Cerrando las brechas: Wiki Katat, el primer operador móvil virtual social y comunitario de México

Autor
Vladimir Cortés Roshdestvensky

Mentora
Claire Craig

Noviembre de 2023

Nota

Esta investigación fue financiada por LACNIC en el marco de la temática de Gobernanza de Internet del Programa Líderes. Las opiniones y los argumentos presentados son del autor y no reflejan necesariamente la política ni la posición oficial del Registro de Direcciones de Internet de América Latina y Caribe (LACNIC).

Agradecimientos

Quiero agradecer sinceramente a LACNIC por su apoyo durante el Programa Líderes y por permitirme llevar adelante esta investigación. También agradezco a mi querida Paulette Desormeaux por su continua motivación y apoyo, así como a Erick Huerta por presentarme a algunas de las personas involucradas en la presente investigación. Quiero expresar mi aprecio por Angelina, Nicacia y Bonifacio de Wiki Katat y Radio Tosepan por compartir conmigo sus perspectivas, experiencias y opiniones.

La finalización exitosa de este proyecto no podría haber sido posible sin los consejos y la guía de Claire Craig. Además, quiero expresar mi agradecimiento a Paula Oteguy por su apoyo y paciencia y por facilitar la organización y el seguimiento de la conclusión de este proyecto de investigación.

Resumen ejecutivo

El presente documento de investigación es un acercamiento a la intrincada dinámica de las iniciativas de inclusión digital en México. Se centra en aquellas iniciativas colaborativas en las que participan Altán Redes (AR), organizaciones de la sociedad civil, como Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC AC) y Wiki Katat, el primer operador móvil virtual social y comunitario (OMV-SC) del país. Gracias a sus esfuerzos por superar los desafíos de construcción de confianza de los usuarios en los operadores móviles virtuales (OMV) de México, sortear las complejidades de integración a los operadores móviles mayoristas y abordar la incompatibilidad de la telefonía celular con la banda de frecuencia de 700 MHz, estas iniciativas representan un cambio de paradigma en los modelos de telecomunicaciones, ya que priorizan una dinámica basada en la comunidad por sobre el lucro. El cambiante panorama digital pone de relieve el cambio hacia modelos más inclusivos y centrados en la comunidad, lo que se ve ejemplificado en las colaboraciones que empoderan a las comunidades locales y desafían las narrativas tradicionales de las grandes empresas. La litigación estratégica cumple un papel fundamental en el reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas, el empoderamiento de las comunidades indígenas y la contribución al enfoque de múltiples partes interesadas para cerrar la brecha digital en México.

Glosario

APP	Asociación público-privada
AR	Altán Redes
ASF	Auditoría Superior de la Federación
CFE	Comisión Federal de Electricidad
ENDUTIH	Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones
Masewal Nemilis	Modo de vida indígena, en náhuatl
OMV	Operador móvil virtual
PROMTEL	Organismo Promotor de Inversiones en Telecomunicaciones
Redes AC	Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad
OMV-SC	Operador móvil virtual social y comunitario
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
Tanawatihkeh	La persona de la comunidad que comunica o informa, en náhuatl
Tapalewihkeh	La acción de ayudarse mutuamente, en náhuatl
TELECOMM	Financiera para el Bienestar (anteriormente, Telecomunicaciones de México)
TIC AC	Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias
TOSEPAN	Unión de Cooperativas Tosepan Titaniske

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN 7

Metodología *10*

Hallazgos clave *11*

II. LA SITUACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL EN MÉXICO 13

III. ACCESO A INTERNET Y SERVICIOS MÓVILES POR PARTE DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS 18

El camino hacia la formación de alianzas de múltiples partes interesadas ... *19*

IV. ALTÁN REDES: LA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA PARA LOS OPERADORES MÓVILES VIRTUALES 22

¿Cómo opera Altán Redes en México? *23*

El desafío de brindar conectividad a internet *24*

La relación con los operadores móviles virtuales (OMV) *25*

V. WIKI KATAT: UNA INICIATIVA POR LA INCLUSIÓN DIGITAL BASADA EN LA COMUNIDAD 26

El derecho a la comunicación, desde la autonomía hasta la reapropiación del territorio *27*

Tapalewihkeh: El sistema de redes de apoyo de Wiki Katat *31*

VI. CONCLUSIÓN 35

VII. BIBLIOGRAFÍA 37

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, el Estado mexicano ha intentado cerrar la brecha digital en el país. A pesar de los numerosos esfuerzos, en años recientes, la brecha digital del país dejó a más de 30 millones de personas sin acceso a internet[1], lo que impidió que millones de ellas accedieran a medios de comunicación más variados y ejercieran plenamente sus derechos.

Como parte de movimientos históricos por el derecho a la comunicación y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las comunidades indígenas y organizaciones de la sociedad civil tomaron medidas para brindar acceso a internet. La Unión de Cooperativas Tosepan Titaniske, una cooperativa nahua-totonaca emblemática de las sierras norteñas de Puebla, lanzó Wiki Katat en octubre de 2022. Este operador móvil virtual social y comunitario (OMV-SC) ofrece servicios asequibles de telefonía móvil e internet mediante la red troncal Altán Redes[2].

La confluencia de los derechos de los pueblos indígenas y las telecomunicaciones en México es una problemática llamativa y multifacética en el contexto de los derechos humanos y la tecnología. “Wiki Katat”, que significa “ven/ven” en náhuatl y totonaco, respectivamente, se presenta como un esfuerzo pionero que surgió como símbolo de las iniciativas locales para apropiarse de los procesos tecnológicos y mitigar las profundas desigualdades que han evitado históricamente que las comunidades indígenas accedan a las TIC.

México es una nación diversa y culturalmente rica, caracterizada por sus múltiples comunidades indígenas, las cuales representan casi un 10 % de su población[3]. En el contexto del acceso a la infraestructura de telecomunicaciones e internet, estas comunidades han hecho notables esfuerzos por obtener autonomía tecnológica, en particular debido a que el Estado y las grandes empresas de telecomunicaciones no se comunican con ellas. Las acciones locales en coordinación con organizaciones de la sociedad civil, impulsadas por iniciativas público-privadas, crean la fórmula para trazar el camino hacia la reducción de la brecha digital y la apropiación tecnológica.

1 Artículo 19, “Negación”, 4 de abril de 2022, p. 132. Disponible en: https://articulo19.org/negacion/
2 José Soto Galindo, “Wiki Katat: telefonía e internet en náhuat y totonaco ”, El Economista, 8 de octubre de 2022, disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/politica/Wiki-Katat-telefonia-e-internet-en-nahuat-y-totonaco-20221008-0013.html
3 INEGI, “Estadísticas a propósito del Día Internacional de los Pueblos Indígenas”, México, 8 de agosto de 2022, disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_PueblosInd22.pdf

La falta tiene consecuencias de gran alcance, ya que restringe el acceso a información esencial, recursos educativos y oportunidades de progreso socioeconómico, por lo que influye en el ejercicio de los derechos humanos fundamentales, en especial, el derecho a la comunicación.

El foco de la presente investigación es explorar la iniciativa indígena Wiki Katat para evaluar su influencia en el acceso a internet y las TIC por parte de las comunidades indígenas en el contexto de la brecha digital de México. Además, pretende dilucidar las implicancias más amplias de esta iniciativa en la protección de los derechos humanos fundamentales, incluido el derecho a la comunicación. Finalmente, explora la manera en que la autonomía tecnológica y las iniciativas público-privadas convergen para garantizar el derecho a la comunicación.

La indagación principal aborda la noción de que el acceso a las tecnologías de comunicación está intrínsecamente vinculado con la apropiación, el uso y la transformación de la tecnología. Donde no llegan las telecomunicaciones y la tecnología, las comunidades se organizan para traerlas por su parte. Es de extrema importancia determinar el impacto de Wiki Katat en este contexto para identificar alternativas factibles que puedan fortalecer las iniciativas locales para el acceso a internet y los servicios de comunicación móvil en base a necesidades particulares y valores culturales.

En el contexto de los derechos humanos, el derecho a la comunicación, el acceso a internet y a las TIC se han vuelto componentes cada vez más fundamentales en el marco más amplio de los derechos humanos, abarcando también la libertad de expresión, el acceso a la información y la participación cultural. El uso de las TIC se ha convertido en un canal principal para que los individuos y las comunidades ejerzan sus derechos, formen parte de los debates sociales y políticos y participen activamente a nivel local y mundial. Para las comunidades indígenas de México, como las que habitan las sierras norteñas de Puebla, el acceso a internet (y a las telecomunicaciones) toma una relevancia vital para la revitalización de su vida cultural (*masewal nemilis*[4]), la expresión de sus opiniones, el fortalecimiento de su marco organizacional y la reapropiación de sus territorios.

[4] Existen dos términos relevantes reconocidos en los grupos indígenas nahua y totonaco de la Sierra Norte de Puebla. El primero es *masewal nemilis*, que se refiere a la forma de vida indígena basada en valores y principios vinculados al idioma, la cultura y el territorio. El segundo es *Yaknemilis*, que hace referencia al "buen vivir". Isabel Bueno, Ana Isabel Moreno-Calles & Juliana Merçon, 2023.
"Yeknemilis: Social Learning and Intercultural Transdisciplinary Collaboration for Sustainable Life," Sustainability, MDPI, vol. 15(12), pp. 1-26, junio. Disponible en: https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v15y2023i12p9626-d1171972.html

La presente se dispone a explorar de lleno la narrativa de Wiki Katat, mediante el escrutinio de sus logros, sus desafíos y su impacto tangible en la vida de las comunidades indígenas. Al examinar esta iniciativa desde el cristal de los derechos humanos, la presente investigación busca producir información valiosa y recomendaciones de políticas, a fin de contribuir al desarrollo de un panorama de telecomunicaciones más equitativo e integral en México. Mediante esta investigación de Wiki Katat, la intención es conocer su potencial como modelo para un enfoque al acceso a las telecomunicaciones e internet basado en los derechos humanos, con el propósito de garantizar que las comunidades indígenas de México puedan ejercer plenamente sus derechos humanos fundamentales, incluido el derecho a la comunicación y el acceso a la información.

Metodología

Este documento de investigación pretende abordar las políticas de inclusión digital en México, centrándose específicamente en el proyecto Wiki Katat, el primer operador móvil virtual indígena. Este estudio analiza algunos factores que contribuyen a la brecha digital en México y las comunidades nahua y totonaco de las sierras norteñas de Puebla y aborda el impacto y las posibilidades de Wiki Katat en la expansión de la inclusión digital en México.

Esta investigación aborda: i) el contexto de la brecha digital en México; ii) los desafíos específicos que enfrentan las comunidades indígenas en el acceso a internet y servicios móviles; iii) el papel de Altán Redes como alianza público-privada que da lugar a los operadores móviles virtuales; y iv) el proyecto Wiki Katat como iniciativa de inclusión digital.

El proceso de recopilación de datos incluyó entrevistas con tres miembros de Wiki Katat: 1) Angelina Millán Hernández, coordinadora del OMV Wiki Katat; 2) Nicacia Lino de Jesús, socia de Wiki Katat y miembro de la Junta Directiva de Radio Tosepan Limakxtum; y 3) Bonifacio Iturbide Palomo, socio de Wiki Katat y miembro de la Junta Directiva de Radio Tosepan Limakxtum. Personas entrevistadas provenientes de organizaciones de la sociedad civil (OSC): 1) Penélope Partida, coordinadora de Operaciones e ingeniera en telecomunicaciones de la OSC Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC AC); 2) Mayra López, coordinadora del derecho a la información y transparencia proactiva, y Martha Tudón, encargada del Programa de Derechos Digitales, ambas de Article 19 México y Centroamérica. A pesar de numerosos intentos, fue imposible la comunicación con miembros de Altán Redes que pudieran brindar mayor contexto sobre su trabajo de expansión de la cobertura de red.

La presente investigación también incluye: i) un análisis estadístico de los estudios de disponibilidad y uso de las tecnologías en México y ii) un análisis temático de los datos cualitativos recabados en las entrevistas.

Hallazgos clave

1. **La confianza y la comprensión** son desafíos fundamentales para los OMV y Wiki Katat en México, lo cual exige esfuerzos coordinados para visibilizar su trabajo y sus servicios entre los usuarios. La posición dominante de las grandes empresas de telecomunicaciones en el mercado móvil mexicano es de larga data, lo que intensifica la necesidad de contar con enfoques alternativos para ganar la confianza de los usuarios.
2. **El proceso de integración** a Altán Redes fue complejo, ya que exigió una capacitación sustancial por parte del operador. Si bien las organizaciones de la sociedad civil contaban con experiencia previa, la transición a las "grandes ligas", descripta por una persona perteneciente a TIC AC, supuso otros desafíos, lo cual puso de relieve la naturaleza intrincada de convertirse en un operador a gran escala.
3. **La compatibilidad de la telefonía móvil con la banda de frecuencia de 700 MHz** es un gran desafío para la inclusión digital. Es un obstáculo que frena la adopción de los servicios de Altán Redes y profundiza los obstáculos tecnológicos, por lo que se necesitan soluciones innovadoras para garantizar un acceso generalizado.
4. **Wiki Katat se enfrenta a desafíos en la expansión de su base de usuarios** y se está esforzando por alcanzar un umbral sostenible de 4.000 usuarios. La posibilidad de un crecimiento más rápido da paso a la provisión de servicios a individuos en todo México y plantea otros desafíos para el servicio al consumidor.
5. Es crucial contar con un **enfoque de múltiples partes interesadas** para encarar la brecha digital, que incluya actores estatales y no estatales, como las organizaciones de la sociedad civil y las comunidades o cooperativas indígenas, que cumplen un papel esencial en la defensa del derecho al acceso a las telecomunicaciones.
6. **La litigación estratégica ha sido de vital importancia** para el reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas y el otorgamiento de licencias de uso social del espectro radioeléctrico, lo cual marcó un hito en el empoderamiento de las comunidades indígenas.
7. **La colaboración entre Altán Redes, TIC AC y Wiki Katat representa un cambio de paradigma** en el modelo de negocios de las telecomunicaciones. Al ir más allá de los motivos centrados en el lucro, esta colaboración prioriza los beneficios para la comunidad. El proceso de negociación, que abarca desde alquileres de espectro hasta la creación de ofertas asequibles para las zonas rurales, es ejemplo de un enfoque transformador que se alinea con las necesidades de la comunidad y desafía las perspectivas extractivistas convencionales.

8. **El cambiante panorama de la inclusión digital en México justifica un cambio hacia modelos más inclusivos y centrados en la comunidad.** Las colaboraciones con organizaciones como TIC AC y la cooperativa Tosepan Titaniske son ejemplo del empoderamiento local, ya que garantizan que los beneficios de los servicios de telecomunicaciones queden dentro de la comunidad y desafían la narrativa tradicional de las grandes corporaciones que extraen recursos sin un compromiso significativo con la comunidad.

II. LA SITUACIÓN DE LA BRECHA DIGITAL EN MÉXICO

A los efectos de este estudio, la brecha digital se considera un problema complejo que abarca diferentes dimensiones[5]. Comprende la brecha entre personas que tienen acceso pleno a las TIC y aquellas que quedaron atrás debido a la falta de conectividad y de acceso a las comunicaciones virtuales, pero también engloba las diferencias en el uso de las tecnologías digitales entre las diferentes generaciones, la brecha etaria, que afecta desproporcionadamente a las mujeres[6], las poblaciones indígenas y otros grupos históricamente discriminados, así como la desigualdad socioeconómica que, en su conjunto, refuerzan la exclusión de dichas personas de la sociedad de la información[7] y el acceso limitado a las TIC.

La brecha digital también representa la incapacidad de ejercer los derechos humanos en el ámbito digital, como la libertad de expresión y el acceso a la información[8]. Por esta razón, los Estados tienen la responsabilidad, según los estándares internacionales de derechos humanos, de adoptar mecanismos específicos que garanticen el acceso a internet sin discriminación[9].

Para Mayra López, coordinadora del derecho a la información y la transparencia proactiva en Article 19 México y Centroamérica, un proyecto que colabora con las comunidades locales para usar el derecho a la información como facilitador de otros derechos[10], "el acceso a internet facilita el flujo de la información. [También] permite que [las instituciones estatales] mejoren sus plataformas de sistematización de la información y acerquen a la ciudadanía la información de los sujetos obligados"[11].

---

5 Toudert, Djamel, "Brecha digital y contextos de marginación en México: una década de evolución". Cuadernos. Info, (53), 318–337, 2022, p. 321. Disponible en: https://doi.org/10.7764/cdi.53.37763, y Charlie Muller y João Paulo de Vasconcelos Aguiar, "What Is the Digital Divide?, Internet Society. Disponible en: https://www.internetsociety.org/blog/2022/03/what-is-the-digital-divide/

6 Ruiz, Priscilla y Cortés, Vladimir, "Libertad de expresión y brecha digital de género en México", Facultad de Derecho Centro de Estudios en Libertad de Expresión y Acceso a la Información, Universidad de Palermo. Octubre de 2020. Disponible en: https://www.palermo.edu/Archivos_content/2020/cele/octubre/libertad-expresion/Libertad-de-expresion-y-brecha-digital-de-genero-en-Mexico.pdf

7 Op. Cit. Touder, Djamel, "Brecha digital…", p. 320

8 Organización de las Naciones Unidas (ONU), "Declaración conjunta sobre libertad de expresión e internet", Relator Especial de las Naciones Unidas (ONU) para la Libertad de Opinión y de Expresión, Representante para la Libertad de los Medios de Comunicación de la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE), Relatora Especial de la Organización de Estados Americanos (OEA) para la Libertad de Expresión y Relatora Especial sobre Libertad de Expresión y Acceso a la Información de la Comisión Africana de Derechos Humanos y de los Pueblos (CADHP). Organización de Estados Americanos (OEA), "Declaración conjunta sobre libertad de expresión e internet", 1 de junio de 2011. Disponible en: http://www.oas.org/es/cidh/expresion/showarticle.asp?artID=849&IID=2

9 CIDH-RELE-OEA, "Estándares para una internet libre, abierta e incluyente", 15 de marzo, 2017, p. 21, § 35. Disponible en: https://www.oas.org/es/cidh/expresion/docs/publicaciones/internet_2016_esp.pdf, último acceso: 31 de agosto de 2020.

10 Casa de la Mujer Ixim Antsetic (CAM) y ARTICLE 19, "Transparencia proactiva: informe de ARTICLE 19 y Casa de la Mujer Ixim Antsetic (CAM)", ARTICLE 19, 11 de julio de 2017. Disponible en: https://articulo19.org/transparencia-proactiva-informe-de-article-19-y-casa-de-la-mujer-ixim-antsetic-cam/

11 Entrevista llevada a cabo para esta investigación.

Sin embargo, también reconoce que, cuando hay un debate sobre el derecho a la información y su relación con el acceso a internet, las personas a menudo carecen de la "conciencia esencial respecto de sus derechos fundamentales".

La brecha digital urbana-rural[12] aún es muy profunda en México, a pesar de la creciente penetración de internet. En México, 93 millones de personas son usuarias de internet, lo que significa que siete de cada diez personas mayores a seis años de edad usan internet (78,6 %), mientras que casi tres de cada diez personas no tienen conexión (25 millones)[13].

En 2022, se informó que el uso de internet era del 83,8 % en las zonas urbanas, mientras que solo el 62,3 % de la población rural tenía acceso a internet[14]. Un estudio del mismo año estimó que más de nueve millones de personas en zonas rurales no tenían teléfonos móviles; más de la mitad de ellas expresaron razones financieras por dicha falta, y 2,3 millones de residentes rurales no pueden tener conectividad a internet a través de sus dispositivos móviles[15].

En cuanto a los obstáculos económicos, aproximadamente el 52,9 % de los mexicanos de bajos ingresos no podía acceder a internet[16]. Por otro lado, el acceso a internet fue más prevalente en los estratos socioeconómicos altos, donde nueve de cada diez familias tenían acceso a internet, en comparación con solo tres de diez en los estratos más bajos[17].

Si bien existen 93,8 millones de usuarios de telefonía móvil, cifra levemente superior a la de usuarios de internet, más de 24 millones de personas mayores a seis años no tienen acceso a un teléfono móvil. De los usuarios, ocho de cada diez se encuentran en zonas urbanas, mientras que las zonas rurales arrojan la cifra de dos de cada diez[18]. Una proporción similar existe para los usuarios de teléfonos inteligentes con conexión a internet.

---

12 Las zonas rurales se definen como comunidades con menos de 2.500 habitantes a los efectos de este documento. INEGI, "Población rural y urbana", INEGI. Disponible en: https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx

13 "Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. (Comunicado de prensa)". Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 19 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH_22.pdf

14 Op. Cit. "Encuesta Nacional sobre Disponibilidad…"

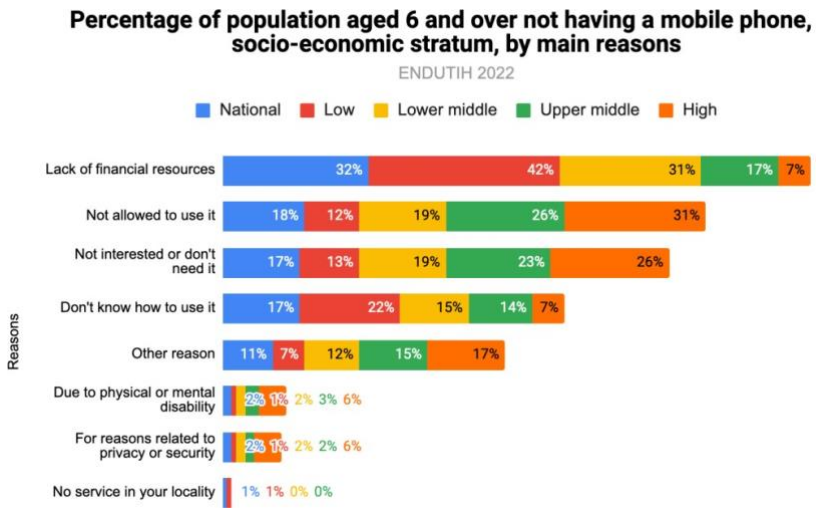
15 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Población que no dispone de telefonía celular en áreas urbano rural, según principales razones". Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. Último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_u2ur670.xlsx; Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a internet, en áreas urbano rural, según condición, 2022". Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. Último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_uaur670.xlsx

16 "Hogares que disponen de computadora que no cuentan con conexión a Internet, por estrato socioeconómico, según principales razones, 2022". Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. Último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_hest119.xlsx.

17 ídem.

18 Ídem

Son múltiples las razones por las que las personas no cuentan con un dispositivo móvil; por ejemplo, en los estratos socioeconómicos “medio-bajo” y “bajo”, la razón principal fue la “falta de recursos económicos”, con un 42 % y un 31 %, respectivamente. En los estratos “altos” o “medio-altos”, la razón principal fue “la falta de interés o necesidad”, con un 26 % y un 23 %, respectivamente. La segunda razón por la que las personas en los estratos sociales “bajos” no tienen un teléfono móvil tiene que ver con que “no saben cómo usarlo”, mientras que en el estrato “medio-bajo” se debe a que “no tienen permitido usarlo” o “no les interesa o no lo necesitan”. Es interesante que en el estrato socioeconómico “alto” la segunda razón principal por la falta de teléfonos móviles sea que “no tienen permitido usarlos”[19].

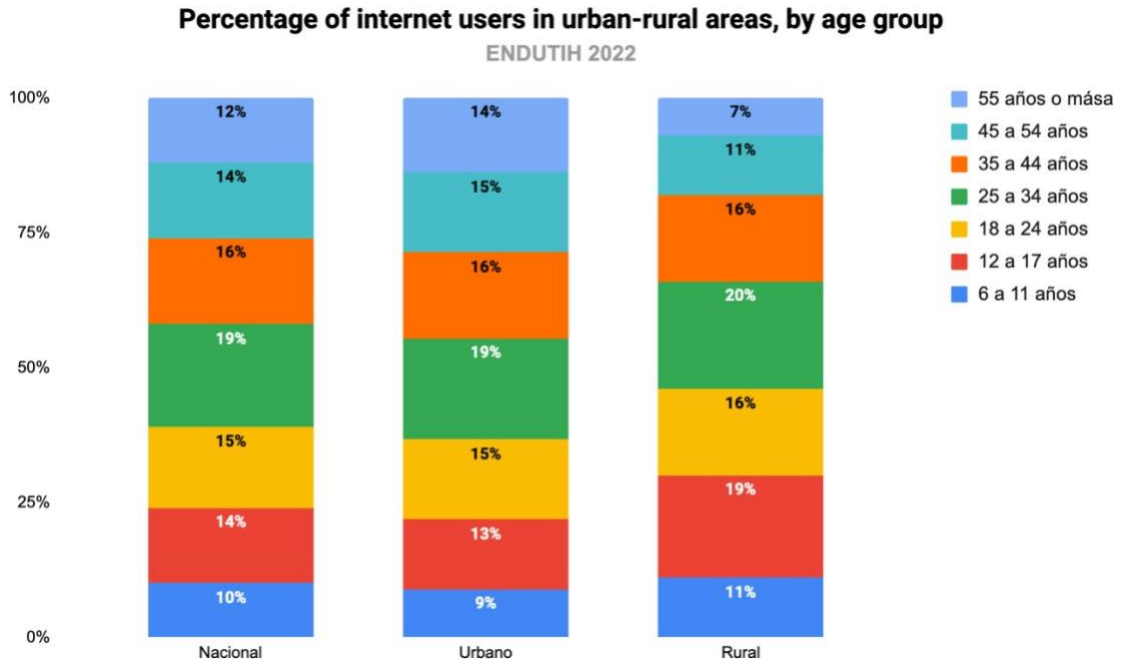


Fuente: elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.

Estas cifras muestran al menos tres características emergentes posibles al analizar la brecha digital en México. En primer lugar, la carga económica sigue limitando el acceso a los dispositivos móviles. Las disparidades socioeconómicas siguen siendo un elemento central de la desigualdad. A pesar de los esfuerzos por aplacarla, esta tendencia sigue siendo un obstáculo para el acceso a las TIC. Se deben satisfacer otras necesidades previamente en lugar de tener un teléfono móvil y sumergirse en el mundo digital. Por otro lado, se observa un sector de la sociedad que también está tomando la decisión de permanecer desconectada. Por lo tanto, al analizar la brecha digital, también debe reconocerse que existen personas que toman la decisión consciente de no conectarse. En tercer lugar, aun cuando algunas personas desean tener un teléfono móvil, simplemente no saben cómo usarlo.

19 ídem.

La brecha digital en México contiene otra dimensión, que también se observa particularmente en las zonas rurales, y tiene que ver con la edad. Por ejemplo, en las comunidades rurales, la población entre 25 y 34 años representa el grupo con más usuarios de internet (20 %), mientras que las personas de más de 55 años son el grupo con la menor cantidad (7 %)[20].



Fuente: elaboración propia con datos de la ENDUTIH 2022.

Las comunidades indígenas, que representan casi un 10 % de la población del país, también se enfrentan a desafíos relacionados con la cobertura móvil. Un informe del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) de agosto de 2022 reveló que el 80 % de la población indígena tenía acceso a tecnología 2G, 3G o 4G. No obstante, esta cifra descendía a un 62 % en localidades clasificadas como asentamientos indígenas históricos[21].

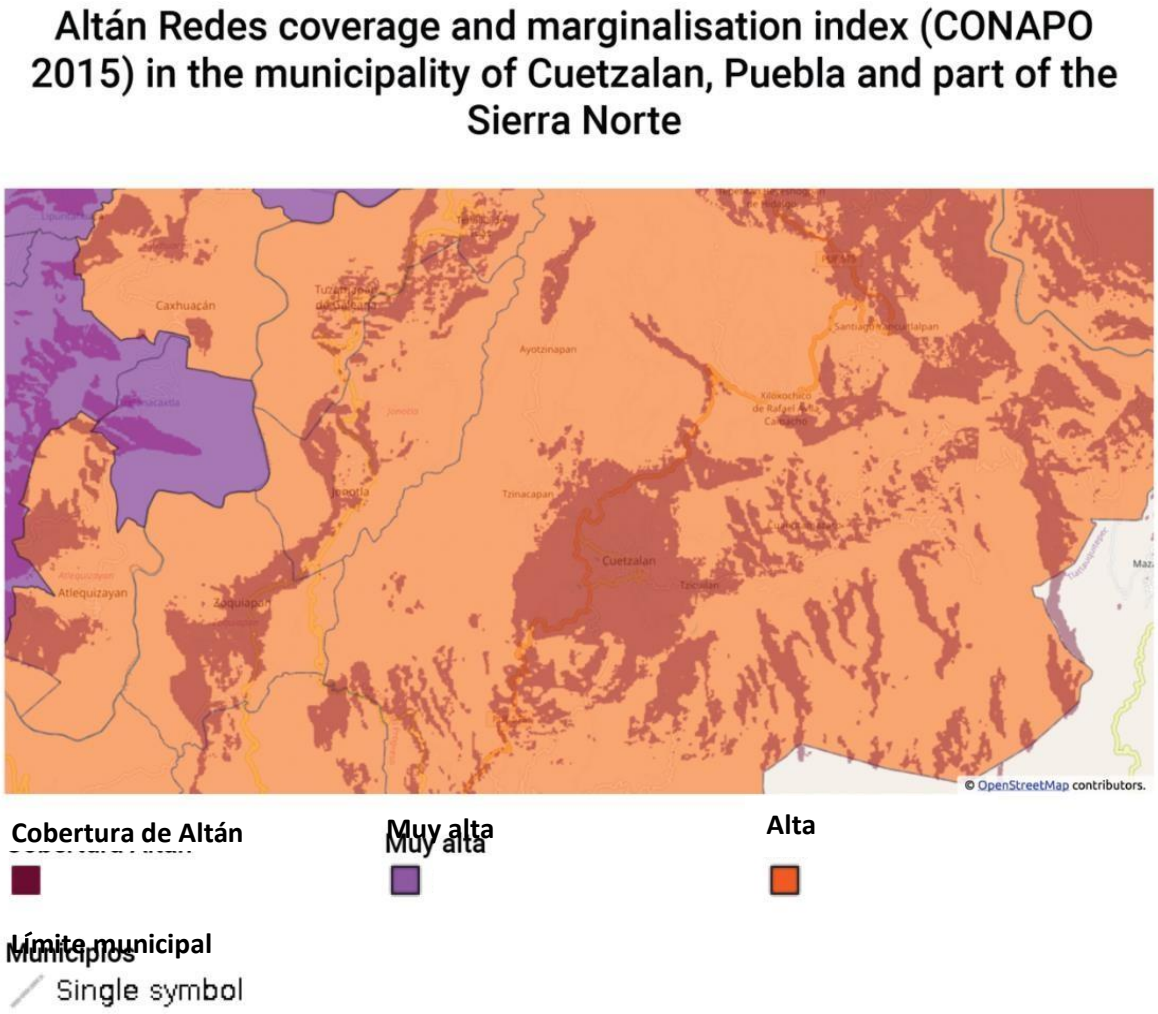
A pesar de que el Estado tiene la responsabilidad de garantizar que las comunidades rurales indígenas no queden excluidas de la conectividad digital, según Bonifacio Iturbide Palomo, socio de Wiki Katat y miembro de la Junta Directiva de Radio Tosepan Limakxtum, también debe respetar la autonomía de dichos pueblos sin interferir ni ejercer ningún tipo de presión para que decidan qué están dispuestos a hacer con los recursos o capacitaciones que reciban.

---

20 ídem.

21 Lucas, Nicolás, "Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias gana espectro que será pilar de su red 4G", El Economista, 30 de noviembre de 2020. Disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Telecomunicaciones-Indigenas-Comunitarias-gana-espectro-que-sera-pilar-de-su- red-4G-20201130-0047.html; REDES A.C., Association for Progressive Communications, "Las redes comunitarias ante el COVID-19 en Latinoamérica", Comunicares, 28 de mayo de 2020. Disponible en: https://comunicares.org/2020/05/28/redes-comunitarias-covid/.

“Diría que el Gobierno debe apoyar a las comunidades indígenas para que hagan su tecnología, infraestructura, software y hardware, pero de manera autónoma”, expresó Iturbide Palomo.



Fuente: PROMTEL y SICT

Para reducir la brecha digital, debe promoverse una coordinación más equilibrada entre los diferentes actores estatales, no estatales y privados a fin de crear procesos de apropiación tecnológica, así como un uso sensato y crítico de la tecnología que permita a las personas ocupar el territorio digital con la máxima protección de los derechos humanos.

III. ACCESO A INTERNET Y SERVICIOS MÓVILES POR PARTE DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS

La brecha digital obligó a diversos actores no estatales, como organizaciones de la sociedad civil, comunidades y cooperativas indígenas, y pequeñas empresas privadas[22] a comenzar a implementar proyectos que lidian con la ausencia del Estado y las grandes empresas de telecomunicaciones. Si bien la conectividad universal es aún un desafío desde la perspectiva estatal, los proyectos locales permiten que las personas accedan a la información[23].

En algunas comunidades indígenas de México, las intrarredes son cruciales para la creación y el acceso a contenido sin necesidad de tener una conexión a internet. En la región triqui, en el estado sureño de Oaxaca, México, algunos proyectos promocionan el uso de un sistema operativo basado en Linux llamado "endless"[24]: un sistema que tiene información y herramientas precargadas que no requieren acceso a internet. En total, cerca de 600 familias han tenido acceso a este sistema operativo en toda la región triqui. Gracias a que es un sistema operativo basado en Linux, también es modificable.

En una entrevista, Penélope Partida, coordinadora de Operaciones e ingeniera en telecomunicaciones de la organización de la sociedad civil Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC AC), explicó que trabajan con comunidades locales para brindar servicios móviles e internet a zonas no alcanzadas por el Estado ni empresas privadas. Acompañan a las comunidades para que ellas mismas creen e implementen los servicios de comunicación. "No queremos que simplemente esperen que llegue un servicio, sino que las comunidades sean participantes activas en la creación de la red que operaremos nosotros, y vamos a cubrir esa necesidad", explicó.

Mayra López, de Article 19, también expresó el interés de las comunidades donde operan en Oaxaca, Chiapas y Yucátan para expandir los servicios de telecomunicaciones. "Notamos esto más que nada en nuestro trabajo con las estaciones de radio [comunitarias]. Desean continuar teniendo acceso al espectro radioeléctrico para generar sus redes y otras herramientas a fin de mejorar su trabajo y obtener más información".

---

22 Lucas-Bartolo, Nicolás, "¿Qué son los WISP y cómo pueden ayudar a AMLO para llevar Internet a los mexicanos? Disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Que-son-los-WISP-y-como-pueden-ayudar-a-AMLO-para-llevar-Internet-a-los-mexicanos-20190811-0002.html

23 J. Bidwell, Nicola y Jensen, Michael, "Bottom-Up Connectivity Strategies: Community-led small-scale telecommunication infrastructure networks in the global South", APC, 2019, P. 93. Disponible en: https://www.apc.org/sites/default/files/bottom-up-connectivity-strategies_0.pdf

24 "Endless OS Foundation". Disponible en: https://www.endlessos.org/os

La historia de Wiki Katat no podría comprenderse sin mencionar a Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC AC)[25], Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabildiad[26] y Rhizomatica[27]. Hace por lo menos diez años que un conjunto de organizaciones de la sociedad civil lucha por que los pueblos indígenas tengan acceso a las telecomunicaciones en México, desde estaciones de radio comunitarias hasta acceso a internet y servicios móviles.

En 2016, TIC AC recibió la primera licencia del IFT para usar espectro radioeléctrico bajo la nueva figura de "uso social indígena"[28]. Este hito fue un punto de inflexión en cuanto al acceso a espectro radioeléctrico para que las comunidades indígenas de México puedan promover un enfoque basado en la comunidad para establecer estaciones de radio y fomentar la telefonía celular móvil. La acción social y los esfuerzos locales de la comunidad alcanzaron dicho logro en un contexto en que ni el Estado ni las grandes empresas de telecomunicaciones tenían interés en acercar las TIC a estos pueblos. Sin embargo, la coordinación entre organizaciones populares locales y la litigación estratégica llevada adelante por organizaciones de la sociedad civil lograron que el Estado reconociera el derecho de las comunidades indígenas a usar el espectro radioeléctrico para sus propios fines.

El camino hacia la formación de alianzas de múltiples partes interesadas

Para Penélope Partida, existió un elemento clave durante el proceso de reconocimiento estatal del uso social del espectro: "sin la organización de las comunidades, este esfuerzo por el acceso a las TIC y el uso del espectro radioeléctrico no se podría haber llevado adelante"[29].

La licencia de TIC AC, a la cual tienen acceso 16 comunidades indígenas diferentes, les permitió "administrar y operar redes autónomas de telecomunicaciones y de radiodifusión, incluida la telefonía celular"[30]. Antes de este suceso, según Penélope, los proveedores de telecomunicaciones se mostraban reacios a ofrecer servicios de telecomunicaciones, debido a

[25] "TIC AC". Disponible en: https://www.tic-ac.org/ "[…] es una asociación civil conformada por comunidades indígenas y rurales de México y por un equipo operativo que acompaña a personas y comunidades que buscan construir, gestionar y operar sus propias redes de comunicación".
[26] "Redes por la Diversidad, la Equidad y la Sustentabilidad AC". Disponible en: https://redesac.org.mx/que-hacemos/
[27] "Rhizomatica". Disponible en: https://www.rhizomatica.org/ "Rhizomatica se creó en 2009 con el propósito de facilitar las infraestructuras de telecomunicaciones alternativas para personas en todo el mundo que se enfrentan a regímenes opresivos, amenazas de catástrofes naturales o la realidad de vivir en un lugar que se considera demasiado pobre o aislado como para conectarlo".
[28] Flores, Ana Lydua, "Se otorgan en México las primeras concesiones para uso social indígena", Universidad Iberoamericana Puebla Repositorio Institucional, 13 de julio de 2016. Disponible en: https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1782/Se%20otorgan%20en%20M%C3%A9xico%20las%20primeras%20concesiones%20para%20uso%20social%20ind%C3%ADgena.pdf?sequence=1
[29] Entrevista
[30] *Op. Cit.* TIC AC.

que las comunidades indígenas se encuentran en zonas remotas y es muy costoso proporcionar la infraestructura necesaria. Como resultado, las comunidades indígenas no podían acceder a dichos servicios. “No es negocio construir grandes infraestructuras para brindar servicios a menos de mil personas”, acotó Partida.

En este contexto, Penélope explicó que TIC AC comenzó a comunicarse con Altán Redes hace aproximadamente cuatro años, cuando TIC AC dio inicio a su red comunitaria que ofrecía servicios móviles. Sin embargo, con el tiempo, las comunidades empezaron a exigir la capacidad de recibir llamadas “pero también de acceder a información e internet”.

Con esto en mente, TIC AC comenzó a trabajar con una tecnología de red comunitaria 4G que requiere de mayor espectro. Así comenzaron los primeros diálogos con Altán Redes, reconociendo la disponibilidad de concesiones de espectro no utilizado en zonas remotas. Sin embargo, Penélope observó que la negociación inicial no fue posible. “Altán Redes quería alquilarnos el espectro, lo cual no funcionó en el momento”, expresó.

En 2018, tras el cambio de Gobierno a nivel federal, Altán Redes se convirtió en una parte central de los esfuerzos estatales de México por garantizar el acceso a internet en zonas remotas y para comunidades indígenas[31]. En ese sentido, se le exigió expandir su cobertura hacia las zonas rurales, no solo hacia zonas grandes y pobladas.

La segunda negociación entre Altán Redes y TIC AC tuvo lugar entre 2020 y 2021. Altán Redes conocía el trabajo de TIC AC y se acercó porque estaba obteniendo usuarios en las zonas rurales, pero su esquema de ventas no estaba dando frutos. En otras palabras, distribuía su cobertura en ciudades, lo cual facilitaba que los usuarios recargaran saldo en las tiendas. Pero esta posibilidad no existía en las zonas rurales. En vistas de esto, Altán Redes comenzó a presentar ofertas accesibles a TIC AC en tarifas que rondaban entre los 50 y los 70 pesos mexicanos (entre 3 y 5 dólares estadounidenses). A estas alturas, Penélope reconoció: “Vimos, como organización, la alternativa de convertirnos en un operador móvil para las comunidades”.

Esto abrió paso a profundos cambios en el modelo de negocios tradicional de las empresas, según explicó Penélope: un cambio de la perspectiva extractivista de ver a los usuarios como consumidores y de centrarse principalmente en los negocios.

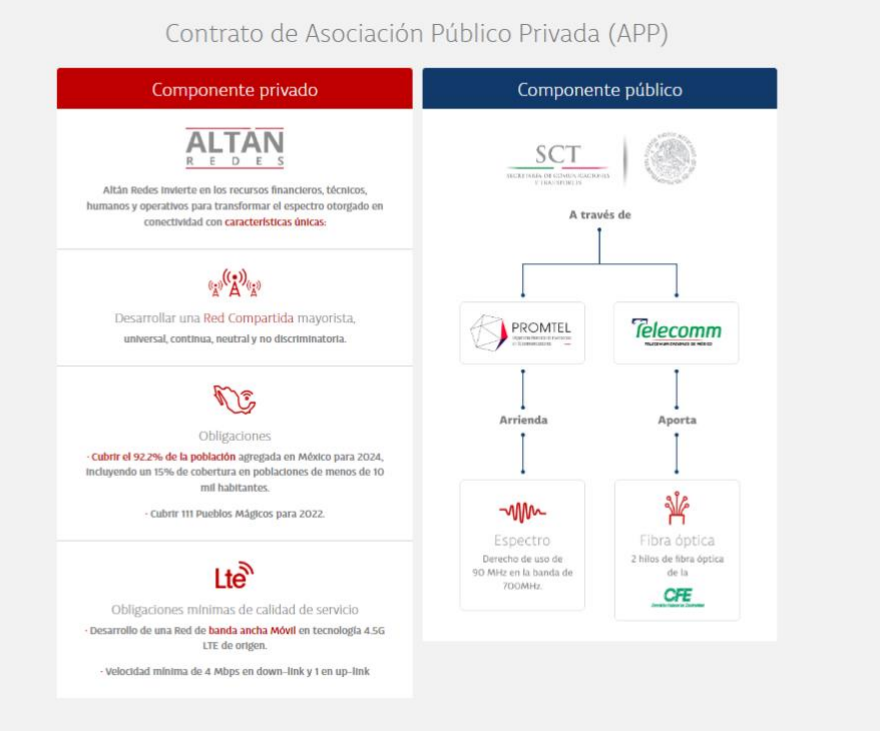
[31] Sheridan, Mary Beth, “The wildly ambitious plan of Mexico’s President AMLO”, The Washington Post, 1 de diciembre de 2018. Disponible en: https://www.washingtonpost.com/world/2018/12/01/crazy-ambitious-plan-mexicos-president-amlo/

Así, junto con la cooperativa Tosepan Titaniske, TIC AC comenzó a dar forma a la idea de crear un operador móvil virtual con fines sociales y comunitarios cuyos beneficios permanecieran dentro de la comunidad. “Que el crecimiento permanezca allí, que no sea solo un servicio que se lleva el dinero y el tiempo de la gente. Que pueda operarse desde la comunidad”, expresó Penélope.

Con el proceso de fondo de exigir responsabilidad estatal para garantizar el acceso a las telecomunicaciones, surgió una nueva posibilidad de expandir el uso de la red de cuarta generación (4G). Como se menciona en capítulos posteriores, las comunidades indígenas y las organizaciones de la sociedad civil iniciaron diferentes intentos por entablar una relación con Altán Redes: el proyecto ambicioso del Gobierno de Enrique Peña Nieto de crear un operador de red móvil mayorista. En la siguiente sección, exploramos el papel de Altán Redes, sus desafíos y su relación con los OMV.

IV. ALTÁN REDES: LA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA PARA LOS OPERADORES MÓVILES VIRTUALES

Altán Redes (AR) es un proveedor de red móvil mayorista compartido de México que comenzó a operar en 2018[32] para brindar cobertura de banda ancha móvil confiable y amplia, especialmente en regiones remotas y sin servicio. Tiene la particularidad de ser una entidad con una asociación pública y privada (APP)[33]. Su estructura pública se compone de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), el Organismo Promotor de Inversiones en Telecomunicaciones (PROMTEL), Financiera para el Bienestar (anteriormente, Telecomunicaciones de México, TELCOMM) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la cual provee la red de fibra óptica. Según su información, más de 79 millones de mexicanos y mexicanas tienen cobertura de red de Altán[34].



Fuente: Altán Redes, contrato de asociación público-privada

32 Love, Julia, "Mexico's wholesale mobile network launches without major carriers", Reuters, 22 de marzo de 2018. Disponible en: https://www.reuters.com/article/us-mexico-telecoms-idUSKBN1GY2N8/
33 Altán Redes. "¿Cómo operamos?". Altán Redes. Disponible en: https://www.altanredes.com/en/who-we-are/how-we-operate/
34 Altán Redes, "Why the Red Compartida?", Altán Redes. Disponible en: https://www.altanredes.com/en/why-the-red-compartida/#1589568379878-ae5531ec-ca28

Según la Auditoría Superior de la Federación (ASF), no están claras las fechas en las que debería lograr la meta del 92,2 % de cobertura[29]. Según lo planificado, se completaría en 2024, pero la declaración de bancarrota de Altán[30] y la consecuente intervención del Gobierno[35] la pospusieron para 2028.

La misión de AR es conectar a las personas que anteriormente carecían de acceso a su red de telecomunicaciones 4.5G.[36] La iniciativa, junto con otros programas gubernamentales (que no han escapado a las críticas[37]), dio paso a acciones locales para la conectividad, como Wiki Katat y otras iniciativas de redes comunitarias[38], a fin de abordar la brecha digital y garantizar el derecho al acceso a las TIC, según lo dispuesto por los estándares internacionales de derechos humanos[39] y el Artículo 6 de la Constitución de México[40].

Como se mencionó anteriormente, también ha atravesado momentos difíciles en términos de sostenibilidad financiera[41] y problemas técnicos[42]. Durante esta investigación, fue imposible la comunicación con miembros de Altán Redes que pudieran brindar más contexto sobre su trabajo de expansión de cobertura de red.

¿Cómo opera Altán Redes en México?

Altán Redes opera mediante la construcción y la administración de una infraestructura de red nacional compartida llamada "Red Compartida" que presta servicios de banda ancha móvil 4.5G a diferentes OMV y proveedores minoristas[43]. Este modelo mayorista permite que múltiples OMV renten el acceso a la red de Altán Redes, lo que posibilita que expandan sus servicios a clientes sin la necesidad de crear su propia infraestructura de red.

---

35 Hilaire, Valentine, "Mexico's Altan Redes emerges from bankruptcy with govt's help", Nasdaq, 3 de noviembre de 2022. Disponible en: https://www.nasdaq.com/articles/mexicos-altan-redes-emerges-from-bankruptcy-with-govts-help

36 Milenio Digital, "Altán Redes, the company with which the 4T seeks to bring internet to all of Mexico", Milenio, 10 de junio de 2022. Disponible en: https://www.milenio.com/negocios/altan-redes-historia-empresa-desarrolla-red-compartida

37 Castañares, Itzel "IFT, SCT y CFE Telecom, sin coordinación para mejorar conectividad en México", El Ceo, 26 de abril de 2022. Disponible en: https://elceo.com/politica/ift-sct-y-cfe-telecom-sin-coordinacion-para-mejorar-conectividad-en-mexico/

38 Álvarez Malvido, María, "De autonomía y redes comunitarias en México", ISOC. Disponible en: https://www.internetsociety.org/es/blog/2018/03/community-networks-mexico-resources/

39 UNESCO, "ROAM-X Indicators". Disponible en: https://www.unesco.org/en/internet-universality-indicators/roam-x

40 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Cámara de Diputados. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

41 Christopher Calderón, "Gobierno salva de la quiebra a Altán Redes y asume su control", El Financiero, 13 de junio de 2022. Disponible en: https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2022/06/13/gobierno-salva-de-la-quiebra-a-altan-redes-y-asume-su-control/

42 Saldaña, Steve, "Usuarios reportan fallas en OMV's de Altán Redes en México: algunos no pueden hacer llamadas y otros no pueden navegar en internet.", Xataka. Disponible en: https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/usuarios-reportan-fallas-omvs-altan-redes-mexico-algunos-no-pueden-hacer-llamadas-otros-no-pueden-navegar-internet

43 Saldaña, Steve, "Los operadores móviles virtuales ya ganan más líneas que Telcel, Movistar y AT&T juntos en México." Xataka, 2 de agosto de 2022. Disponible en: https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/operadores-moviles-virtuales-ganan-lineas-que-telcel-movistar-at-t-juntos-mexico

Actualmente, Altán Redes se compone de 119 OMV, que se dividen en tres grupos de servicios principales: 1) telefonía móvil, 2) conectividad doméstica, e 3) internet de las cosas[44].

Las operaciones de AR cubren zonas urbanas y rurales, y su foco en la conectividad rural es esencial como primer paso para desplegar infraestructura y cerrar la brecha digital. Así, ayuda a garantizar que las comunidades indígenas y habitantes de regiones remotas tengan acceso a internet, un facilitador para el ejercicio de derechos como la libertad de expresión, el acceso a la información y la participación en la sociedad.

El desafío de brindar conectividad a internet

Altán Redes se enfrenta a varios desafíos en la expansión de los servicios de telecomunicaciones en zonas que no los tienen. Algunos de ellos son los siguientes: 1) **Despliegue de infraestructura**. Construir y administrar la infraestructura de red en terrenos remotos y agrestes supone un desafío logístico y costoso[45]; 2) **Cumplimiento regulatorio**. La adherencia a las regulaciones nacionales e internacionales y el abordaje de los problemas de asignación y uso del espectro son desafíos críticos; 3) **Sostenibilidad financiera**. Mantener la viabilidad económica al ofrecer servicios en regiones menos pobladas es un desafío recurrente[46]; 4) **Seguridad y resiliencia**. Garantizar la seguridad y la resiliencia de la red, en especial en zonas vulnerables a desastres naturales, es esencial para lograr un servicio sin interrupciones; y 5) **Competitividad**. Altán Redes opera en un mercado competitivo junto con otras grandes empresas de telecomunicaciones, lo cual complejiza sus operaciones[48].

La encargada del Programa de Derechos Digitales de Article 19 México y Centroamérica, Martha Tudón, reconoció el rol de Altán Redes en el logro de que muchas comunidades, especialmente las remotas, hayan obtenido acceso a internet mediante redes de alta calidad. La solución de la brecha digital va más allá de la simple provisión de infraestructura.

44 Altán Redes, "Súmate a la red". Disponible en: https://www.altanredes.com/sumatealared/
45 López, Zyanya, "Altán Redes: la promesa de conectar México está en riesgo", Expansión, 16 de julio de 2021. Disponible en: https://expansion.mx/empresas/2021/07/16/altan-redes-concurso-mercantil-futuro-conexion
46 Gutiérrez, Ana Luisa, "AMLO anuncia que el Estado mexicano 'compra' Altán Redes", Expansión, 10 de junio de 2022. Disponible en: https://expansion.mx/empresas/2022/06/10/amlo-anuncia-que-el-estado-mexicano-compra-acciones-altan
47 ExpansionMx, "Telcel, AT&T y Telmex buscan restablecer servicios tras paso de Otis", Expansión, 25 de octubre de 2023. Disponible en: https://expansion.mx/empresas/2023/10/25/acapulco-incomunicado-por-otis y https://www.altanredes.com/huracan-otis-altan/
48 Fenwick, Sam, "Analyzing Altán Redes' mobile experience", Open Signal, 17 de enero de 2023. Disponible en: https://www.opensignal.com/2023/01/17/analyzing-altan-redes-mobile-experience

Para ARTICLE 19 y otras OSC, explicó, es necesario ampliar la perspectiva y comprender las necesidades específicas de las comunidades y los grupos poblacionales, incluso cómo usan internet, qué contenido buscan y cuán importante es la conectividad para ellos. Si bien Altán Redes facilitó la conectividad en muchos territorios, aún existe un sector de México que está completamente desconectado. Además, entre quienes tienen conexión, no todas las personas tienen un acceso a internet que les permita disfrutar de contenido diverso y significativo.

Tudón también marca una clara distinción entre las acciones llevadas adelante por Altán Redes y las políticas de conectividad impulsadas por el Estado, y nota que, en la práctica, los resultados de las políticas han sido bastante limitados. "Los resultados no cumplieron las promesas, al menos durante esta administración, en relación con la conectividad", expresó.

La relación con los operadores móviles virtuales (OMV)

Altán Redes colabora con OMV que rentan capacidad de red a AR para brindar servicios móviles a sus clientes. Los OMV cumplen un papel fundamental en la expansión de los servicios de telecomunicaciones a una base de clientes más amplia, lo que les permite ofrecer servicios diversos y asequibles. Según Altán Redes, la empresa también se alinea con los principios de competencia, ya que una mayor cantidad de actores en el mercado se puede traducir a mejores servicios y precios más bajos para los consumidores[49].

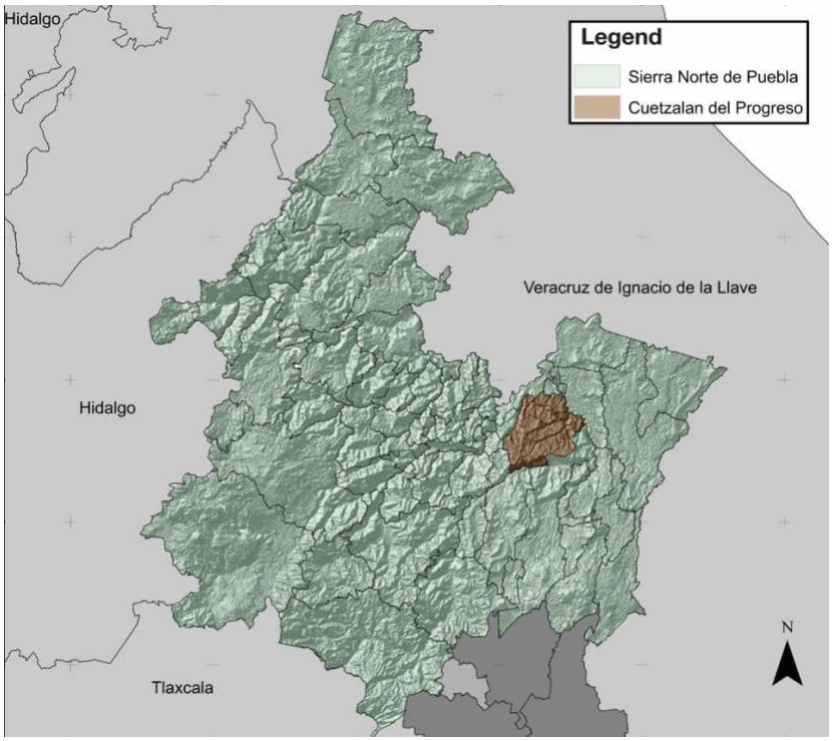
A pesar de los numerosos desafíos a los que se ha enfrentado AR y las diferentes críticas que recibe desde que comenzó a operar en la banda de 700 MHz, cabe mencionar, como lo expresó Martha Tudón, su importante rol en la reducción de la brecha digital en México, desde el punto de vista de la infraestructura. Al centrarse en las zonas rurales y colaborar con los OMV, AR expande el acceso a las TIC mientras que las organizaciones basadas en la comunidad pueden defender los derechos humanos fundamentales. Esto facilita que más personas y comunidades, incluidas aquellas históricamente marginadas, puedan apropiarse e incorporar los procesos tecnológicos en sus vidas en comunidad.

[49] *Op. Cit.* Altán Redes, "Why the…"

V. WIKI KATAT: UNA INICIATIVA POR LA INCLUSIÓN DIGITAL BASADA EN LA COMUNIDAD

Wiki Katat es parte de un proyecto de larga data llamado Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske[50] (Tosepan). El nombre de la cooperativa significa "Unidos venceremos" en náhuatl. Desde la década de 1970, su trabajo se relaciona estrechamente con la revitalización de los idiomas nativos y la cultura, la promoción del desarrollo económico local, la garantía del comercio justo para la gente local, la reapropiación del territorio tomado por proyectos extractivistas y el acceso al derecho a las telecomunicaciones.

Wiki Katat y Tosepan tienen sede en Cuetzalan del Progreso, un municipio ubicado en la región noreste del estado de Puebla, en lo que se conoce como Sierra Norte, lugar caracterizado por una topografía montañosa, con elevadas altitudes que generan un clima templado y bosques nubosos[51].



Fuente: "Yeknemilis: Social Learning and Intercultural Transdisciplinary Collaboration for Sustainable Life"[52]

[50] Local Futures, "Unión de Cooperativas Tosepan", 14 de enero de 2019. Disponible en: https://localfutures.medium.com/uni%C3%B3n-de- cooperativas-tosepan-58f9d96086ec
[51] H. Ayuntamiento de Cuetzalan del Progreso, "Cuetzalan del Progreso". Disponible en: https://www.cuetzalan.gob.mx/userfiles/cuetzalan_21/files/INFORMACI%C3%93N%20DE%20CUETZALAN.pdf
[52] Bueno, I.; Moreno-Calles, A.I.; Merçon, J. Yeknemilis: Social Learning and Intercultural Transdisciplinary Collaboration for Sustainable Life. Sustainability 2023, 15, 9626. https://doi.org/10.3390/su15129626

Según el censo poblacional de 2020, el municipio de Cuetzalan cuenta con una población de 49.864 habitantes. Casi el 70 % de las personas mayores a tres años habla un idioma indígena, principalmente el náhuatl[53]. Con respecto a internet, solo un 10 % de los grupos familiares tiene acceso[54]. A nivel estatal, en Puebla, un 31,7 % de la población tiene una computadora, mientras que el 70,1 % usa internet y el 71,9 % usa teléfonos móviles[55].

Étnicamente, el municipio de Cuetzalan es el hogar de las comunidades nahua (quienes se identifican como maseuales), totonaca (también conocidas como tutunakus) y mestizo[56]: pueblos que, históricamente, reclamaron su derecho a la autonomía y la defensa de las tierras y el territorio[57].

El derecho a la comunicación, desde la autonomía hasta la reapropiación del territorio

Tosepan tiene una amplia trayectoria en la defensa del derecho a la comunicación de las comunidades indígenas mexicanas. La cooperativa desarrolló diversos proyectos de comunicación en su trayectoria, desde sus propios diarios[58] y la estación de radio Tosepan Limakxtum (que en náhuatl/maseual significa “Unidos” y “Nuestro universo”) hasta proyectos de conectividad como Wiki Katat. Sin embargo, como señala Bonifacio Iturbide Palomo, “no se trata solo de acceso a internet, sino también a las telecomunicaciones”.

---

53 INEGI, “Porcentaje de población de 3 años y más hablante de lengua indígena (Porcentaje), Cuetzalan del Progreso, 2020”, INEGI. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=132&ag=21043#D132#D6207019034

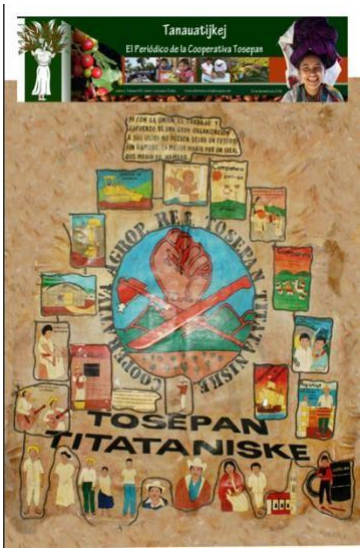
54 INEGI, “Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de Internet (Porcentaje), Cuetzalan del Progreso, 2020”. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=53&ag=21043#D53#D6207019042

55 INEGI, “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022”, INEGI, 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/

56 Ellison, Nicolas. (2020). Altepet/Chuchutsipi: Cosmopolítica territorial totonaca-nahua y patrimonio biocultural en la Sierra Nororiental de Puebla. Revista Trace. 88. 10.22134/trace.78.2020.742. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/347309608_Altepet_Chuchutsipi_Cosmopolitica_territorial_totonaca-nahua_y_patrimonio_biocultural_en_la_Sierra_Nororiental_de_Puebla_Altepet_Chuchutsipi_Nahua-Totonaca_Territorial_Cosmopolitics_and_Biocultural_He

57 Ellison, Nicolas y Suremain, Charles-Edouard y Romero, Laura y rios, gabriela y unitona, y titataniske, unión. (2020). “La declaración de Cuetzalan en el marco del coloquio internacional AGRO-BIODIVERSIDAD, PATRIMONIOS LOCALES Y OGM”. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/341525379_La_declaracion_de_Cuetzalan_en_el_marco_del_coloquio_internacional_AGRO-BIODIVERSIDAD_PATRIMONIOS_LOCALES_Y_OGM/citation/download

58 En 2010, la cooperativa Tosepan publicó Tanauatijkej, un diario local para compartir información acerca de la cooperativa. El nombre viene del náhuatl, *Tanawatihkeh*, que hace referencia a la persona en la comunidad que comunica o informa. Radio Tosepan, Tanauatijkej Cuetzalan, 24 de junio de 2010. Disponible en: https://issuu.com/tanauatijkej/docs/periodico_tosepan



Fuente: Radio Tosepan, Tanauatijkej Cuetzalan

Fuente: Wiki Katat

Fuente: taewaloni.net

Wiki Katat refleja la historia de las comunidades indígenas nahua y totonaco que históricamente reivindican su autonomía. En una entrevista, Niki comentó a quien escribe que Wiki es una manera en la que las comunidades indígenas reclaman su territorio. “Formar parte de un operador móvil virtual basado en la comunidad y la sociedad es una manera de empoderamiento [porque] podemos transmitir quiénes somos y cómo nos relacionamos con el territorio mediante el operador”.

Para Martha Tudón, Wiki Katat comenzó como un proceso comunitario cooperativo “lo cual tiene sentido por la relevancia de las necesidades de la propia comunidad, en la que, si tienes un problema, se resolverá en tu idioma”.

La historia de Tosepan y Wiki Katat ha sido una de construcción de autonomía tecnológica. Si bien el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a acceder a las TIC estaba plasmado “en papel”, “nosotros, como comunidades indígenas, no teníamos acceso, no teníamos el derecho”, dijo Nicacia Lino de Jesús, socia de Wiki Katat y miembro de la Junta Directiva de Radio Tosepan Limakxtum.

Wiki Katat es un proyecto que mira hacia adentro. Desde su historia y cosmovisión[59] hasta sus formas de organización a partir de reuniones y el fortalecimiento de sus jóvenes.

[59] Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske, Consejo Altepet Tajpianij, Yeknemilis A.C., Masehual Siuamej Mosenyolchicauani, Órgano Técnico del Ordenamiento Territorial Integral de Cuetzalan y Boege, Eckart (coord.) (2021). “Códice Masewal: Plan de vida, soñando los próximos cuarenta años”. Cuetzalan, Puebla: Unión de Cooperativas Tosepan Titainske, p. 43. Disponible en: https://www.aacademica.org/eckart.boege/4.pdf

> "Tenemos nuestros sistemas de comunicación y producción cultural masewal: en las escuelas, la radio, la televisión, internet, el cine y las redes sociales que promueven la comunicación cultural y el uso de nuestros idiomas nativos"[60].

Los miembros de Wiki Katat entrevistados para el presente trabajo consideraron que existe una oportunidad de que la juventud de las sierras norteñas de Puebla continúe trabajando y capacitándose en base a los pensamientos y los valores comunitarios de los grupos indígenas. "Aquellos que nos inculcaron nuestros abuelos y abuelas", dijo Lino de Jesús. En su opinión, Wiki Katat conlleva un sueño: "crear trabajo para la juventud indígena de la región. Para que los jóvenes se queden en el territorio, continúen organizándose y defendiendo nuestro idioma y nuestra visión del mundo".

Según ella, es una forma de asumir la responsabilidad de las tecnologías que usan "y eso tiene que ver con el empoderamiento tecnológico dentro del territorio con abuelos y abuelas que pueden comenzar a crear su contenido". López concuerda con esto. "Uno de los desafíos más importantes no solo tiene que ver con el acceso a internet, a la tecnología, sino también a información simple, confiable y de calidad que responda a las necesidades de la gente".

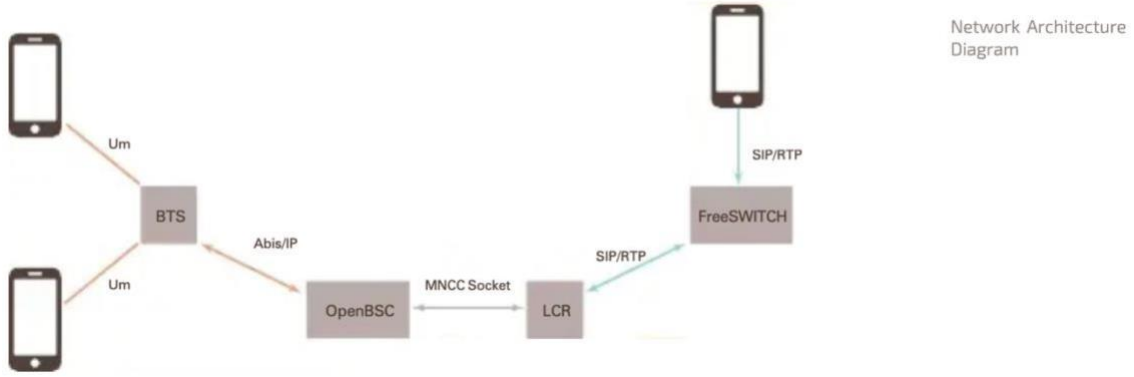
La apropiación tecnológica implica que la digitalidad debe estar entrelazada con la dinámica comunitaria. Por un lado, una acción práctica para el aprendizaje es usar las TIC para crear plataformas digitales alojadas en sus servidores que permitan que las personas compartan contenido de manera local o mediante el despliegue de un OMV. Y, de a poco, se crea una autonomía capacitada para alterar el poder masivo de las grandes plataformas digitales que no se alinean con su mirada del mundo.

Rompe con los monopolios de telecomunicaciones, según Martha Tudón, tanto desde la perspectiva económica como social. Wiki Katat desafía la idea de que ciertas comunidades no tienen servicios debido a la falta de valor económico percibida por parte de los operadores móviles. Y, en el aspecto social, la iniciativa cumple un papel crucial en la reducción de la brecha entre los proveedores de servicios y las comunidades sin conexión. Rompe con la creencia de que solo las empresas rentables o el estado de bienestar pueden satisfacer las necesidades de conectividad. Tudón también recalca la importancia de que Wiki Katat reconozca y aborde las diversas necesidades de las personas y sus miradas del mundo, lo cual los grandes monopolios pasan por alto.

[60] Op. Cit. "Códice Masewal…", p. 12

Nicacia y Angelina se capacitaron en telecomunicaciones como parte del programa "Jóvenes Construyendo el Futuro"[61] del Gobierno federal con Tosepan y TIC AC. En el caso de Angelina, dicho aprendizaje la llevó a capacitarse mediante la práctica en la instalación de la primera red 2G en algunas comunidades de la parte más baja del municipio. Para ella, el proceso de capacitación estuvo relacionado con "cómo queremos traer la comunicación o las herramientas de comunicación a nuestras comunidades"[62].

Este proceso de capacitación para jóvenes es parte de una trayectoria de diez años de TIC AC, Rhizomatica y Redes, que en 2013 comenzaron a operar la primera red celular comunitaria (CCT) en Talea de Castro, Oaxaca[63].



Fuente: "Community Mobile Telephony Manual: Connecting the Next Billion".

Por lo tanto, Wiki Katat es una forma de habitar la tecnología, de arraigarla en la esencia comunitaria de trabajo colectivo moldeada por la identidad nahua y totonaca. La digitalidad no es una exhibición de contenido, sino la fina aguja con la que se hilan las historias de las personas y las comunidades a través del tiempo. Como expresó Nicacia: "para crear contenido que nos identifique, donde yo pueda escuchar lo que piensa un abuelo o abuela y donde lo más importante [sea] que la forma de vida indígena no solo se conserve en un museo en el que se recuerde cómo solían vivir". La tecnología, por lo tanto, está entrelazada con *Masewal Nemilis*, la forma de vida indígena.

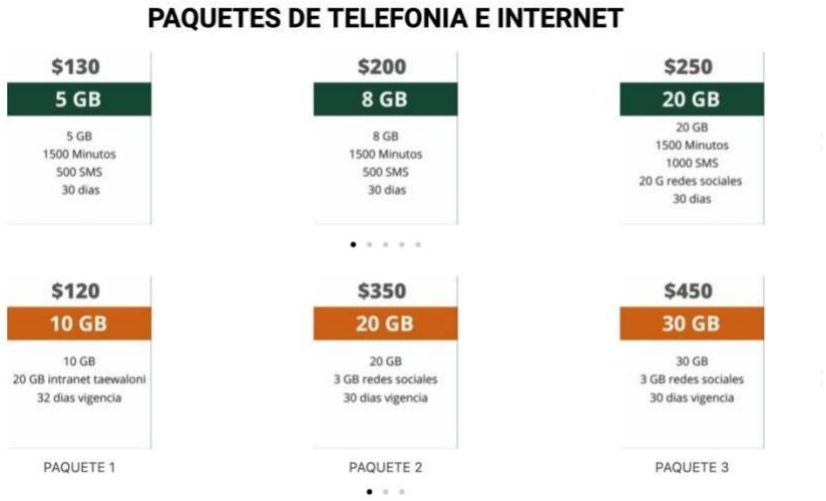
61 Jóvenes Construyendo el Futuro, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). Disponible en: https://jovenesconstruyendoelfuturo.stps.gob.mx/
62 Entrevista llevada a cabo para esta investigación.
63 Huerta Velázquez, Erick y Lawrence Bloom, Peter "Community Cellular Telephony Manual, Connecting the Next Billion", Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A.C., 13 de febrero de 2018. Disponible en: https://espectrolibre.org/sites/default/files/downloads-formacao/MANUAL%20TIC%20ENG%20FINAL.pdf

Es por eso que están construyendo Taewaloni, un elemento clave de Wiki Katat que conserva "las historias, las voces, las imágenes y los sonidos del territorio que llevamos en nuestras mochilas y que nos recuerdan cómo habitamos el territorio y cómo vivimos la vida"[64].

Tapalewihkeh: El sistema de redes de apoyo de Wiki Katat

Wiki Katat comparte los mismos elementos que un OMV. Ofrece servicios de comunicación inalámbrica usando la infraestructura de red inalámbrica de un OMV que es propietario y hace uso de las redes físicas. En este caso, las redes de Altán. Sin embargo, se distingue considerablemente de otros OMV al contar con el componente social y comunitario descrito más arriba y una estrategia para expandir sus servicios y construir una red que apoye a sus clientes.

Los OMV pueden ofrecer diversos servicios, como llamadas de voz, mensajería y servicios de datos, igual que los operadores móviles tradicionales. A menudo, entran al mercado con planes de precios únicos (consulte la imagen de más abajo), servicios de valor agregado o mercados de nichos específicos[65]. Existen muchos tipos de OMV y algunos estudios prevén la construcción de infraestructura de red para dar soporte a redes 5G y B5G (*beyond 5G*)[66].



Fuente: Wikikat.mx (los precios están expresados en pesos mexicanos).

64 Disponible en: https://taewaloni.net/acerca-de-taewaloni/
65 Barriga, Claudia *et.al,* "Operadores Móviles Virtuales: Funcionamiento, Experiencia Internacional y Recomendaciones sobre Modificaciones Normativas necesarias para su eventual funcionamiento en el Perú: Documento de Trabajo Nº 15", OSIPTEL, 2013, p. 18. Disponible en: https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/362/Informe_Final_OMVs_2013-VoBoL-web.pdf?sequence=1&isAllowed=y
66 F. Granelli y R. Bassoli, "Autonomic Mobile Virtual Network Operators for Future Generation Networks," en IEEE Network, vol. 32, n.º 5, pp. 76-84, septiembre/octubre de 2018, doi: 10,1109/MNET.2018.1700455. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8473485/figures#figures

En este contexto, Wiki Katat se enfrenta a diversos desafíos, no solo en términos de competencia y de nuevas generaciones de redes. Al mismo tiempo, lidia con la expansión de sus ofertas de servicios con las dificultades de la incompatibilidad de telefonía móvil con la banda de frecuencia de 700 MHz, a la vez que implementa un sistema único de nodos de soporte locales.

A noviembre de 2023, Wiki Katat cuenta con 1.855 usuarios, por debajo de la cantidad de usuarios que se había estimado para 2023. Angelina señala que esperaban alcanzar un mínimo de 2.000 usuarios para 2023; sin embargo, ahora no esperan lograrlo. Para ser sostenible, Wiki Katat debe alcanzar los 4.000 usuarios.

No es sencillo implementar un OMV. Tal como señaló Penélope Partida, de TIC AC, no hay confianza hacia los nuevos actores, como los OMV que ofrecen servicios de telecomunicaciones. "Existen ciertos prejuicios y propaganda a los que la gente está expuesta acerca de cuál es la mejor red. Esas ideas están muy arraigadas, aunque aparezcan mejores precios y redes. La gente duda porque no se trata del operador más grande". El desafío, entonces, es lograr ese cambio de paradigma.

Por otro lado, según Penélope, Wiki Katat también se enfrenta al desafío de la compatibilidad telefónica con la banda de frecuencia de 700 MHz. Esto implica que incluso los nuevos teléfonos que traen quienes vienen de Estados Unidos no pueden hacer uso de la red. Según la explicación de Penélope, la única manera es comprar un teléfono nuevo en México para que sea compatible con las frecuencias legalmente aceptadas al importar un teléfono. Muchas personas que quisieran cambiar de operador tendrían que comprar un teléfono nuevo. La infraestructura está, pero el equipo debe ser compatible con todas las bandas.

Angelina también concuerda con que la compatibilidad con teléfonos móviles es un gran reto. Añade, además, que el problema no solo tiene que ver con los teléfonos nuevos comprados en el exterior, sino con los teléfonos móviles que solo son compatibles con 2G, a los que denominan "cacahuatitos". Sucede también que algunas personas mayores no tienen interés en aprender a usar equipos nuevos. Tienen los equipos más simples, por lo que usan redes comunitarias autónomas.

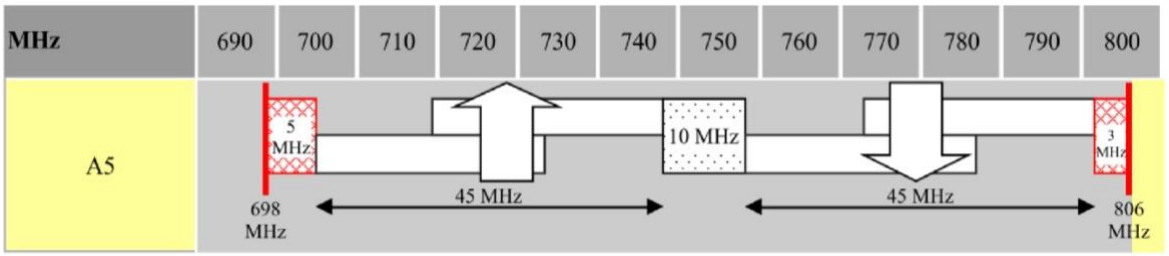
---

[67] Comisión Federal de Comunicaciones, "700 MHz Public Safety Spectrum", FCC. Disponible en: https://www.fcc.gov/700-mhz-public-safety-narrowband-spectrum

[68] "Debido a la propagación y las condiciones de permeabilidad de señal, las bandas de frecuencia por debajo de 1 GHz ofrecen mejores condiciones técnicas para la provisión de servicios móviles [y], para la prestación de servicios de banda ancha móvil, es preferible contar con grandes segmentos de espectro que permitan que las tecnologías de banda ancha móvil ofrezcan las mejores características en cuanto a transmisión de datos, tarifas, latencia de red, experiencia de usuario y eficiencia del espectro [...] las bandas por debajo de 1 GHz que cumplen tales consideraciones y estarían disponibles en México para la prestación de

Según explicó Penélope, Altán Redes se construyó en una banda de 700 MHz[67] porque "permite llegar a zonas más remotas y ofrecer mejor cobertura"[68]. Desde 2014, la entonces Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) reconoció el valor de la red de 700 MHz para "impulsar el sector de las telecomunicaciones"[69].

Esquema de segmentación A5 según la Recomendación UIT-R M.1036



Fuente: IFT y UIT-R M.1036

Otro desafío que identificó Angelina fue la integración a Altán Redes. "Muchos de los problemas [fueron] técnicos", por lo que primero debió entender cómo funcionaba todo para poder responderles a los miembros de la comunidad cuando le hacían preguntas. Por ejemplo, debió explicarles fácilmente que la señal funciona a 700 megahercios y no todos los teléfonos son compatibles.

Penélope también explicó que, para operar una red a nivel regional, todo el proceso de integración a Altán Redes es complejo, desde la instalación de la infraestructura hasta la administración de los servidores y las VPN. "Se necesitaron personas expertas en el ámbito y el traspaso de ese conocimiento a todos los involucrados", explicó.

Los miembros de Wiki Katat identificaron otro desafío: el de expandir su red y brindar el servicio de soporte al consumidor. Para lidiar con ello, han estado en búsqueda de que personas se unan como *Tapalewihkeh* (que viene de la palabra *Tapalehuien* en náhuatl y significa "acción de ayudarse mutuamente"[70]). Tres actores conforman esta red: 1) personas de la comunidad que quieran unirse al proyecto para integrar a más usuarios; 2) pequeños

servicios de banda ancha móvil se encuentran en la banda de 698-806 MHz. IFT, "Acuerdo Mediante el cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones Recomienda que los Estados Unidos Mexicanos adopte la Opción de Segmentación A5 para la Banda de Frecuencias 698-806 Mhz (Banda 700), incluida en la Recomendación UIT-R M.1036, en el Ámbito de sus Atribuciones respecto a los Usos Futuros de la Banda", IFT, p. 7, septiembre de 2012. Disponible en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/acuerdo-banda-700mhz.pdf

[69] Documento elaborado en conjunto por el Instituto Federal de Telecomunicaciones y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 28 de agosto de 2014. Página 1 de 9. Propuesta de derechos para la banda de 700 MHz y Nota sobre el programa de trabajo para garantizar el uso óptimo de la banda 2.5 GHz, SCT-IFT, 28 de agosto de 2014. Disponible en: https://www.sct.gob.mx/fileadmin/Comunicaciones/Red_Compartida/Esp/Info_General/propuesta-derechos-banda-700_MHz-uso-optimo-banda2.5GHz.pdf

[70] González Martínez, Milka Sarai,"La construcción de la identidad indígena a través del tapalewi", Universidad Veracruzana, p. 278

comerciantes de la comunidad; y 3) estaciones de radio comunitarias. Cada *Tapalewihkeh* puede dar soporte a las personas para pagar su servicio de telefonía móvil o activarlo.

De esta manera, Wiki Katat crea una red para expandir su servicio a la vez que implementa un sistema de actores de soporte local con un gran valor agregado, según la explicación de Penélope. “Para que sea diferente y más cercano; hay personas que saben hablar el idioma local, llevan muchas comunidades a cuestas y conocen sus idiomas”.

Los clientes actuales también pueden contar con soporte en persona en las instalaciones de la Radio Tosepan Limakxtum[71] o *Tosepantomin*[72], la Cooperativa de Ahorro y Préstamos en el corazón de Cuetzalan, Puebla.

Para continuar expandiendo el servicio e integrando a más usuarios, formaron una alianza con TIC AC, que también tiene un OMV, para obtener cobertura en otros territorios.

Wiki Katat también organiza comités en grupos establecidos para fortalecer el sistema de soporte comunitario descentralizado a fin de capacitar a las comunidades y brindarles servicios, incluida la resolución de problemas técnicos. Por lo tanto, brinda capacitaciones y soporte continuos. Angelina señaló que, si hacen todo lo posible a nivel local para configurar un equipo y el problema no se resuelve, las personas se acercan a ella o algún colega en las inmediaciones de la Radio Tosepan para obtener soporte más especializado.

A fin de seguir más de cerca los casos relacionados con los problemas técnicos de los usuarios, Wiki Katat implementará un sistema de tickets para hacer un seguimiento de los problemas relacionados con cualquiera de las líneas telefónicas.

Finalmente, cuenta con puntos de venta en las comunidades, en el centro de Cuetzalan y en el sitio web. Sin embargo, el pago en línea aún no está disponible, por lo que están trabajando para expandir y facilitar las recargas para aquellos que están fuera del territorio a través del contacto y la comunicación directa con ellos.

[71] Radio Tosepan Limakxtum. Disponible en: https://taewaloni.net/cooperativa/nombre-cooperativa-3/
[72] Banco Europeo de Inversiones, “Cooperativa de Ahorro y Préstamo Tosepantomin (México), ganadora del Premio Europeo de Microfinanzas del 2017”, 1 de diciembre de 2017. Disponible en: https://www.eib.org/en/press/all/2017-343-cooperativa-de-ahorro-y-prestamo-tosepantomin-mexico-winner-of-the-2017-european-microfinance-award

El modelo de trabajo de Wiki Katat también ha viajado a lo largo y ancho del continente. Bonifacio explicó que han estado “trabajando más con las comunidades indígenas que llevan adelante iniciativas de telecomunicaciones, no solo en México, sino también en Guatemala, Honduras, Colombia, partes de Argentina e incluso personas de Chile y Ecuador”.

VI. CONCLUSIÓN

En el panorama del sector de telecomunicaciones de México, la articulación de organizaciones de la sociedad civil, como TIC AC, el operador móvil virtual comunitario y social Wiki Katat y la entidad público-privada Altán Redes (AR) crearon una combinación única de fuerzas que amplifica la cobertura de banda ancha móvil a la vez que permite a las comunidades indígenas apropiarse de los procesos tecnológicos y fortalecer su dinámica cultural, económica y política.

En su papel de operador móvil mayorista compartido, la colaboración inigualable de AR con los OMV y Wiki Katat ha sido fundamental para la provisión de servicios asequibles y accesibles, en particular en zonas rurales y desprovistas de servicio. Sin embargo, los desafíos a los que se enfrenta AR, como la sostenibilidad financiera y el cumplimiento normativo, ponen de relieve lo complejo de expandir la conectividad a escala nacional.

La historia de Wiki Katat, una iniciativa basada en la comunidad de Cuetzalan del Progreso, añade una capa distintiva a la narrativa de la inclusión digital. Con su origen a partir de la Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske, Wiki Katat es el reflejo de los esfuerzos comunitarios por cerrar la brecha digital a nivel local. Con el foco en la identidad, la autonomía y la preservación cultural de los pueblos indígenas, Wiki Katat se convirtió en un símbolo de apropiación tecnológica en una región donde solo el 10 % de las familias tiene acceso a internet.

Cabe destacar que el panorama de inclusión digital en México va más allá de los esfuerzos de grandes actores como Altán Redes. La brecha digital impulsó a diversos actores no estatales, como organizaciones de la sociedad civil, comunidades y cooperativas indígenas, y pequeñas empresas privadas a poner en marcha proyectos que llenan el vacío que dejan el Estado y las grandes empresas de telecomunicaciones. En algunas comunidades indígenas, las intrarredes con sistemas operativos basados en Linux como “endless” se convirtieron en el sustento que permite la creación y el acceso a contenido sin una conexión a internet.

Las organizaciones de la sociedad civil Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias (TIC Ac) y Rhizomatica junto con Redes encabezan estos proyectos comunitarios. Mediante la litigación estratégica y la organización de la comunidad, TIC AC consiguió obtener licencias de uso social indígena del espectro radioeléctrico, lo que marcó un hito para el acceso a las telecomunicaciones por parte de las comunidades indígenas. Este reconocimiento del Estado abrió paso a colaboraciones entre TIC AC y Altán

Redes, lo que demostró que las organizaciones locales pueden, de manera proactiva, dar forma y participar en el panorama de las telecomunicaciones.

Dicha colaboración refleja un cambio de paradigma en el modelo de negocio, pasando de una perspectiva extractivista a una que prioriza los beneficios para la comunidad. El proceso de negociación de la renta de espectro para obtener ofertas accesibles para las zonas rurales destaca la naturaleza cambiante de las alianzas entre las grandes entidades de telecomunicaciones y las organizaciones comunitarias. Gracias a que Altán Redes se volvió una parte crucial de los esfuerzos del Estado mexicano para garantizar el acceso a internet en zonas remotas, se abrieron las puertas a otras colaboraciones innovadoras distintas de los modelos de negocio tradicionales.

De hecho, el diseño del marco de Wiki Katat, AR y TIC AC está especialmente pensado para las complejidades del contexto mexicano. Su replicación automática queda impedida por los matices regulatorios de los distintos países, como mencionó Penélope. No obstante, el presente estudio distingue ciertos elementos que pueden usarse como información y prácticas de guía. Aquí podemos mencionar la sinergia organizacional forjada entre los miembros más jóvenes y más ancianos de la comunidad, las alianzas estratégicas entabladas entre las OSC y las comunidades indígenas para nutrir las capacidades locales y, lo que es más importante, la búsqueda de una narrativa en común —del derecho a las telecomunicaciones— que resuena en todas las comunidades desiguales del mundo.

En conclusión, la interacción dinámica entre Altán Redes, Wiki Katat y las iniciativas comunitarias como TIC AC es ejemplo del enfoque multifacético que se necesita para abordar la brecha digital de manera integral. Si bien Altán Redes se centra en la cobertura nacional y las colaboraciones con OMV, las iniciativas locales como Wiki Katat y TIC AC son símbolo del poder de las soluciones impulsadas por la comunidad a favor de la inclusión digital a nivel local. Este panorama cambiante implica una revolución tecnológica y una transición hacia modelos más inclusivos y centrados en la comunidad que empoderen a las personas y a las comunidades para que participen de manera activa en la era digital.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Artículo 19, “Negación”, 4 de abril de 2022, p. 132. Disponible en: https://articulo19.org/negacion/
- “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022. (Comunicado de prensa)”. Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 19 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/ENDUTIH/ENDUTIH_22.pdf
- “Endless OS Foundation”. Disponible en: https://www.endlessos.org/os
- “Hogares que disponen de computadora que no cuentan con conexión a Internet, por estrato socioeconómico, según principales razones, 2022. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022.” Último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_hest119.xlsx
- Altán Redes, “How we operate”, Altán Redes. Disponible en: https://www.altanredes.com/en/who-we-are/how-we-operate/
- Altán Redes, “Súmate a la red”. Disponible en: https://www.altanredes.com/sumatealared/
- Altán Redes, “Why the Red Compartida?”, Altán Redes, Disponible en: https://www.altanredes.com/en/why-the-red-compartida/#1589568379878-ae5531ec-ca28
- Álvarez Malvido, María, “De autonomía y redes comunitarias en México”, ISOC. Disponible en: https://www.internetsociety.org/es/blog/2018/03/community-networks-mexico-resources/
- Barriga, Claudia *et. al*, “Operadores Móviles Virtuales: Funcionamiento, Experiencia Internacional y Recomendaciones sobre Modificaciones Normativas necesarias para su eventual funcionamiento en el Perú: Documento de Trabajo N° 15”, OSIPTEL, 2013, p. 18. Disponible en: https://repositorio.osiptel.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12630/362/Informe_Final_OMVs_2013-VoBoL-web.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bueno, I.; Moreno-Calles, A.I.; Merçon, J. Yeknemilis: Social Learning and Intercultural Transdisciplinary Collaboration for Sustainable Life. Sustainability 2023, 15, 9626. Disponible en: https://doi.org/10.3390/su15129626
- Casa de la Mujer Ixim Antsetic (CAM) y ARTICLE 19, “Transparencia proactiva: informe de ARTICLE 19 y Casa de la Mujer Ixim Antsetic (CAM)”, ARTICLE 19, 11 de julio de 2017. Disponible en: https://articulo19.org/transparencia-proactiva-informe-de-article-19-y-casa-de-la-mujer-ixim-antsetic-cam/
- Castañares, Itzel “IFT, SCT y CFE Telecom, sin coordinación para mejorar conectividad en México”, El Ceo, 26 de abril de 2022. Disponible en: https://elceo.com/politica/ift-sct-y-cfe-telecom-sin- coordinacion-para-mejorar-conectividad-en-mexico/
- Christopher Calderón, “Gobierno salva de la quiebra a Altán Redes y asume su control”, El Financiero, 13 de junio de 2022. Disponible en: https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2022/06/13/gobierno-salva-de-la-quiebra-a-altan-redes-y-asume-su-control/

- CIDH-RELE-OEA, “Estándares para una internet libre, abierta e incluyente”, 15 de marzo, 2017, p. 21, § 35, disponible en: https://www.oas.org/es/cidh/expresion/docs/publicaciones/internet_2016_esp.pdf, último acceso: 31 de agosto de 2020.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Cámara de Diputados. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf
- Ellison, Nicolas y Suremain, Charles-Edouard y Romero, Laura y rios, gabriela y unitona, y titataniske, unión. (2020). “La declaración de Cuetzalan en el marco del coloquio internacional AGRO-BIODIVERSIDAD, PATRIMONIOS LOCALES Y OGM”. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/341525379_La_declaracion_de_Cuetzalan_en_el_marco_del_coloquio_internacional_AGRO-BIODIVERSIDAD_PATRIMONIOS_LOCALES_Y_OGM/citation/download
- Ellison, Nicolas. (2020). Altepet/Chuchutsipi: Cosmopolítica territorial totonaca-nahua y patrimonio biocultural en la Sierra Nororiental de Puebla. Revista Trace. 88. 10.22134/trace.78.2020.742. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/347309608_Altepet_Chuchutsipi_Cosmopolitica_territorial_totonaca-nahua_y_patrimonio_biocultural_en_la_Sierra_Nororiental_de_Puebla_Altepet_Chuchutsipi_Nahua-Totonaca_Territorial_Cosmopolitics_and_Biocultural_He
- Banco Europeo de Inversiones, “Cooperativa de Ahorro y Préstamo Tosepantomin (México), ganadora del Premio Europeo de Microfinanzas del 2017”, 1 de diciembre de 2017. Disponible en: https://www.eib.org/en/press/all/2017-343-cooperativa-de-ahorro-y-prestamo- tosepantomin-mexico-winner-of-the-2017-european-microfinance-award
- ExpansiónMx, “Telcel, AT&T y Telmex buscan restablecer servicios tras paso de Otis”, Expansión, 25 de octubre de 2023. Disponible en: https://expansion.mx/empresas/2023/10/25/acapulco-incomunicado-por-otis y https://www.altanredes.com/huracan-otis-altan/
- F. Granelli y R. Bassoli, "Autonomic Mobile Virtual Network Operators for Future Generation Networks," en IEEE Network, vol. 32, n.º 5, pp. 76-84, septiembre/octubre de 2018, doi: 10,1109/MNET.2018.1700455. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8473485/figures#figures
- Comisión Federal de Comunicaciones, “700 MHz Public Safety Spectrum”, FCC. Disponible en: https://www.fcc.gov/700-mhz-public-safety-narrowband-spectrum
- Fenwick, Sam, “Analyzing Altán Redes’ mobile experience”, Open Signal, 17 de enero de 2023. Disponible en: https://www.opensignal.com/2023/01/17/analyzing-altan-redes-mobile-experience
- Flores, Ana Lydua, “Se otorgan en México las primeras concesiones para uso social indígena”, Universidad Iberoamericana Puebla Repositorio Institucional, 13 de julio de 2016. Disponible en: https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1782/Se%20otorgan%20en%20M%C3%A9xico%20las%20primeras%20concesiones%20para%20uso%20social%20ind%C3%ADgena.pdf?sequence=1
- González Martínez, Milka Sarai,“La construcción de la identidad indígena a través del tapalewi”, Universidad Veracruzana, p. 278
- Gutiérrez, Ana Luisa, “AMLO anuncia que el Estado mexicano 'compra' Altán Redes”, Expansión, 10 de junio de 2022. Disponible en:

https://expansion.mx/empresas/2022/06/10/amlo-anuncia-que-el-estado-mexicano-compra-acciones-altan
- Hilaire, Valentine, “Mexico's Altán Redes emerges from bankruptcy with govt's help”, Nasdaq, 3 de noviembre de 2022. Disponible en: https://www.nasdaq.com/articles/mexicos-altan-redes-emerges-from-bankruptcy-with-govts-help
- https://www.cuetzalan.gob.mx/userfiles/cuetzalan_21/files/INFORMACI%C3%93N%20DE%20CUETZALAN.pdf
- Huerta Velázquez, Erick y Lawrence Bloom, Peter “Community Cellular Telephony Manual, Connecting the Next Billion”, Redes por la Diversidad, Equidad y Sustentabilidad A.C., 13 de febrero de 2018. Disponible en: https://espectrolibre.org/sites/default/files/downloads-formacao/MANUAL%20TIC%20ENG%20FINAL.pdf
- IFT, “Acuerdo Mediante el cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones Recomienda que los Estados Unidos Mexicanos adopte la Opción de Segmentación A5 para la Banda de Frecuencias 698-806 MHz (Banda 700), incluida en la Recomendación UIT-R M.1036, En el Ámbito de sus Atribuciones respecto a los Usos Futuros de la Banda”, IFT, p. 7, septiembre de 2012. Disponible en: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/espectro-radioelectrico/acuerdo-banda-700mhz.pdf
- INEGI, “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022”, INEGI, 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/
- INEGI, “Estadísticas a propósito del Día Internacional de los Pueblos Indígenas”, México, 8 de agosto de 2022. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_PueblosInd22.pdf
- INEGI, “Población rural y urbana”, INEGI. Disponible en: https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx
- INEGI, “Porcentaje de población de 3 años y más hablante de lengua indígena (Porcentaje), Cuetzalan del Progreso, 2020”, INEGI. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=132&ag=21043#D132#D6207019034
- INEGI, “Porcentaje de viviendas particulares habitadas que disponen de Internet (Porcentaje), Cuetzalan del Progreso, 2020”. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?t=53&ag=21043#D53#D6207019042
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), “Población que no dispone de telefonía celular en áreas urbano rural, según principales razones”. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022, último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_u2ur670.xlsx; Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), “Usuarios de teléfono celular inteligente con conexión móvil a internet, en áreas urbano rural, según condición, 2022”.

Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2022, INEGI, 2022. Último acceso: 20 de junio de 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/dutih/2022/tabulados/2022_uaur670.xlsx

- Isabel Bueno; Ana Isabel Moreno-Calles y Juliana Merçon, 2023. "Yeknemilis: Social Learning and Intercultural Transdisciplinary Collaboration for Sustainable Life," Sustainability, MDPI, vol. 15(12), pp. 1-26, junio. Disponible en: https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v15y2023i12p9626-d1171972.html
- J. Bidwell, Nicola y Jensen, Michael, "Bottom-Up Connectivity Strategies: Community-led small-scale telecommunication infrastructure networks in the global South", APC, 2019, p. 93. Disponible en: https://www.apc.org/sites/default/files/bottom-up-connectivity-strategies_0.pdf
- José Soto Galindo, "Wiki Katat: telefonía e internet en náhuat y totonaco", El Economista, 8 de octubre de 2022. Disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/politica/Wiki-Katat-telefonia-e-internet-en-nahuat-y-totonaco-20221008-0013.html
- Jóvenes Construyendo el Futuro, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, STPS. Disponible en: https://jovenesconstruyendoelfuturo.stps.gob.mx/
- Local Futures, "Unión de Cooperativas Tosepan", 14 de enero de 2019. Disponible en: https://localfutures.medium.com/uni%C3%B3n-de-cooperativas-tosepan-58f9d96086ec
- López, Zyanya, "Altán Redes: la promesa de conectar México está en riesgo", Expansión, 16 de julio de 2021. Disponible en: https://expansion.mx/empresas/2021/07/16/altan-redes-concurso-mercantil-futuro-conexion
- Love, Julia, "Mexico's wholesale mobile network launches without major carriers", Reuters, 22 de marzo de 2018. Disponible en: https://www.reuters.com/article/us-mexico-telecoms- idUSKBN1GY2N8/
- Lucas-Bartolo, Nicolás, "¿Qué son los WISP y cómo pueden ayudar a AMLO para llevar Internet a los mexicanos? Disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Que-son-los-WISP-y-como- pueden-ayudar-a-AMLO-para-llevar-Internet-a-los-mexicanos-20190811-0002.html
- Lucas, Nicolás, "Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias gana espectro que será pilar de su red 4G", El Economista, 30 de noviembre de 2020. Disponible en: https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Telecomunicaciones-Indigenas-Comunitarias-gana-espectro-que-sera-pilar-de-su-red-4G-20201130-0047.html
- Milenio Digital, "Altán Redes, the company with which the 4T seeks to bring internet to all of Mexico", Milenio, 10 de junio de 2022. Disponible en: https://www.milenio.com/negocios/altan-redes-historia- empresa-desarrolla-red-compartida
- Radio Tosepan Limakxtum. Disponible en: https://taewaloni.net/cooperativa/nombre-cooperativa-3/
- Radio Tosepan, Tanauatijkej Cuetzalan, 24 de junio de 2010. Disponible en: https://issuu.com/tanauatijkej/docs/periodico_tosepan
- Redes A.C., Association for Progressive Communications, "Las redes comunitarias ante el COVID-19 en Latinoamérica", Comunicares, 28 de mayo de 2020. Disponible en: https://comunicares.org/2020/05/28/redes-comunitarias- covid/.
- Redes A.C., "Redes por la Diversidad, la Equidad y la Sustentabilidad AC". Disponible en: https://redesac.org.mx/que-hacemos/
- Rhizomatica, "Rhizomatica". Disponible en: https://www.rhizomatica.org/
- Ruiz, Priscilla y Cortés, Vladimir, "Libertad de expresión y brecha digital de género en México", Facultad de Derecho.

Centro de Estudios en Libertad de Expresión y Acceso a la Información, Universidad de Palermo, octubre de 2020. Disponible en: https://www.palermo.edu/Archivos_content/2020/cele/octubre/libertad-expresion/Libertad-de-expresion-y-brecha-digital-de-genero-en-Mexico.pdf

- Saldaña, Steve, "Mobile virtual network operators already win more lines than Telcel, Movistar and AT&T combined in Mexico." Xataka, 2 de agosto de 2022. Disponible en: https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/operadores-moviles-virtuales-ganan-lineas-que-telcel-movistar-at-t-juntos-mexico
- Saldaña, Steve, "Usuarios reportan fallas en OMV's de Altán Redes en México: algunos no pueden hacer llamadas y otros no pueden navegar en internet", Xataka. Disponible en: https://www.xataka.com.mx/telecomunicaciones/usuarios-reportan-fallas-omvs-altan-redes-mexico-algunos-no-pueden-hacer-llamadas-otros-no-pueden-navegar-internet
- SCT-IFT, Documento elaborado en conjunto por el Instituto Federal de Telecomunicaciones y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 28 de agosto de 2014 Página 1 de 9 Propuesta de derechos para la banda de 700 MHz y Nota sobre el programa de trabajo para garantizar el uso óptimo de la banda 2.5 GHz, 28 de agosto de 2014. Disponible en: https://www.sct.gob.mx/fileadmin/Comunicaciones/Red_Compartida/Esp/Info_General/propuesta-derechos-banda-700_MHz-uso-optimo-banda2.5GHz.pdf
- Sheridan, Mary Beth, "The wildly ambitious plan of Mexico's President AMLO", The Washington Post, 1 de diciembre de 2018. Disponible en: https://www.washingtonpost.com/world/2018/12/01/crazy-ambitious-plan-mexicos-president-amlo/
- Taewaloni, "Taewaloni". Disponible en: https://taewaloni.net/acerca-de-taewaloni/
- TIC AC, "TIC AC". Disponible en: https://www.tic-ac.org/
- Toudert, Djamel, "Brecha digital y contextos de marginación en México: una década de evolución". Cuadernos. Info, (53), 318–337, 2022, p. 321 https://doi.org/10.7764/cdi.53.37763 y Charlie Muller y João Paulo de Vasconcelos Aguiar, "What Is the Digital Divide?, Internet Society. Disponible en: https://www.internetsociety.org/blog/2022/03/what-is-the-digital- divide/
- UNESCO, "ROAM-X Indicators". Disponible en: https://www.unesco.org/en/internet-universality- indicators/roam-x
- Unión de Cooperativas Tosepan Titataniske, Consejo Altepet Tajpianij, Yeknemilis A.C., Masehual Siuamej Mosenyolchicauani, Órgano Técnico del Ordenamiento Territorial Integral de Cuetzalan y Boege, Eckart (coord.) (2021). "Códice Masewal: Plan de vida, soñando los próximos cuarenta años". Cuetzalan, Puebla: Unión de Cooperativas Tosepan Titaniske, p. 43. Disponible en: https://www.aacademica.org/eckart.boege/4.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), "Declaración conjunta sobre libertad de expresión e internet", Relator Especial de las Naciones Unidas (ONU) para la Libertad de Opinión y de Expresión, Representante para la Libertad de los Medios de Comunicación de la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE), Relatora Especial de la Organización de Estados Americanos (OEA) para la Libertad de Expresión y la Relatora Especial sobre Libertad de Expresión y Acceso a la Información de la Comisión Africana de Derechos Humanos y de los Pueblos (CADHP). Organización de Estados Americanos (OEA), "Declaración conjunta sobre libertad de expresión e internet", 1 de junio de 2011. Disponible en: http://www.oas.org/es/cidh/expresion/showarticle.asp?artID=849&lID=2