de riesgo y el acompañamiento a los beneficiarios, así como realizar evaluación técnica periódica del consumo real de datos asignados en el componente operativo.

En este contexto, la matriz de riesgos fue actualizada incorporando los eventos materializados durante el mes y las medidas de control adoptadas, manteniéndose el seguimiento integral desde los componentes financiero, técnico y jurídico, con el fin de asegurar la continuidad del proyecto y la adecuada gestión de los factores externos identificados.

1.1.1.2. Aspectos Técnicos

En el municipio del Zulia, Ocaña, Abrego, Convención, El Carmen, Hacarí, La Playa, Los Patios, Sardinata, San Calixto, Teorama y Tibú

Figura 2. Avance aprobación estudios de campo del proyecto hasta el mes de abril 2026



Fuente: Elaboración propia

El avance como se observa en la figura sobre los estudios de campo del proyecto correspondiente al mes de abril 2026, fraccionados en dos categorías principales. proyectadas en el anexo técnico del convenio 1211 del 2025, descritas a continuación.

Instituciones Educativas: Este sector ha alcanzado el **100%** de ejecución, lo que indica que los estudios de campo para estas entidades se han completado en su totalidad.

Juntas de Acción Comunal: Este sector presenta un avance del **98%**, en aprobación de estudios de campo para empezar instalación, lo que sugiere que el trabajo está en su fase final pero aún restan actividades pendientes para alcanzar la meta.

En relación con las Instituciones Educativas, durante el periodo evaluado en este avance, se consolida el cumplimiento total de los Hitos 1, 2 y 3 del plan de utilizaciones, correspondientes a la instalación y puesta en operación de 110 instituciones educativas, equivalente al 100% de estas actividades.

Basado en los registros y el plan de utilizaciones, se confirma que las 110 Instituciones Educativas fueron instaladas y puestas en funcionamiento, cumpliendo satisfactoriamente con los hitos operativos y de inventoría:

- **Cumplimiento Operativo:** Se completó la instalación y puesta en servicio del 100% de las instituciones previstas para los hitos 1 (30 sedes), 2 (40 sedes) y 3 (40 sedes).

1.1.1.2.1. Instituciones Educativas

Se revisaron ciento diez (110) estudios de campo y se aprobaron de las sedes descritas a continuación de acuerdo con las especificaciones del Anexo técnico del convenio 1211 2025.

Figura 3. Porcentaje de Avance del proyecto aprobación de estudios de campo de IE en el mes de noviembre.



Fuente: Elaboración Propia.

Las instituciones educativas se describen a continuación con sus respectivas sedes y municipios:

Tabla 3. Instituciones Educativas en el municipio El Zulia

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
1	Sede Astilleros	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
2	Sede Guaduales	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
3	Sede Pueblitos	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
4	Sede Rancho Grande	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
5	Sede Risaralda	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
6	Sede La Unión	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia

7	Sede Veinte De Julio	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia
8	Sede El Mestizo	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia
9	Sede Cerro León	Institución Educativa Agrícola Risaralda	El Zulia
10	Sede Playa Colorada	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia
11	Sede El Llanito	Institución Educativa Florentino Blanco	El Zulia
12	Sede Fe Y Alegría	Institución Educativa Florentino Blanco	El Zulia
13	Sede San Miguel	Institución Educativa Rural La Angelita	El Zulia
14	Sede Puerto Estrella	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
15	Sede Pedregales	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
16	Sede La Estancia	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
17	Sede Peñalisa	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
18	Sede Los Mangos	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
19	Sede Vega de Martínez	Institución Educativa Rural La Angelita	El Zulia
20	Sede La Macarena	Institución Educativa Rural La Angelita	El Zulia
21	Sede San Carlos	Institución Educativa Rural La Angelita	El Zulia
22	Sede La Conquista	Institución Educativa Rural Florentino Blanco	El Zulia
23	Sede La Colorada	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia
24	Sede El Progreso	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia
25	Sede la Rampachala	Institución Educativa Rural San José De Calasanz	El Zulia

Tabla 4. *Instituciones Educativas en el municipio de Ocaña.*

No.	Sede	Institución educativa	Municipio
26	Sede Beticas	Centro Educativo Rural llano de los Alcaldes	Ocaña
27	Sede Los Curos Parte Alta	Centro Educativo Rural Pueblo Nuevo	Ocaña
28	Sede Los Curos Parte Baja	Centro Educativo Rural Pueblo Nuevo	Ocaña
29	Sede Llano de Los Trigos	Institución Educativa Aguas Claras	Ocaña
30	Sede Salobrito	Colegio Edmundo Velásquez	Ocaña
31	Sede Filo del Cordón	Centro Educativo Rural Buenavista	Ocaña

Tabla 5. *Instituciones Educativas en el municipio de Abrego*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
32	Sede Canutillo Parte Alta	Centro Educativo Rural Bajo Pávez	Ábrego
33	Sede Llano Suarez	Centro Educativo Rural Chapinero	Ábrego
34	Sede La Teja	Centro Educativo Rural Llano Alto	Ábrego
35	Sede El Tarra - Sede Principal	Institución Educativa Rural El Tarra	Ábrego
36	Sede El Llanon	Institución Educativa Rural La Vega del Tigre	Abrego
37	Sede Haraganazo	Institución Educativa Rural San Javier	Ábrego
38	Sede Gaira	Centro Educativo Rural Casitas	Ábrego

39	Sede Potrero Nuevo	Centro Educativo Rural La Sierra	Ábrego
----	--------------------	----------------------------------	--------

Tabla 6. *Instituciones Educativas en el municipio de Convención*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
40	Sede San Francisco	Institución Educativa Rural Luis Eduardo Pérez	Convención
41	Sede Nuevas Honduras	Centro Educativo Rural Llano Grande	Convención
42	Sede Mesa Rica	Institución Educativa Pedro Carreño Lemus	Convención
43	Sede Maicitos	Institución Educativa Rural Luis Eduardo Pérez	Convención
44	Sede San Juan de Los Llanos	Institución Educativa Rural Honduras Motilona	Convención
45	Sede Agua Blanca	Institución Educativa Pedro Carreño Lemus	Convención
46	Sede Bella Unión	Institución Educativa Rural El Guamal	Convención
47	Sede Batroctora	Centro Etnoeducativo Rural Yeraro Mimay Sashiyi	Convención

Tabla 7. *Instituciones Educativas en el municipio de El Carmen*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
48	Potrero Grande	Centro Educativo Rural El Sul	El Carmen
49	San Francisco	Centro Educativo Rural El Sul	El Carmen
50	Sede El Limonal	Centro Educativo Rural El Sul	El Carmen
51	Sede Santa Rita	Centro Educativo Rural El Chamizón	El Carmen
52	Sede La Quiebra	Centro Educativo Rural El Sul	El Carmen
53	Sede La Peregrina	Centro Educativo Rural El Sul	El Carmen
54	Sede El Paraíso	Institución Educativa Rural Santa Inés	El Carmen

Tabla 8. *Instituciones Educativas en el municipio de La Playa*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
55	Sede Cerro Viejo	Centro Educativo Rural Cerro Viejo	La Playa
56	Sede Llano Grande	Centro Educativo Rural Cerro Viejo	La Playa
57	Sede Lucio Pabón Núñez	Institución Educativa Rural Benjamín Quintero Álvarez	La Playa
58	Sede El Guayabón	Institución Educativa Rural Benjamín Quintero Álvarez	La Playa
59	Sede Cumana	Institución Educativa Rural Benjamín Quintero Álvarez	La Playa
60	Sede Sucre	Institución Educativa Col Fray José María Arévalo	La Playa
61	Sede La Legía	Institución Educativa Rural Benjamín Quintero Álvarez	La Playa

Tabla 9. *Instituciones Educativas en el municipio de Los Patios*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
62	Sede Tascarena	Institución Educativa La Garita	Los Patios
63	Sede Torcoroma	Institución Educativa La Garita	Los Patios

Tabla 10. *Instituciones Educativas en el municipio de Sardinata*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
64	Sede Porvenir	Institución Educativa Rural Nuestra Señora Del Carmen	Sardinata
65	Sede Paramillo	Centro Educativo Rural San Gil	Sardinata
66	Sede Santa Ana	Institución Educativa San Luis Beltrán	Sardinata
67	Sede El Guayabo	Institución Educativa Rural Nuestra Señora Del Carmen	Sardinata
68	Sede El Páramo	Institución Educativa Rural Nuestra Señora Del Carmen	Sardinata
69	Sede Filo Real	Centro Educativo Rural San Gil	Sardinata
70	Sede Cristalina Macondo	Institución Educativa Rural la Divina Esperanza	Sardinata

Tabla 11. *Instituciones Educativas en el municipio de San Calixto*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
71	Sede El Silencio	Institución Educativa Rural Balsamina	San Calixto
72	Sede San Jerónimo	Institución Educativa Rural Balsamina	San Calixto
73	Sede Vega Del Palacio	Institución Educativa Rural Balsamina	San Calixto
74	Sede El Loro	Institución Educativa Rural Balsamina	San Calixto
75	Sede Mediagüita	Institución Educativa Rural Santa Catalina	San Calixto
76	Sede Agua de la Virgen	Institución Educativa Rural Santa Catalina	San Calixto
77	Sede La Colina	Institución Educativa Rural Santa Catalina	San Calixto

Tabla 12. *Instituciones Educativas en el municipio de Hacarí*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
78	Sede David Hadad Salcedo	Institución Educativa Rural San Sebastián	Hacarí
79	Sede Las Mercedes	Institución Educativa Rural San Sebastián	Hacarí
80	Sede El Llano	Institución Educativa Rural San Sebastián	Hacarí
81	Sede Manuel Dolores Ortiz	Institución Educativa Rural San Sebastián	Hacarí
82	Sede Palo Cruzal	Institución Educativa Rural Mesitas	Hacarí
83	Sede Sandoval	Institución Educativa Rural Mesitas	Hacarí
84	Sede San Miguelito	Institución Educativa Rural San Sebastián	Hacarí

Tabla 13. *Instituciones Educativas en el municipio de Teorama*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
85	Sede La Estrella Parte Baja	Centro Educativo Rural El Farache	Teorama
86	Sede El Limón	Centro Educativo Rural El Farache	Teorama
87	Sede Pulpitos	Centro Educativo Rural El Farache	Teorama
88	Sede Alta Gracia	Centro Educativo Rural El Farache	Teorama
89	Sede San Luis Alto	Institución Educativa El Aserrio	Teorama
90	Sede El Rosario	Institución Educativa Rural La Cecilia	Teorama
91	Sede San Juan De Dios	Institución Educativa Rural Los Mesones	Teorama

Tabla 14. *Instituciones Educativas en el municipio de Tibú*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
92	Sede El Milagro	Institución Educativa Rural La Serpentina	Tibú
93	Sede La Medrosa	Institución Educativa Horacio Olave	Tibú
94	Sede María Auxiliadora	Institución Educativa Horacio Olave	Tibú
95	Sede Semilleros de Paz	Institución Educativa Rural La Serpentina	Tibú
96	Sede Las Timbas	Institución Educativa Rural Puerto Barco	Tibú
97	Sede Límites de Villa Nueva	Institución Educativa Rural Puerto Barco	Tibú
98	Sede Oru L5	Institución Educativa Rural Bertrania	Tibú
99	Sede San Martin	Institución Educativa Rural La Serpentina	Tibú
100	Sede Villa Del Carmen	Centro Educativo Rural La Libertad	Tibú
101	Sede Caño Tomas	Centro Educativo Rural La Libertad	Tibú
102	Sede El Milagro	Institución Educativa Rural Kilometro 15	Tibú
103	Sede La Colombiana	Institución Educativa Rural Puerto Barco	Tibú
104	Sede Puerto Palmas	Institución Educativa Rural La Angalia	Tibú

Tabla 15. *Instituciones Educativas en el municipio de Tarra*

No.	Sede	Institución Educativa	Municipio
105	Sede El Diviso	Institución Educativa Filo El Gringo	El Tarra
106	Sede El Edén	Institución Educativa Filo El Gringo	El Tarra
107	Sede Martillo Bajo	Institución Educativa Oru Bajo	El Tarra
108	Sede El Receptor	Institución Educativa Rural Bellavista	El Tarra
109	Sede Tarra Sur	Institución Educativa Rural Bracitos	El Tarra
110	Sede El Salado Bajo	Institución Educativa Rural Domingo Savio	El Tarra

Respecto a los puntos de operación y mantenimiento si tiene el siguiente estatus:

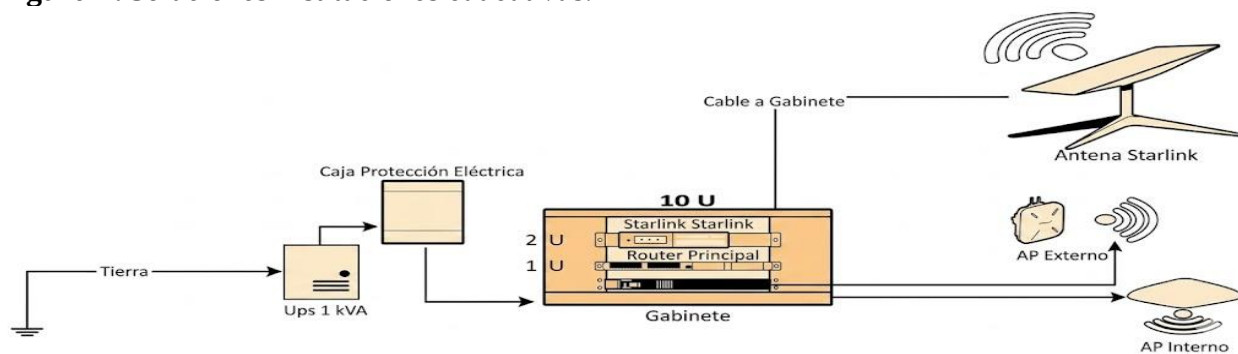
- 108 instituciones educativas iniciaron su proceso de operación el 01/10/2025.
- 2 instituciones educativas iniciaron su proceso de operación el 01/11/2025.

Para el mes de abril de 2026, se informa que las 110 Instituciones Educativas se encuentran

instaladas y operando con normalidad. En cuanto al consumo de servicios, se valida que este es normal debido al inicio de actividades estudiantiles durante el mes de abril de 2026.

A continuación, una imagen de una solución de internet.

Figura 4. Soluciones Instituciones educativas.



Fuente: A partir de Emtel

Cabe destacar, que la conectividad educativa en el departamento de Norte de Santander, se realizó la instalación de 110 soluciones de internet en instituciones educativas públicas de diferentes municipios, como parte de las estrategias orientadas a reducir la brecha digital y garantizar el acceso a recursos tecnológicos para estudiantes y docentes.

1.1.1.2.2. Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad

Se consolida un total de 98 estudios de campo aprobados de las Juntas de Internet descritas a continuación de acuerdo con las especificaciones del Anexo técnico del convenio 1211 2025.

Se obtiene un avance del 98% de estudios de campo recibidos y aprobados por la interventoría y el 2% de dichos estudios pendientes de entrega por parte del operador.

Figura 5. Avance de Estudios de Campo Juntas de Internet (CDC) aprobados



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Relación de Estudios de Campo Juntas de Internet (CDC) aprobados por municipio



Fuente: Elaboración propia.

Relación de las Juntas de Internet aprobados por Municipio en el Departamento de Norte de Santander.

Tabla 16. Junta de Internet CDC en el municipio del Zulia.

No.	Junta	Municipio
1	Junta 20 de Julio	El Zulia
2	Junta Cerro León	El Zulia
3	Junta Cristo Rey	El Zulia
4	Junta Encerraderos	El Zulia
5	Junta La Conquista	El Zulia
6	Junta Pedregal	El Zulia
7	Junta Santa Rosa	El Zulia

Tabla 17. Junta de Internet CDC en el municipio de Abrego.

No.	Junta	Municipio
8	Junta Hoyo Pilón	Abrego
9	Junta Vega Del Tigre	Abrego
10	Junta Oroque	Abrego
11	Junta Tabaco	Abrego
12	Junta La Sierra - Palmira	Abrego
13	Junta El Guamal	Abrego
14	Junta El Tarra	Abrego
15	Junta los Indios	Abrego

Tabla 18. Junta de Internet CDC en el municipio de Ocaña

No.	Junta	Municipio
16	Junta Hoyo Pilón	Ocaña
17	Junta Vega Del Tigre	Ocaña
18	Junta Oroque	Ocaña

Tabla 19. Junta de Internet CDC en el municipio de Cúcuta

No.	Junta	Municipio
19	Junta Caño Mono	Cúcuta
20	Junta El Encanto	Cúcuta
21	Junta Los Cámbulos	Cúcuta
22	Junta El Arrayan	Cúcuta

Tabla 20.. Junta de Internet CDC en el municipio de Convención.

No.	Junta	Municipio
23	Junta Agua Blanca	Convención
24	Junta El Llano De Belén	Convención

25	Junta La Libertad	Convención
26	Junta Patiecitos	Convención
27	Junta Santa Bárbara	Convención
28	Junta Cartagena	Convención

Tabla 21. Junta de Internet CDC en el municipio de El Carmen.

No.	Junta	Municipio
29	Junta Santa Inés	El Carmen
30	Junta Las Águilas	El Carmen
31	Junta El Loro	El Carmen
32	Junta El Sul	El Carmen
33	Junta Filo de Palo	El Carmen
34	Junta Quebrada Arriba	El Carmen
35	Junta Camorra	El Carmen
36	Junta La Osa Baja	El Carmen
37	Junta La Trinidad	El Carmen
38	Junta Laguneta	El Carmen
39	Junta Planadas Alta	El Carmen

Tabla 22. Junta de Internet CDC en el municipio de El Tarra.

No.	Junta	Municipio
40	Junta Km 77	El Tarra
41	Junta Km 84	El Tarra
42	Junta Km 90	El Tarra
43	Junta La Campana	El Tarra

Tabla 23. Junta de Internet CDC en el municipio de Hacarí.

No.	Junta	Municipio
44	Junta La Esperanza	Hacarí
45	Junta La Estación	Hacarí
46	Junta La Loma	Hacarí
47	Junta San Miguel	Hacarí
48	Junta Buenos Aires	Hacarí
49	Junta Maracaibito	Hacarí
50	Junta Santa Martha	Hacarí
51	Junta Guaimaral	Hacarí
52	Junta Cumana Baja	Hacarí
53	Junta Mesitas	Hacarí
54	Junta Castrillón	Hacarí
55	Junta Limoncitos	Hacarí

56	Junta Agua Blanca	Hacarí
57	Junta Filo real	Hacarí

Tabla 24. Junta de Internet CDC en el municipio de La Playa.

No.	Junta	Municipio
58	Junta La Esperancita	La Playa
59	Junta Tunja	La Playa
60	Junta Llano Grande	La Playa
61	Junta Algarrobos	La Playa
62	Junta Alto del Buey	La Playa
63	Junta Aspasica	La Playa
64	Junta Cacaos	La Playa
65	Junta Guarinas	La Playa
66	Junta Reventón Parte Baja	La Playa
67	Junta Llano Grande	La Playa
68	Junta Mesa Rica Parte Baja	La Playa

Tabla 25. Junta de Internet CDC en el municipio de Los Patios.

No.	Junta	Municipio
69	Junta California	Los Patios
70	Junta La Mutis	Los Patios

Tabla 26. Junta de Internet CDC en el municipio de San Cayetano

No.	Junta	Municipio
71	Junta Llano Amarillo - San Isidro	San Cayetano

Tabla 27. Junta de Internet CDC en el municipio de San Calixto

No.	Junta	Municipio
72	Junta Banderas	San Calixto
73	Junta Balsamina	San Calixto
74	Junta La Fortuna	San Calixto
75	Junta San Juan	San Calixto
76	Junta El Caracol	San Calixto
77	Junta Aguachica	San Calixto

Tabla 28. Junta de Internet CDC en el municipio de Sardinata

No.	Junta	Municipio
78	Junta Bella Vista	Sardinata
79	Junta El Porvenir	Sardinata

80	Junta Parcela La Pradera	Sardinata
81	Junta Valderrama	Sardinata

Tabla 29. Junta de Internet CDC en el municipio de Teorama

No.	Junta	Municipio
82	Junta El Aserrió	Teorama
83	Junta Villa Nueva	Teorama
84	Junta San Miguelito	Teorama
85	Junta Mundo Nuevo	Teorama
86	Junta Costa Rica	Teorama
87	Junta La Estrella	Teorama
88	Junta La Pedregosa	Teorama
89	Junta San José de las Vegas	Teorama
90	Junta La Ruidosa	Teorama
91	Junta La Tiradera	Teorama

Tabla 30. Junta de Internet CDC en el municipio de Tibú

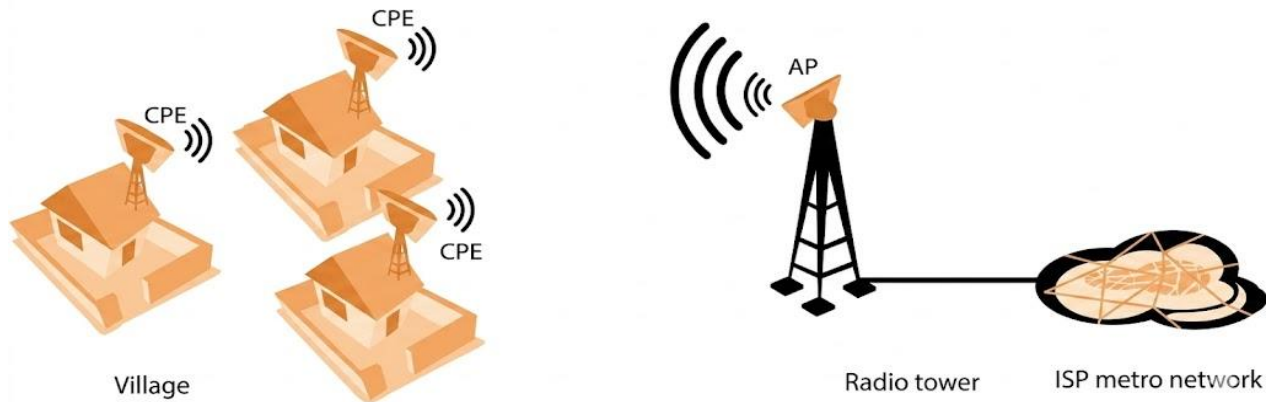
No.	Junta	Municipio
92	Junta Campo Yuca Oro 5	Tibú
93	Junta Casa De Zinc	Tibú
94	Junta La Unión Ambato	Tibú
95	Junta Palmeras Mirador	Tibú
96	Junta San José Km 60	Tibú
97	Junta Trocha Ganadera	Tibú
98	Junta Villa Esperanza	Tibú

Las soluciones para instalar pueden identificarse según su estructura como multipunto o de Cableado.

- **Solución Multipunto**

Una Solución Multipunto en juntas de internet corresponde a un esquema de conectividad en el que un nodo principal de acceso a internet distribuye la señal a varios puntos remotos de manera simultánea, mediante enlaces inalámbricos de largo alcance.

Figura 7. Solución Multipunto



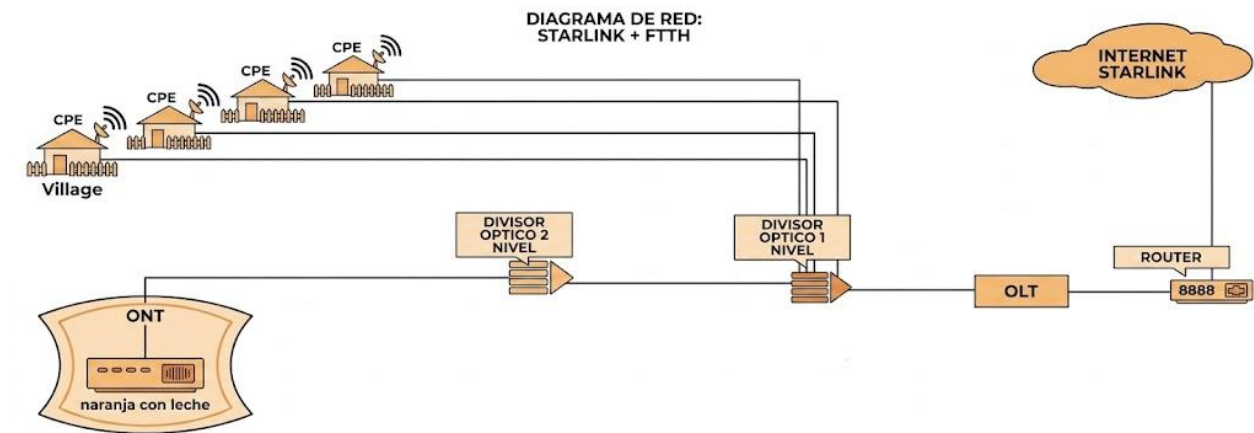
Fuente: Adaptado de Emtel

En este modelo, se instala una antena o estación base en un punto estratégico con buena visibilidad y capacidad de recepción de señal, desde la cual se enlazan varias sedes cercanas -como instituciones educativas, centros comunitarios o zonas rurales dispersas- En este caso son Juntas de Internet que reciben el servicio a través de equipos receptores. Esta solución es especialmente útil en territorios donde la infraestructura cableada es limitada o inexistente, ya que permite ampliar la cobertura de internet de forma eficiente, optimizando costos y facilitando que múltiples usuarios accedan a la red desde un solo punto de origen, favoreciendo así la inclusión digital en comunidades apartadas.

- **Solución Cableada**

Una solución de cableado corresponde a un sistema de conectividad basado en infraestructura física que permite la transmisión estable de datos mediante cables estructurados, generalmente de fibra óptica o cable UTP (par trenzado).

Figura 8. Solución Cableada



Fuente: Adaptado de Emtel

Este tipo de solución implica la instalación organizada de canalizaciones, puntos de red, racks, switches y tomas de conexión distribuidas estratégicamente en las instalaciones, como aulas, oficinas administrativas y salas de informática. Su principal ventaja es la estabilidad, velocidad y seguridad de la conexión, ya que no depende de interferencias externas como ocurre con las redes inalámbricas. Además, facilita la administración de la red interna, el control del tráfico de datos y el soporte a múltiples dispositivos conectados simultáneamente, siendo una alternativa ideal para instituciones educativas que requieren un servicio de internet continuo, confiable y con alto rendimiento para el desarrollo de actividades académicas y administrativas.

1.1.1.2.3. Revisión Seguimiento a Disponibilidad del Servicio

A continuación, se presentan las gráficas de referencia correspondientes a las diferentes pruebas técnicas realizadas durante el mes de abril de 2026, las cuales soportan la validación y aprobación de los indicadores de calidad del servicio de conectividad, de conformidad con lo establecido en el Anexo Técnico del contrato.

Las pruebas efectuadas hacen parte del proceso de revisión, seguimiento y monitoreo, se encuentran orientadas a verificar el comportamiento operativo del servicio, la disponibilidad de la conectividad, la velocidad efectiva de transmisión de datos, así como el uso y continuidad del servicio en las Instituciones Educativas objeto del proyecto.

Los resultados técnicos obtenidos durante la actividad de revisión y monitoreo del servicio de conectividad en las Instituciones Educativas permiten evidenciar el estado operativo de las sedes educativas y el nivel de utilización del servicio durante el periodo evaluado (abril 2026), con base en mediciones objetivas, registros de monitoreo y pruebas de desempeño ejecutadas conforme a la metodología definida en el Anexo Técnico.

Las figuras incluidas en este apartado tienen como finalidad facilitar la interpretación visual de los resultados, sin perjuicio de que la validación técnica y contractual de los indicadores se fundamenta en los datos consolidados, las fórmulas de cálculo y los criterios de cumplimiento definidos en el Anexo Técnico, los cuales han sido aplicados de manera consistente durante el periodo de evaluación.

1.1.1.2.4. Cantidad Hogares Beneficiados con Indisponibilidad Mayor a 12 horas

-Objetivo: Determinar los eventos que afectaron la disponibilidad por más de 12 horas y sus causas principales.

Metodología:

Para el análisis de disponibilidad y detección de eventos prolongados, se revisaron los registros del sistema de monitoreo del OLT, junto con los reportes generados en la plataforma Ruijie Cloud y los datos ópticos de las ONT activas.

Esta información permitió identificar, con precisión, las variaciones de potencia óptica, el tiempo

de conexión y los estados de actividad de cada usuario beneficiado.

-Cantidad de hogares beneficiados

A la fecha de corte del presente informe, la supervisión no ha recibido formalmente ninguna Junta de Acción Comunal (JAC) por parte del operador para efectos de supervisión y verificación de la prestación del servicio.

No obstante, según el reporte mensual suministrado por el operador, durante el periodo se registran 2.770 usuarios instalados en cuarenta y nueve (49) Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC). Esta información corresponde únicamente a los datos reportados por el operador, en razón a que la supervisión aún no ha efectuado procesos de recibo formal de las Juntas de Acción Comunal, lo que limita la validación directa en campo de la cantidad de usuarios instalados y del estado operativo del servicio.

En consecuencia, la supervisión se encuentra a la espera de la entrega formal de las Juntas de Acción Comunal por parte del operador, con el fin de iniciar las actividades de supervisión, verificación técnica y validación de la información reportada.

Tabla 31. *Cantidad de Casas conectadas*

Municipio	Nombre Comunidad - Ubicación	Topologia	Usuarios Beneficiados	Usuarios Instalados
Abrego	Oroque	Radio	41	41
Abrego	El Tabaco	Radio	41	41
Abrego	Vega Del Tigre	Radio	45	45
Abrego	Hoyo Pilon	Radio	51	51
Abrego	La Sierra-Palmira	Radio	70	70
Abrego	Los Indios	Radio	40	46
Cúcuta	Los Cambulos	Radio	42	42
Cúcuta	El Encanto	Radio	41	41
Cúcuta	Caño Mono	Fibra	40	40
Cúcuta	El Arrayan	Radio	40	40
El Tarra	La Campana	Radio	46	42
El Zulia	20 De Julio	Fibra	40	40
El Zulia	Cerro Leon	Radio	43	43
El Zulia	Encerraderos	Radio	82	82
El Zulia	La Conquista	Radio	47	47
El Zulia	Santa Rosa	Fibra	50	50
El Zulia	El Pedregal	Radio	40	40
El Zulia	Cristo Rey	Fibra	56	56
Hacarí	La Estacion	Radio	61	63
Hacarí	La Loma	Radio	62	72

Hacarí	Santa Marta	Radio	60	61
Hacarí	Limoncitos	Radio	43	43
Hacarí	Mesitas	Radio	49	49
Hacarí	Castrillon	Radio	41	41
Hacarí	Maracaibito	Radio	40	40
Hacarí	San Miguel	Radio	40	42
Hacarí	La Esperanza	Radio	40	46
Hacarí	Guaimaral	Radio	40	45
La Playa	Tunja	Radio	45	45
La Playa	Mesa Rica Parte Baja	Radio	79	79
La Playa	Llano Grande	Radio	40	40
La Playa	Cacaos	Radio	70	70
La Playa	Esperancita	Radio	45	45
La Playa	Aspasica	Fibra	84	84
La Playa	Reventon Parte Baja	Radio	107	107
La Playa	Guarinas	Radio	46	46
La Playa	Alto Del Buey	Radio	74	74
La Playa	Algarrobos	Radio	46	46
Los Patios	La Mutis	Radio	60	60
Los Patios	California	Radio	70	70
Ocaña	San Francisco	Radio	65	65
San Cayetano	San Isidro	Fibra	40	40
Sardinata	Parcela La Pradera	Radio	55	55
Teorama	El Aserrío	Fibra	166	166
Teorama	San Miguelito	Radio	40	40
Tibú	La Union Ambato	Fibra	40	40
Tibú	Villa Esperanza	Fibra	158	158
Tibú	Casa De Zinc	Radio	46	40
Tibú	San Jose Km 60	Fibra	41	41

Fuente: Informe Gerencial EMTEL (2026)

A continuación, las tablas tienen información gerencial y consolidada de las mediciones de abril de cada una de las instituciones en operación; todos los indicadores se encuentran determinados de acuerdo con el anexo técnico.

1.1.1.2.5. Consumo ancho de Banda

Objetivo: Evaluar el comportamiento del tráfico agregado, las tendencias de uso, y la eficiencia del consumo de ancho de banda en una sede educativa (muestra de monitoreo del sistema).

- **Comportamiento del Tráfico agregado**

Reportes de Seguimiento y Soportes Gráficos: Como parte del seguimiento operativo y técnico del servicio, el informe incluye los siguientes reportes, generados a partir de las plataformas de monitoreo y gestión de red:

-Tráfico de red por día, mes y año. Gráfica Que muestra el comportamiento del consumo de datos en el tiempo y disponibilidad de servicio.

-Velocidad de descarga y subida. Grafica que muestre el comportamiento de la velocidad de down/up de la Institución educativa.

-Número de usuarios conectados por día y mes. Reporte estadístico que evidencia la cantidad de dispositivos o usuarios conectados al servicio.

-Uso del servicio de Internet por sitio. Gráfica que refleja el consumo y utilización del servicio en cada institución educativa.

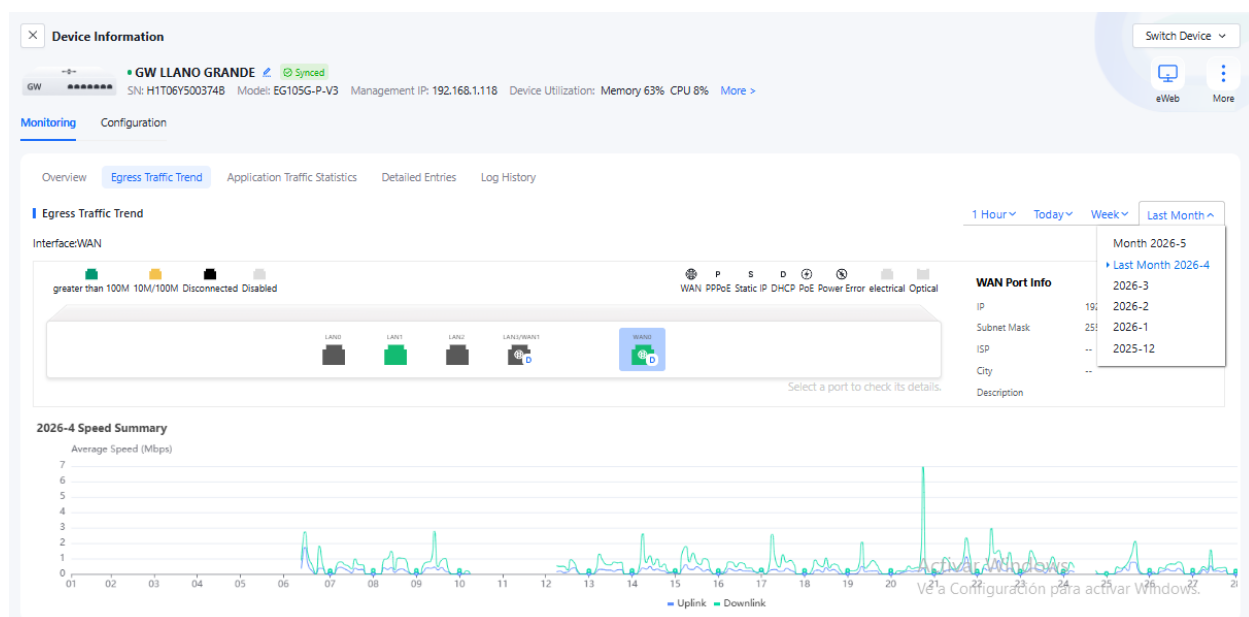
-Conexión por sitios (Páginas). Gráfica que muestra los sitios activos y su participación dentro de la red.

-Registro de fallas reportadas. Tickest reportados por parte de la institución educativa. (Sistema de Tickest Zoho-Emtel).

-Plan de mantenimiento preventivo. De acuerdo con el anexo técnico se realizará el primer mantenimiento al año de ejecutar la instalación.

- **Centro Educativo Rural Cerro Viejo - Sede Llano Grande**

Figura 9. *Disponibilidad del Servicio*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera. Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 83.4 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 22.6 Mbps, último valor visible 0 Mbps.

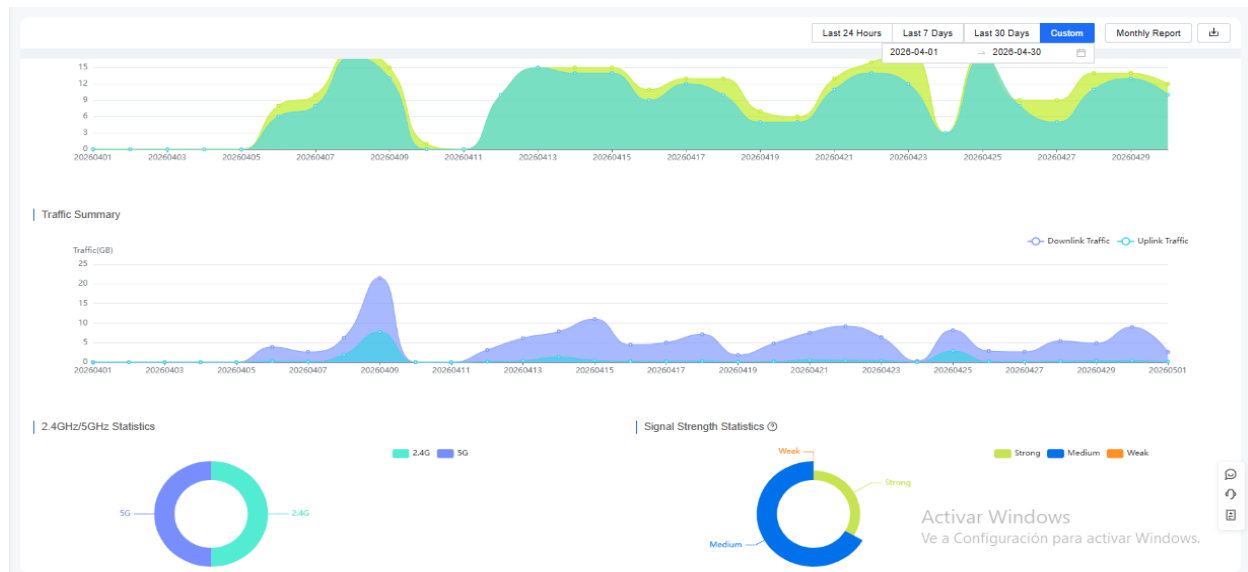
La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al

diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 10. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

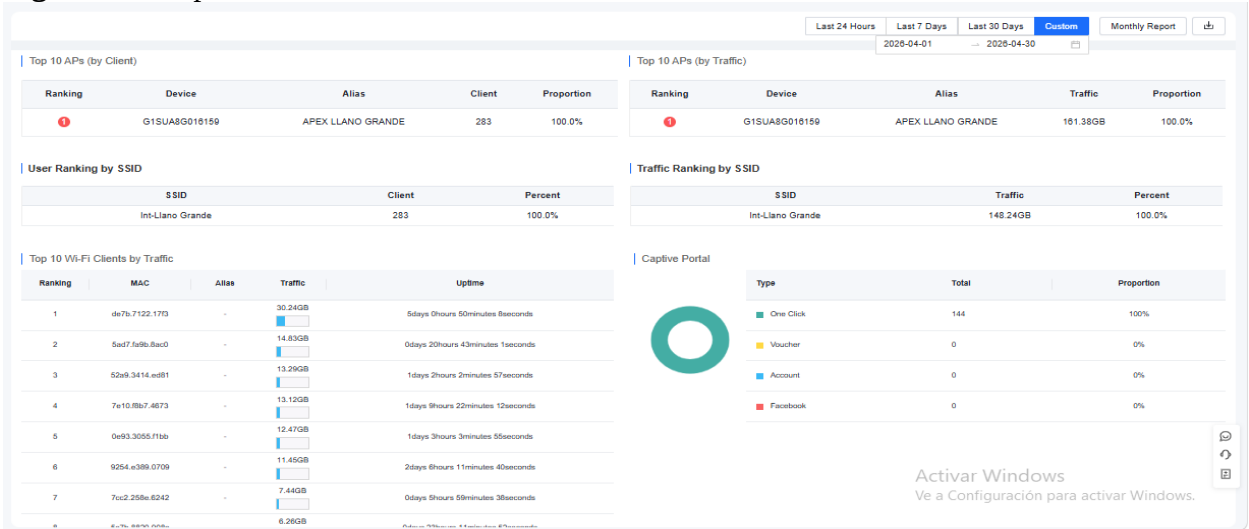
Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del

periodo.

Figura 11. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado. Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

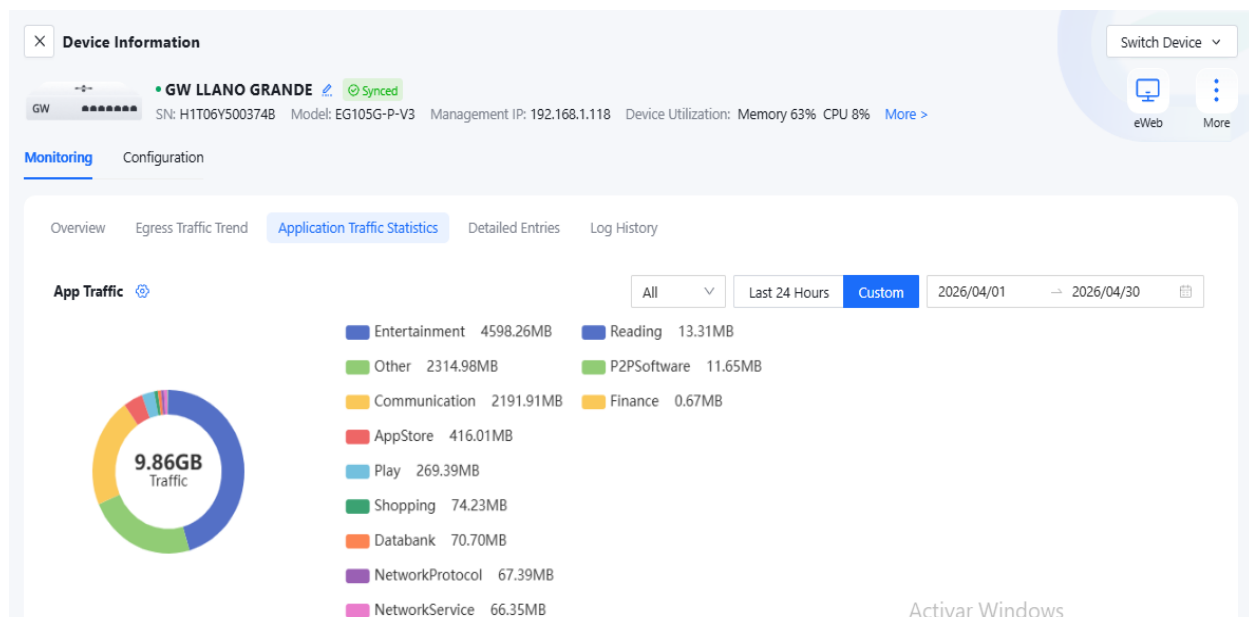
Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado. A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

- 1. G1SUA8G016159 APEX LLANO GRANDE: 161.38 GB aprox.
- 2. Int-Lisno Grande: 148.24 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó. Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 12. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

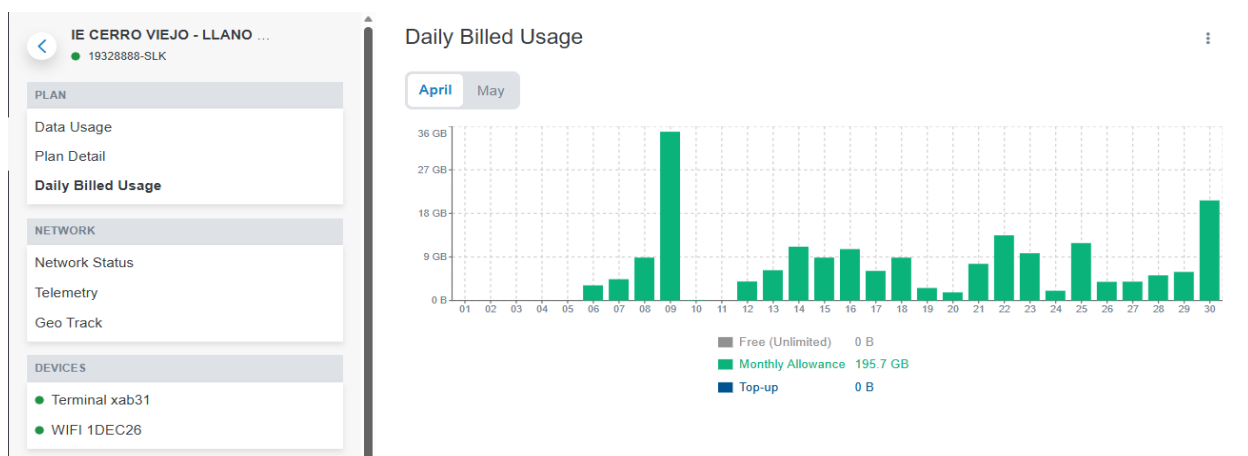
La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 9.86 GB; uso de CPU visible del gateway: 8%; uso de memoria visible del gateway: 63%.

Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes. En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 13. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 195.7 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 19.57% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

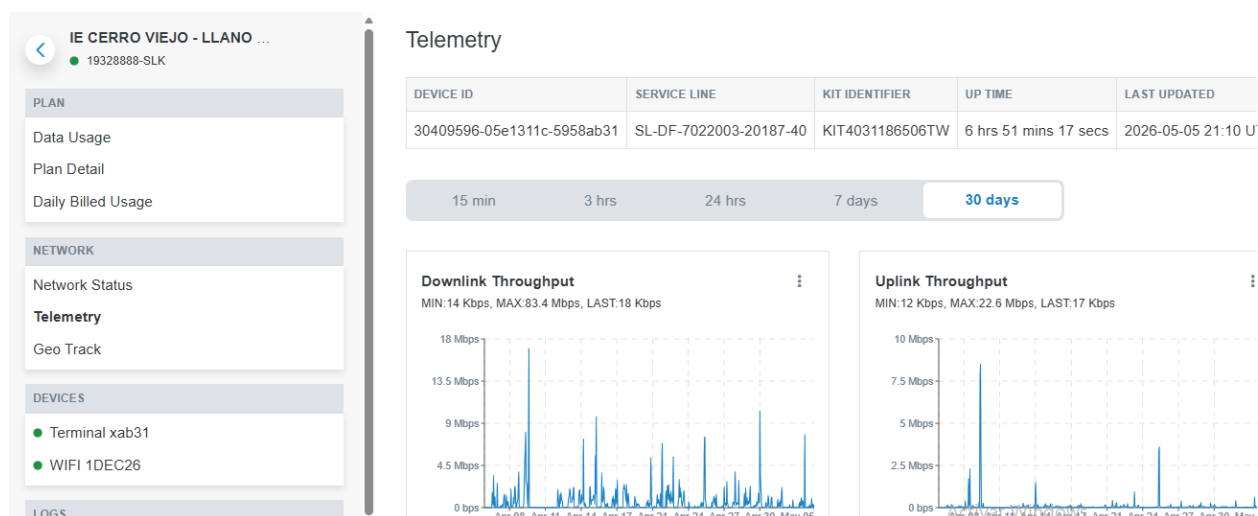
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 32. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	195.7 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 14. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 83.4 Mbps, último valor 0 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 22.6 Mbps, último valor 0 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (83.4 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada.

En carga, el valor máximo observado (22.6 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 33. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
-----------	---------------	-----------	--------

Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 83.4 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 22.6 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\Sigma TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **ΣTF :** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas fuera de servicio}{Horas totales del mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

111122	INSTITUCIONES :: IE CERRO VIEJO - LLANO GRANDE	IE CERRO VIEJO-LLANO GRANDE-AP interno apagado	AP Interno Apagado	Nos comunicamos con el Docente, para exponer el caso para verificar si el equipo se encuentra encendido ya que se encuentra en desconexión Le explicamos que el AP interno se encuentra en desconexión si podría revisar en el rack el router y enviarnos un video para verificar la conexión Nos envió el video pero no fotos del router para la verificación,hemos obtenido mas respuesta del Docente Eldia de hoy 07/05/2026, realizamos de nuevo contacto con la Docente ya que no hemos obtenido mas respuesta por parte de ella para verificar la falla del equipo
--------	--	--	--------------------	--

Se puede evidenciar en el Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que ID de Ticket 111122, para la institución educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE LLANO GRANDE, se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en los reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

• **-Indicadores de Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos ca prioridad (Tb)
La Plata	CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE LLANO GRANDE	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	63.4	SI	8	22.6	SI	195.7	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE LLANO GRANDE para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

1.1.1.2.6. Plan de Mantenimiento Preventivo

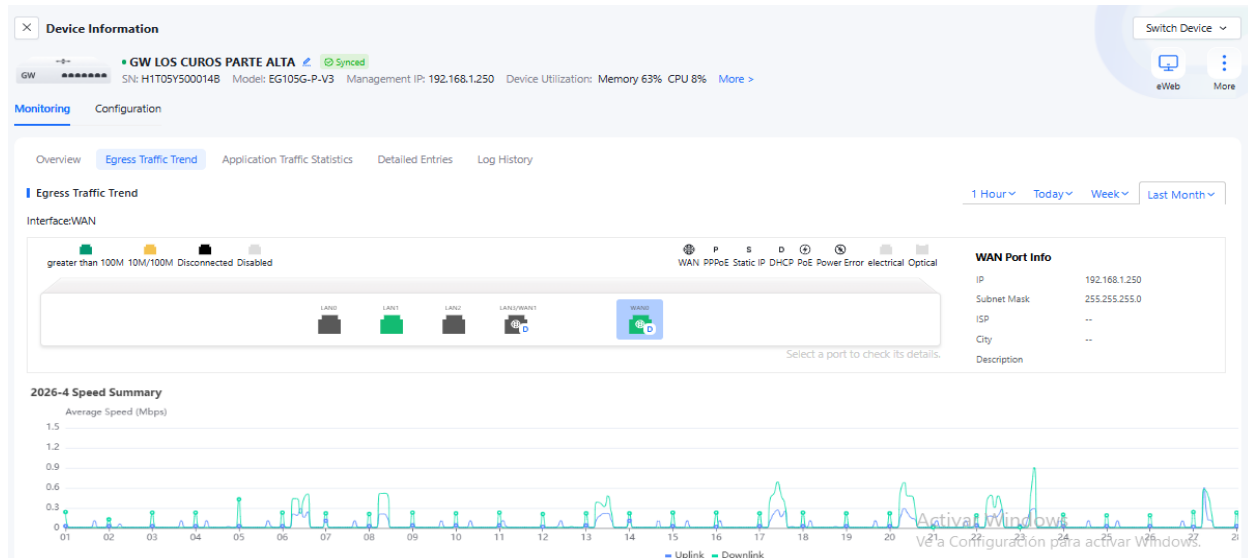
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE

LLANO GRANDE, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento. Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Centro Educativo Rural Pueblo Nuevo - Sede Los Cueros Parte Alta**

Figura 15. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera. Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 47.3 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15.8 Mbps, último valor visible 0 Mbps.

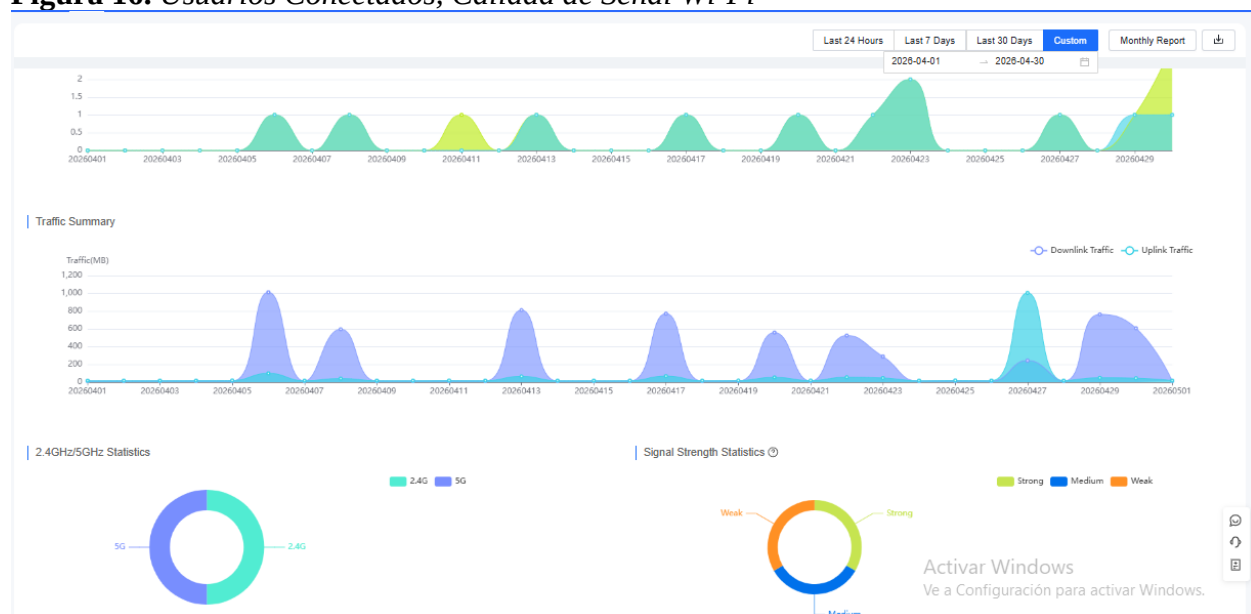
La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace

permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 16. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

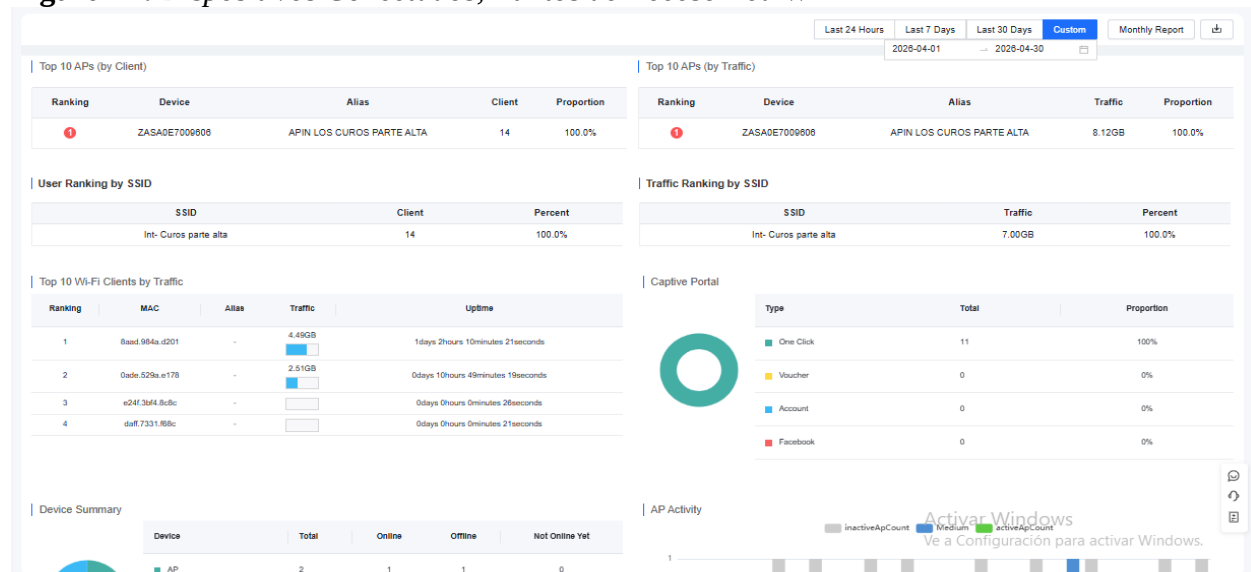
Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en

plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 17. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

- 1. eo ZASA0E7009606 APIN LOS CUROS PARTE ALTA: 8.12 GB aprox.
- 2. eo ZASADE7000606 APIN LOS CUROS PARTE ALTA: 8.12 GB aprox.
- 3. Int- Curos parte aka: 7 GB aprox.

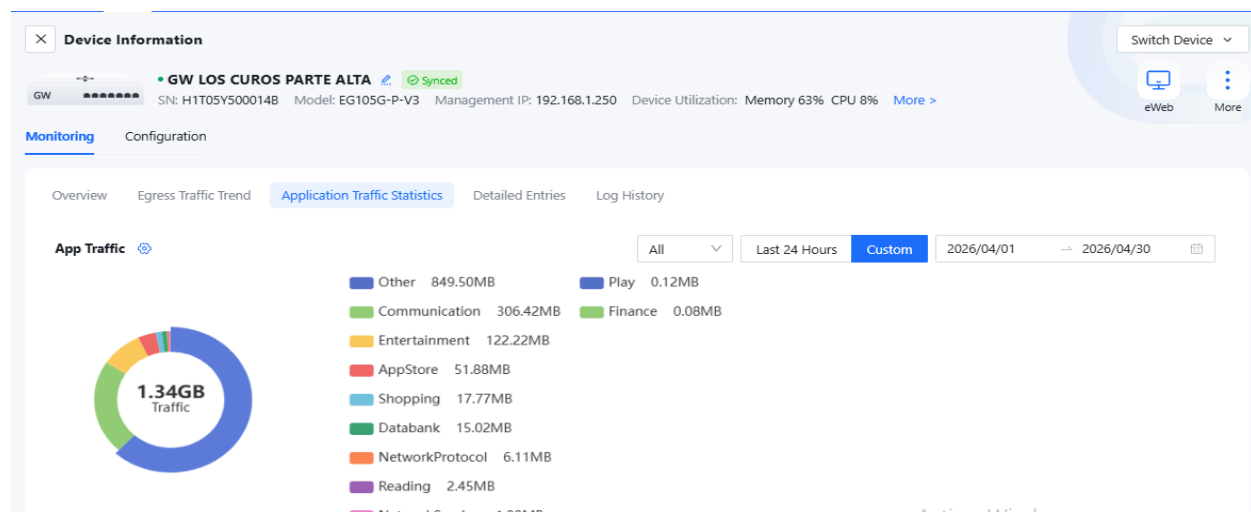
Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se

mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 18. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 8 GB; uso de CPU visible del gateway: 8%; uso de memoria visible del gateway: 63%.

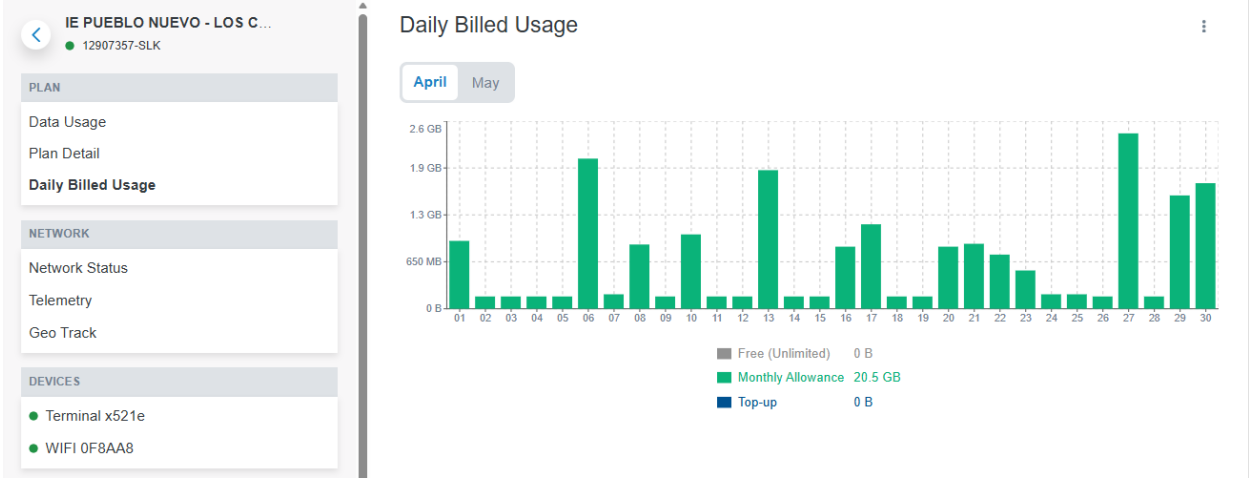
Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas

o de mantenimiento.

Figura 19. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 20.5 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 2.05% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

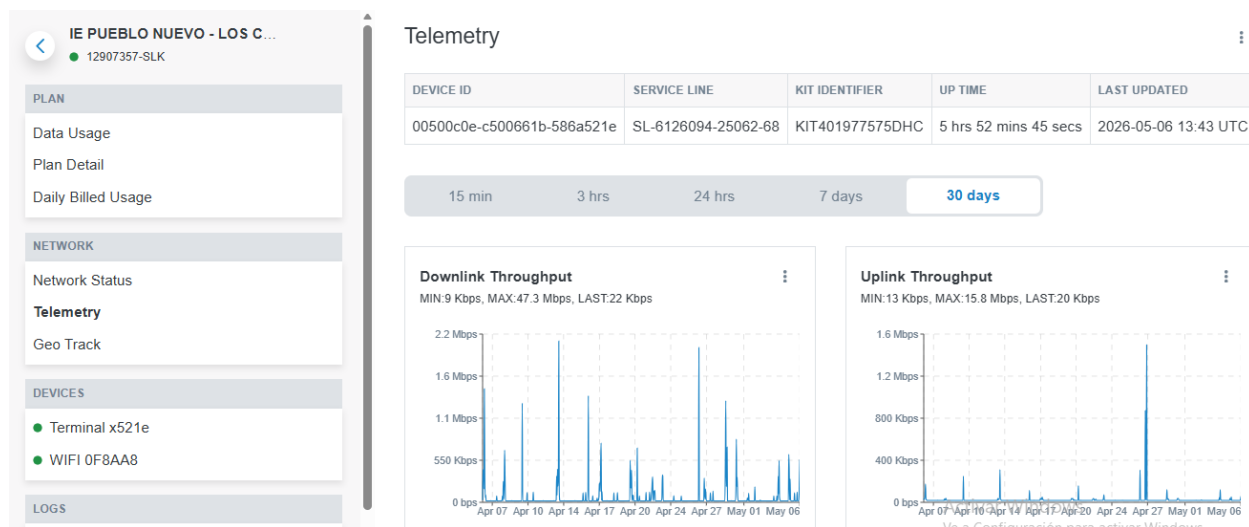
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo, coherente con los valores observables en la evidencia gráfica y con una lectura comprensible para auditoría e interventoría.

Tabla 34. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	20.5 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 20. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 47.3 Mbps, último valor 0 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15.8 Mbps, último valor 0 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (47.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (15.8 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 35. Indicador Velocidad de Carga y Descarga

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 47.3 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 15.8 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\Sigma TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **ΣTF :** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas\ fuera\ de\ servicio}{Horas\ totales\ del\ mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE ALTA, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hr)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=95%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE ALTA	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	47.5	SI	8	15.8	SI	20.5	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE ALTA para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

1.1.1.2.7. *Plan de Mantenimiento Preventivo*

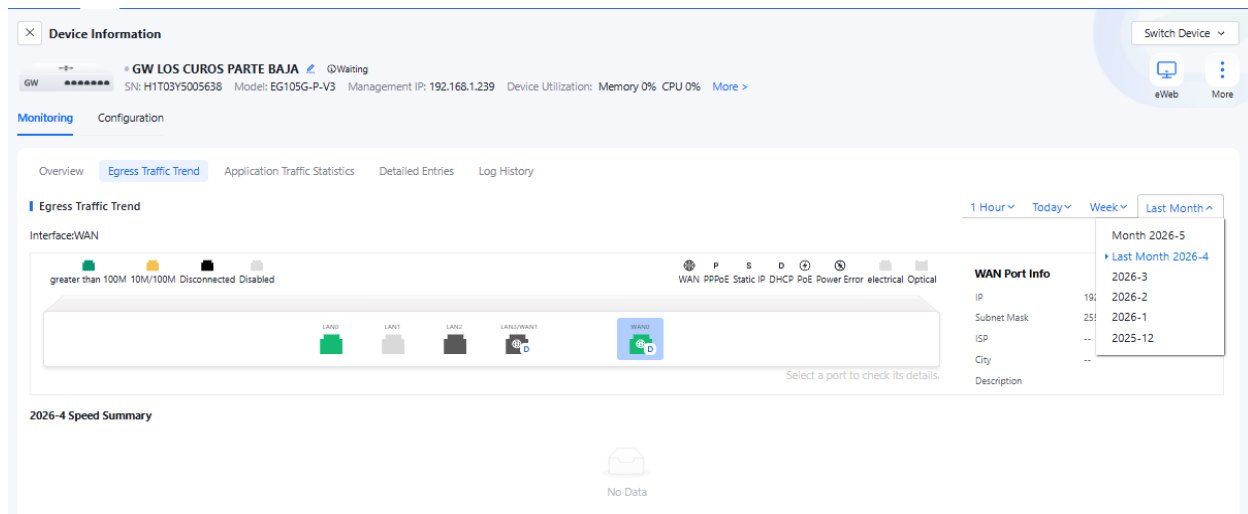
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS

CUROS PARTE ALTA, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento. Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Centro Educativo Rural Pueblo Nuevo - Sede Los Curos Parte Baja**

Figura 21. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

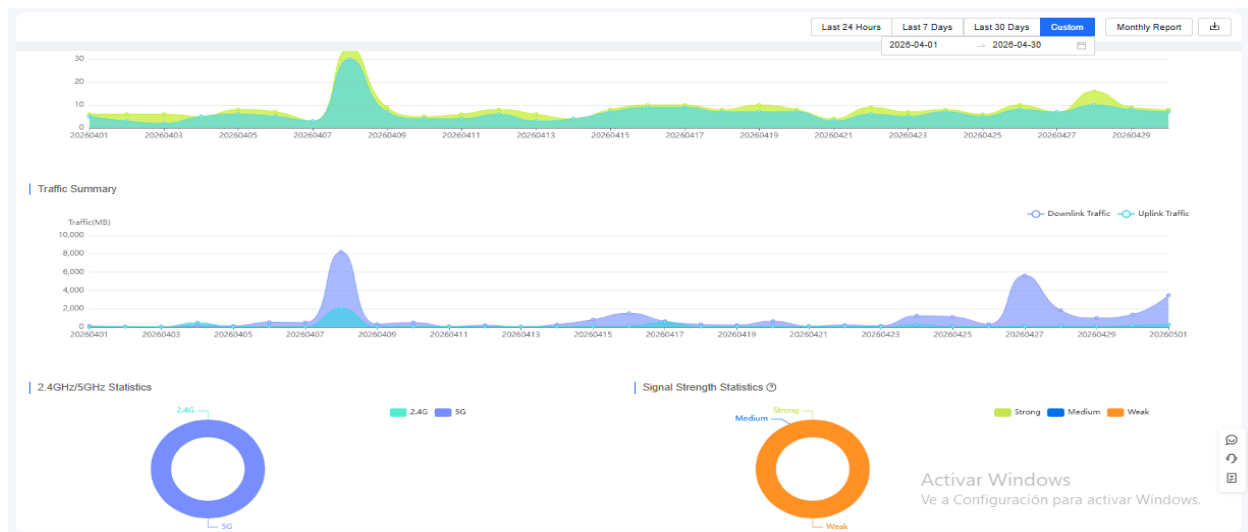
- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15.4 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15.4 Mbps, último valor visible 0 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 22. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

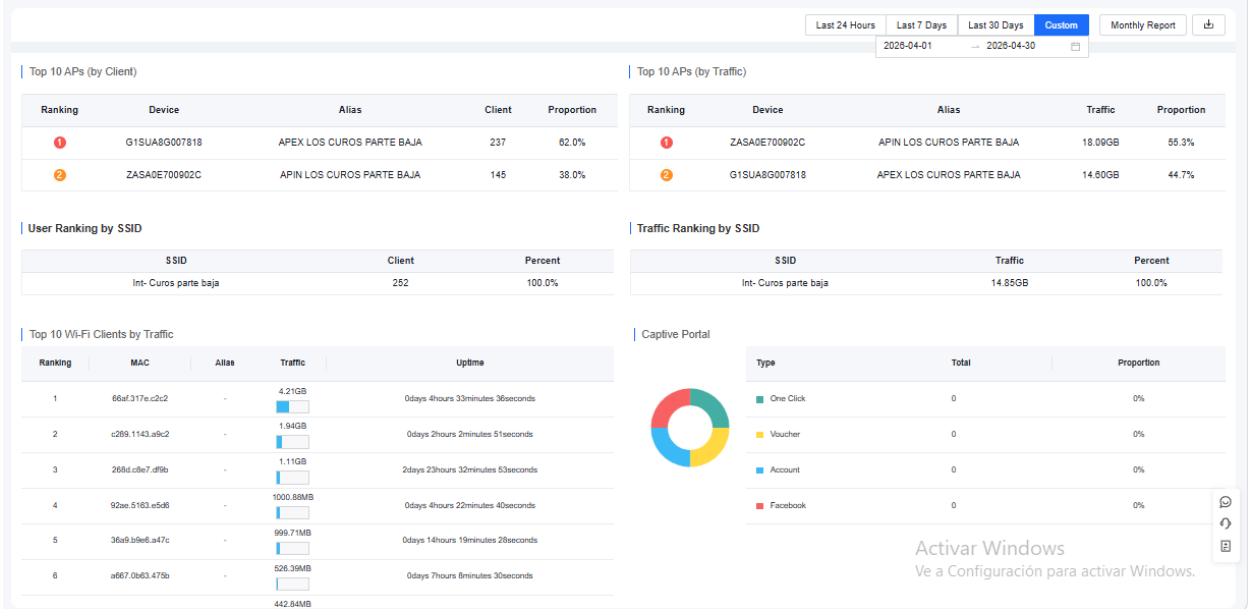
Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en

plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 23. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

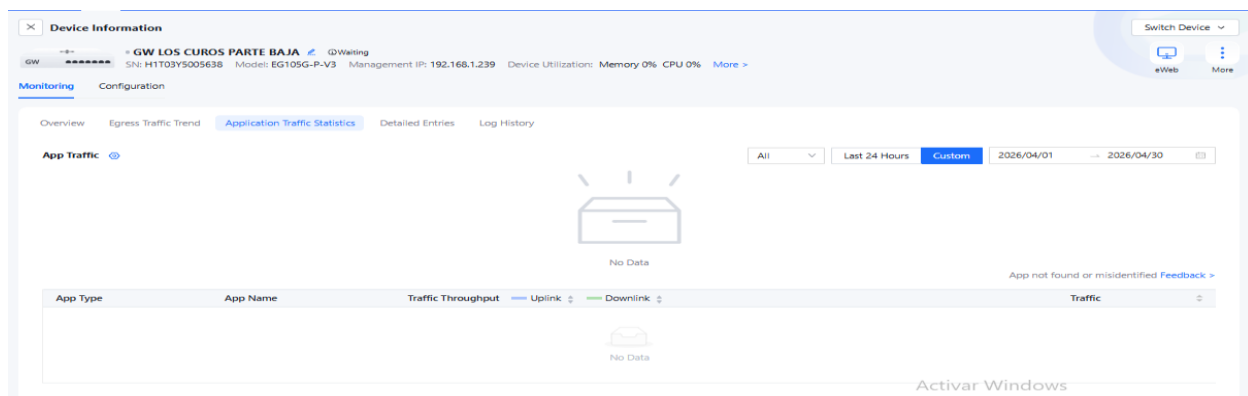
- 1. ZASA0E700902C APIN LOS CUROS PARTE BAJA: 18.09 GB aprox.
- 2. GISUA8G007818 APEX LOS CUROS PARTE BAJA: 14.6 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

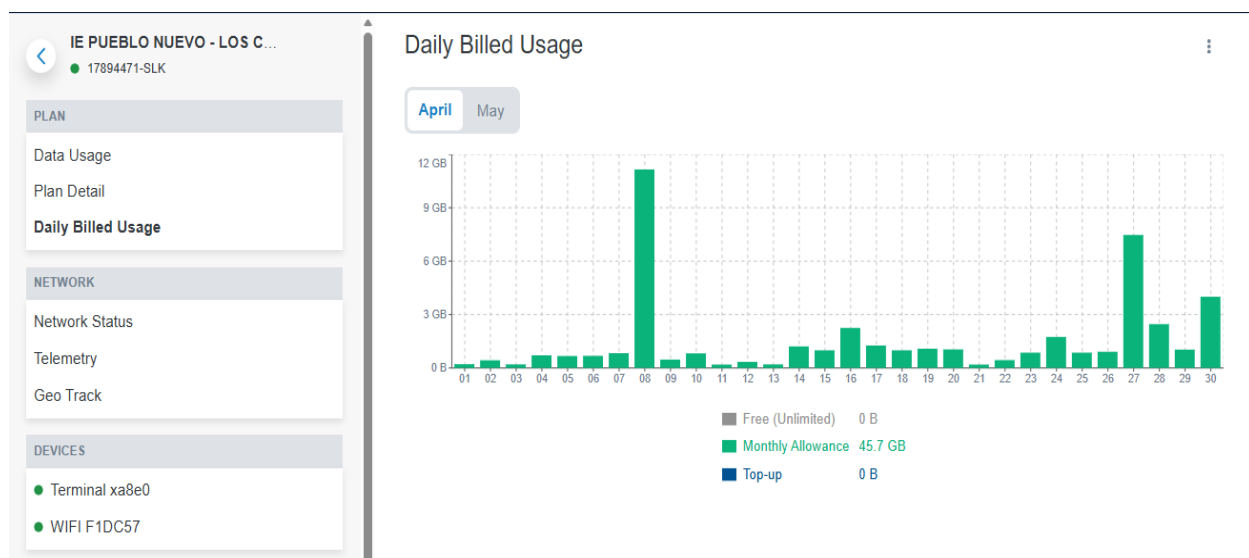
Figura 24. *Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

En la imagen del Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones del Centro Educativo Rural Pueblo Nuevo - Sede Los Curos Parte Baja, para el periodo 01/04/2026 al 30/04/2026, la plataforma Ruijie muestra el mensaje “No Data”, lo que indica que no se registró información clasificada por tipo de aplicación durante el mes consultado. Esto puede deberse a ausencia o bajo tráfico de usuarios, falta de navegación efectiva, dificultades de sincronización del gateway con la nube, o a que la plataforma no logró identificar y categorizar las aplicaciones utilizadas. Además, el equipo aparece en estado “Waiting” y con valores de CPU 0% y memoria 0%, lo cual sugiere que al momento de la consulta no estaba reportando información operativa completa. Por tanto, esta evidencia no necesariamente significa que no existiera servicio de internet, sino que no hubo datos disponibles para analizar el consumo por aplicaciones, por lo que se recomienda revisar la conectividad, configuración y reporte del equipo en la plataforma.

Figura 25. *Consumo Mensual Plataforma KVH*



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 45.7 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 4.57% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

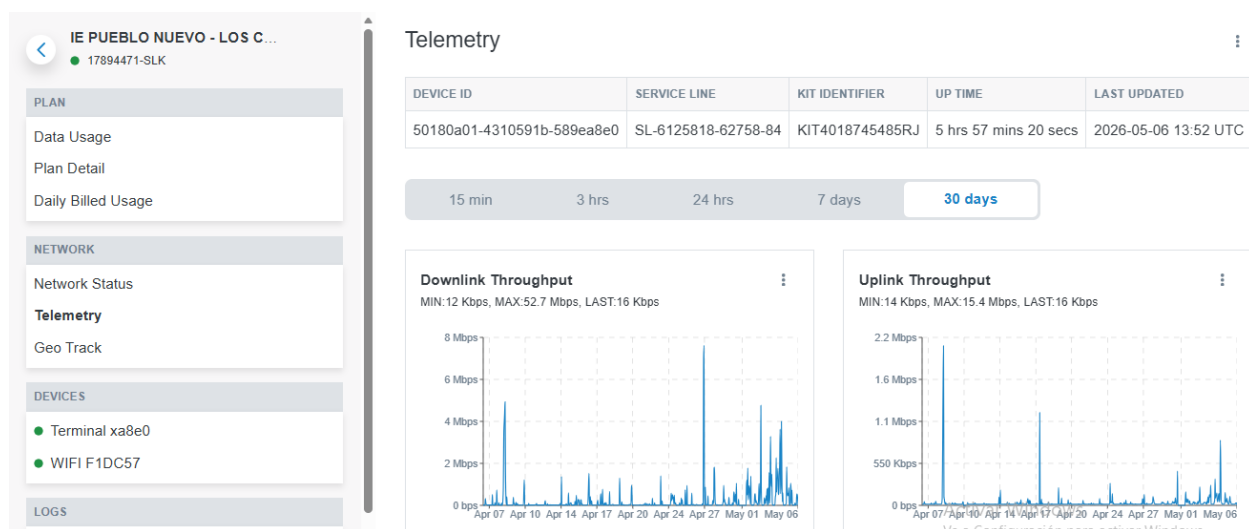
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 36. *Indicador Datos en prioridad*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
<i>Datos en prioridad</i>	<i>1 TB mensual</i>	<i>45.7 GB</i>	<i>Sí</i>

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 26. *Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH*



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 52.7 Mbps, último valor 0 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15.4 Mbps, último valor 0 Mbps.

En descarga, el valor máximo visible (52.7 Mbps) se encuentra por encima del referente de 40 Mbps evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

En carga, el valor máximo observado (15.4 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 37. Indicador Velocidad de Carga y Descarga

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 52.7 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 15.4 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\Sigma TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **ΣTF :** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas\ fuera\ de\ servicio}{Horas\ totales\ del\ mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE BAJA, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (H)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad (1TB)
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE BAJA	abr-26	Satélite	720	0	100	SI	40	52.7	SI	8	15.4	SI	45.7	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE BAJA para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

1.1.1.2.8. Plan de Mantenimiento Preventivo

De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE BAJA, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural La Angalia - Sede Puerto Palmas**

Figura 27. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 91.9 Mbps, último valor visible 1.3 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 52.8 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.

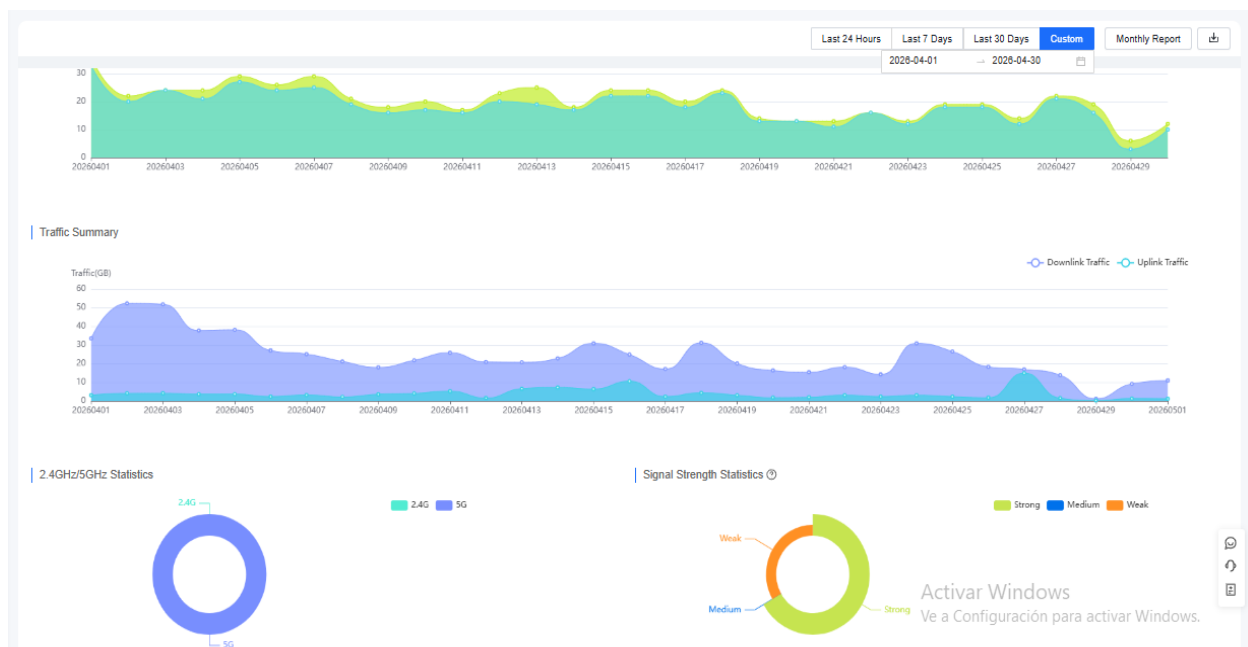
La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento

normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 28. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

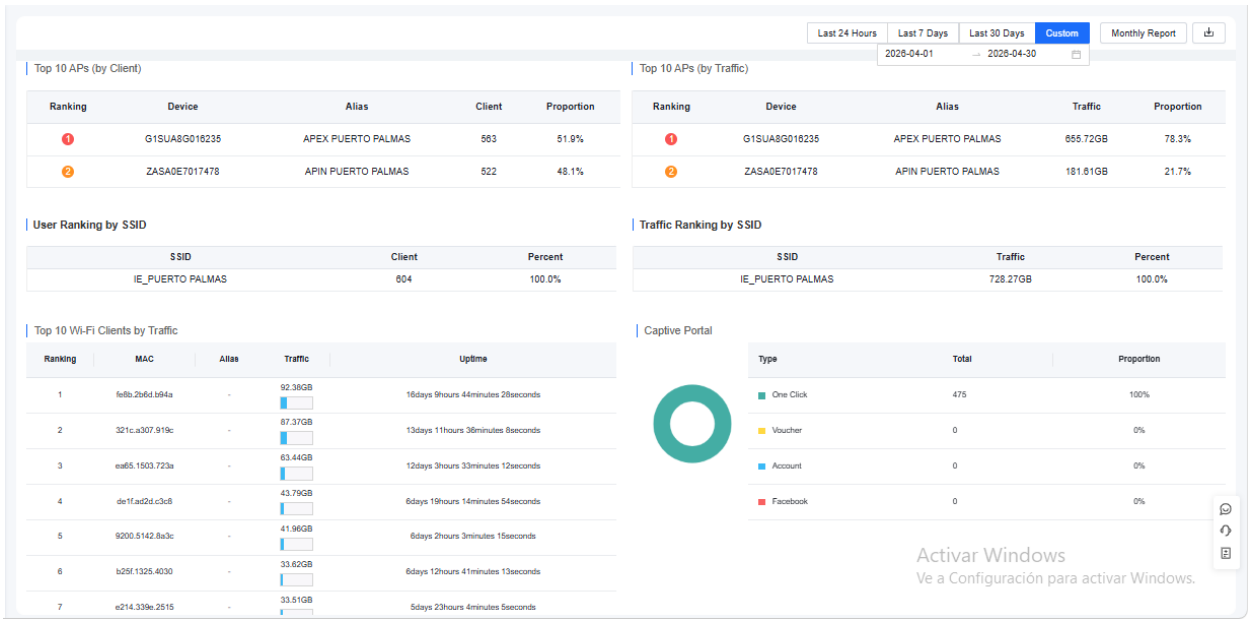
En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo. Coherente con los valores observables en la evidencia gráfica y con una lectura comprensible para auditoría e interventoría.

Figura 29. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

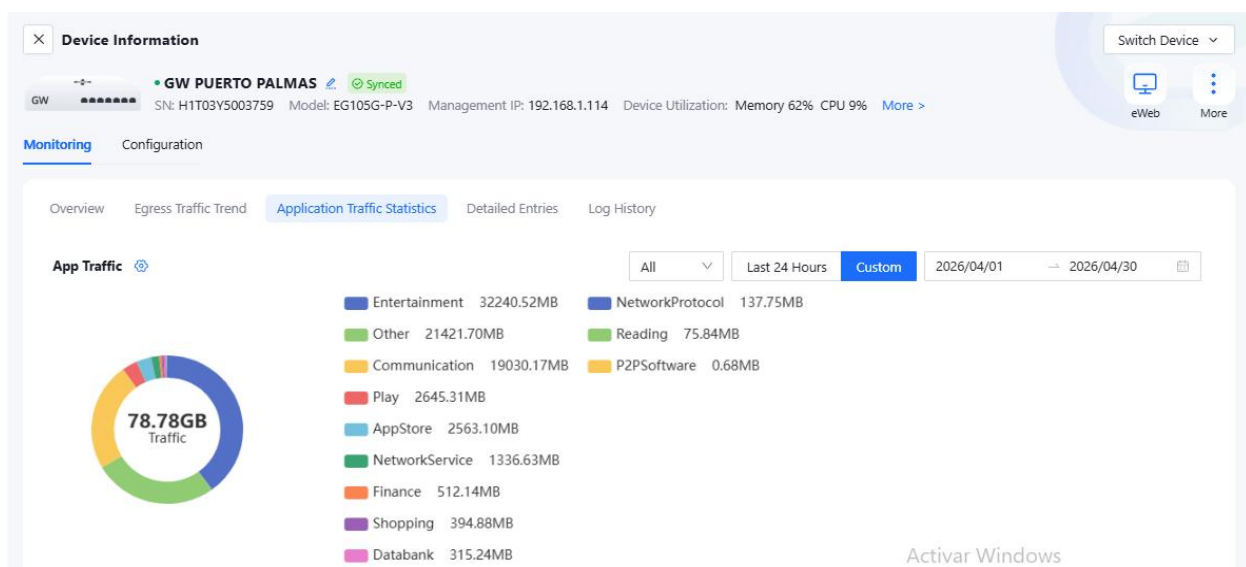
- 1. IE_PUERTO PALMAS: 728.27 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 30. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

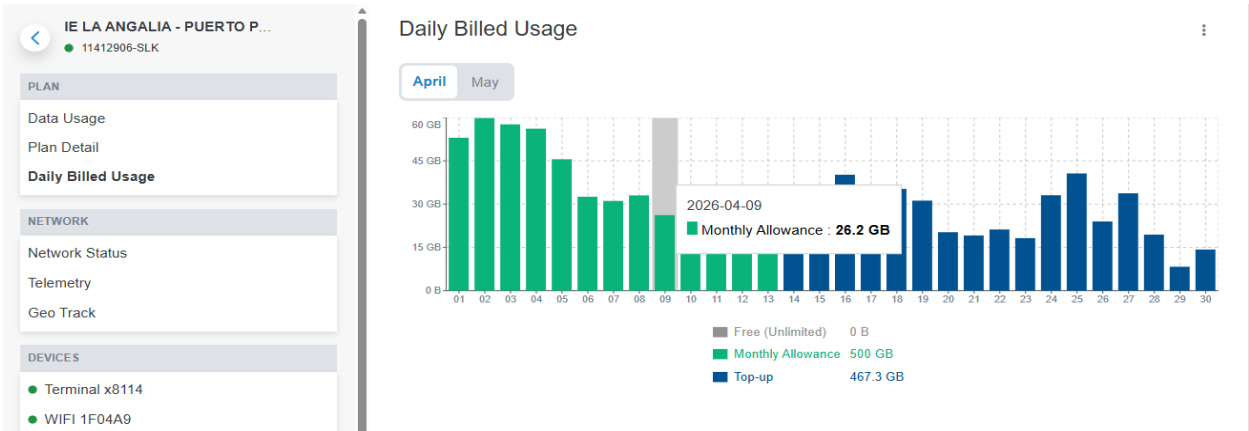
En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 78.78 GB; uso de CPU visible del gateway: 9%; uso de memoria visible del gateway: 62%.

Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 31. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 500 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 50% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

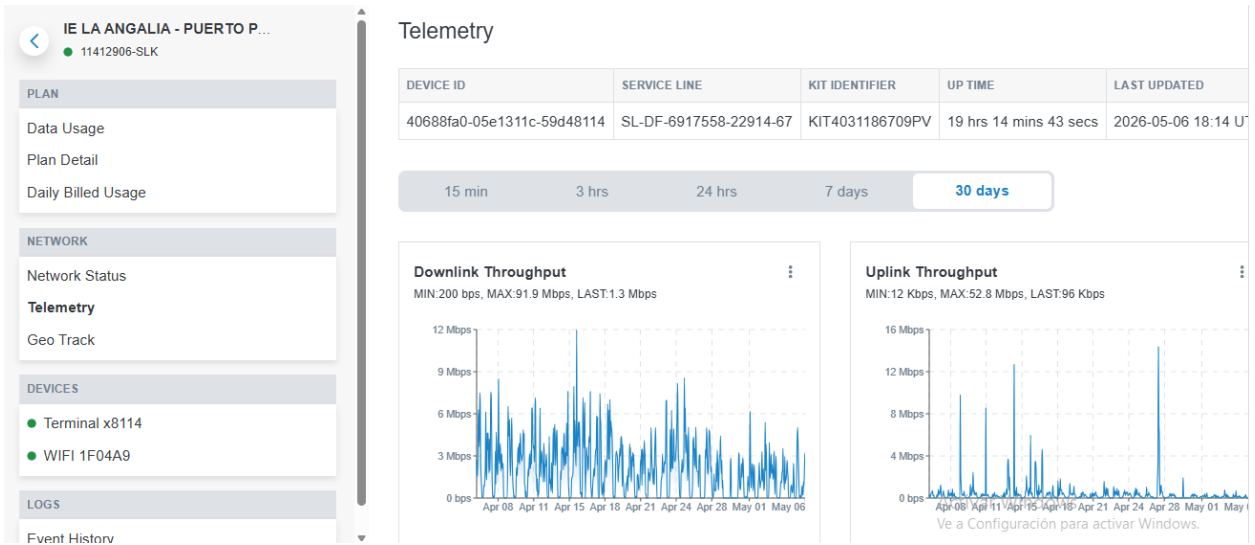
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo , coherente con los valores observables en la evidencia gráfica y con una lectura comprensible para auditoría e interventoría.

Tabla 38. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	500 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 32. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 91.9 Mbps, último valor 1.3 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 52.8 Mbps, último valor 0.1 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (91.9 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (52.8 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y

consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 39. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 91.6 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 52.8 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **$\sum TF$:** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas fuera de servicio}{Horas totales del mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido

es del 4% del total del mes.
Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

111130 INSTITUCIONES - IE LA ANGALIA - PUERTO PALMAS IE LA ANGALIA PUERTO PALMAS-PUERTO PALMAS- Starlink - Equipo apagado Se realizó contacto con el docente a través del canal de WhatsApp, debido a que durante la revisión del equipo Starlink se evidenció que se encontraba apagado. Le escribimos a docente, no obtuvimos respuesta Equipos encendidos y operativos Usuario XOMARA RINCÓN MORA 214461504

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL queid de ticket 1111130, para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGALIA - SEDE PUERTO PALMAS, se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en los reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (H)	Disponibilidad DIE (%)	Comple DIE (0-100)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Comple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Comple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Comple datos en periodo (GB)
Tibá	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGALIA - SEDE PUERTO PALMAS	abr-26	Satélite	720	0	100	SI	40	31.9	SI	6	52.8	SI	500	SI

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGALIA - SEDE PUERTO PALMAS para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o

auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

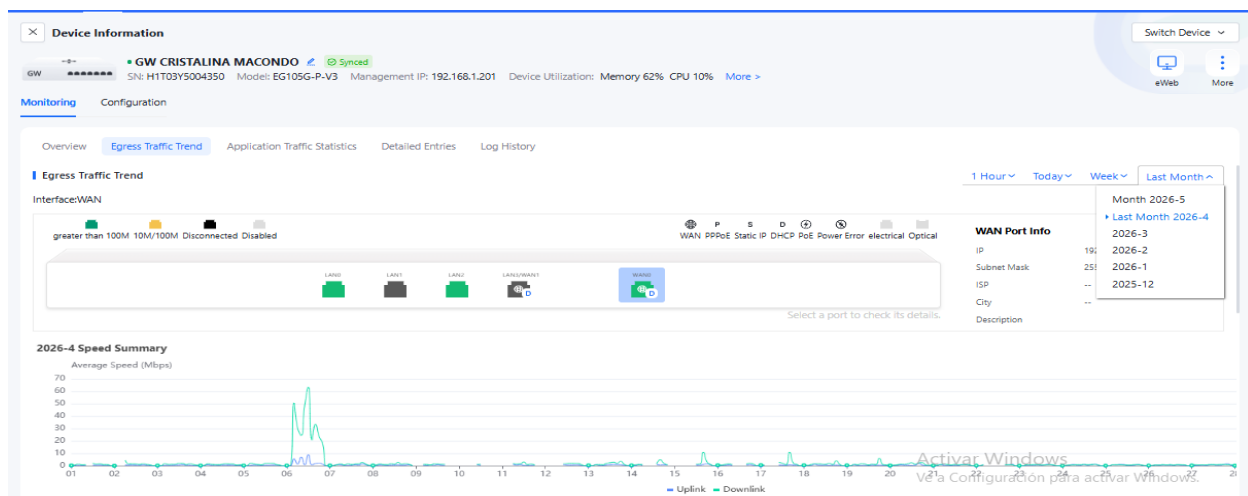
1.1.1.2.9. Plan de Mantenimiento Preventivo

De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGALIA - SEDE PUERTO PALMAS, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento. Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural La Divina Esperanza - Sede Cristalina Macondo**

Figura 33. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

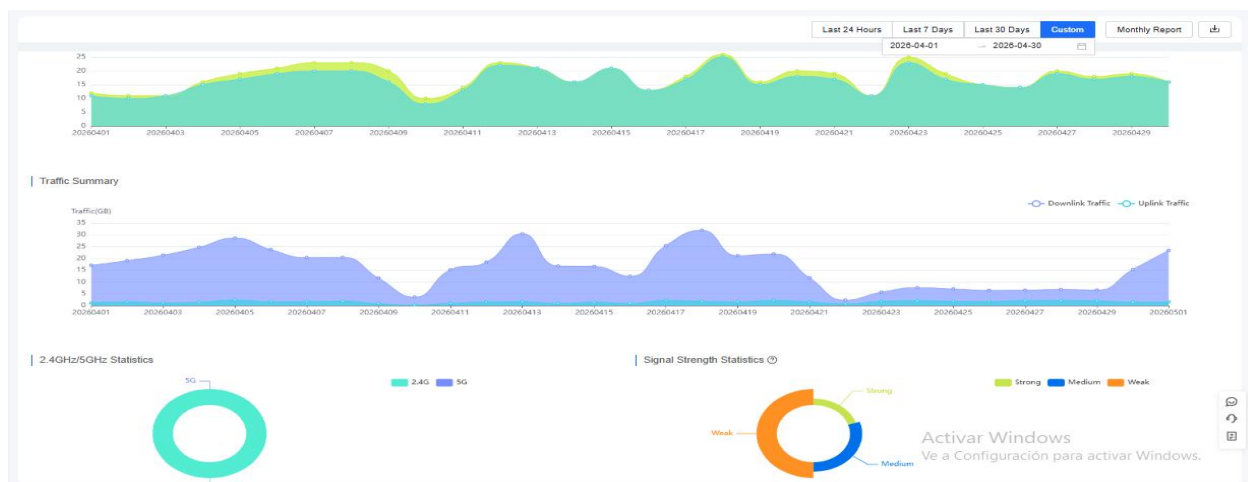
- Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 76.9 Mbps, último valor visible 3.1 Mbps.
- Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 10.8 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 34. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir

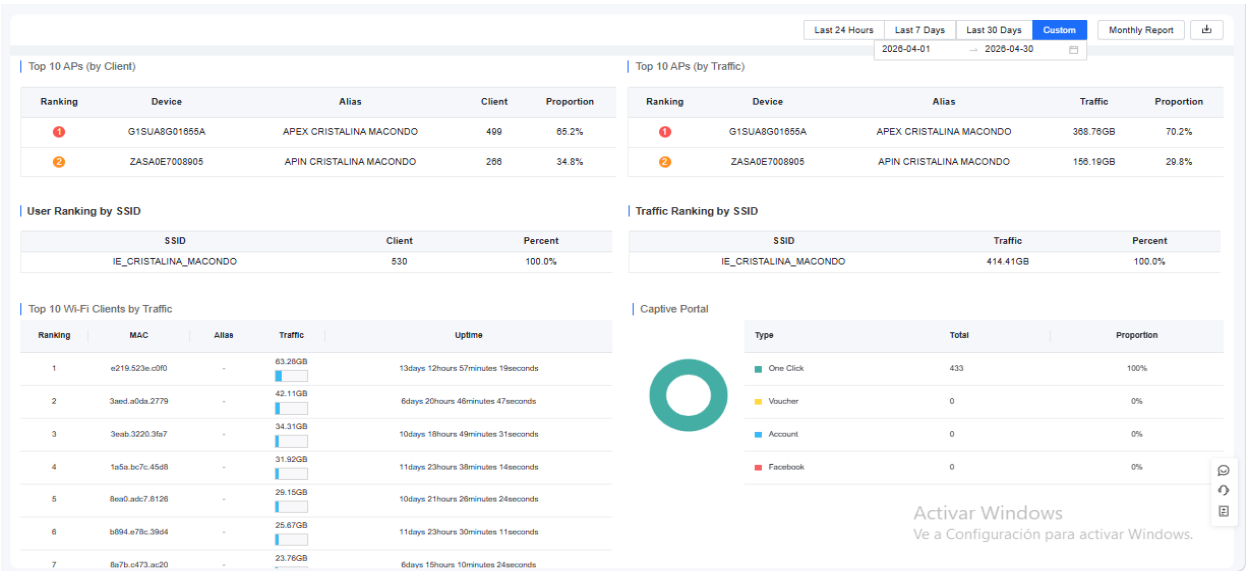
de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 35. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado. Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

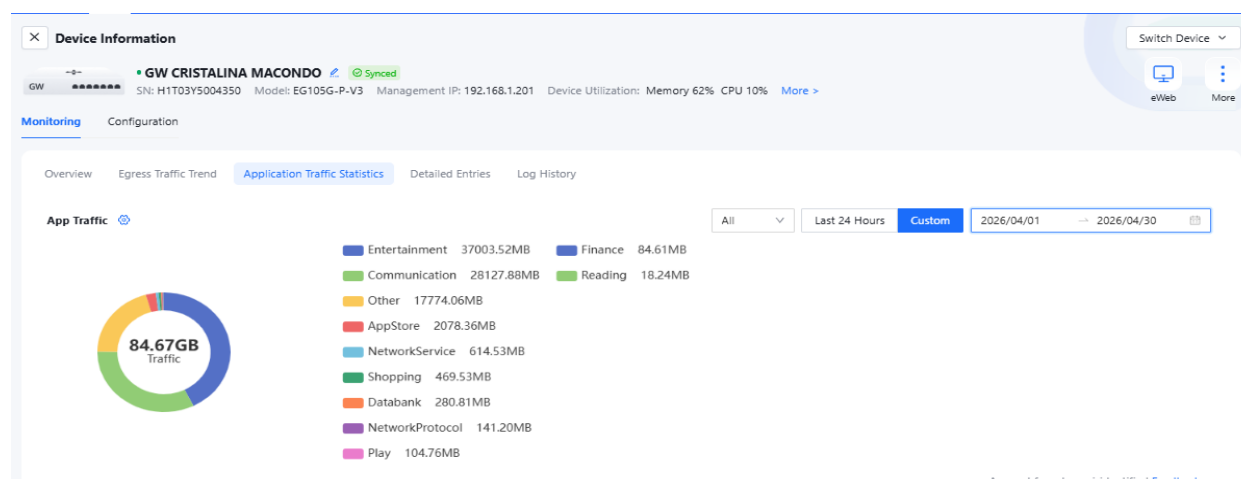
- 1. oe GISUASGO1655A APEX CRISTALINA MACONDO: 368.76 GB aprox.
- 2. ZASA0E7008005 APIN CRISTALINA MACONDO: 156.19 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 36. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

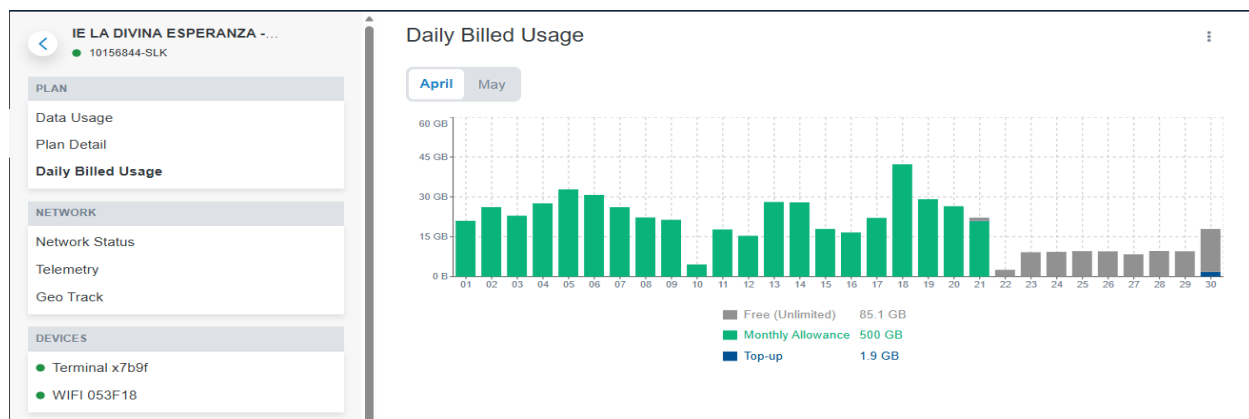
En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 84.67 GB; uso de CPU visible del gateway: 1%; uso de memoria visible del gateway: 62%.

Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 37. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 500 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 50% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma

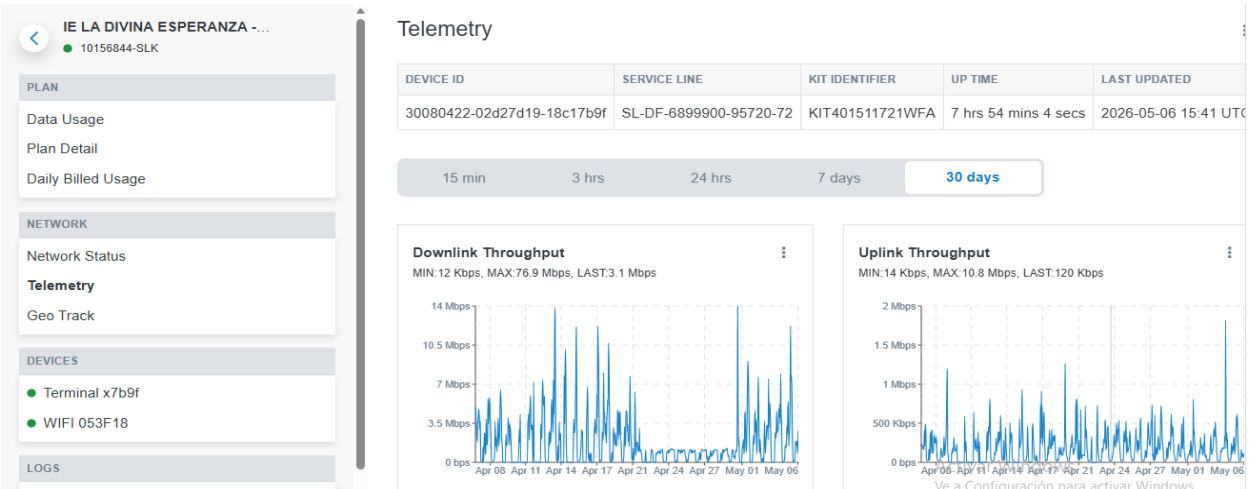
complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 40. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	500 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 38. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 76.9 Mbps, último valor 3.1 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 10.8 Mbps, último valor 0.1 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (76.9 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (10.8 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del

servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 41. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
<i>Velocidad de descarga</i>	$\geq 40 \text{ Mbps}$	<i>Hasta 76.9 Mbps</i>	<i>Sí</i>
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
<i>Velocidad de carga</i>	$\geq 8 \text{ Mbps}$	<i>Hasta 10.8 Mbps</i>	<i>Sí</i>

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **$\sum TF$:** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{\text{Horas fuera de servicio}}{\text{Horas totales del mes}} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA DIVINA ESPERANZA - SEDE CRISTALINA MACONDO, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Desc (Mbps)	Velocidad promedio Desc (Mbps)	Cumple velocidad Desc	Velocidad mínima Asc (Mbps)	Velocidad promedio Asc (Mbps)	Cumple velocidad Asc	Consumo mensual (GB)	Cumple datos ex. porción (1TB)
Sardento	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA DIVINA ESPERANZA - SEDE CRISTALINA MACONDO	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	76.9	SI	8	10.0	SI	500	SI

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA DIVINA ESPERANZA - SEDE CRISTALINA MACONDO para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

1.1.1.2.10. Plan de Mantenimiento Preventivo

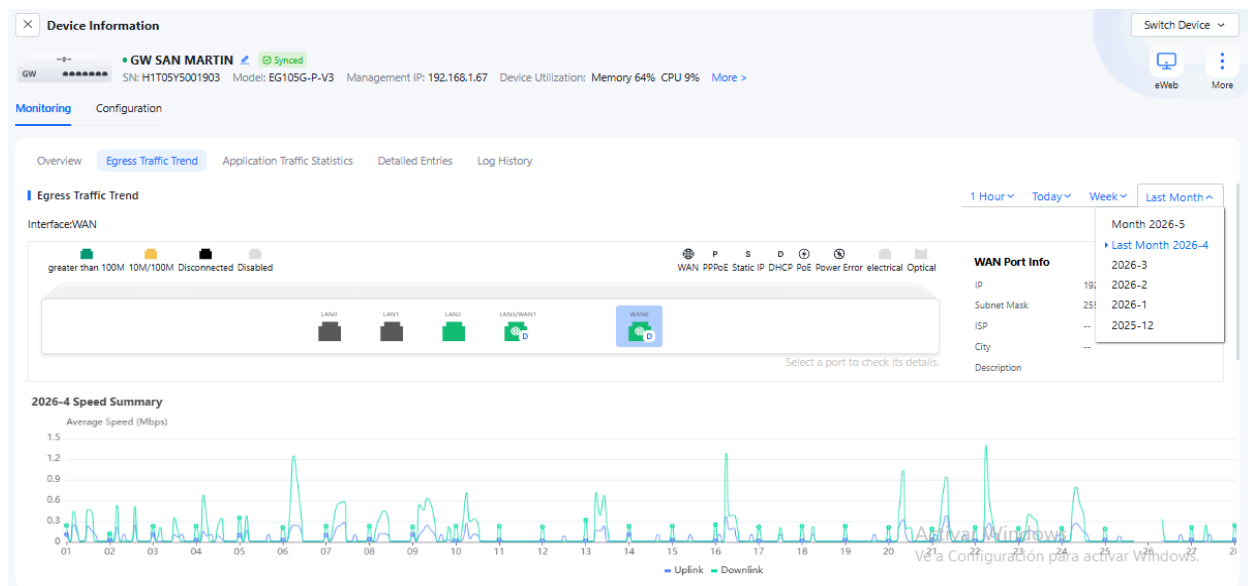
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA DIVINA ESPERANZA - SEDE CRISTALINA MACONDO, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural La Serpentina - Sede San Martin**

Figura 39. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde

01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

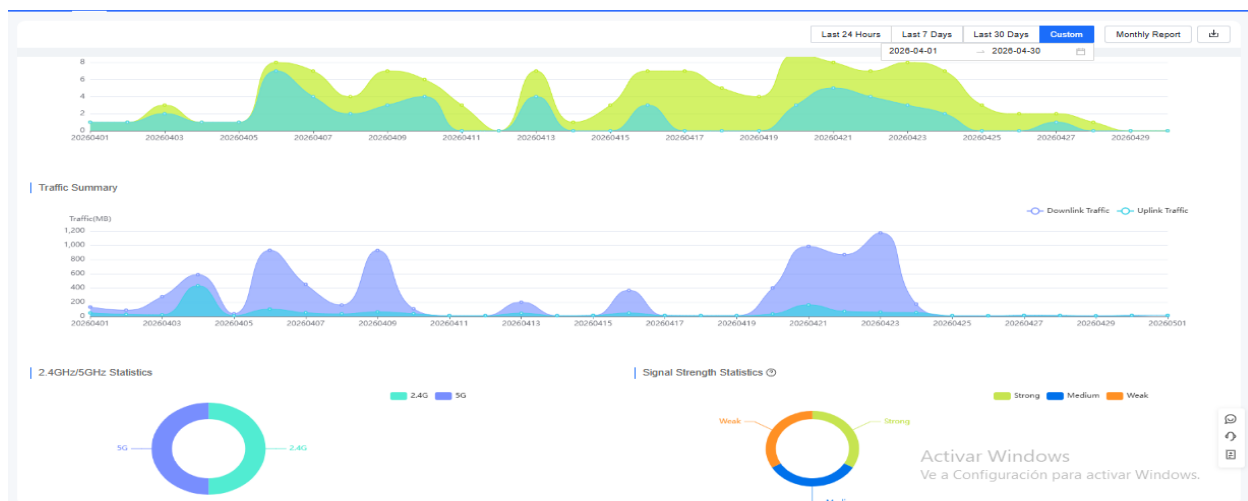
- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 87.3 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 33.1 Mbps, último valor visible 0 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 40. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi –*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

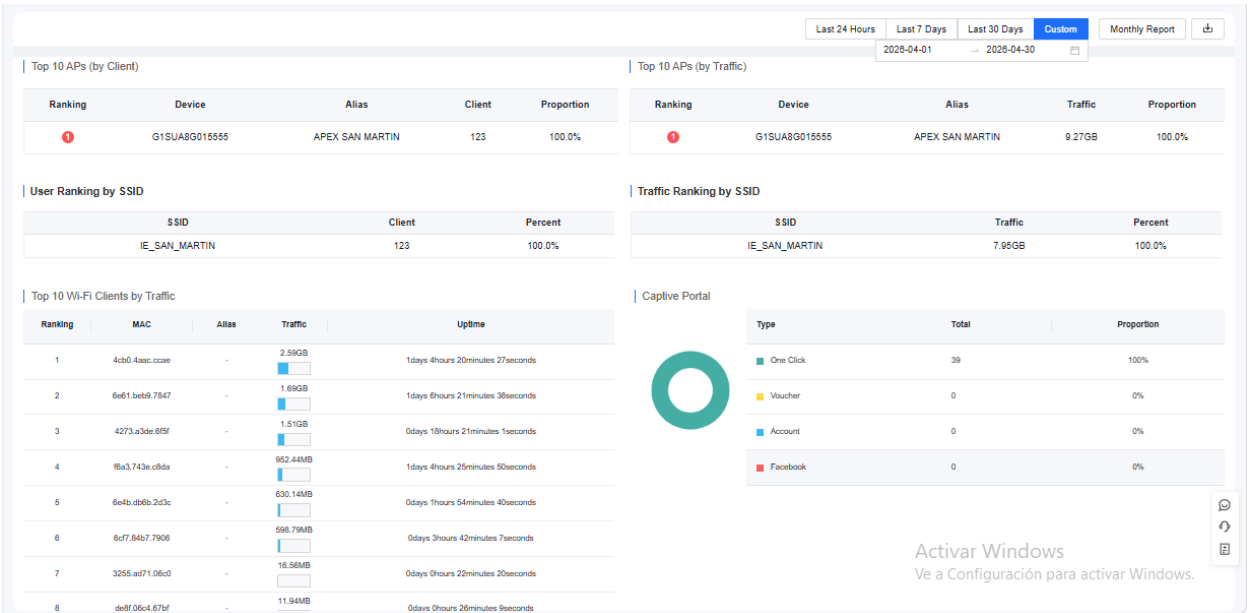
En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 41. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

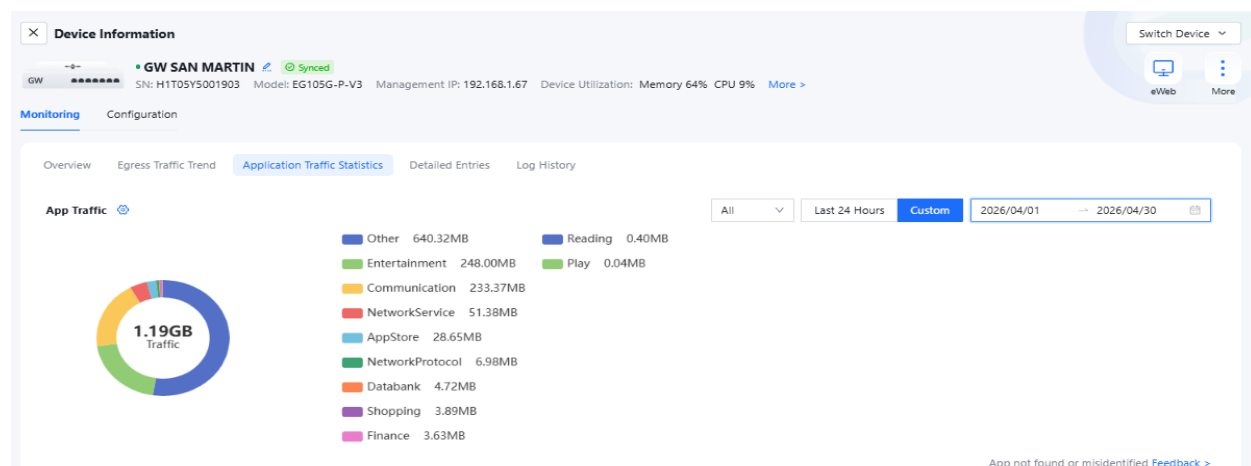
- 1. E_SAN_MARTIN: 7.95 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 40. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 6 GB; uso de CPU visible del gateway: 9%; uso de memoria visible del gateway: 64%.

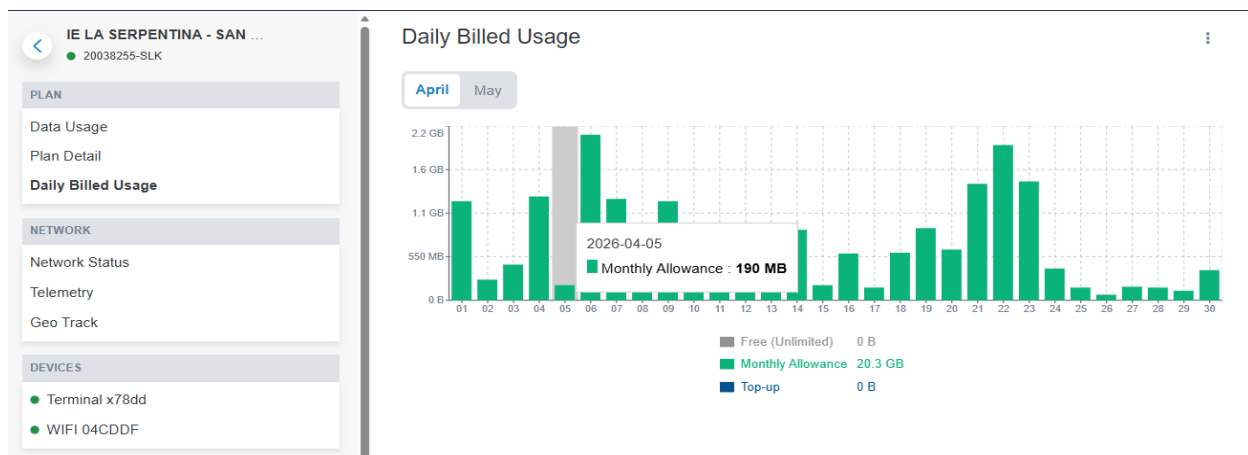
Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo

que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 41. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 20.3 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 2.03% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

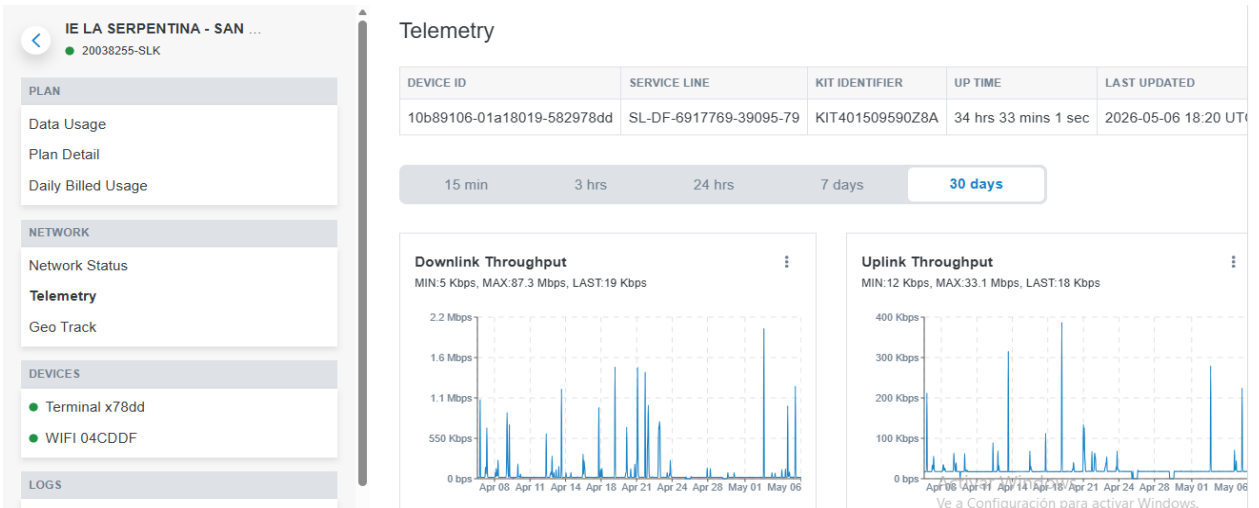
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 42. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	20.3 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 42. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 87.3 Mbps, último valor 0 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 33.1 Mbps, último valor 0 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (87.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (33.1 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas. Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse

automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 43. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 87.3 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 33.1 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **$\sum TF$:** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas\ fuera\ de\ servicio}{Horas\ totales\ del\ mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido

es del 4% del total del mes.
Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

111722	INSTITUCIONES - IE LA SERPENTINA - SAN MARTIN	IE LA SERPENTINA- SAN MARTIN- Mantenimiento preventivo	Mantenimiento :: Preventivo	Se realizo mantenimiento preventivo a los equipos de la institucion por falla en la señal	Externo	+573175421435	3175421435
1111145	INSTITUCIONES - IE LA SERPENTINA - SAN MARTIN	IE LA SERPENTINA-SAN MARTIN- AP interno apagado	AP Interno Apagado	El día de ayer 29/04/2026, nos comunicamos con el docente ya que los equipos se encuentran apagados obtuvimos respuesta de el y nos informo que no presentaban luz el día de ayer por mantenimiento de la energía por el contratista de CENS. El día de hoy 30/04/2026, se validó el servicio de la institución y los equipos están encendidos pero encontramos que el Ap interno se encuentra ubicado en la WAN1 puerto que por defecto esta desactivado, nos volvimos a comunicar con el docente para realizar esta cambio Se le comento al docente de la situación para realizar el cambio y nos comunico que el día lunes se encontraba en la institución y nos colaborada realizando el cambio	Usuario	OMAR ANTONIO BELEÑO BENAVIDES	3175421435

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que los id ticket 111722 y 1111145 , para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SAN MARTIN, se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en los reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (HI)	Disponibilidad DIE (%)	Cumpl. DIE (>95%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumpl. velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumpl. velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumpl. datos en periodo (GB)
Tiba	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SAN MARTIN	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	81.3	SI	6	33.3	SI	20.3	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SAN MARTIN para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el

resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

1.1.1.2.11. Plan de Mantenimiento Preventivo

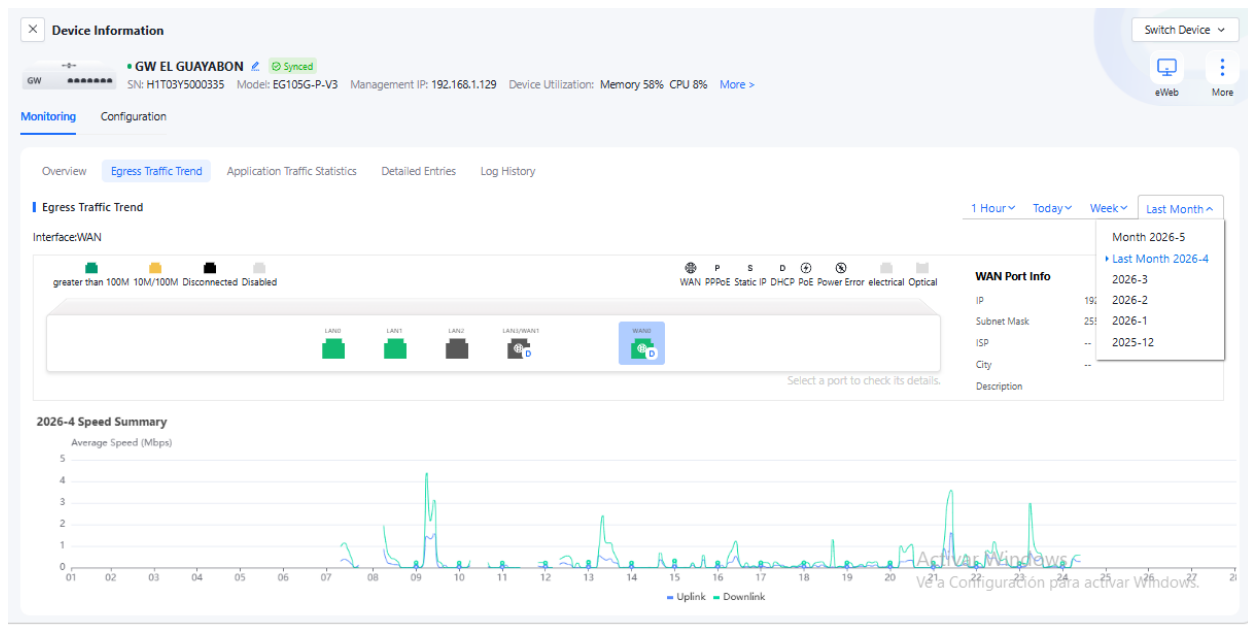
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SAN MARTIN, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural Nuestra Señora Del Carmen - Sede El Guayabo**

Figura 43. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio

se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

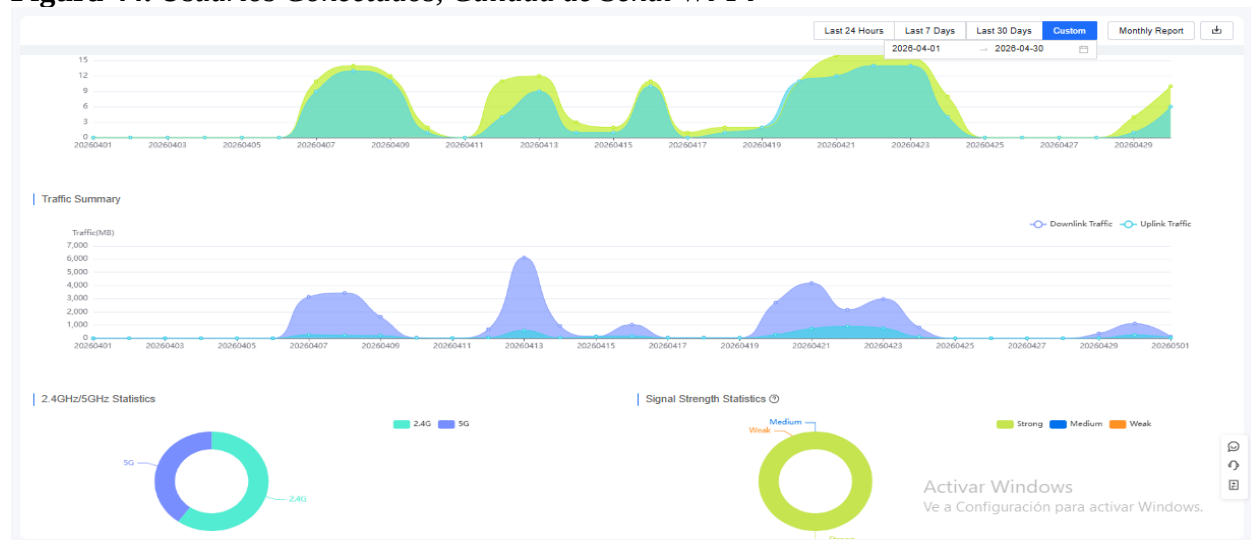
- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 11.9 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 11.9 Mbps, último valor visible 0 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 44. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la

existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

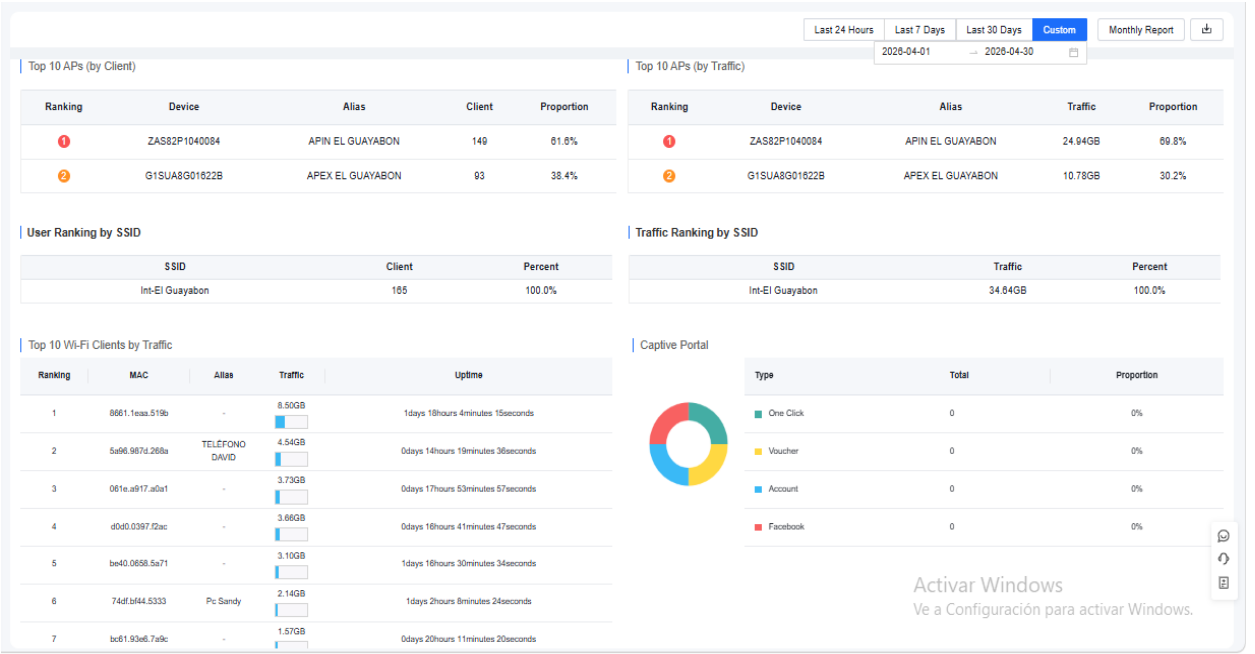
En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 45. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red

inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

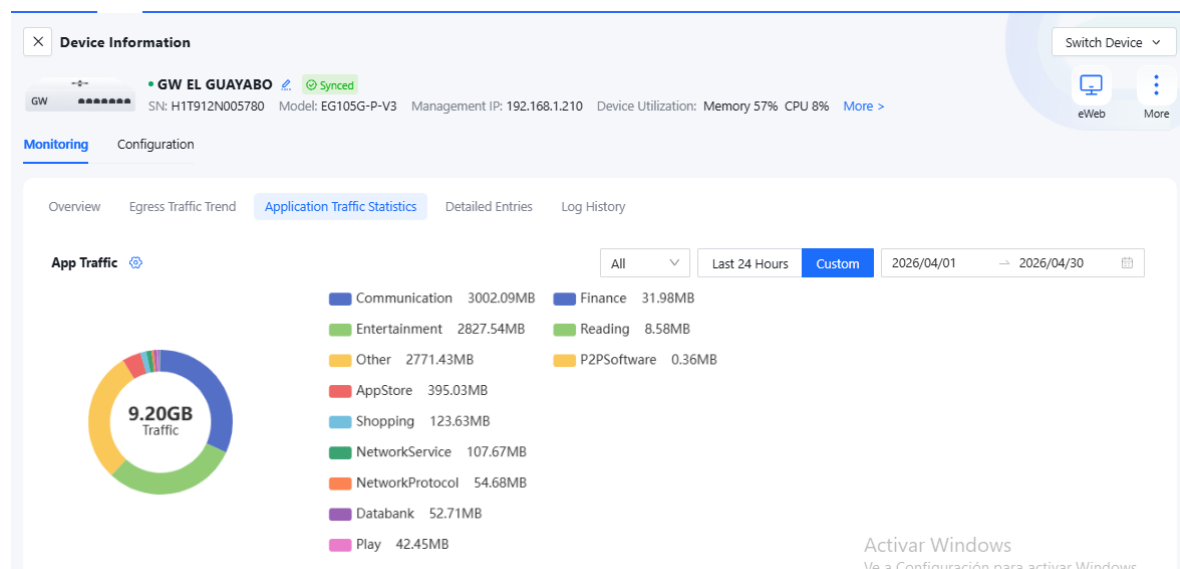
- 1. ZAS82P 1040084 APIN EL GUAYABON: 24.04 GB aprox.
- 2. G1SUARG016228 APEX EL GUAYABON: 10.78 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 46. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

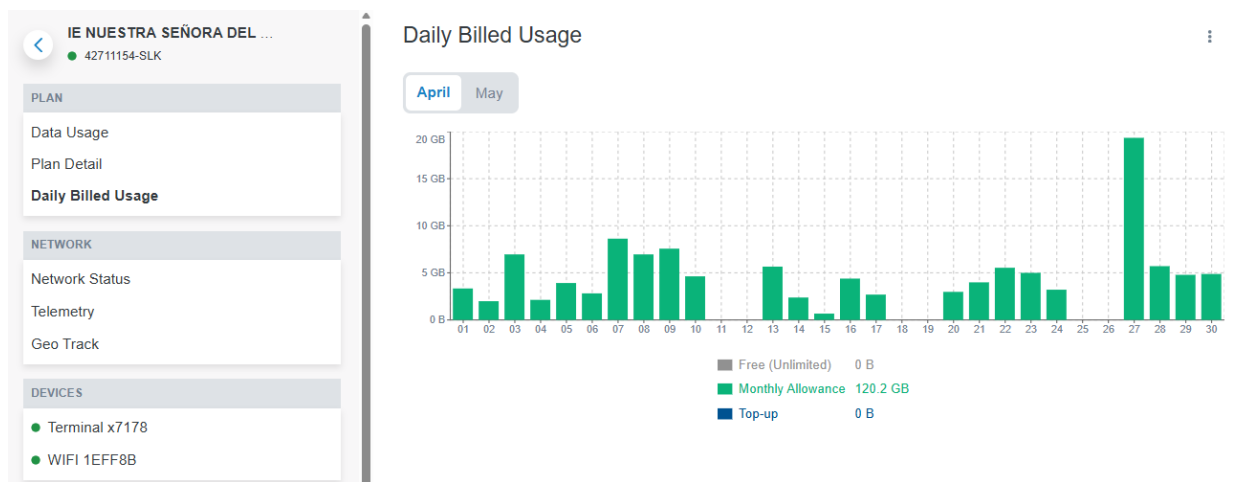
En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 4.84 GB; uso de CPU visible del gateway: 8%; uso de memoria visible del gateway: 58%.

Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 47. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 120.2 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 12.02% del límite de 1 TB (1.000

GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

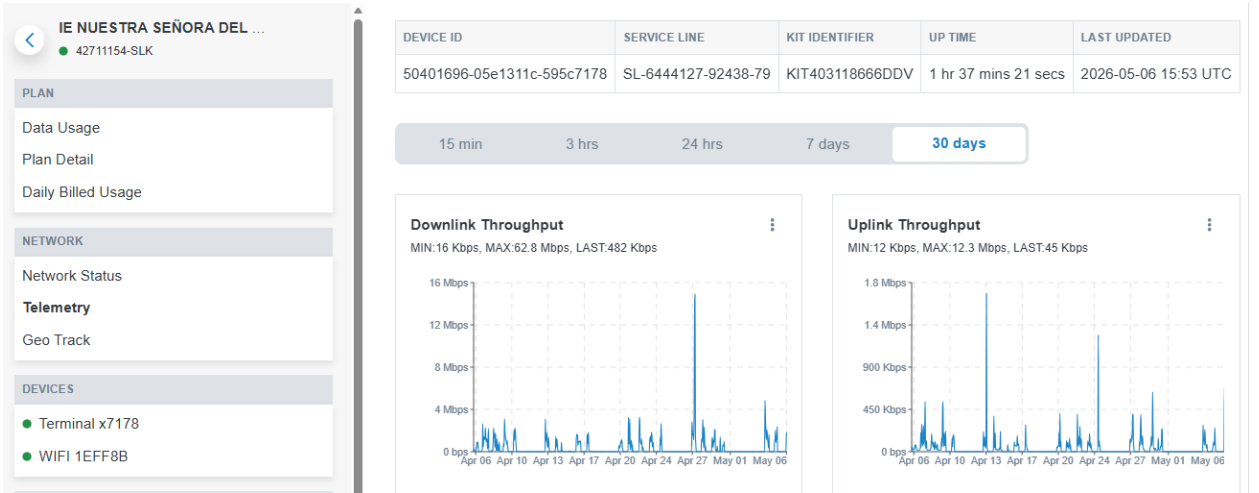
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 44. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	120.2 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 48. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 62.8 Mbps, último valor 0 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 12.3 Mbps, último valor 0 Mbps.

En descarga, el valor máximo visible (62.8 Mbps) se encuentra por encima del referente de 40 Mbps por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada.

En carga, el valor máximo observado (12.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 45. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 62.8 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 12.3 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE**: Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **ΣTF**: Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h**: 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d**: Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas\ fuera\ de\ servicio}{Horas\ totales\ del\ mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.
Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE EL GUAYABO, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (H)	Disponibilidad DIE (%)	Cumpl. DIE (>=95%)	Velocidad mínima Desc. (Mbps)	Velocidad promedio Desc. (Mbps)	Cumpl. velocidad Desc.	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumpl. velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumpl. datos de protocolo (Tb)
La Playa	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BENJAMIN QUINTERO ALVAREZ - SEDE EL GUAYABO	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	55.3	SI	8	11.5	SI	50.6	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE EL GUAYABO para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

1.1.1.2.12. Plan de Mantenimiento Preventivo

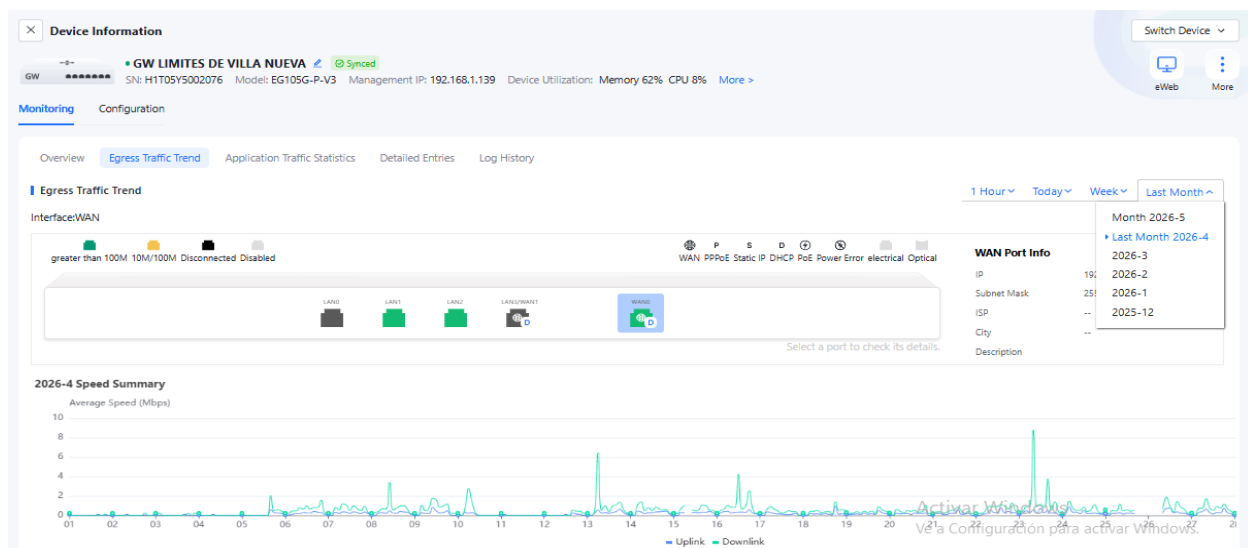
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE EL GUAYABO, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural Puerto Barco - Sede Limites De Villa Nueva**

Figura 49. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

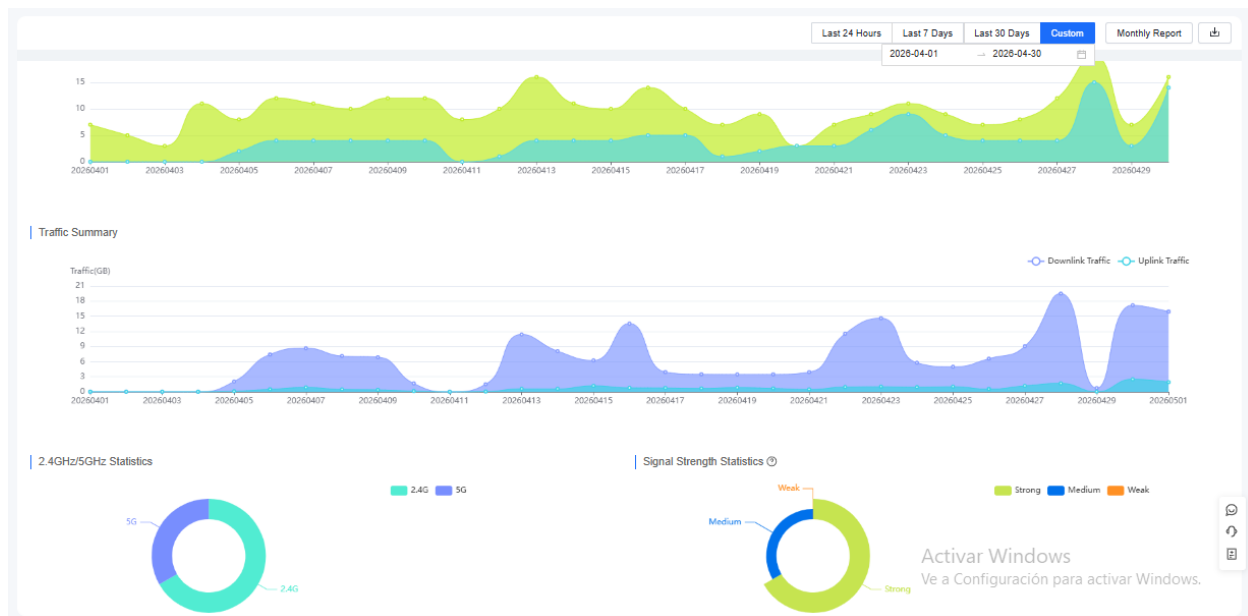
- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 78.3 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 19.9 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 50. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

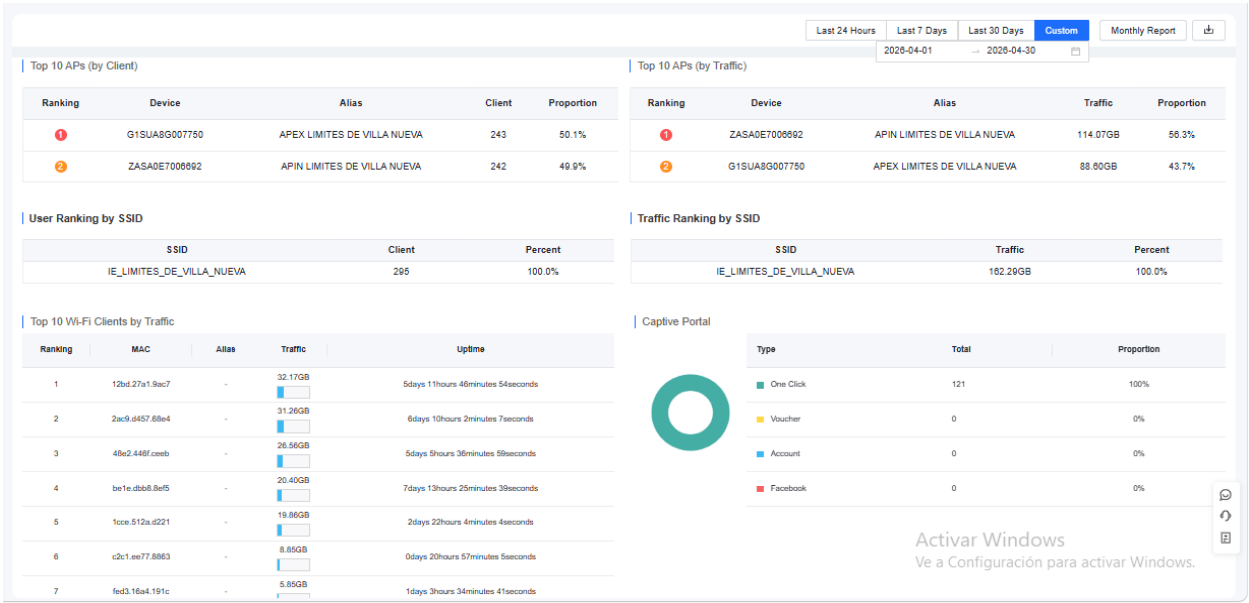
Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del

periodo.

Figura 51. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

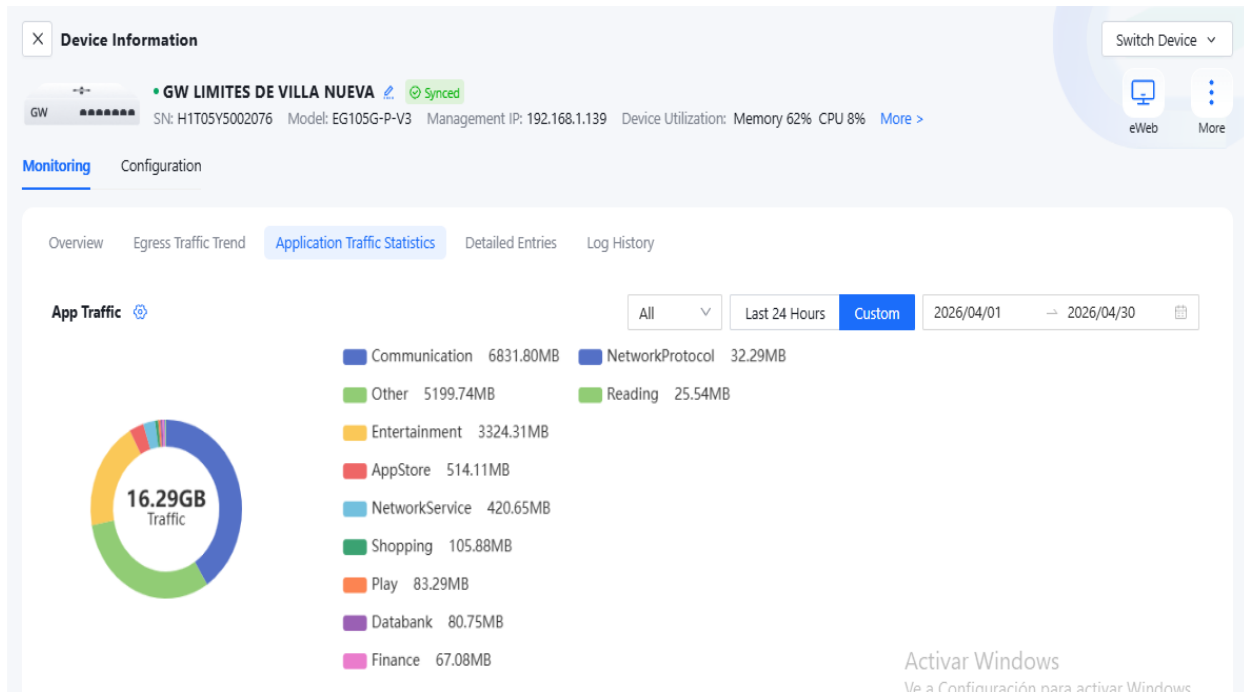
A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

- 1. ZASADET00GG02 APIN LIMITES DE VILLA NUEVA: 114.07 GB aprox.
Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 52. *Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 16.29 GB; uso de CPU visible del gateway: 8%; uso de memoria visible del gateway: 62%.

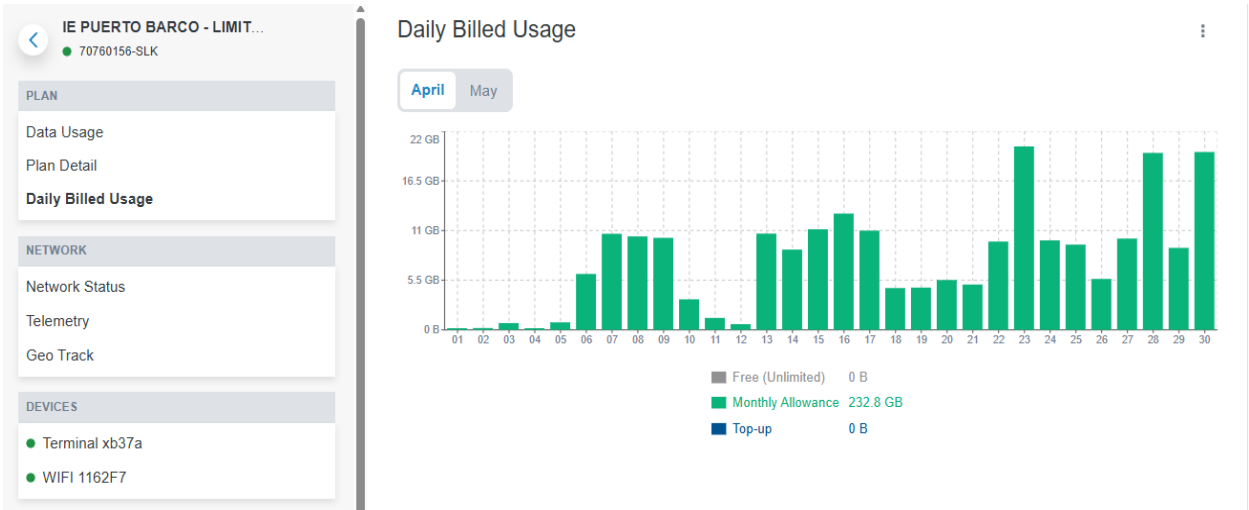
Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas

o de mantenimiento.

Figura 53. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 232.8 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 23.28% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

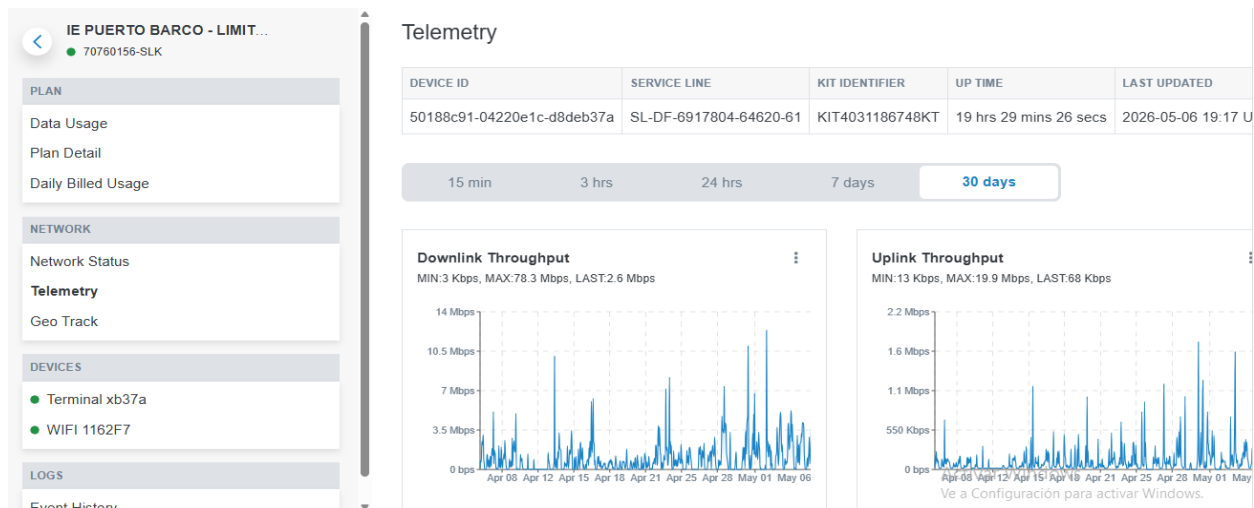
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 46. Indicador Datos en prioridad – IE Agrícola Risaralda - Sede Guaduales

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	232.8 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 54. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 78.3 Mbps, último valor 0.1 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 19.9 Mbps, último valor 0.1 Mbps.

En descarga, el valor máximo observado (78.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (19.9 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral

exigido.

Tabla 47. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 78.3 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 19.9 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **$\sum TF$:** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas fuera de servicio}{Horas totales del mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el anexo Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LIMITES DE VILLA NUEVA, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (H)	Disponibilidad DIE (%)	Cumpl. DIE (>95%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumpl. velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumpl. velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumpl. datos ca por día (Tb)
Tibá	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LIMITES DE VILLA NUEVA	mar-26	Sirenal	720	0	100	SI	40	18.3	SI	8	19.9	SI	232.8	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LIMITES DE VILLA NUEVA para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

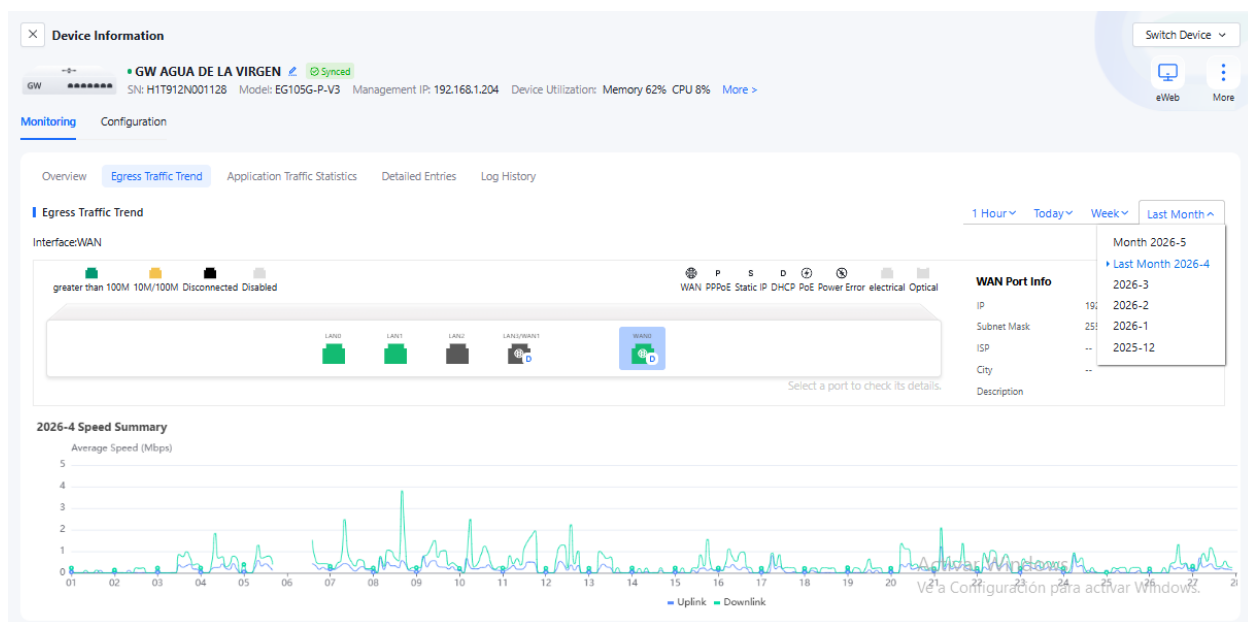
1.1.1.2.13. Plan de Mantenimiento Preventivo

De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LIMITES DE VILLA NUEVA, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento. Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Rural Santa Catalina - Sede Agua De La Virgen**

Figura 55. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

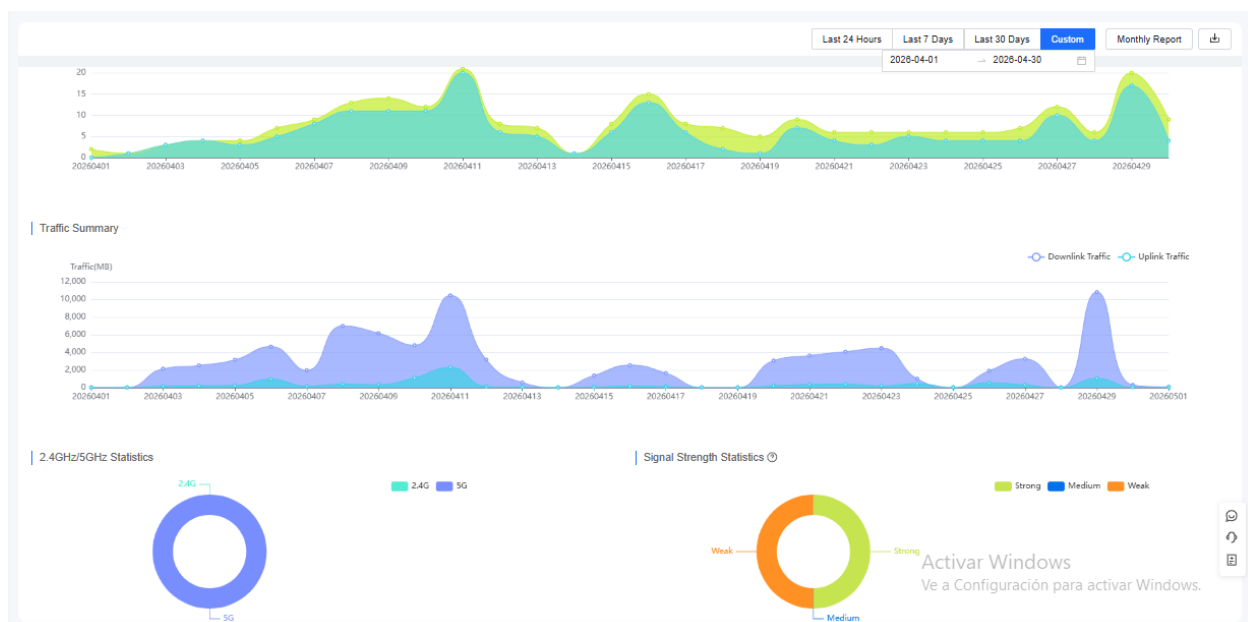
- Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.
- Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15 Mbps, último valor visible 0.1 Mbps.

La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 56. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la

existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

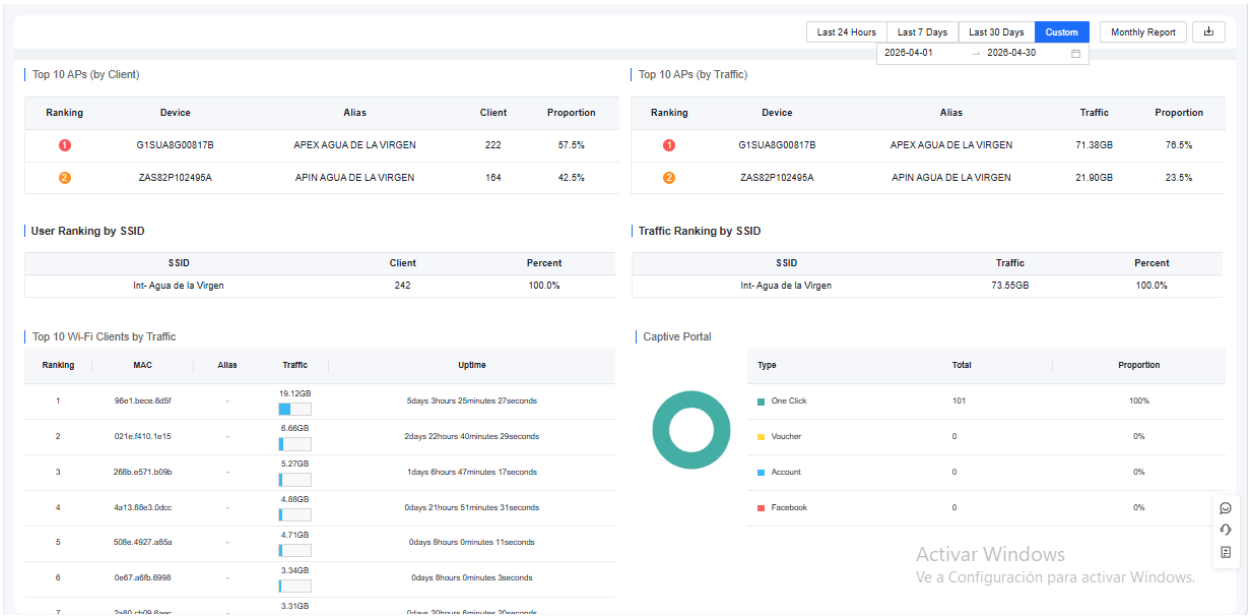
En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 57. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

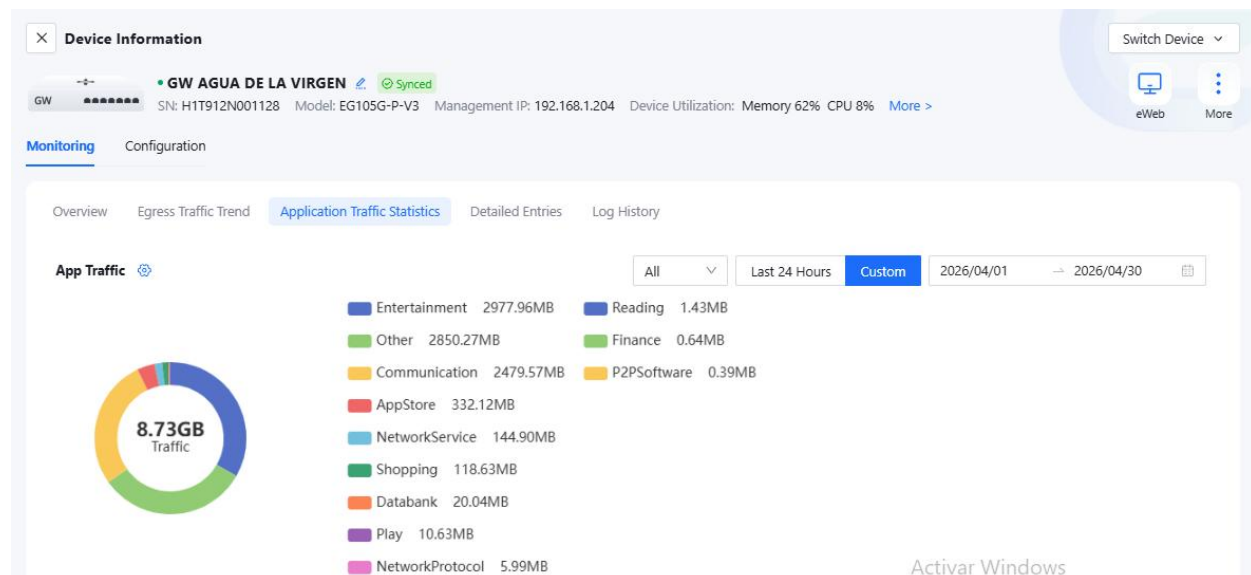
- 1. Int- Agua de la Virgen: 73.58 GB aprox.
- 2. eAN rhfO Ren .: 3.31 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 58. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

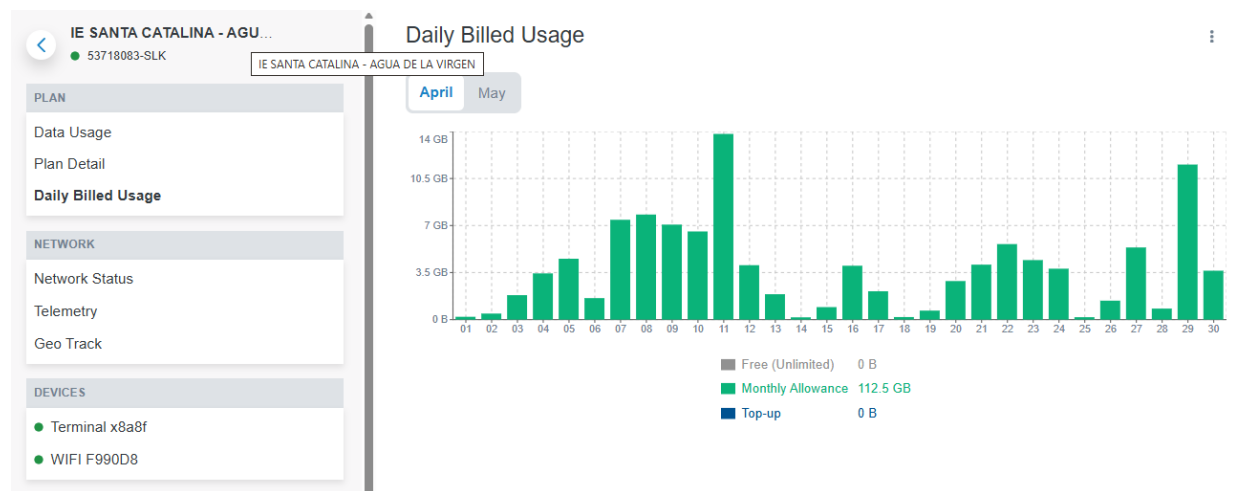
En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 8.73 GB; uso de CPU visible del gateway: 8%; uso de memoria visible del gateway: 62%.

Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 59. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 112.5 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 11.25% del límite de 1 TB (1.000

GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

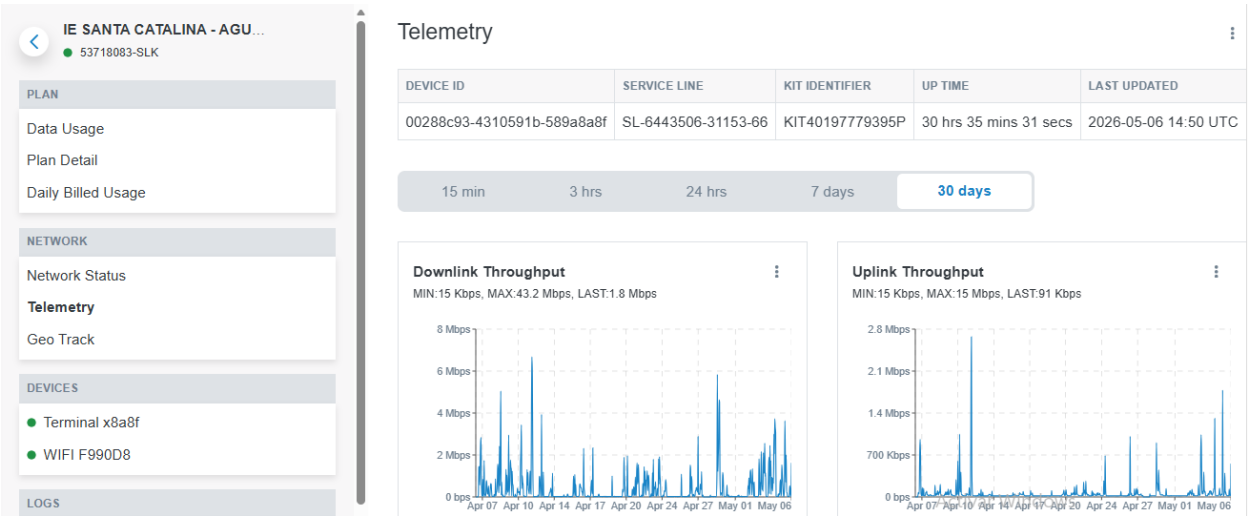
Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 48. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	112.5 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 60. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 43.2 Mbps, último valor 1.8 Mbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 15 Mbps, último valor 0.1 Mbps.

En descarga, el valor máximo visible (43.2 Mbps) se encuentra por encima del referente de 40 Mbps.

En carga, el valor máximo observado (15 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 49. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 43.2 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 15 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE**: Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **ΣTF**: Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h**: 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d**: Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{Horas\ fuera\ de\ servicio}{Horas\ totales\ del\ mes} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

Se puede evidenciar en el Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que, para la institución educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE AGUA DE LA VIRGEN, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (H)	Disponibilidad DHE (%)	Cumple DHE (>=95%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad
San Calisto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE AGUA DE LA VIRGEN	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	43.2	SI	6	15	SI	112.5	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE AGUA DE LA VIRGEN para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

1.1.1.2.14. Plan de Mantenimiento Preventivo

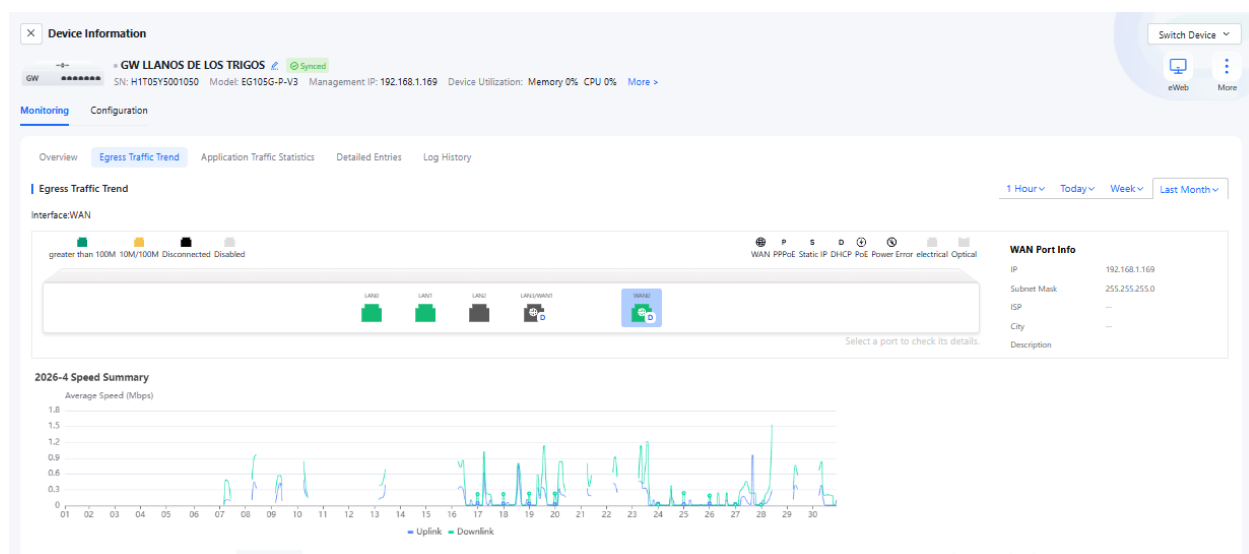
De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE AGUA DE LA VIRGEN, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Institución Educativa Aguas Claras - Sede Llano De Los Trigos**

Figura 61. Disponibilidad del Servicio



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de disponibilidad del servicio presenta el estado general del equipo principal de conectividad (Gateway) que soporta el acceso a internet de la institución educativa. En la captura se identifica que el equipo se encuentra en estado “SINCRONIZADO”, condición que evidencia que el dispositivo está energizado, enlazado y reportando correctamente en la plataforma de monitoreo.

Desde la perspectiva operativa, este estado permite concluir que la infraestructura base del servicio se mantuvo habilitada durante el periodo evaluado. Esto es importante porque la disponibilidad del servicio no depende únicamente de la cantidad de usuarios conectados en un momento dado, sino del estado funcional del gateway y de la capacidad del enlace para operar cuando se requiera.

Adicionalmente, en las evidencias del periodo se observa registro de actividad/tráfico desde 01/04/2026, lo cual confirma que el servicio no solo estuvo en estado operativo, sino que también presentó uso efectivo durante el mes reportado.

Como soporte complementario de disponibilidad (telemetría del enlace en la ventana de 30 días), se observan métricas de desempeño que permiten validar el comportamiento real del servicio:

- **Downlink (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 65.3 Mbps, último valor visible 0 Mbps.
- **Uplink (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 17.3 Mbps, último valor visible 32 Mbps.

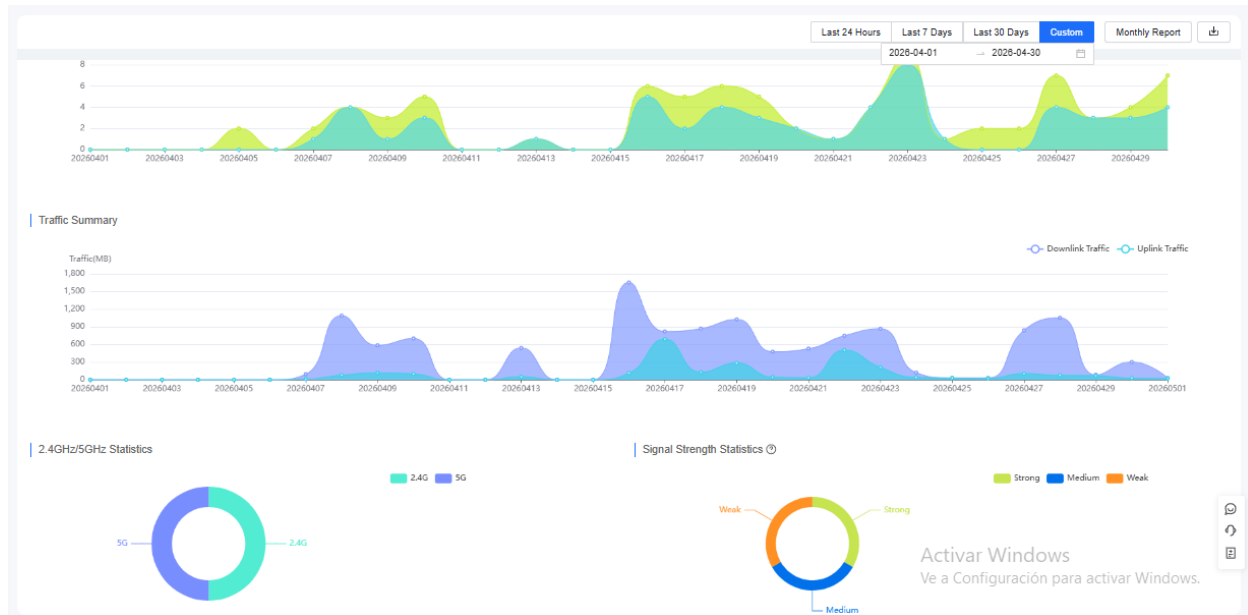
La combinación entre estado operativo del gateway, presencia de tráfico y telemetría del enlace permite sustentar de forma técnica que la institución contó con conectividad disponible durante el periodo, y que las variaciones o momentos de baja actividad corresponden a comportamiento normal de uso (horarios sin operación o baja demanda), sin que ello implique una falla del servicio.

En conjunto, esta evidencia constituye la base del análisis del indicador de disponibilidad, al

diferenciar claramente: (i) estado operativo del equipo, (ii) existencia de actividad/tráfico en el periodo y (iii) comportamiento del enlace de transmisión.

Adicionalmente, esta evidencia se interpreta junto con las demás capturas del informe para diferenciar entre estado operativo del equipo y niveles de uso por parte de los usuarios.

Figura 62. *Usuarios Conectados, Calidad de Señal Wi-Fi*



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia de usuarios conectados y calidad de señal Wi-Fi permite evaluar el comportamiento de uso de la red inalámbrica institucional durante el periodo reportado, verificando no solo la existencia del servicio, sino también su capacidad de atender conexiones y registrar actividad en la plataforma de monitoreo.

En la imagen también se identifica actividad de conexiones/tráfico desde 01/04/2026, fecha a partir de la cual la plataforma refleja uso efectivo de la red Wi-Fi institucional.

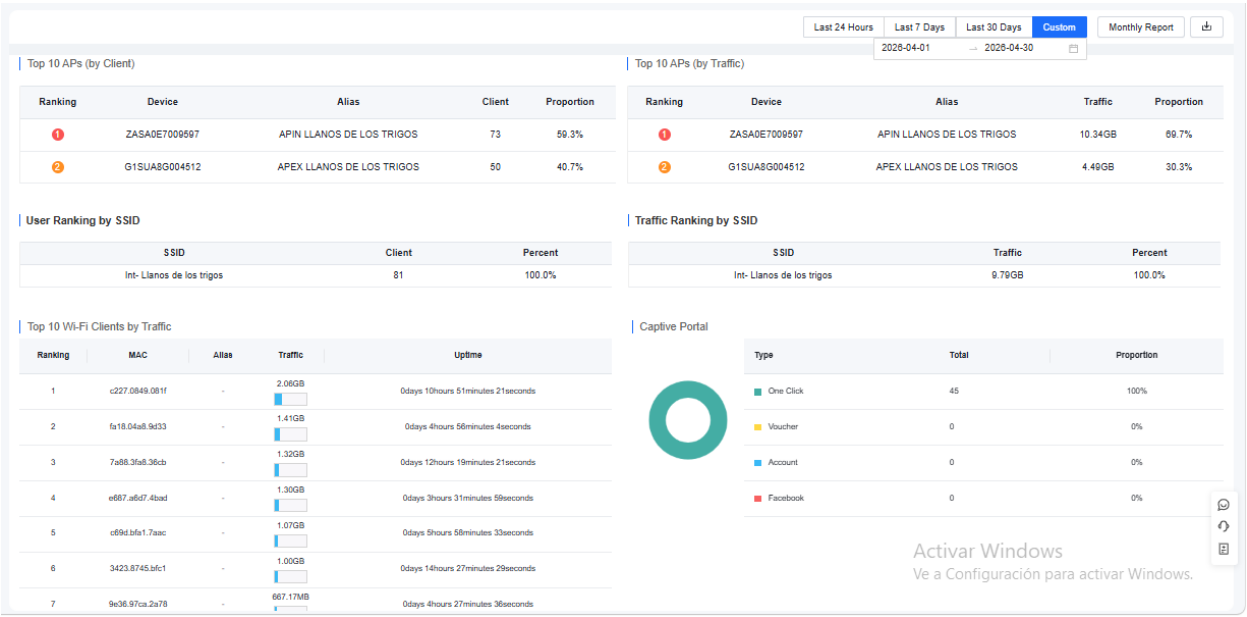
Desde el punto de vista técnico, esta evidencia permite correlacionar la disponibilidad del enlace con el uso real del servicio Wi-Fi. Por tanto, una baja cantidad de usuarios o dispositivos en determinados momentos no debe interpretarse automáticamente como indisponibilidad, ya que puede obedecer a receso académico, horarios no lectivos, jornadas de baja ocupación o uso intermitente propio de la institución.

En síntesis, la captura confirma que la red Wi-Fi estuvo habilitada, con equipos reportando en plataforma y con registro de actividad dentro del periodo, manteniendo condiciones de operación

adecuadas para la atención de usuarios cuando la demanda se presenta.

Esta lectura es útil para explicar comportamientos de uso de la red y para sustentar que variaciones de señal o número de usuarios deben analizarse dentro del contexto operativo y académico del periodo.

Figura 63. Dispositivos Conectados, Puntos de Acceso Red Wi-Fi



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La evidencia correspondiente a puntos de acceso, red Wi-Fi y dispositivos conectados permite validar la estructura operativa de la red local de la institución. En esta vista se verifica que la red inalámbrica se encuentra configurada, que los equipos asociados al servicio aparecen visibles y que el sistema registra actividad de dispositivos durante el periodo evaluado.

Datos visibles de referencia en la captura: puntos de acceso visibles: 10.

Asimismo, se identifica registro de conexiones/actividad desde 01/04/2026, lo cual evidencia que la red estuvo operativa y con interacción real de dispositivos dentro del periodo reportado.

A partir de los datos visibles en la captura, los elementos/dispositivos con mayor consumo identificado en ese panel corresponden a:

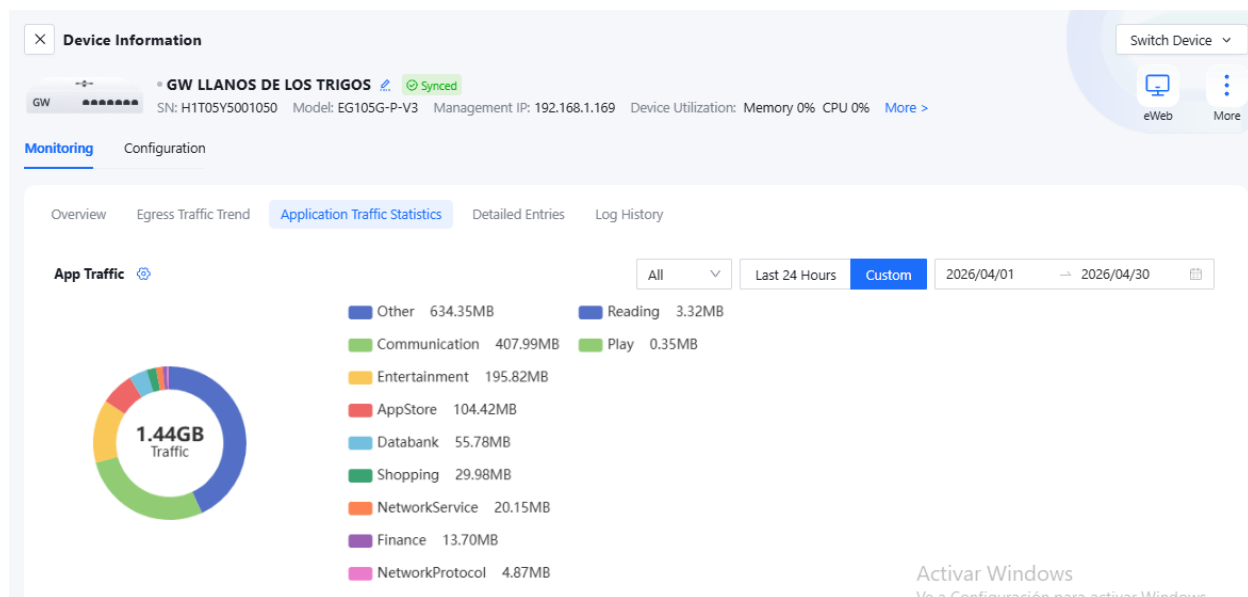
- 1. ZASAE7000507 APIN LLANOS DE LOS TRIGOS: 10.34 GB aprox.

Esta información es útil para reconocer qué equipos o clientes concentraron mayor tráfico en el periodo observado.

La lectura integral de esta evidencia permite concluir que la infraestructura Wi-Fi institucional se mantuvo disponible para operar: los puntos de acceso estaban visibles, la red registró dispositivos y la plataforma conservó trazabilidad de actividad. En consecuencia, aun cuando el volumen de conexiones pueda ser bajo en ciertos días, se confirma que el servicio estaba listo para atender la demanda cuando se presentó.

Desde el punto de vista de operación, esta evidencia aporta trazabilidad sobre la infraestructura Wi-Fi y soporta la verificación de continuidad del servicio en sede.

Figura 64. Consumo de Internet por Tipo de Aplicaciones



Fuente: Plataforma Ruijie Cloud

La imagen de consumo de internet por tipo de aplicaciones permite identificar la forma en que se distribuyó el tráfico de datos en la red institucional durante el periodo evaluado. Este tipo de evidencia es útil para entender el perfil de uso del servicio (navegación, servicios de red, comunicación, entretenimiento y otras categorías) y para verificar que la plataforma de monitoreo está clasificando el tráfico observado.

En la captura se observan como datos de referencia tráfico total acumulado: 1.44 GB; uso de CPU visible del gateway: 0%; uso de memoria visible del gateway: 0%.

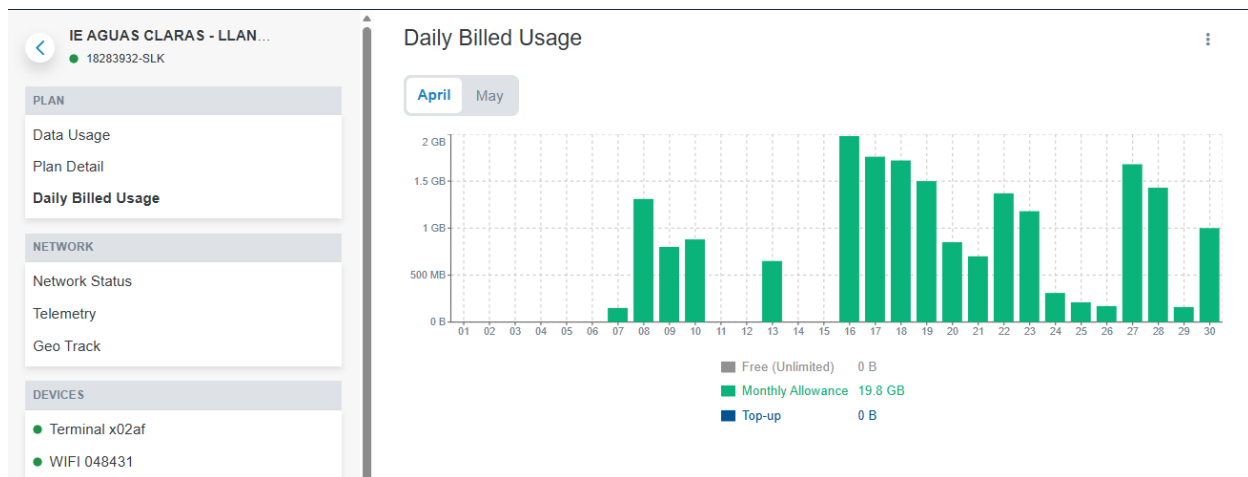
Además, la evidencia permite identificar actividad/clasificación de tráfico desde 01/04/2026, lo que confirma que el sistema estuvo registrando y categorizando el consumo durante el mes.

En términos de interpretación del periodo, valores bajos o moderados de consumo pueden ser coherentes con jornadas de baja demanda o receso académico. No obstante, la existencia de tráfico clasificado, junto con los indicadores operativos del gateway, sustenta que el servicio se mantuvo

funcional y con monitoreo activo.

Desde la perspectiva de gestión, esta clasificación ayuda a contextualizar el consumo mensual y a interpretar si el comportamiento observado corresponde a actividades educativas, administrativas o de mantenimiento.

Figura 65. Consumo Mensual Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen Data Usage / Daily Billed Usage de la plataforma KVH (Starlink) presenta el comportamiento del consumo de datos del servicio satelital durante el mes evaluado, incluyendo el valor total acumulado y la referencia del plan de datos asignado a la institución.

En la captura se identifica un consumo mensual acumulado de 19.8 GB (Monthly Allowance / uso mensual visible). Este valor equivale aproximadamente al 1.98% del límite de 1 TB (1.000 GB) establecido como referencia del plan.

Con base en este resultado, el consumo de datos de la institución durante Abril 2026 se mantiene dentro del rango esperado para la operación del servicio, sin evidenciar agotamiento del cupo de datos en prioridad.

Esta evidencia complementa el análisis de desempeño porque permite relacionar el uso real del servicio con el comportamiento operativo observado en las demás capturas (disponibilidad, conexiones Wi-Fi y telemetría), facilitando una lectura integral del estado de la conectividad institucional.

Este dato se usa como soporte del indicador de consumo mensual y debe leerse de forma

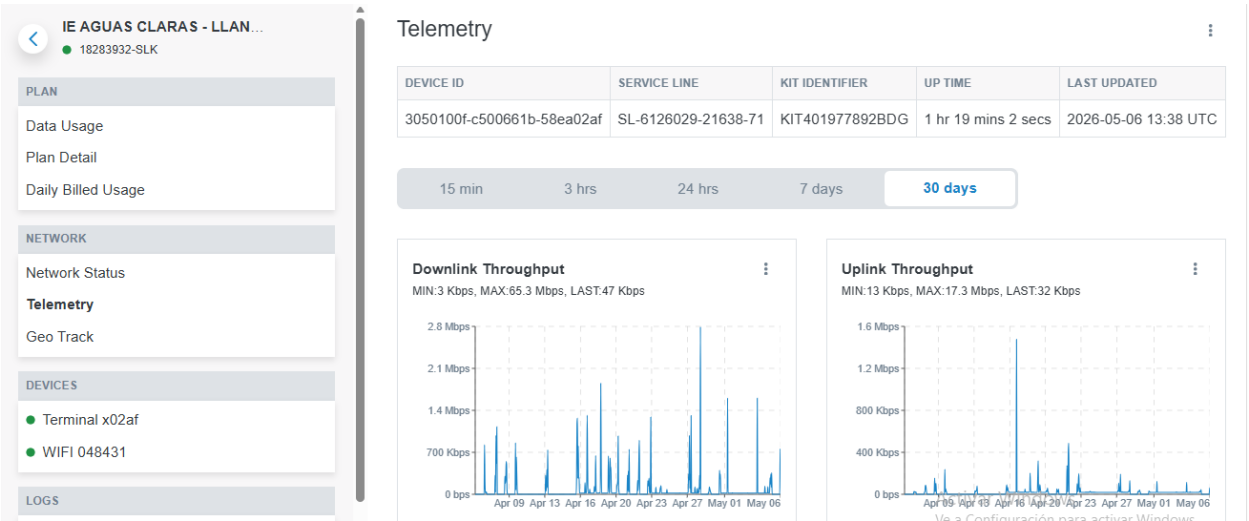
complementaria con la gráfica de aplicaciones y con los indicadores consolidados del anexo.

Tabla 50. Indicador Datos en prioridad

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Datos en prioridad	1 TB mensual	19.8 GB	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Figura 66. Velocidad de Descarga y Carga Plataforma KVH



Fuente: Plataforma Starlink

La imagen de Telemetry (30 days) de la plataforma KVH (Starlink) muestra el comportamiento del enlace satelital en términos de velocidad de descarga (Downlink), velocidad de carga (Uplink) y latencia. Esta evidencia permite validar el desempeño técnico del servicio con base en los valores máximos, mínimos y el último valor visible reportado por la plataforma.

Valores identificados en la captura:

- **Downlink Throughput (descarga):** mínimo 0 Mbps, máximo 65.3 Mbps, último valor 47 kbps.
- **Uplink Throughput (carga):** mínimo 0 Mbps, máximo 17.3 Mbps, último valor 32 kbps.

En descarga, el valor máximo observado (65.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 40 Mbps, por lo que el indicador de velocidad de descarga presenta cumplimiento en la evidencia analizada. En carga, el valor máximo observado (17.3 Mbps) supera el mínimo exigido de 8 Mbps, evidenciando capacidad suficiente de subida para actividades institucionales como envío de archivos, formularios y uso de plataformas académicas.

Las variaciones y picos visibles en las curvas de Downlink/Uplink responden al patrón de uso del servicio en la ventana de 30 días. Por ello, periodos con valores bajos no deben interpretarse automáticamente como falla, sino como momentos con baja demanda o sin tráfico activo. La evidencia debe leerse conjuntamente con las capturas de disponibilidad, usuarios conectados y consumo por aplicaciones para obtener una interpretación integral del desempeño.

La interpretación técnica de estas curvas se realiza considerando la naturaleza del enlace satelital, por lo que se prioriza la lectura de los valores de referencia visibles y el cumplimiento del umbral exigido.

Tabla 51. *Indicador Velocidad de Carga y Descarga*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de descarga	≥ 40 Mbps	Hasta 65.3 Mbps	Sí
Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
Velocidad de carga	≥ 8 Mbps	Hasta 17.3 Mbps	Sí

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

- **Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)**

Fuente de información: Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL

Fórmula matemática de disponibilidad

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = \left[1 - \frac{\sum TF}{(h \times d)} \right]$$

Donde:

- **DIE:** Disponibilidad mensual de la institución educativa.
- **$\sum TF$:** Suma de *todos* los intervalos de falla del mes, en horas. (Tickets **abiertos y cerrados** durante el mes).
- **h:** 24 horas (para instituciones con energía eléctrica interconectada).
- **d:** Número de días calendario del mes (28, 29, 30 o 31).

$$Disponibilidad = \left[1 - \frac{\text{Horas fuera de servicio}}{\text{Horas totales del mes}} \right]$$

Cálculo del tiempo máximo de indisponibilidad permitido: (96%).

Si el valor mínimo exigido es 96 %, significa que el tiempo máximo de indisponibilidad permitido es del 4% del total del mes.

Total, de horas del mes.

Para un mes estándar de 30 días:

$$H_t = 30 \text{ días} \times 24 \text{ horas/día} = 720 \text{ horas}$$

Horas máximas de indisponibilidad permitidas

$$H_i = 720 \times 0.04 = 28.8 \text{ horas}$$

- **Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL**

Anexo [Sistema de Tickets](#)

111916 INSTITUCIONES - IE AGUAS CLARAS - LLANO DE LOS TRIGOS IE AGUAS CLARAS-LLANO DE LOS TRIGOS- Consulta Consulta Consulta de parte del usuario sobre su servicio Usuario sandra yasmin 5212273513

Se puede evidenciar en el Sistema de Tickets Operativos Zoho EMTEL que id ticket 111916, para la institución educativa – INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS CLARAS - SEDE LLANO DE LOS TRIGOS, no se registraron tickets operativos durante el periodo evaluado (Abril 2026). Lo anterior indica que no se reportaron incidencias formales asociadas al servicio en el mes analizado. En consecuencia, la disponibilidad del servicio se soporta en las evidencias de monitoreo y en la ausencia de reportes de falla en la mesa de ayuda.

La disponibilidad mensual de cada institución educativa se calcula con:

$$DIE = 1 - \frac{0}{720} = 1 - 0 = 1$$

Disponibilidad = **100 %** El resultado se expresa como proporción o porcentaje.

- **Indicadores Disponibilidad**

Anexo link opex: [OpexAbril](#)

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Down (Min)	Velocidad promedio Down (Min)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Min)	Velocidad promedio Up (Min)	Cumple velocidad Up	Cosmo acceso (GB)	Cumple datos en prioridad
Ocaña	INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS CLARAS - SEDE LLANO DE LOS TRIGOS	mar-26	Satélite	720	0	100	SI	40	65.5	SI	8	17.3	SI	19.8	NO

La tabla/imagen adjunta consolida los indicadores de desempeño de la institución INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS CLARAS - SEDE LLANO DE LOS TRIGOS para el periodo Abril 2026. En este anexo se integran los resultados de disponibilidad, velocidades del

enlace (descarga/carga), consumo y demás variables reportadas en el informe. Su función es presentar, en una sola vista, el resumen del cumplimiento de indicadores y facilitar la verificación por parte de interventoría o auditoría técnica.

La inclusión de esta tabla/imagen en el informe facilita la revisión integral de resultados sin modificar la estructura oficial del documento.

1.1.1.2.15. Plan de Mantenimiento Preventivo

De acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico, el mantenimiento preventivo inicial se programa al cumplirse el primer año desde la instalación 01/08/2025 y puesta en operación de la solución.

Para la Institución Educativa – INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUAS CLARAS - SEDE LLANO DE LOS TRIGOS, aún no aplica la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, debido a que no se ha cumplido el año requerido para realizar el primer mantenimiento.

Mientras se cumple el periodo, se mantiene el esquema de seguimiento operativo y atención correctiva en caso de presentarse fallas o eventos que afecten el servicio.

- **Indicadores**

Presentar el análisis de los indicadores de cumplimiento técnico correspondientes a las instituciones educativas, con base en la información consolidada en el archivo “OPEX_INDICADORES POR INSTITUCION_ABRIL.xlsx”.

Se evalúa el nivel de cumplimiento de los anexos técnicos establecidos para la prestación del servicio de conectividad en las instituciones educativas, considerando los siguientes criterios:

- Disponibilidad del servicio ($DIE \geq 96\%$)
- Velocidad de descarga (Downstream)
- Velocidad de carga (Upstream)
- Consumo de datos en prioridad (1TB)
- Cumplimiento general del servicio

- **Metodología**

Para el desarrollo del análisis se tomó como base la información registrada por cada institución educativa en el periodo evaluado. Se verificaron los indicadores individuales y se consolidó el valor de cumplimiento general, el cual refleja el desempeño integral del servicio frente a los requisitos definidos en el anexo técnico.

- **Análisis de resultados**

-Cumplimiento general por institución

De acuerdo con la información analizada, todas las instituciones educativas evaluadas presentan cumplimiento satisfactorio ($\geq 96\%$), evidenciando conformidad con los requerimientos técnicos establecidos.

El indicador de cumplimiento general muestra un comportamiento homogéneo y dentro de los rangos exigidos, lo que permite concluir que el servicio se está prestando adecuadamente en la totalidad de las instituciones.

- **-Análisis por indicador**

a) Disponibilidad del servicio ($DIE \geq 96\%$). Se evidencia cumplimiento del umbral mínimo en todas las instituciones educativas, garantizando la continuidad del servicio.

b) Velocidad de descarga (Downstream). Los resultados muestran que las instituciones cumplen con los valores requeridos, permitiendo un acceso adecuado a plataformas y contenidos digitales.

c) Velocidad de carga (Upstream). Se observa cumplimiento en este indicador, asegurando la correcta transmisión de información por parte de los usuarios.

d) Consumo de datos en prioridad (1TB). El uso del recurso se encuentra dentro de los parámetros establecidos, evidenciando una adecuada utilización del servicio.

Tabla 52. Indicadores, cumplimiento general por institución

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad (1Tb)	Mantenimiento preventivo realizado Anual	Fuentes validadas	Cumplimiento general
Ábrego	CENTRO EDUCATIVO RURAL BAJO PAVEZ - SEDE CANUTILLO PARTE ALTA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	40	SI	8	16.7	SI	308.1	SI	NO	SI	SI
Ábrego	CENTRO EDUCATIVO RURAL CASITAS - SEDE GAIRA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.3	SI	8	14.6	SI	289	SI	NO	SI	SI
Ábrego	CENTRO EDUCATIVO RURAL CHAPINERO - SEDE LLANO SUAREZ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.1	SI	8	13.2	SI	16	SI	NO	SI	SI
Ábrego	CENTRO EDUCATIVO RURAL LA SIERRA - SEDE POTRERO NUEVO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	45.2	SI	8	13.1	SI	236.8	SI	NO	SI	SI
Ábrego	CENTRO EDUCATIVO RURAL LLANO ALTO - SEDE LA TEJA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.6	SI	8	11.6	SI	202.8	SI	NO	SI	SI
Ábrego	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL EL TARRA - SEDE EL TARRA - SEDE PRINCIPAL	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.6	SI	8	23.1	SI	215	SI	NO	SI	SI
Ábrego	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA VEGA DEL TIGRE - SEDE EL LLANON	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	48.7	SI	8	40.3	SI	146.8	SI	NO	SI	SI
Ábrego	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JAVIER - SEDE HARAGANAZO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	106.2	SI	8	38.4	SI	500	SI	NO	SI	SI
Convención	CENTRO EDUCATIVO RURAL LLANO GRANDE - SEDE NUEVAS HONDURAS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	41.2	SI	8	15.9	SI	216.1	SI	NO	SI	SI
Convención	CENTRO ETNOEDUCATIVO RURAL YERARO MIMAY SASHIYI - SEDE BATROCTORA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	159.7	SI	8	14.6	SI	500	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA PEDRO CARREÑO LEMUS - SEDE AGUA BLANCA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	52.6	SI	8	19.6	SI	500	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA PEDRO CARREÑO LEMUS - SEDE MESA RICA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.8	SI	8	19.2	SI	500	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL EL GUAMAL - SEDE BELLA UNION	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	41.3	6	8	15.6	6	25.8	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL HONDURAS MOTILONIA - SEDE SAN JUAN DE LLANOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	54.8	SI	8	12.2	4	81.6	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LUIS EDUARDO PEREZ - SEDE MAICITOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.4	SI	8	20.6	SI	354.9	SI	NO	SI	SI
Convención	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LUIS EDUARDO PEREZ - SEDE SAN FRANCISCO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	47.8	SI	8	8	SI	377.8	SI	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL CHAMIZON - SEDE SANTA RITA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	50.3	SI	8	16.3	SI	132.7	SI	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL SUL - SEDE LA PEREGRINA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	54.3	SI	8	20.7	SI	135.7	SI	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL SUL - SEDE LA QUIEBRA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	48.3	SI	8	30.7	SI	281.9	SI	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL SUL - SEDE LIMONAL	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40		NO	8		NO		NO	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL SUL - SEDE POTRERO GRANDE	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	148.1	SI	8	38.4	SI	362.7	SI	NO	SI	SI
El Carmen	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL SUL - SEDE SAN FRANCISCO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	57.5	SI	8	16.1	SI	194	SI	NO	SI	SI
El Carmen	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA INÉS - SEDE EL PARAISO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.7	SI	8	10.5	SI	73.5	SI	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA FILO EL GRINGO - SEDE EL DIVISO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.7	SI	8	18.1	SI	500	SI	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA FILO EL GRINGO - SEDE EL EDEN	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40		NO	8		NO		NO	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA ORU BAJO - SEDE MARTILLO BAJO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	102.4	SI	8	16.5	SI	500	SI	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BELLAVISTA - SEDE EL RECEPTOR	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	54.2	SI	8	14.9	SI	500	SI	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BRACITOS - SEDE TARRA SUR	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.3	SI	8	9.2	SI	46.6	SI	NO	SI	SI
El Tarra	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DOMINGO SAVIO - SEDE EL SALADO BAJO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	125	SI	8	10.9	SI	100.5	SI	NO	SI	SI
El Zulia	CENTRO EDUCATIVO RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE LA CONQUISTA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	88.9	SI	8	58.9	SI	89.8	SI	NO	SI	SI
El Zulia	CENTRO EDUCATIVO RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE LOS MANGOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	106.4	SI	8	31.2	SI	157.1	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE ASTILLEROS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	58.7	SI	8	40.7	SI	199.3	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE CERRO LEON	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	54.6	SI	8	16.4	SI	434.2	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE GUADUALES	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.7	SI	8	13.5	SI	58.1	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE LA UNION	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.9	SI	8	34.2	SI	6	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE PUEBUTOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.6	SI	8	22.5	SI	18.4	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE RANCHO GRANDE	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	68.2	SI	8	19.6	SI	86.6	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION AGRICOLA RISARALDA - SEDE RISARALDA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.7	SI	8	16.5	SI	44.6	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE EL LLANITO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	45.6	SI	8	23.4	SI	142.5	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE FE Y ALEGRIA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.7	SI	8	11.8	SI	47.6	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE LA ESTANCIA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.9	SI	8	12.1	SI	166.9	SI	NO	SI	SI

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>96%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad (1Tb)	Mantenimien to preventivo realizado Anual	Fuentes validadas	Cumpliment o general
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE PEDREGALES	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	64.6	SI	8	52.6	SI	119.4	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE PEÑALUSA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.5	SI	8	12.4	SI	24.5	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL FLORENTINO BLANCO - SEDE PUERTO ESTRELLA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	70.1	SI	8	17.5	SI	500	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGELITA - SEDE LA MACARENA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	95.7	SI	8	15.4	SI	165.8	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGELITA - SEDE SAN CARLOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	110.4	SI	8	42.8	SI	244.3	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGELITA - SEDE SAN MIGUEL	abr-26	Satelital	720	6	99,16666667	SI	40	42.7	SI	8	13.5	SI	277.9	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGELITA - SEDE VEGA DE MARTINEZ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.8	SI	8	22.2	SI	75.5	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE EL MESTIZO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	45.6	SI	8	27.3	SI	20.9	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE EL PROGRESO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	62.2	SI	8	12.3	SI	30.3	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE LA COLORADA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.9	SI	8	15	SI	155.8	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE LA RAMPACHALA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.5	SI	8	16.1	SI	65	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE PLAYA COLORADA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.1	SI	8	15	SI	243.9	SI	NO	SI	SI
El Zulia	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN JOSE DE CALASANZ - SEDE VEINTE DE JULIO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	57.3	SI	8	11.7	SI	229.3	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL MESITAS - SEDE PALO CRUZAL	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	45.7	SI	8	22.2	SI	101.7	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL MESITAS - SEDE SANDOVAL	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.9	SI	8	27.5	SI	500	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN SEBASTIAN - SEDE DAVID HADAD SALCEDO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.4	SI	8	12.7	SI	159	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN SEBASTIAN - SEDE EL LLANO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	66.9	SI	8	42.2	SI	22.6	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN SEBASTIAN - SEDE LAS MERCEDES	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.8	SI	8	17	SI	287.1	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN SEBASTIAN - SEDE SAN MIGUELITO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	70.2	SI	8	15.4	SI	318.1	SI	NO	SI	SI
Hacaré	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SAN SEBASTIAN - SEDE MANUEL DOLORES ORTIZ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.9	SI	8	23.2	SI	185.1	SI	NO	SI	SI
La Playa	CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE CERRO VIEJO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	83.4	SI	8	22.6	SI	92	SI	NO	SI	SI
La Playa	CENTRO EDUCATIVO RURAL CERRO VIEJO - SEDE LLANO GRANDE	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	83.4	SI	8	22.6	SI	195.7	SI	NO	SI	SI
La Playa	INST EDUCATIVA COL FRAY JOSE MARIA AREVALO - SEDE SUCRE	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	71.4	SI	8	48.3	SI	500	SI	NO	SI	SI
La Playa	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BENJAMIN QUINTERO ALVAREZ - SEDE CUMANÁ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	61.2	SI	8	14.4	SI	45.7	SI	NO	SI	SI
La Playa	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BENJAMIN QUINTERO ALVAREZ - SEDE EL GUAYABON	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.3	SI	8	11.9	SI	50.6	SI	NO	SI	SI
La Playa	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BENJAMIN QUINTERO ALVAREZ - SEDE LA LEGIA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.1	SI	8	22.1	SI	500	SI	NO	SI	SI
La Playa	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BENJAMIN QUINTERO ALVAREZ - SEDE LUCIO PABON NUÑEZ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	66.4	SI	8	20.9	SI	112	SI	NO	SI	SI
Los Patios	INSTITUCION EDUCATIVA LA GARITA - SEDE TASCARENA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	139.8	SI	8	14.5	SI	81.9	SI	NO	SI	SI
Los Patios	INSTITUCION EDUCATIVA LA GARITA - SEDE TORCOROMA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	45.8	SI	8	10.1	SI	41.1	SI	NO	SI	SI
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL BUENAVISTA - SEDE FILO DEL CORDON	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.2	SI	8	10.3	SI	16.6	SI	NO	SI	SI
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL LLANO DE LOS ALCALDES - SEDE BETICAS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	4	55.2	SI	8	8.6	SI	18	SI	NO	SI	SI
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE ALTA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	47.3	SI	8	15.8	SI	20.5	SI	NO	SI	SI
Ocaña	CENTRO EDUCATIVO RURAL PUEBLO NUEVO - SEDE LOS CUROS PARTE BAJA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	52.7	SI	8	15.4	SI	45.7	SI	NO	SI	SI
Ocaña	COLEGIO EDMUNDO VELASQUEZ - SEDE SALOBrito	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	121.8	SI	8	15.6	SI	335.2	SI	NO	SI	SI
Ocaña	INSTITUCION EDUCATIVA AGUAS CLARAS - SEDE LLANO DE LOS TRIGOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.3	SI	8	17.3	SI	19.8	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BALSAMINA - SEDE EL LORO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.1	SI	8	19.2	SI	74.9	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BALSAMINA - SEDE EL SILENCIO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.9	SI	8	17	SI	120.5	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BALSAMINA - SEDE SAN JERONIMO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.6	SI	8	22.8	SI	79.8	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BALSAMINA - SEDE VEGA DEL PALACIO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.9	SI	8	15.2	SI	384.2	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE AGUA DE LA VIRGEN	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	43.2	SI	8	15	SI	112.5	SI	NO	SI	SI

Municipio	Institución Educativa	Periodo (Mes/Año)	Tecnología	Horas totales del periodo	Horas de indisponibilidad (Hf)	Disponibilidad DIE (%)	Cumple DIE (>=96%)	Velocidad mínima Down (Mbps)	Velocidad promedio Down (Mbps)	Cumple velocidad Down	Velocidad mínima Up (Mbps)	Velocidad promedio Up (Mbps)	Cumple velocidad Up	Consumo mensual (GB)	Cumple datos en prioridad (1Tb)	Mantenimien to preventivo realizado Anual	Fuentes validadas	Cumpliment o general
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE LA COLINA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.7	SI	8	17	SI	411.9	SI	NO	SI	SI
San Calixto	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL SANTA CATALINA - SEDE MEDIAGUITA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	46.2	SI	8	10.9	SI	500	SI	NO	SI	SI
Sardinata	CENTRO EDUCATIVO RURAL SAN GIL - SEDE FILO REAL	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	66.9	SI	4	8	SI	363.1	SI	NO	SI	SI
Sardinata	CENTRO EDUCATIVO RURAL SAN GIL - SEDE PARAMILLO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	58.2	SI	8	13.7	SI	155.3	SI	NO	SI	SI
Sardinata	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA DIVINA ESPERANZA - SEDE CRISTALINA MACONDO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	76.9	SI	8	10.8	SI	500	SI	NO	SI	SI
Sardinata	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE EL GUAYABO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	62.8	SI	8	12.3	SI	120.2	SI	NO	SI	SI
Sardinata	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE EL PARAMO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	44.3	SI	8	21.2	SI	48.4	SI	NO	SI	SI
Sardinata	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN - SEDE PORVENIR	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	55.7	SI	8	9.8	SI	137.6	SI	NO	SI	SI
Sardinata	INSTITUCION EDUCATIVA SAN LUIS BELTRAN - SEDE SANTA ANA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.8	SI	8	14.9	SI	217.2	SI	NO	SI	SI
Teorama	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL FARACHE - SEDE ALTA GRACIA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	66.4	SI	8	10.1	SI	149.6	SI	NO	SI	SI
Teorama	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL FARACHE - SEDE EL LIMON	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	46.9	SI	8	9.3	SI	48.9	SI	NO	SI	SI
Teorama	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL FARACHE - SEDE LA ESTRELLA PARTE BAJA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	76.3	SI	8	13.2	SI	455.6	SI	NO	SI	SI
Teorama	CENTRO EDUCATIVO RURAL EL FARACHE - SEDE PULPITOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.4	SI	8	24.3	SI	61.6	SI	NO	SI	SI
Teorama	INSTITUCION EDUCATIVA EL ASERRIO - SEDE SAN LUIS ALTO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.9	SI	8	13.6	SI	375.6	SI	NO	SI	SI
Teorama	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA CECILIA - SEDE EL ROSARIO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	76.3	SI	8	24.7	SI	39.9	SI	NO	SI	SI
Teorama	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LOS MESONES - SEDE SAN JUAN DE DIOS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.5	SI	8	23.6	SI	472.6	SI	NO	SI	SI
Tibú	CENTRO EDUCATIVO RURAL LA LIBERTAD - SEDE CAÑO TOMAS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	73.2	SI	8	19.9	SI	500	SI	NO	SI	SI
Tibú	CENTRO EDUCATIVO RURAL LA LIBERTAD - SEDE VILLA DEL CARMEN	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	69.6	SI	8	24.4	SI	500	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA HORACIO OLAVE - SEDE LA MEDROSA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	56.9	SI	8	16.3	SI	80.8	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA HORACIO OLAVE - SEDE MARIA AUXILIADORA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	67.3	SI	8	12.3	SI	55.2	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BERTRANIA - SEDE ORU LS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	40.2	SI	8	58.1	SI	49.2	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL KILOMETRO 15 - SEDE EL MILAGRO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	139.3	SI	8	27	SI	132.4	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA ANGALLA - SEDE PUERTO PALMAS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	91.9	SI	8	52.8	SI	500	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE EL MILAGRO	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	54.2	SI	8	26.5	SI	56	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SAN MARTIN	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	87.3	SI	8	33.5	SI	20.3	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA SERPENTINA - SEDE SEMILLEROS DE PAZ	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	42.3	SI	8	16.5	SI	323.4	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LA COLOMBIANA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	65.8	SI	8	14.1	SI	245.3	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LAS TIMBAS	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	72.9	SI	8	11.7	SI	102.3	SI	NO	SI	SI
Tibú	INSTITUCION EDUCATIVA RURAL PUERTO BARCO - SEDE LIMITES DE VILLA NUEVA	abr-26	Satelital	720	0	100	SI	40	78.3	SI	8	19.9	SI	232.8	SI	NO	SI	SI

Sobre cada una de las tablas se tiene la información consolidada de las mediciones de abril de cada una de las instituciones en operación, todos los indicadores se encuentran determinados de acuerdo al anexo técnico

Tabla 53. *Cumplimiento del indicador*

Indicador	Valor exigido	Resultado	Cumple
<i>Velocidad de carga</i>	$\geq 8 \text{ Mbps}$	<i>Hasta 27 Mbps</i>	<i>Si</i>
<i>Velocidad de descarga</i>	$\geq 40 \text{ Mbps}$	<i>Hasta 125 Mbps</i>	<i>Si</i>
<i>Disponibilidad del Servicio en la Institución Educativa operativa (DIE)</i>	$\geq 96\%$	<i>Hasta 100 %</i>	<i>Si</i>

Fuente: Plataforma kvhmanager (Starlink)

Las siguientes instituciones presentan indisponibilidad del servicio de conectividad debido a incidentes externos ajenos al control del operador

Tabla 54. *Novedades Instituciones Educativas*

Municipio	Institucion	Sede	Evento
El Carmen	Centro Educativo Rural El Sul	El Limonal	La institución se encuentra en fase de remodelación de infraestructura, en espera de la autorización correspondiente para ejecutar la adecuación de equipos y puesta en marcha del servicio
El Tarra	Institución Educativa Filo El Gringo	El Eden	La institución se encuentra sin suministro de energía eléctrica, a la espera de la reactivación del servicio por parte de CENS.

1.1.1.2.16. Tiempo de atención de fallas (Mesa de Ayuda)

Objetivo: consolidar los incidentes detectados y analizar la confiabilidad global de la red del proyecto.

- **Reporte de Fallas Totales**

Figura 67. Distribución de causas de incidencias registradas – Proyecto Catatumbo



Fuente: Plataforma Starlink

Durante el período de observación no se evidenciaron fallas generalizadas ni afectaciones materiales al servicio de conectividad en las instituciones educativas monitoreadas. Las incidencias registradas correspondieron principalmente a eventos operativos controlados, actividades de mantenimiento, consultas técnicas, actualización de equipos y situaciones puntuales relacionadas con la infraestructura de conectividad.

En este contexto, las incidencias deben interpretarse como eventos operativos propios del seguimiento técnico del servicio y no como interrupciones estructurales de la red. El sistema permaneció técnicamente disponible y en condiciones adecuadas para su funcionamiento.

En consecuencia, se concluye que la continuidad y estabilidad del servicio no se vieron comprometidas, y los registros observados estuvieron directamente relacionados con situaciones operativas puntuales atendidas por el equipo técnico.

Es importante resaltar que, durante el mes de abril, las incidencias fueron atendidas en tiempos favorables, conforme a los procedimientos operativos establecidos. El análisis de la gráfica confirma que la operación del servicio se mantuvo estable, sin impacto significativo para los

usuarios finales, asegurando la disponibilidad y confiabilidad de la conectividad en las instituciones educativas beneficiadas.

Indicadores de Gestión (KPIs)

-Volumen de trabajo: Se atendieron **58 tickets**, alcanzando el mayor volumen de actividad del período analizado.

-Velocidad de Respuesta:

Promedio: el tiempo promedio general de atención fue de **3,6 horas**, lo que refleja una gestión oportuna de los casos reportados durante el mes.

Mediana: la mediana fue de **2,5 horas**, lo cual indica que la mayoría de las incidencias fueron atendidas en tiempos relativamente bajos, aunque algunos casos de mayor complejidad pudieron elevar el promedio general.

Desempeño

La **IE Kilómetro 15 - El Milagro** concentró la mayor carga operativa, con **7 tickets** registrados. Por su parte, la **IE Puerto Barco - Las Timbas** presentó **6 tickets**, ubicándose como la segunda institución con mayor número de reportes. Estos registros reflejan una mayor demanda de soporte en dichas sedes, sin que ello represente necesariamente una afectación estructural del servicio.

Tipología de Soporte

La operación fue principalmente técnica y orientada al mantenimiento de la infraestructura. Se registraron casos asociados a **mantenimiento correctivo y preventivo**, consultas técnicas, actualización de equipos y una incidencia específica relacionada con conectividad satelital Starlink. Esto evidencia que la atención estuvo enfocada en conservar la estabilidad, disponibilidad y correcto funcionamiento del servicio.

Durante el mes de abril se consolida un comportamiento operativo favorable. A pesar del aumento en el volumen de incidencias, los tiempos de respuesta se mantuvieron adecuados, enfocándose principalmente en la estabilidad de la infraestructura mediante mantenimientos, soporte técnico y atención oportuna de los eventos reportados.

1.1.1.3. Aspectos Jurídicos

Contexto General y Estado de la Ejecución Contractual

Durante el mes de abril de 2026, y en el marco de las funciones de supervisión asignadas a esta Secretaría TIC respecto del Contrato Interadministrativo No. CI-STIC-02178-2025, suscrito con la Empresa de Telecomunicaciones de Popayán S.A. E.S.P. – EMTEL E.S.P. (en adelante, "el Operador" o "EMTEL"), se llevó a cabo un análisis jurídico exhaustivo de las circunstancias que han afectado la ejecución del proyecto. Lo anterior, en razón de la comunicación presentada por el contratista mediante la cual solicita el reconocimiento de un evento de fuerza mayor derivado de la grave alteración del orden público en la subregión del Catatumbo, departamento de Norte de Santander, la cual ha imposibilitado materialmente el cumplimiento de las obligaciones técnicas de instalación de Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) en los municipios de Tibú, Teorama, El Tarra, Convención, Hacarí, San Calixto, La Playa, Sardinata, El Carmen y Ábrego.

El presente análisis se fundamenta en la revisión del Acta de Inicio suscrita el 1 de julio de 2025, del Acta de Evaluación y Declaratoria de Fuerza Mayor elaborada por la Interventoría (Universidad Francisco de Paula Santander – UFPS) con ocasión del Convenio Interadministrativo No. 1211 de 2025 (celebrado entre el Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – FUTIC y la Gobernación de Norte de Santander, del cual depende el contrato objeto de supervisión), así como en los informes técnicos y de seguridad que obran en el expediente contractual.

Desde el componente jurídico de la supervisión, se analizó la procedencia de la suspensión parcial del contrato como mecanismo de conservación del negocio jurídico, a la luz del principio de continuidad del servicio público y del deber de protección de la vida e integridad del personal vinculado al proyecto.

Fundamento Normativo de la Fuerza Mayor y la Suspensión Contractual

El análisis parte del artículo 64 del Código Civil colombiano, aplicable a la contratación estatal por expresa remisión del artículo 13 de la Ley 80 de 1993, que define la fuerza mayor como el imprevisto que no es posible resistir, configurándose como una causa extraña eximente de responsabilidad. A su vez, la Ley 80 de 1993 consagra los principios de buena fe, equilibrio económico y continuidad del servicio público (artículos 4, 5, 25), los cuales imponen a las partes la obligación de adoptar medidas de conservación del contrato cuando sobrevienen circunstancias extraordinarias que impiden su ejecución normal.

El Consejo de Estado ha sistematizado los elementos que deben concurrir para que un evento sea calificado como fuerza mayor eximente de responsabilidad: (i) **exterioridad**, esto es, que el hecho sea ajeno a las partes y no imputable al deudor; (ii) **imprevisibilidad**, entendida como la imposibilidad de anticipar su ocurrencia en condiciones de normalidad; y (iii) **irresistibilidad**, es decir, que el deudor no pueda evitar las consecuencias del hecho a pesar de haber desarrollado todos los medios de defensa a su alcance. En la Sentencia 25000-23-26-000-2011-00696-01 del

16 de julio de 2021, la Sección Tercera del Consejo de Estado señaló además que la fuerza mayor constituye causa eximente de responsabilidad porque rompe el nexo causal entre la no ejecución del contrato y el daño derivado del mismo.

Por su parte, Colombia Compra Eficiente, mediante Concepto C-387 de 2025, ha señalado que la suspensión es la medida por la cual se acuerda el cese provisional de la ejecución del contrato, por la ocurrencia de circunstancias que lo impiden o lo dificultan, y que durante la ocurrencia de la suspensión acordada por las partes, ante la imposibilidad de ejecutarlo, el tiempo se detiene y, en consecuencia, no se contabiliza. El Concepto C-925 de 2025 de la misma entidad añade que las razones de la suspensión pueden ser de orden técnico, jurídico o económico, y que el acto de suspensión debe indicar expresamente las actividades suspendidas y las que continúan.

Análisis de la Configuración de la Fuerza Mayor en el Caso Concreto

De conformidad con el análisis documental y los informes técnicos allegados, se procede a verificar la concurrencia de los tres elementos esenciales de la fuerza mayor:

Tabla Elementos de Fuerza Mayor

Elemento	Verificación en el caso concreto
Exterioridad	Los hechos descritos (enfrentamientos armados, uso de drones con explosivos, amenazas directas al personal técnico) son absolutamente ajenos a la gestión del Operador EMTEL y de la entidad contratante. No provienen de una falta de planeación o de ineficiencia del contratista, sino de la acción delictiva de grupos armados organizados al margen de la ley. La Interventoría (UFPS) ha calificado estos eventos como un "Hecho del Tercero", categoría que, conforme a la jurisprudencia del Consejo de Estado, constituye una causal eximente de responsabilidad.
Imprevisibilidad	Si bien la matriz de riesgos del Estudio Previo contemplaba el "orden público" como un riesgo previsible, la magnitud de los hechos ocurridos a partir de febrero de 2026 desborda cualquier previsión ordinaria. La intensidad de la confrontación, el uso de bombardeos aéreos y drones con explosivos, así como la declaratoria de "zona de operaciones militares activas", constituyen circunstancias de tal excepcionalidad que no podían ser anticipadas por una persona prudente colocada en las mismas circunstancias del contratista al momento de suscribir el contrato en junio de 2025. El Consejo de Estado ha señalado que un hecho es imprevisible si no existe manera de contemplar o anticipar su ocurrencia en condiciones de normalidad.
Irresistibilidad	EMTEL no cuenta con capacidad armada, jurídica o administrativa para enfrentar a grupos armados organizados ni para oponerse a las

Elemento

Verificación en el caso concreto

restricciones de movilidad impuestas por estos. La única respuesta racional y legalmente exigible ha sido la suspensión de las actividades para preservar la vida e integridad del personal técnico. La Interventoría ha certificado que, tras realizar mesas de trabajo con los técnicos, se constató que no existe una ruta de acceso segura a los nodos de red proyectados en el Catatumbo, y que insistir en la ejecución configuraría una negligencia administrativa por parte de las entidades estatales.

Adicionalmente, se verificó que el Operador actuó con la debida diligencia exigida, documentando las restricciones, realizando múltiples intentos de acceso y presentando oportunamente los soportes ante la Interventoría y la Supervisión. El Consejo de Estado ha precisado que para establecer si un fenómeno tiene la virtualidad de liberar al deudor de su obligación se debe valorar su grado de diligencia en las diferentes etapas de ejecución. En el presente caso, la conducta del Operador ha sido acorde con lo esperable en condiciones de normalidad, y la imposibilidad de ejecución deriva exclusivamente de la causa extraña.

Con base en lo anterior, el componente jurídico de la supervisión concluye que los hechos ocurridos a partir del 12 de febrero de 2026 en la subregión del Catatumbo **configuran plenamente un evento de fuerza mayor** eximente de responsabilidad, en los términos del artículo 64 del Código Civil y la jurisprudencia reiterada del Consejo de Estado, al cumplir con los elementos de exterioridad, imprevisibilidad e irresistibilidad.

4. Estado de Ejecución Contractual y Ausencia de Incumplimientos

Desde una perspectiva jurídica, el Contrato Interadministrativo No. CI-STIC-02178-2025 se encuentra actualmente en ejecución activa, sin que se haya configurado causal alguna de incumplimiento imputable al contratista EMTEL E.S.P. Pese a las circunstancias excepcionales derivadas de la grave alteración del orden público en la subregión del Catatumbo —calificadas como fuerza mayor eximente de responsabilidad—, el operador ha continuado desarrollando las actividades que resultan materialmente posibles, en particular aquellas correspondientes a la gestión administrativa, la planeación y las labores ejecutables en el Área Metropolitana de Cúcuta, todo ello en estricta sujeción al cronograma contractual y a las directrices impartidas por la supervisión y la interventoría. No se advierte, por tanto, la existencia de vicios, retardos injustificados o actuaciones constitutivas de incumplimiento que afecten la normal ejecución del objeto contractual. Por el contrario, las partes han actuado de conformidad con los principios de buena fe, colaboración armónica y continuidad del servicio público (arts. 4 y 5, Ley 80 de 1993), suspendiendo parcialmente únicamente aquellas obligaciones cuya ejecución resultaba materialmente imposible por causa extraña no imputable al contratista. En consecuencia, no hay lugar a la declaratoria de incumplimiento, ni a la imposición de multas o sanciones, ni a la activación de la cláusula penal pecuniaria, manteniéndose incólume el equilibrio económico del contrato y la confianza legítima de las partes en su cabal culminación una vez cesen los eventos de fuerza mayor acreditados.

Logros hasta la fecha

- 110 estudios de campo de Instituciones Educativas aprobados.
- 110 Instituciones Educativas instaladas, aprobadas y en operación.
- 98 estudios de campo de Juntas de Internet – Comunidades de Conectividad (JI-CDC) aprobados.
- 49 JI-CDC instaladas, con 2.770 usuarios activados, pendientes de revisión documental, verificación técnica y recibo formal.

Referencia Bibliográfica

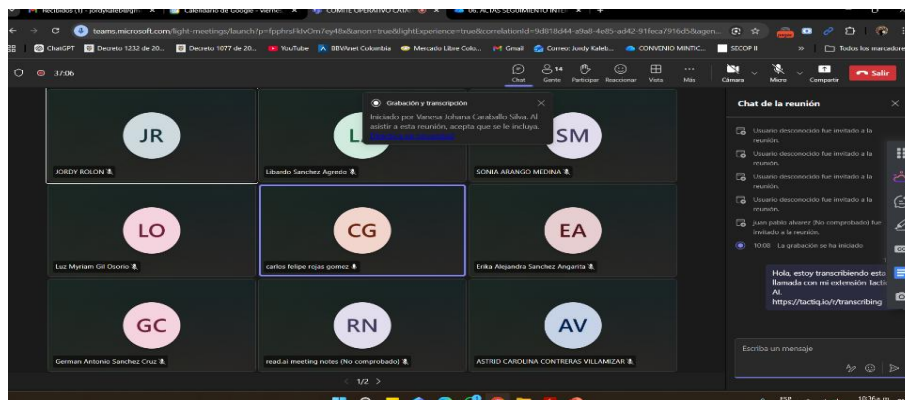
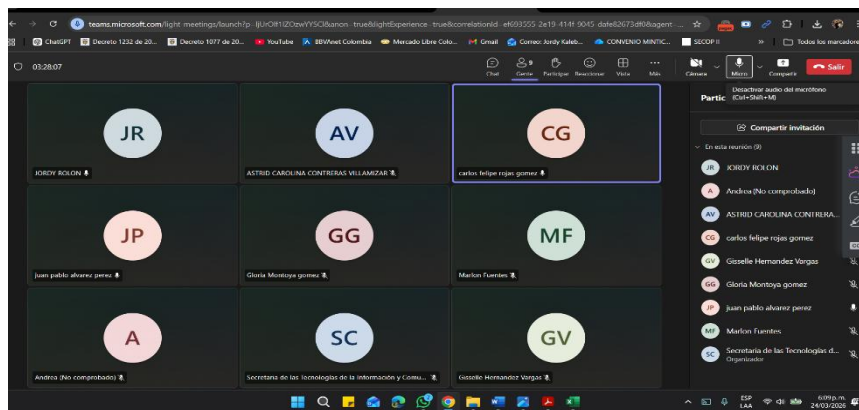
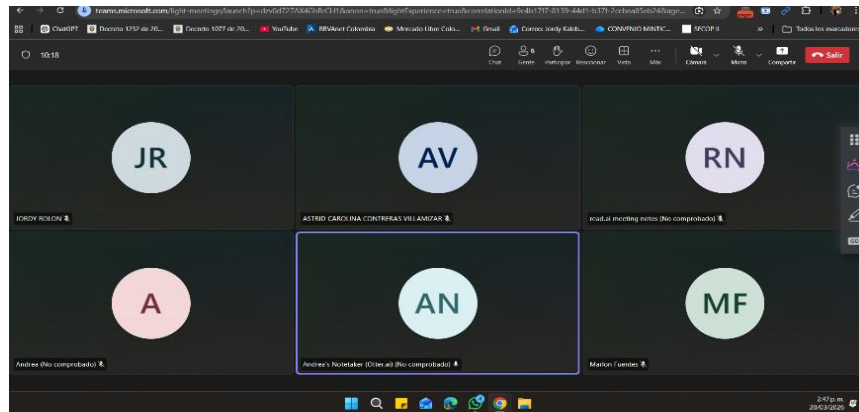
Ruijie Networks. (s. f.). *Ruijie Cloud solution*. Recuperado de <https://www.ruijie.com/en-global/products/software/ruijie-cloud-solution/>

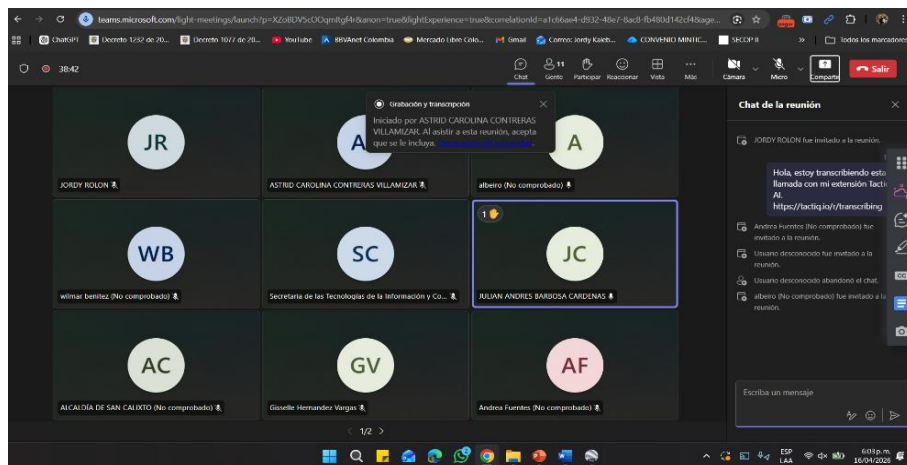
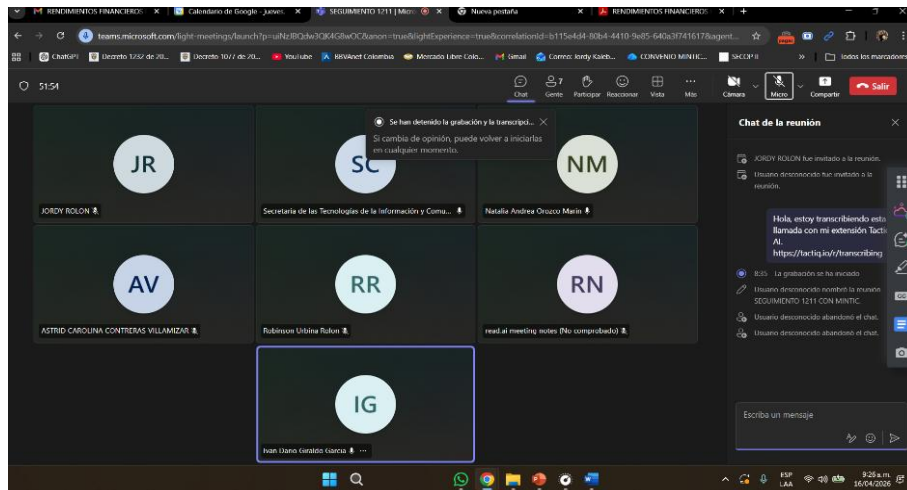
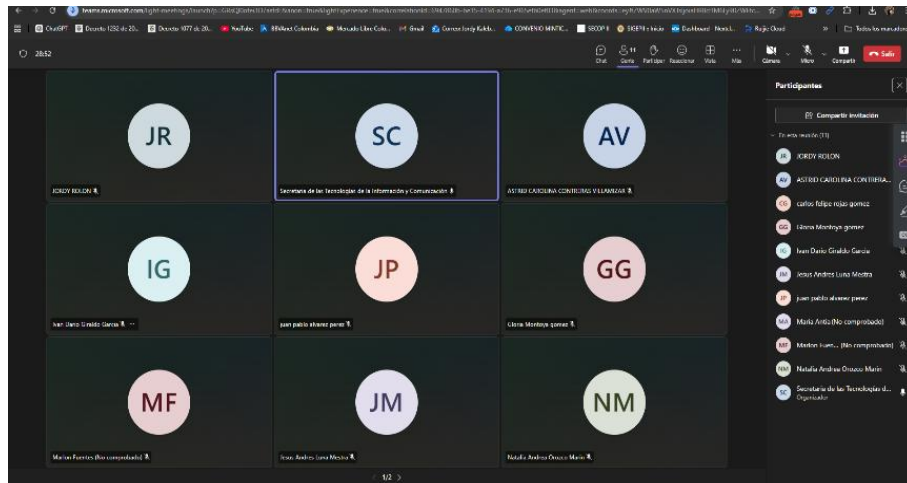
Anexos

Reporte de Tickets
[reportes_mes abril Tickets.xlsx](#)

OPEX Indicadores Abril
[OPEX_INDICADORES POR INSTITUCION ABRIL.1.xlsx](#)

Reuniones de seguimiento:







Firmas,

Trazabilidad	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó:	Marlon Andrés Fuentes Castellanos	Contratista – Secretaría TIC - Gobernación de Norte de Santander	
	Maritza Andrea Fuentes Castellanos	Contratista – Secretaría TIC - Gobernación de Norte de Santander	
	Robinson Urbina Rolón	Contratista – Secretaría TIC - Gobernación de Norte de Santander	
	Jordy Kaleb Rolon Ardila	Contratista – Secretaría TIC - Gobernación de Norte de Santander	
Aprobó:	Sonia Arango Medina	Secretaria de las TIC Gobernación de Norte de Santander	