

Proyecto para dotar de conectividad a una región marginada en México

Diagnóstico de conectividad para el proyecto

Jesús Zurita González

Sayuri Adriana Koike Quintanar

Centro de Estudios¹

Diciembre, 2023

Este proyecto busca contribuir al objetivo de proporcionar conectividad a los 3.1 millones de mexicanos que viven en 53,448 localidades que no tienen acceso a servicios de internet móvil o fijo (de un total de 189,432 localidades en el país). Cabe señalar que, de esas localidades, en 2,176 localidades CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos (CFE TEIT) brinda internet mediante tecnología satelital y en una localidad con tecnología 4G. A las 2,177 localidades podría brindárseles servicio en una etapa posterior con el fin de incrementar la conectividad en estas localidades.

El proyecto prevé tres componentes para conectar las áreas que carecen de servicio de internet: la realización de un estudio de mercado que analiza la factibilidad económica para desplegar banda ancha en poblaciones o localidades sin cobertura; se incluye la factibilidad técnica y un estudio económico-financiero para detallar aspectos relacionados con el despliegue y la sostenibilidad subsiguiente de los servicios a ofrecer.

¹ El contenido, las opiniones y las conclusiones o recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no necesariamente reflejan el punto de vista oficial del Instituto Federal de Telecomunicaciones ni de su Centro de Estudios.

Proyecto para dotar de conectividad a una región marginada en México

Diagnóstico de conectividad para el proyecto

Jesús Zurita González²
Sayuri Adriana Koike Quintanar^{3,4}

1. Resumen

México tiene 126,014,024 habitantes y 35,115,778 hogares. De estos, 75 de cada 100 hogares tienen servicios de internet fijo y 95 de cada 100 habitantes tienen internet móvil; la población que cuenta con servicios vive principalmente en localidades urbanas. Así, todavía hay más de 4.6 millones de personas sin conectividad móvil, aproximadamente el 3.7% de la población del país, la cual reside en localidades rurales con menos de 2,500 habitantes.

En este contexto, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT o Instituto) propone⁵ un proyecto para dotar de conectividad a regiones marginadas de México, y que puede presentarse ante instituciones financieras internacionales como la CAF Banco de Desarrollo de América Latina (CAF o Corporación Andina de Fomento) para buscar la realización de un estudio de campo y de factibilidad que genere información útil que contribuya para que las autoridades federales, estatales o

² Es egresado de la licenciatura en economía de la Universidad Autónoma Metropolitana, con estudios de doctorado en economía en la Universidad de Minnesota. Ha sido profesor de licenciatura y posgrado en economía de la Universidad Autónoma Metropolitana durante más de 25 años y también ha impartido clases en instituciones académicas como el ITAM, la UNAM y el Instituto Matías Romero, tanto en licenciatura como en posgrado. Tiene experiencia en la elaboración de políticas públicas para el gobierno federal (SHCP, Secretaría de Economía y Secretaría de Agricultura) y colaborando como consultor para Pemex, Banxico y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, en temas de competencia económica; así como gobiernos estatales y municipales y el gobierno de República Dominicana. Actualmente se desempeña como Investigador en Políticas Públicas en el Centro de Estudios del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

³ Es doctora en economía aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona, cuenta con una maestría en economía en el Colegio de México y otra en economía aplicada en la Universidad Autónoma de Barcelona. Es economista egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México. Laboró en la ahora extinta Comisión Federal de Competencia, como subdirectora. Se desempeñó como directora en la Autoridad Investigadora del IFT y realizó una estancia profesional en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia de España. Trabajó en la Unidad de Hidrocarburos de la Comisión Reguladora de Energía como directora general adjunta. Actualmente, es investigadora del Centro de Estudios del IFT. Cuenta con una amplia experiencia en las áreas de competencia económica, regulación y microeconomía.

⁴ Se agradece la colaboración de Luis Adrian Ortega Moctezuma y Uriel Odriel Sandoval Peña en la elaboración de este estudio.

⁵ La propuesta fue elaborada por el Centro de Estudios del IFT.

municipales y/o operadores privados identifiquen las mejores alternativas para llevar conectividad a áreas desatendidas y promover el desarrollo social y económico.

Este proyecto busca contribuir al objetivo de proporcionar conectividad a los 3.1 millones de mexicanos que viven en 53,448 localidades que no tienen acceso a servicios de internet móvil o fijo (de un total de 189,432 localidades en el país). Cabe señalar que, de esas localidades, en 2,176 localidades CFE Telecomunicaciones e Internet para Todos (CFE TEIT) brinda internet mediante tecnología satelital y en una localidad con tecnología 4G. A las 2,177 localidades podría brindárseles servicio en una etapa posterior con el fin de incrementar la conectividad en estas localidades.

El proyecto prevé tres componentes para conectar las áreas que carecen de servicio de internet: la realización de un estudio de mercado que analiza la factibilidad económica para desplegar banda ancha en poblaciones o localidades sin cobertura; se incluye la factibilidad técnica y un estudio económico-financiero para detallar aspectos relacionados con el despliegue y la sostenibilidad subsiguiente de los servicios a ofrecer.

2. Introducción

El impacto benéfico de la conectividad de banda ancha en el bienestar de la población y los procesos productivos ha sido ampliamente documentado en la literatura académica y en el trabajo de los organismos internacionales y gobiernos (OCDE, 2008; Briglauer et al., 2019, entre otros). Se reconoce que la conectividad contribuye a la innovación, incrementa la productividad en casi todas las actividades económicas y promueve el crecimiento económico. Diversos estudios realizados a nivel internacional recalcan la importancia de la conectividad para el crecimiento económico. En un estudio econométrico reciente basado en evidencia internacional de economías avanzadas y economías emergentes realizado por Katz y Callorda, los autores señalan que tanto la banda ancha móvil como la banda ancha fija tienen un impacto favorable en el crecimiento económico, siendo mayor el efecto de la banda ancha móvil. Los autores señalan: “*En resumen, la banda ancha móvil parece tener un mayor impacto económico que la banda ancha fija (un aumento del 0.15 por ciento frente a un aumento de 0.08 por ciento en el PIB como resultado de un aumento del 1 por ciento en la penetración de banda ancha)*”.⁶

Específicamente, la conectividad permite que las personas tengan más oportunidades de empleo, les facilita la adopción y el desarrollo de nuevos modelos de negocio, y les brinda formas eficientes para que se desempeñen y generen ingresos. Además, les da acceso a servicios como la educación y la salud a distancia y les facilita la comunicación y socialización; inclusive, la conectividad ha ayudado a las familias a mantener una relación más estrecha entre sus miembros, a pesar de que vivan en lugares

⁶ Katz, R. y Callorda, F. (2018). “The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation”. https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf.

distantes. La derrama económica que producirá en la población desconectada está estrechamente vinculada a las mejores oportunidades de ingreso y empleo que proporciona la conectividad.

En contraste, una baja conectividad puede ampliar la brecha de ingresos y la pobreza de las regiones rezagadas, restringe el desarrollo integral, impone límites a la productividad y a la expansión de la actividad económica, además de marginar a la población del acceso a los servicios. En general, la escasa conectividad está directamente relacionada con menores índices de Desarrollo Humano.

En resumen, el proyecto para dotar de conectividad a la mayor cantidad posible de mexicanos tiene una rentabilidad social muy elevada porque brindará a la población desconectada actualmente la posibilidad de mejorar su situación económica y social, reduciendo la marginación que la falta de conectividad genera.

En la sección 2 de este reporte se proporcionan los antecedentes y el diagnóstico sobre la situación de la conectividad en el país. En esta sección se provee información y análisis de la conectividad y su población a nivel de localidades y entidades federativas.

En la sección 3 se realiza la propuesta de proyecto, la cual muestra las acciones requeridas para dotar de conectividad a una región marginada de México. Se resalta la importancia que la conectividad tiene para el bienestar de la población y el crecimiento económico. Además, se presenta una propuesta de las actividades que se requiere ejecutar como parte del proyecto, así como los resultados esperados.

En la sección 4 se comenta sobre la sostenibilidad del proyecto, señalando que se logrará si en una segunda etapa se dispone de los recursos para financiar tanto la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, como los requerimientos para la puesta en operación y mantenimiento de esta infraestructura. Así mismo, se señala que la sostenibilidad del proyecto requiere lograr el involucramiento de todos los actores relevantes, tanto de entidades públicas como privadas y la sociedad civil, con el apoyo del IFT y, en su caso, de algún organismo internacional de financiamiento.

En el Anexo 1 se señalan criterios de selección de la población a atender, en el Anexo 2 se provee la información sobre marginación y conectividad a nivel estatal y, finalmente, en el Anexo 3 se reportan diferentes opciones de localidades y población para lograr la conectividad de distintos subconjuntos de ciudadanos carentes de ella, en caso de que no se pueda lograr temporalmente para todos los mexicanos que la requieren.

3. Antecedentes y diagnóstico

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda de 2020, México cuenta con 126,014,024 habitantes y 35,115,778 hogares, así como con una superficie continental de 1,960,189 km², dividida en 32 entidades federativas o estados, 2,469 municipios y 189,432 localidades pobladas. A su vez las

localidades pueden ser urbanas o rurales.⁷ Las localidades urbanas, con 2,500 habitantes y más, son 4,189 y las localidades rurales, con menos de 2,500 habitantes, son 185,243. El 78.4% de la población habita en localidades urbanas, mientras el 21.6% de la población habita en localidades rurales.

A marzo de 2023, México cuenta con 26.3 millones de accesos del servicio de internet fijo, es decir, 75 de cada 100 hogares tiene internet fijo, así como 119.7 millones de líneas con servicio de internet móvil, es decir, 95 de cada 100 habitantes tiene internet móvil, de acuerdo con información del Banco de Información de Telecomunicaciones (BIT).

El número de usuarios de internet mayor a 6 años se ha incrementado de 79.5 millones (69.6% de personas) en 2019 a 93.1 millones (78.1% de personas) en 2022, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019 y 2022, respectivamente.

En el ámbito urbano el 83.8% de la población mayor a 6 años es usuaria de internet, mientras en el ámbito rural el 62.3% de la población de 6 años o más utiliza internet (ENDUTIH 2022).

Una de las razones por las que se observan diferencias entre el ámbito rural y urbano es el acceso a los servicios de internet fijo y móvil. De acuerdo con información de cobertura móvil garantizada del IFT, a diciembre de 2022, 60,325 (31.8%) localidades no tenían cobertura móvil garantizada con las tecnologías 3G, 4G o 5G. En estas localidades habitan 4.6 millones (3.7%) de personas. De estas localidades, 53,448 (28.2%) localidades tampoco cuentan con cobertura fija de acuerdo con el PCS 2022-2023⁸, en esas habitan 3.1 millones (2.5%) de personas. Además, se identifican 51,271 (27.1%) localidades con falta de conectividad móvil⁹, fija¹⁰, o de servicios proporcionados por CFE TEIT¹¹. En esas localidades habitan 2.6 (2.0%) millones de personas que no disponen de ningún servicio de internet.

Cuadro 1. Población y localidades sin conectividad por tamaño de localidad

Tamaño de localidad	Sin conectividad móvil		Sin conectividad móvil ni fija		Sin conectividad móvil, fija ni CFE TEIT	
	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población
1 a 249 habitantes	55,489	1,988,068	50,414	1,578,408	48,937	1,440,892

⁷ Una localidad urbana es aquella que tiene una población mayor o igual a 2,500 habitantes o que es una cabecera municipal independientemente del número de habitantes. INEGI. (2020). "Principales resultados por AGEB y manzana urbana". https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/fd_agebmza_urbana_cpv2020.pdf

⁸ Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Cobertura Social 2022-2023 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2023, https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5677161&fecha=16/01/2023#gsc.tab=0. Para más información se puede consultar: <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-cobertura-social>

⁹ Se considera que una localidad carece en su totalidad de conectividad móvil si no cuenta con cobertura móvil garantizada en alguna de las tecnologías 3G, 4G y 5G, de acuerdo con los Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil establecidos por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto o IFT). <https://www.ift.org.mx/node/20697>.

¹⁰ Las localidades con cobertura de internet fijo se tomaron del PCS 2022-2023.

¹¹ Corresponde a las localidades en las cuales CFE TEIT brinda conectividad mediante tres tecnologías a saber: satelital, 4G y ADSL al primer trimestre de 2023.

Tamaño de localidad	Sin conectividad móvil		Sin conectividad móvil ni fija		Sin conectividad móvil, fija ni CFE TEIT	
	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población
250 a 499 habitantes	3,052	1,065,241	2,032	707,914	1,639	568,208
500 a 999 habitantes	1,333	909,380	772	525,564	563	379,123
1,000 a 2,499 habitantes	431	589,907	225	304,983	131	177,765
2,500 a 4,999 habitantes	19	62,129	4	13,877	1	2,891
5,000 a 9,999 habitantes	1	5,330	1	5,330		
Total	60,325	4,620,055	53,448	3,136,076	51,271	2,568,879
Porcentaje	31.8%	3.7%	28.2%	2.5%	27.1%	2.0%

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020; SICT, PCS 2022-2023; IFT, Cobertura móvil 4T2022.

Ahora bien, si se analiza la falta de conectividad por entidad federativa de acuerdo con su grado de marginación, se destacan cuatro entidades federativas de la República Mexicana que tienen un grado de marginación muy alto como Guerrero (0.4), Chiapas (0.4), Oaxaca (0.5) y Veracruz (0.6).¹² En contraste, se destacan cuatro entidades que cuentan con un grado de marginación muy bajo y que disponen en mayor medida de conectividad; Nuevo León (0.9), Ciudad de México (0.9), Coahuila (0.8) y Aguascalientes (0.8). Para efectos de este caso, el siguiente cuadro muestra lo mencionado.

Cuadro 2. Población y localidades sin conectividad por entidad federativa ordenados de acuerdo con su grado de marginación

Número	Entidad federativa ¹	Índice de marginación normalizado	Grado de marginación	Sin conectividad móvil ni fija			Sin conectividad móvil, fija ni CFE TEIT		
				Localidades	Población	% de la población	Localidades	Población	% de la población
1	Guerrero	0.40	Muy alto	3,077	329,129	10.5%	2,747	239,957	9.3%
2	Chiapas	0.44	Muy alto	7,909	750,585	23.9%	7,568	604,633	23.5%
3	Oaxaca	0.49	Muy alto	4,092	436,354	13.9%	3,967	378,764	14.7%
Total 1-3				15,078	1,516,068		14,282	1,223,354	
4	Veracruz	0.60	Alto	3,909	306,242	9.8%	3,697	240,143	9.3%
5	Yucatán	0.64	Alto	301	2,670	0.1%	301	2,670	0.1%
6	Nayarit	0.64	Alto	1,147	53,081	1.7%	1,026	33,226	1.3%
7	Puebla	0.65	Alto	1,031	109,151	3.5%	1,008	99,724	3.9%
8	Campeche	0.66	Alto	1,251	36,525	1.2%	1,219	29,907	1.2%
9	Hidalgo	0.66	Alto	827	91,358	2.9%	814	85,988	3.3%
10	Michoacán	0.67	Alto	3,196	103,260	3.3%	3,187	101,605	4.0%
11	Tabasco	0.67	Alto	825	140,353	4.5%	686	86,560	3.4%
12	Durango	0.68	Alto	3,086	102,955	3.3%	2,889	78,680	3.1%
13	San Luis Potosí	0.69	Medio	2,046	123,742	3.9%	2,043	122,489	4.8%
14	Guanajuato	0.71	Medio	843	42,737	1.4%	843	42,737	1.7%
15	Zacatecas	0.72	Medio	1,101	48,303	1.5%	1,099	48,104	1.9%
16	Morelos	0.73	Medio	23	1,378	0.04%	23	1,378	0.1%
17	Tlaxcala	0.73	Medio	23	689	0.02%	22	579	0.0%

¹² La marginación de las poblaciones se mide a través del índice marginación estimado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Este índice es una medida relativa, mientras más cerca de 1 se encuentra el valor del índice menor es la marginación que la localidad acusa.

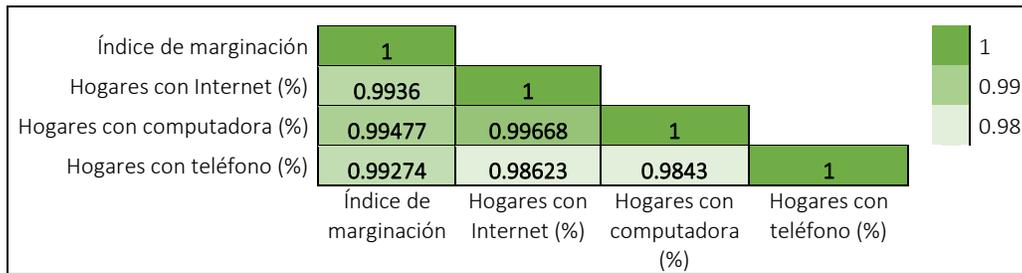
Número	Entidad federativa ¹	Índice de marginación normalizado	Grado de marginación	Sin conectividad móvil ni fija			Sin conectividad móvil, fija ni CFE TEIT		
				Localidades	Población	% de la población	Localidades	Población	% de la población
18	Chihuahua	0.74	Medio	6,111	117,427	3.7%	5,946	97,282	3.8%
19	Sinaloa	0.75	Medio	1,332	48,442	1.5%	1,168	31,171	1.2%
20	Quintana Roo	0.76	Medio	559	10,510	0.3%	557	10,096	0.4%
21	Estado de México	0.77	Bajo	431	48,352	1.5%	359	33,798	1.3%
22	Querétaro	0.77	Bajo	382	29,622	0.9%	373	27,819	1.1%
23	Tamaulipas	0.77	Bajo	1,029	17,754	0.6%	1,029	17,754	0.7%
24	Baja California	0.79	Bajo	748	5,951	0.2%	734	3,541	0.1%
25	Sonora	0.79	Bajo	1,888	29,748	0.9%	1,817	16,915	0.7%
26	Baja California Sur	0.79	Bajo	1,320	10,333	0.3%	1,276	7,118	0.3%
27	Colima	0.79	Bajo	104	3,810	0.1%	87	1,312	0.1%
28	Jalisco	0.80	Bajo	2,755	81,201	2.6%	2,754	81,152	3.2%
29	Aguascalientes	0.82	Muy bajo	49	1,059	0.03%	49	1,059	0.04%
30	Coahuila	0.83	Muy bajo	1,037	22,044	0.7%	967	11,407	0.4%
31	Ciudad de México	0.85	Muy bajo	16	517	0.02%	16	517	0.02%
32	Nuevo León	0.86	Muy bajo	1,000	30,794	1.0%	1,000	30,794	1.2%
Total 4-32				38,370	1,620,008		36,989	1,345,525	
Total				53,448	3,136,076		51,271	2,568,879	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020; CONAPO; SICT, PCS 2022-2023; IFT, Cobertura móvil 4T2022.
Notas: ¹ Las entidades federativas están ordenadas según su índice de marginación, de menor a mayor.

En este sentido, de las cuatro entidades señaladas que se encuentran dentro del grupo con grado de marginación muy alto, Guerrero cuenta con 2,747 localidades y 239,957 personas sin conectividad; Chiapas con 7,568 localidades y 604,633 personas sin conectividad; Oaxaca con 3,967 localidades y 378,764 personas sin conectividad; y Veracruz con 3,697 localidades y 240,143 personas sin conectividad. En contraste, Nuevo León cuenta con 1,000 localidades y 30,794 personas sin conectividad; la Ciudad de México con 16 localidades y 517 personas sin conectividad; Coahuila con 967 localidades y 11,407 personas sin conectividad; y Aguascalientes con 49 localidades y 1,059 personas sin conectividad.

En este contexto, en el siguiente gráfico se observa una correlación entre el grado de marginación y la falta de conectividad, así como la disponibilidad de dispositivos para la conexión. La correlación entre el índice de marginación y la presencia de hogares con acceso a internet, computadora y teléfono supera el 99% (Gráfica 1). Esto significa que entre mayor es el grado de marginación, menor es el porcentaje de hogares que usan internet, computadora y teléfono celular. Es decir, los mayores grados de marginación están asociados no solamente a menor conectividad, sino también a porcentajes menores de uso de dispositivos para conectarse a internet por parte de los hogares. Destaca que esta correlación se presenta en todos los niveles de desagregación geográfica de los datos.

Gráfica 1. Correlación entre el grado de marginación, la conectividad y la disponibilidad de dispositivos para conectarse

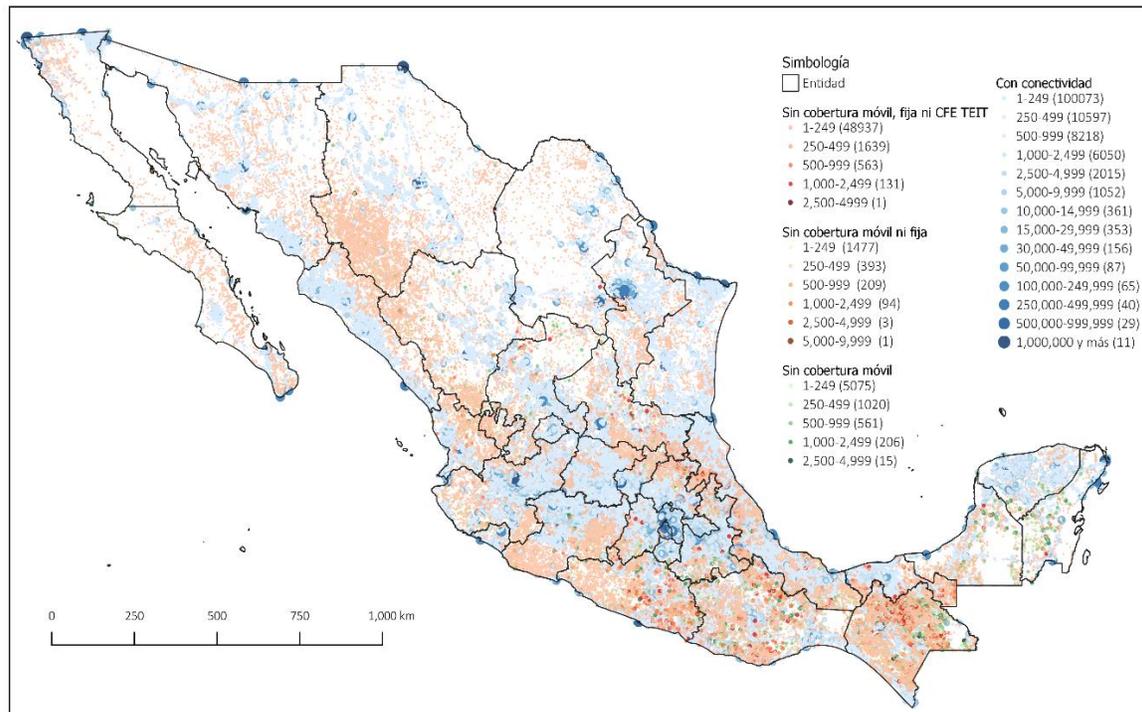


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020; CONAPO.

Otro tema relevante para el análisis es la atomización de las localidades en México. Con los datos del Censo de Población 2020 del INEGI, la población del país era de aproximadamente 126 millones de personas en ese año. Los municipios del país suman 2,469 y las localidades pobladas 189,432, de las cuales 4,189 son urbanas y 185,243 rurales. Con estos datos, la población promedio por municipio es de 51,455 personas, mientras que la población promedio por localidad es de 665 personas. Existe una gran dispersión en estos resultados ya que la mayor población se concentra en municipios y localidades urbanas (71 % de la población del país), en tanto que algunas localidades rurales tienen poblaciones muy reducidas y aisladas. En parte por esta atomización resulta conveniente elegir localidades de mayor tamaño dentro de las regiones.

Para el desarrollo de lo antes expuesto, el siguiente mapa muestra las localidades sin y con conectividad por tamaño de localidad.

Mapa 1. Localidades sin conectividad por tamaño de localidad



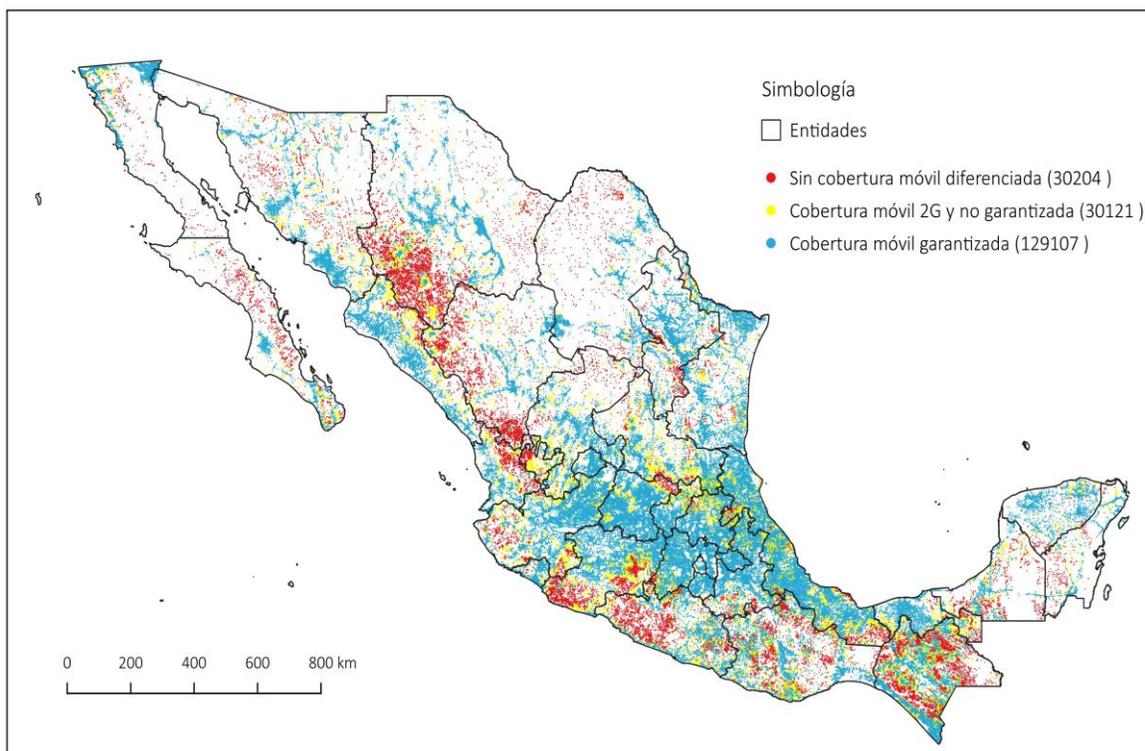
Fuente: Fuente: Elaboración propia con datos del IFT, el Censo de Población y Vivienda 2020 y CFE TEIT.

Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022 y la cobertura de CFE TEIT relativa al primer trimestre de 2023. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020. Las localidades sin conectividad móvil incluyen las localidades sin servicio móvil (sin cobertura diferenciada) y las localidades con conectividad móvil 2G y no garantizada 3G, 4G y 5G.

Asimismo, tomando en consideración solo la conectividad móvil por tipo de cobertura, hay un total de 30,204 de localidades en las que habitan 2,073,763 personas sin conectividad móvil diferenciada¹³. Por su parte, 30,121 localidades del país cuentan con conectividad móvil no garantizada y 2G, que cubre a 2,546,292 personas (Mapa 2).

¹³ La cobertura móvil diferenciada se refiere al área que refleja la zona geográfica en la que los prestadores del servicio móvil ofrecen el servicio móvil, correspondientes a cierta tecnología de acceso, sin que se manifieste que cumplen con los índices de calidad establecidos en los Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil. <https://www.ift.org.mx/node/20697>.

Mapa 2. Localidades sin conectividad diferenciada, conectividad 2G y no garantizada y conectividad garantizada 3G, 4G y 5G



Fuente: Elaboración propia con datos del IFT y el Censo de Población y Vivienda 2020.

Nota: Cobertura móvil relativa al cuarto trimestre de 2022. La conectividad móvil no garantizada refiere a las tecnologías 3G, 4G y 5G. Las localidades corresponden al Marco Geoestadístico de 2020.

Por su parte, existen esfuerzos del gobierno federal para llevar banda ancha a localidades rurales y marginadas. Uno de ellos es el Programa de Cobertura Social (PCS), publicado por primera vez en 2019.¹⁴ El PCS es implementado y elaborado por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT).¹⁵

Por su parte, el IFT es un órgano constitucional autónomo y es la autoridad encargada de garantizar el desarrollo eficiente de los sectores de telecomunicaciones y la radiodifusión, por lo que está facultado para realizar las acciones pertinentes que abonen a tal propósito y, en particular, en materia de inclusión digital universal y cobertura universal.

En materia de conectividad, el Instituto ha realizado varios diagnósticos que apuntan a que, a pesar del importante avance alcanzado, existen todavía algunas zonas desatendidas en México, es decir, zonas donde los operadores fijos y móviles no cuentan con infraestructura para ofrecer sus servicios.

¹⁴ SCT. (2019). "Programa de Cobertura Social 2019". http://www.dof.gob.mx/2019/SCT/programa_de_cobertura_social_2019.pdf.

¹⁵ Koike, S. (2022). "Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas". <https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf>.

Estos diagnósticos se han hecho a través de mapas de cobertura de la red de acceso de fibra óptica¹⁶, del servicio de banda ancha fija¹⁷ y del servicio móvil¹⁸. También se ha analizado la cobertura móvil en pueblos indígenas¹⁹ y en zonas agrícolas²⁰.

Otra iniciativa destinada a conectar sitios públicos en áreas prioritarias es el Programa de Conectividad en Sitios Públicos (PCSP) de la SICT, establecido en 2019. Este tenía como objetivo inicial la creación de una base de datos de sitios públicos para conectar, especialmente aquellos en Zonas de Atención Prioritaria. Actualmente, el PCSP busca lograr la cobertura universal mediante la integración de un Repositorio Único de Sitios Públicos (RUSP) por conectar, asociados a programas públicos y con necesidades de conectividad gratuita, principalmente en localidades con atención prioritaria. Esta información se considera en el despliegue de servicios de telecomunicaciones, especialmente por CFE TEIT, para promover la conectividad en áreas necesitadas.²¹ El RUSP cuenta con 5,088 sitios públicos prioritarios y 70,776 inmuebles identificados.²²

Asimismo, la SICT ha desarrollado el proyecto 'Aldeas Inteligentes, Bienestar Sostenible' con el objetivo de proporcionar conectividad satelital gratuita en localidades rurales para mejorar su calidad de vida. Este proyecto se divide en cuatro etapas: Acceso, Uso, Apropiación y Bienestar.²³ Actualmente, se brinda conectividad satelital gratuita en sitios públicos de varias localidades rurales en 15 estados de México, incluyendo Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Chihuahua, Puebla, Sonora, Tlaxcala, Querétaro, Hidalgo, México, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, sumando un total de 70 Aldeas Inteligentes instaladas en estos estados.²⁴

La CFE TEIT, una subsidiaria de la Comisión Federal de Electricidad se enfoca en proporcionar servicios de telecomunicaciones de forma gratuita para asegurar el acceso a las TIC, incluyendo la banda ancha e Internet. Su objetivo para 2025 es habilitar 200,000 puntos de acceso a Internet gratuito y extender los servicios a 130,000 localidades. Hasta noviembre de 2022, han habilitado 53,648 puntos de acceso a Internet público utilizando tecnología satelital y 4G, distribuidos en diversos lugares como escuelas, centros de salud, edificios federales y más. Además, están instalando torres de cobertura celular y

¹⁶ IFT. (2017). "Mapa de red de acceso de fibra óptica". https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Mapa%20Operadores%20Red%20de%20acceso_0.pdf.

¹⁷ IFT. (2022a). Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021. <https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php>.

¹⁸ IFT. (2021). "Quién es Quién en la cobertura en México". <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/politica-regulatoria/reportequesq2021t4.pdf>.

¹⁹ IFT. (2021). Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2021. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2021.pdf.

²⁰ IFT. (2022b). "Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021". <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf>.

²¹ Koike (2022).

²² SICT (2023). "Programa de Conectividad en Sitios Públicos 2023". <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-conectividad-en-sitios-publicos>.

¹⁹ Koike (2022).

²⁴ SICT (s.f.). "Aldeas inteligentes, Bienestar sostenible". <https://coberturauniversal.gob.mx/aldeas-inteligentes>.

han puesto en funcionamiento 117 torres en varios estados, con planes de construir 715 más en todo el país.²⁵

El proyecto de la Red Compartida Mayorista (RCM) en México, impulsado por la reforma de telecomunicaciones en 2013, representa un esfuerzo significativo para abordar la brecha de conectividad en el país. La RCM, operada por Altán Redes, es una red de telecomunicaciones 4.5G LTE de cobertura nacional que ofrece servicios mayoristas a operadores móviles, operadores de redes fijas que deseen incursionar en el mercado y los operadores móviles virtuales (OMV).²⁶

La RCM se ha diseñado para reducir costos y, en última instancia, los precios de los servicios de voz y datos de banda ancha para la población. El título de concesión de Altán Redes establece que no puede ofrecer servicios directamente a usuarios finales, excepto en casos excepcionales. Esta excepción se aplica en situaciones donde no haya otros concesionarios o autorizados que brinden servicios a usuarios finales en una determinada área geográfica, y exista cobertura e infraestructura de redes mayoristas. En estos casos, el Ejecutivo Federal garantizará la prestación de servicios a los usuarios ubicados en esas localidades a través de Telecomunicaciones de México (ahora Financiera del Bienestar), comercializadoras o concesionarios, hasta que haya otra oferta para los usuarios finales. La RCM opera bajo principios de compartición de toda su infraestructura y la venta desagregada de todos sus servicios y capacidades. Solo puede prestar servicios a comercializadoras y concesionarios de servicios de telecomunicaciones bajo condiciones de no discriminación y a precios competitivos.^{27,28}

A pesar de no ofrecer servicios directamente a usuarios finales, esta iniciativa juega un papel crucial en la reducción de la brecha de conectividad al permitir que otros operadores extiendan sus servicios a áreas previamente desatendidas. Actualmente, Altán Redes ofrece sus servicios a 73 marcas comerciales de OMV y 46 marcas comerciales de acceso fijo inalámbrico a internet en el hogar (FWA por sus siglas en inglés).²⁹

En términos de cobertura, Altán Redes tenía la obligación original de cubrir al menos el 70% de la población agregada a nivel nacional en un plazo de cuatro años, y al menos el 92.2% en siete años.³⁰ Estos compromisos fueron modificados en 2019, extendiendo el plazo para la primera obligación y se

²⁵ Koike (2022).

²⁶ Ibidem.

²⁷ Ibidem.

²⁸ Artículo 144 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

²⁹ Altán Redes. (2023). "Estas son las actuales marcas comerciales de los operadores que ofrecen distintos servicios de telefonía móvil e internet fijo". <https://www.altanredes.com/sumatealared/>.

³⁰ Cabe destacar que este porcentaje es superior al que en la licitación internacional de la Red Compartida se requería como mínimo en las Bases del Concurso que es del 85% de Cobertura Poblacional Ofertada. Para mayor detalle, revisar: <http://www.sct.gob.mx/red-compartida/bases-internacionales.html>.

introdujo la Cobertura Social³¹ al 70%.³² Posteriormente, en febrero de 2022, se ampliaron nuevamente los plazos, con el 70% a cubrir a más tardar el 30 de noviembre de 2022 y el 92.2% a más tardar el 24 de enero de 2028.³³

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por el estado mexicano y la expansión importante de servicios de telecomunicaciones que han generado los operadores privados, aún quedan más de 4.6 millones sin conectividad móvil, aproximadamente 3.7% de la población del país, la cual radica principalmente (el 98.5%) en localidades rurales con menos de 2,500 habitantes.³⁴ Si consideramos localidades de menos de 1,000 habitantes, en ellas se ubica el 85.8% de la población no conectada (aproximadamente 3.9 millones de personas). Así, la falta de conectividad está concentrada básicamente en localidades rurales, de escasa población. Es importante señalar que de los 4.6 millones que carecen de conectividad móvil, 3.1 millones de personas también carecen de una conectividad fija y la mayoría habita en localidades rurales.

4. Propuesta

Ante este diagnóstico se hace relevante impulsar un proyecto o una serie de proyectos para llevar conectividad a la mayoría de los mexicanos que carecen del servicio móvil y/o fijo. Se deberá conectar a 3.1 millones de personas de un total de 4.6 millones que actualmente no tienen conectividad móvil, según datos del IFT al cuarto trimestre de 2022, y que viven en 53,448 localidades en todo el país.

Para fines de lo anterior, se debe:

- 1 Identificar y seleccionar las poblaciones o localidades no conectadas que tengan viabilidad técnica y económica para el despliegue de infraestructura de banda ancha móvil o fija, pero que no serían atendidas por los operadores privados, en el corto o mediano plazo (hasta 5 años), debido a que geográficamente se encuentran distantes o son de difícil acceso por lo que el costo de despliegue es elevado o por su grado de marginación no son rentables.
- 2 Plantear a nivel proyecto, por tipo de localidad, las mejores alternativas de conectividad fija, móvil o satelital, así como estimar el costo del proyecto, incluyendo la instalación y el mantenimiento de la infraestructura de internet o de la red pública de telecomunicaciones en las poblaciones o localidades seleccionadas.

³¹ Esto implica cubrir el 7.2% de la población agregada a nivel nacional que incluye como mínimo 82,119 localidades de menos de 250 habitantes y 10,592 localidades mayores de 250 habitantes pero menores de 5,000 habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010. Para mayor detalle, revisar: https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/90738_191129145334_2502.pdf.

³² Para mayor detalle, revisar: https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/90738_191129145334_2502.pdf.

³³ Para mayor detalle, revisar: https://rpc.ift.org.mx/vrpc/pdfs/90738_220401145314_3048.pdf.

³⁴ El PCS 2022-2023 identifica 5.4 millones de personas sin conectividad fija o móvil, aproximadamente 4.3% de la población del país, la cual radica principalmente (el 98.8%) en localidades rurales con menos de 2,500 habitantes. Si consideramos localidades de menos de 1,000 habitantes, en ellas se ubica el 86% de la población no conectada (aproximadamente 4.6 millones de personas).

- 3 Identificar las partes interesadas o socios, como gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas o públicas, así como otros, necesarios y que puedan ayudar a implementar y mantener el proyecto, así como operar la red pública de telecomunicaciones en las poblaciones o localidades seleccionadas.
- 4 Proponer herramientas e instrumentos de financiamiento para que la provisión del servicio de banda ancha sea sustentable o sostenible financieramente en el mediano y largo plazo en las poblaciones o localidades seleccionadas.

Al respecto, se cuenta con diversas opciones que se presentan en el Anexo 3 para seleccionar a las poblaciones o localidades a las cuales se brindaría conectividad (poblaciones o localidades objetivo), lo cual dependerá de la disponibilidad de recursos y de las posibilidades financieras y técnicas para llevar a cabo la instalación y el mantenimiento de la infraestructura de internet.

Para impulsar este proyecto es conveniente contar con la contribución de un organismo internacional de financiamiento como el CAF y, en su caso, las organizaciones que elijan para llevar a cabo un proyecto de cooperación técnica que permita la evaluación de un proyecto de prefactibilidad contribuirá a brindar mayor claridad sobre cómo abatir la falta de conectividad en el país. Con la colaboración de SHCP, SICT, IFT y CAF y aprovechando la experiencia que CAF ha alcanzado en este tipo de proyectos en otros países de América Latina y el Caribe, se considera que brindar conectividad al mayor número posible de mexicanos es un objetivo alcanzable.

Dependiendo de la estrategia que se decida para combatir el problema de falta de conectividad, se puede avanzar gradualmente para ir atendiendo conforme se disponga de recursos. En este sentido, en el Anexo 1 se plantean diversas opciones que se podrían implementar, dependiendo de la disponibilidad de recursos y de las posibilidades financieras y técnicas para llevarlas a cabo.

En México la división política del país se compone de entidades federativas y municipios, que a su vez están formados por localidades urbanas o rurales. Cada entidad federativa la gobierna un poder ejecutivo local (gobernador) que administra la entidad, y cada municipio lo administra con autonomía un alcalde o presidente municipal. Así que la elección de una microrregión podría contemplar un grupo de entidades, ciertos municipios o determinadas localidades. Pero por la división política existente se debe tomar en cuenta que las localidades se ubican en ciertos municipios y estados y no tienen un gobierno autónomo, por lo que para impulsar la conectividad deberá haber coordinación con las autoridades municipales y estatales aun en el caso que se elijan localidades. Las opciones que se plantean aquí se refieren en algunos casos a localidades, en otros municipios o incluso estados completos, en función de los criterios que se explican en el Anexo 1.

El proyecto o proyectos que se sugiere realizar se justifican ya que la conectividad a Internet es fundamental para la población y su bienestar por varias razones clave:

- Acceso a la Información y Educación: Internet proporciona acceso a una cantidad enorme de información y recursos educativos. Esto incluye desde material didáctico y cursos en línea

hasta acceso a investigaciones y noticias globales. Esto es especialmente crucial en comunidades donde el acceso a bibliotecas y centros educativos es limitado.

- Oportunidades Económicas: La conectividad permite a las personas acceder a oportunidades de empleo en línea, participar en la economía digital y desarrollar habilidades digitales demandadas en el mercado laboral moderno. Además, permite a los empresarios y a las pequeñas empresas acceder a nuevos mercados, clientes y recursos empresariales.
- Servicios de Gobierno: Muchos servicios gubernamentales se están digitalizando, lo que facilita a los ciudadanos el acceso a servicios importantes como la seguridad social, la salud, la educación y los servicios de emergencia. La conectividad permite una comunicación más eficiente entre los ciudadanos y sus gobiernos.
- Salud y Telemedicina: El acceso a Internet facilita la telemedicina, que es crucial en áreas donde el acceso a servicios médicos presenciales es limitado. Además, permite a las personas informarse sobre temas de salud y bienestar.
- Inclusión Social y Reducción de la Brecha Digital: La conectividad puede ayudar a cerrar la brecha digital entre diferentes regiones y grupos socioeconómicos, promoviendo la igualdad de oportunidades y la inclusión social.
- Comunicación y Redes Sociales: Internet es una herramienta vital para la comunicación, permitiendo a las personas mantenerse en contacto con familiares y amigos, así como participar en comunidades en línea y redes sociales.
- Innovación y Creatividad: Internet es un catalizador para la innovación y la creatividad, ofreciendo plataformas para compartir ideas, colaborar en proyectos y fomentar la creatividad en diversas formas.
- Resiliencia y Gestión de Crisis: Durante desastres o crisis sanitarias como la pandemia de COVID-19, la conectividad a Internet se vuelve esencial para la difusión de información vital, la coordinación de esfuerzos de ayuda y el mantenimiento de la continuidad en la educación y el trabajo.

En resumen, la conectividad a Internet es una herramienta poderosa para el desarrollo social, económico y cultural, y juega un papel crucial en la mejora del bienestar general de la población.

4.1 Propuesta de actividades y resultados esperados

Para la ejecución del proyecto para dotar de conectividad a una región marginada de México se proponen las siguientes actividades:

- 1 Desarrollar un estudio de mercado que analice la factibilidad económica para el despliegue de banda ancha en las poblaciones o localidades sin cobertura (móvil ni fija) en México.
- 2 Desarrollar el estudio técnico de factibilidad requerido para el despliegue de infraestructuras de telecomunicaciones en poblaciones o localidades objetivo.
- 3 Desarrollar el estudio económico – financiero: desarrollar el estudio económico y financiero requerido a fin de detallar los aspectos relacionados con el despliegue y posterior sostenibilidad de la prestación de los servicios a ser ofrecidos; así como presentar modelos

de gestión de la infraestructura objetos del estudio, junto a un marco de acción para el desarrollo. El estudio económico deberá basarse en los resultados del estudio de mercado y del estudio técnico que serán desarrollados en los componentes 1 y 2 del presente proyecto.

Se espera que las actividades anteriores den como resultado un análisis de la factibilidad económica, financiera e institucional del despliegue, operación y mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones en las poblaciones o localidades objetivo (incluyendo Capex y Opex) y el marco de acción para el desarrollo y consolidación de infraestructura.

5. Sostenibilidad del proyecto

El IFT desempeñaría el rol de receptor del estudio de factibilidad; como insumo de apoyo técnico y de conocimiento en materia de implementación de infraestructura de conectividad en áreas semiurbanas, rurales y de difícil acceso en el país.

La sostenibilidad de este proyecto se logrará si el CAF en una segunda etapa dispone de los recursos para financiar tanto la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, como los requerimientos para la puesta en operación de esta infraestructura. Así mismo, la sostenibilidad del proyecto requiere lograr el involucramiento de todos los actores relevantes, tanto de entidades públicas como privadas y la sociedad civil, con el apoyo de CAF y del IFT, en la articulación de estos actores.

El estudio solicitado asentará las bases para establecer un proyecto de inversión encaminado a resolver la falta de infraestructura en áreas semiurbanas y rurales del país con enfoque en el impacto social y la sostenibilidad de este.

6. Referencias

- Altán Redes. (2023). “Estas son las actuales marcas comerciales de los operadores que ofrecen distintos servicios de telefonía móvil e internet fijo”. <https://www.altanredes.com/sumatealared/>.
- Briglauer, W., Dürr N., Falck, O., Hüschelrath, K. (2019). “Does state aid for broadband deployment in rural areas close the digital and economic divide?”. *Science Direct Information Economic Policy*. Vol. 46, pp. 65-85. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167624518300556>.
- IFT. (2017). “Mapa de red de acceso de fibra óptica”. https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Mapa%20Operadores%20Red%20de%20acceso_0.pdf.
- IFT. (2021). “Cobertura en el servicio móvil en los Pueblos Indígenas con base en información proporcionada por los concesionarios en 2021”. https://www.ift.org.mx/sites/default/files/cobertura_movil_pueblos_indigenas_2021.pdf.
- IFT. (2022a). “Diagnóstico de cobertura de banda ancha al 4T 2021”. <https://despliegueinfra.ift.org.mx/estudios.php>.
- IFT. (2022b). “Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2021”. <https://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolas2022.pdf>.
- INEGI. (2020). “Principales resultados por AGEB y manzana urbana”. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2020/doc/fd_agebmza_urbana_cpv2020.pdf
- Katz, R. y Callorda, F. (2018). “The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation”. https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/FINAL_1d_18-00513_Broadband-and-Digital-Transformation-E.pdf.
- Koike, S. (2022). “Análisis de las iniciativas públicas y privadas para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en zonas rurales y/o marginadas”. <https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1669919717.pdf>.
- OCDE. (2008). “Broadband growth and policies in OECD countries”. <http://www.oecd.org/dataoecd/32/57/40629067.pdf>.
- SCT. (2019). “Programa de Cobertura Social 2019”. http://www.dof.gob.mx/2019/SCT/programa_de_cobertura_social_2019.pdf.
- SICT (2023). “Programa de Conectividad en Sitios Públicos 2023”. <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-conectividad-en-sitios-publicos>.
- SICT (s.f.). “Aldeas inteligentes, Bienestar sostenible”. <https://coberturauniversal.gob.mx/aldeas-inteligentes>.

7. Anexo

Anexo 1. Criterios de selección de la población a atender

La selección de una región marginada de conectividad en México o de una población objetivo de la inversión en infraestructura para llevar la conectividad debe basarse en varios criterios. Estos criterios incluyen aspectos como:

- 1 Acceso actual a internet:** Determinar el nivel de acceso actual a Internet. Se priorizó a la población que carece de conectividad (no dispone de servicio fijo ni móvil).
- 2 Nivel de marginación:** Evaluar el nivel de marginación de la región en cuestión a través del Índice de Marginación del Consejo Nacional de Población (CONAPO), que considera factores como ingresos, educación, vivienda y servicios básicos. Existe una fuerte correlación entre marginación y falta de acceso a la conectividad. Destaca que esta correlación se presenta en todos los niveles de desagregación geográfica de los datos.
- 3 Beneficiarios potenciales:** Se busca maximizar el número de personas que se beneficiarían del acceso a Internet por peso invertido.³⁵
- 4 Viabilidad técnica:** Analizar la viabilidad técnica de llevar Internet a la región, considerando factores como la topografía, la infraestructura existente y las condiciones climáticas. La viabilidad técnica se refiere al tipo de tecnología a utilizar según las condiciones que presenten las localidades elegidas dependiendo de la orografía, la distancia respecto a redes existentes, entre otros. En este sentido, los expertos que CAF elija para el estudio de prefactibilidad determinarán finalmente la viabilidad técnica del proyecto.
- 5 Costo del proyecto:** Estimar el costo del proyecto, incluyendo la instalación y el mantenimiento de la infraestructura de Internet. Esto debe compararse con el presupuesto disponible y el financiamiento potencial.
- 6 Socios y apoyo:** Identificar posibles socios, como empresas paraestatales con objetivo a fin al proyecto, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y otros, que puedan ayudar a implementar y mantener el proyecto.
- 7 Sustentabilidad del proyecto:** Plantear como se va a sostener el proyecto para que tenga viabilidad financiera que le permita subsistir en el futuro.

Con el propósito de definir las localidades o poblaciones a seleccionar se presentan a continuación alternativas que se proponen para obtener los mayores beneficios sociales del proyecto, en término de la reducción de la brecha digital, y para fortalecer su sustentabilidad.

³⁵ En una primera etapa se puede enfocar los recursos a las localidades de 1,000 habitantes o más para promover la sustentabilidad (mantenimiento) de la red y reducir el costo del equipamiento por habitante.

Opciones para definir la población objetivo para el proyecto

La definición de las poblaciones a atender incorpora consideraciones precisas que fortalecen la viabilidad del proyecto, a partir de los criterios anteriores se presenta una opción de conectividad universal a nivel nacional. En el Anexo 2 se presentan alternativamente otras tres opciones que se enfocan de manera particular en llevar conectividad a poblaciones marginadas del país, concentrada en tres entidades federativas; y una opción que se centra en la conectividad de fibra óptica en poblaciones semiurbanas que carecen de esta. Las opciones se presentan a fin de observar la disponibilidad de recursos y las posibilidades financieras y técnicas para llevar a cabo la instalación y el mantenimiento de la infraestructura de internet.

Es importante señalar que, para poder realizar el análisis, se consideró como desconectadas a las localidades que no poseen cobertura garantizada de redes 3G, 4G o 5G, ni cobertura fija.

Por la naturaleza de la infraestructura, cualquiera de las opciones requiere de la coparticipación de una entidad que proporcione mantenimiento posterior a la infraestructura (CFE-TEIT, posiblemente; o un operador), así como la colaboración de las autoridades locales (municipales).

Opción 1. Llevar conectividad a la mayoría de los mexicanos que no tienen conectividad (ni fija ni móvil)

Objetivo: Conectar a dos terceras partes³⁶ de la población sin conexión utilizando infraestructura inalámbrica fija o satelital

El proyecto implica conectar a 3.1 millones de personas que actualmente no tienen conectividad y que viven en aproximadamente 53 mil localidades en todo el país. Por su parte, se tienen 2,177 localidades, en las cuales CFE-TEIT brinda internet, 2,176 localidades mediante tecnología satelital y una localidad con tecnología 4G. A las 2,177 localidades podría brindárseles servicio en una etapa posterior. A este sentido, véase el Cuadro A1.1.

Cuadro A1.1. Localidades sin conectividad fija ni móvil

Tamaño de localidad	Sin conectividad fija ni móvil			Sin conectividad fija, móvil, ni CFE TEIT		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1 a 249	50,414	1,578,408	379,270	48,937	1,440,892	343,715
250 a 499	2,032	707,914	174,622	1,639	568,208	138,976
500 a 999	772	525,564	127,585	563	379,123	91,520
1,000 a 2,499	225	304,983	69,122	131	177,765	39,596
2,500 a 4,999	4	13,877	2,781	1	2,891	490
5,000 a 9,999	1	5,330	1,159	0	0	0
Total	53,448	3,136,076	754,539	51,271	2,568,879	614,297

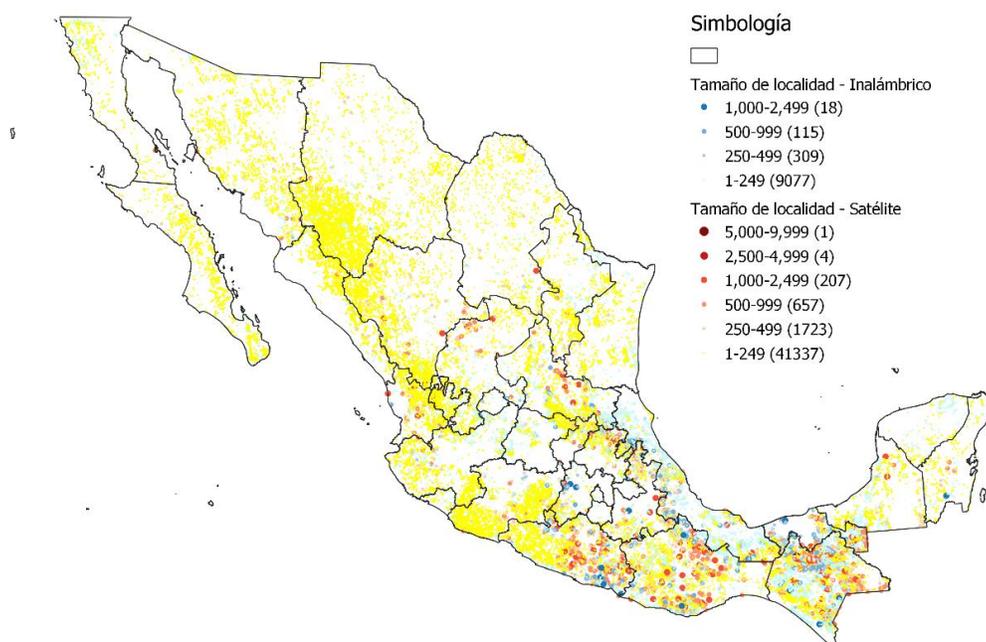
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, Marco Geoestadístico 2020 de INEGI, y del IFT.

³⁶ El 67.9% de los 4.6 millones que actualmente no tienen conectividad móvil.

En una primera etapa del proyecto, o con mayor prioridad, podría enfocarse el esfuerzo en las 132 localidades con una población mayor a 1,000 habitantes, en las que habitan 180,656 personas y que no disponen de conectividad fija, móvil, ni CFE TEIT.

Considerando la dispersión de las diferentes localidades la propuesta puede incluir tecnología inalámbrica fija (localidades situadas a menos de 5 km de distancia de las redes) o satelital (localidades a más de 5 km de las redes o con orografía compleja). Lo anterior se muestra de forma visual en el Mapa A1.1.

Mapa A1.1. Localidades sin conectividad inalámbrica o satelital



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, Marco Geoestadístico 2020 y curvas de nivel de INEGI, y del IFT.

Asimismo, el análisis desprende evaluar el número de localidades sin conectividad que se encuentran a distancias superiores a 5 km de la localidad más cercana que tiene conectividad, así como el número de localidades con orografía complicada sin conectividad y las localidades con distancias de 5 km o menos de la localidad más cercana con conectividad.

Cuadro A1.1. Localidades sin conectividad por distancias y orografías, por tamaño de localidad y grado de marginación

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos			Total		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1-249	Muy bajo	1,176	61,090	18,889	320	14,924	4,300	494	22,313	6,648	1,990	98,327	29,837
	Bajo	2,364	158,131	45,277	927	70,485	19,756	962	64,106	18,278	4,253	292,722	83,311
	Medio	3,124	199,985	53,012	1,731	141,764	37,065	1,194	86,193	23,402	6,049	427,942	113,479
	Alto	2,811	152,179	37,342	1,663	132,165	32,379	815	51,951	12,911	5,289	336,295	82,632
	Muy Alto	5,145	188,533	42,073	1,594	93,353	21,464	636	28,623	6,469	7,375	310,509	70,006
	N.D.	17,217	75,228	5	3,265	16,727	0	4,976	20,658	0	25,458	112,613	5

Tamaño de localidad	Grado de marginación	Localidades con distancias superiores a 5 km			Localidades con orografía complicada			Localidades con distancias de 5 km o menos			Total		
		Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
	Total	31,837	835,146	196,598	9,500	469,418	114,964	9,077	273,844	67,708	50,414	1,578,408	379,270
250-499	Muy bajo	78	26,918	7,849	14	4,828	1,381	11	3,998	1,159	103	35,744	10,389
	Bajo	249	87,021	24,504	122	42,279	11,658	95	34,538	9,503	466	163,838	45,665
	Medio	309	108,683	27,435	274	96,548	23,734	103	35,316	9,193	686	240,547	60,362
	Alto	205	70,388	15,483	255	88,308	19,906	77	26,407	5,963	537	185,103	41,352
	Muy Alto	100	34,451	6,884	114	39,218	8,336	23	8,076	1,634	237	81,745	16,854
	N.D.	1	343	0	2	594	0	0	0	0	3	937	0
	Total	942	327,804	82,155	781	271,775	65,015	309	108,335	27,452	2,032	707,914	174,622
500-999	Muy bajo	30	19,509	5,533	14	9,860	2,823	8	6,118	1,764	52	35,487	10,120
	Bajo	101	69,749	18,834	37	24,225	6,476	36	25,004	6,870	174	118,978	32,180
	Medio	142	97,309	24,387	102	69,225	16,648	46	31,510	7,943	290	198,044	48,978
	Alto	79	52,917	11,273	89	59,798	13,135	23	15,774	3,593	191	128,489	28,001
	Muy Alto	33	21,841	3,968	28	19,859	4,043	2	1,506	295	63	43,206	8,306
	N.D.	0	0	0	2	1,360	0	0	0	0	2	1,360	0
	Total	385	261,325	63,995	272	184,327	43,125	115	79,912	20,465	772	525,564	127,585
1,000-2,499	Muy bajo	5	5,902	1,579	3	3,228	843	1	1,718	476	9	10,848	2,898
	Bajo	24	33,028	8,971	15	19,246	5,150	5	6,504	1,738	44	58,778	15,859
	Medio	42	58,369	14,094	30	41,198	9,940	7	8,987	2,020	79	108,554	26,054
	Alto	24	34,185	6,883	34	46,558	9,401	3	3,370	671	61	84,113	16,955
	Muy Alto	12	15,739	2,891	16	22,205	4,236	1	1,154	229	29	39,098	7,356
	N.D.	1	1,256	0	1	1,256	0	0	0	0	1	1,256	0
	Total	107	147,223	34,418	98	132,435	29,570	17	21,733	5,134	222	301,391	69,122
2,500-4,999	Medio	1	4,327	1,125	0	0	0	0	0	0	1	4,327	1,125
	Alto	2	5,853	1,003	1	3,697	653	0	0	0	3	9,550	1,656
	Total	3	10,180	2,128	1	3,697	653	0	0	0	4	13,877	2,781
5,000-9,999	Medio	1	5,330	1,159	0	0	0	0	0	0	1	5,330	1,159
Total	Muy bajo	1,289	113,419	33,850	351	32,840	9,347	514	34,147	10,047	2,154	180,406	53,244
	Bajo	2,738	347,929	97,586	1,101	156,235	43,040	1,098	130,152	36,389	4,937	634,316	177,015
	Medio	3,619	474,003	121,212	2,137	348,735	87,387	1,350	162,006	42,558	7,106	984,744	251,157
	Alto	3,121	315,522	71,984	2,042	330,526	75,474	918	97,502	23,138	6,081	743,550	170,596
	Muy Alto	5,290	260,564	55,816	1,752	174,635	38,079	662	39,359	8,627	7,704	474,558	102,522
	N.D.	17,219	76,724	5	3,270	19,937	0	4,977	21,841	0	25,466	118,502	5
	Total	33,276	1,588,161	380,453	10,653	1,062,908	253,327	9,519	485,007	120,759	53,448	3,136,076	754,539

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, Marco Geoestadístico 2020 y curvas de nivel de INEGI, y del IFT.

Cuadro A1.3. Indicadores de conectividad y de población, Opción 1

Indicador	Totales
No. de localidades	53,448
Población de las localidades	3,136,076
Hogares de las localidades	754,539
Viviendas con internet (Censo 2020)	70,721
Número de municipios	1,724
Fibra óptica en el municipio	844
Coaxial en el municipio	348
DSL en el municipio	1,097
WISP en el municipio	910
Sin fibra óptica, coaxial, DSL en el municipio	590
Sin fibra óptica, coaxial, DSL y WISP en el municipio	370
Cobertura garantizada 3G en la localidad	0
Cobertura garantizada 4G en la localidad	0
Cobertura garantizada 5G en la localidad	0
CFE-TEIT Satélite en la localidad	2,176

Indicador	Totales
CFE-TEIT 4G en la localidad	1
CTE-TEIT ADSL en la localidad	0

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del CONAPO 2020 Censo de Población y Vivienda 2020, BIT e IFT.
Nota: Se considera que el municipio cuenta con acceso fijo si al menos se reportó un acceso en 2022 y el primer trimestre de 2023 en el BIT.

Anexo 2. Índice de marginación en México e indicadores de conectividad por entidad federativa

Cuadro A2.1. Índice de marginación en México e indicadores de conectividad por entidad federativa

Índice de marginación en México por entidad federativa				Indicadores de conectividad por entidad federativa			
Ranking	Entidad federativa	Índice de marginación normalizado	Grado de marginación	Entidad federativa	% de hogares con Internet	% de hogares con teléfono celular	% de hogares con computadora
1	Guerrero	0.40	Muy alto	Chiapas	38.4	85.8	24.5
2	Chiapas	0.44	Muy alto	Oaxaca	47.4	86.9	27.9
3	Oaxaca	0.49	Muy alto	Tabasco	53.6	92.9	27.7
4	Veracruz	0.60	Alto	Hidalgo	53.9	90.9	31.9
5	Yucatán	0.64	Alto	Veracruz	55.6	94.0	38.4
6	Nayarit	0.64	Alto	Guerrero	56.9	92.7	33.8
7	Puebla	0.65	Alto	Tlaxcala	57.8	92.0	34.4
8	Campeche	0.66	Alto	Michoacán	58.1	91.5	36.7
9	Hidalgo	0.66	Alto	Puebla	58.3	92.7	38.0
10	Michoacán	0.67	Alto	Durango	60.0	93.8	43.4
11	Tabasco	0.67	Alto	San Luis Potosí	63.8	93.5	41.2
12	Durango	0.68	Alto	Campeche	65.0	92.3	37.9
13	San Luis Potosí	0.69	Medio	Nayarit	65.0	93.7	41.5
14	Guanajuato	0.71	Medio	Guanajuato	65.1	91.8	40.1
15	Zacatecas	0.72	Medio	Yucatán	65.9	94.8	44.7
16	Morelos	0.73	Medio	Zacatecas	68.5	97.0	44.8
17	Tlaxcala	0.73	Medio	Sinaloa	68.6	92.8	39.3
18	Chihuahua	0.74	Medio	Querétaro	69.8	95.0	42.2
19	Sinaloa	0.75	Medio	Coahuila	70.0	95.9	45.0
20	Quintana Roo	0.76	Medio	Morelos	71.1	95.4	48.6
21	Estado de México	0.77	Bajo	Quintana Roo	75.4	98.0	51.9
22	Querétaro	0.77	Bajo	Chihuahua	75.7	94.7	49.6
23	Tamaulipas	0.77	Bajo	Jalisco	75.8	94.9	52.0
24	Baja California	0.79	Bajo	Tamaulipas	75.9	94.9	46.4
25	Sonora	0.79	Bajo	Colima	76.4	95.5	48.3
26	Baja California Sur	0.79	Bajo	Aguascalientes	77.4	95.4	49.9
27	Colima	0.79	Bajo	Baja California Sur	77.5	94.8	44.8
28	Jalisco	0.80	Bajo	Estado de México	80.2	96.1	45.1
29	Aguascalientes	0.82	Muy bajo	Baja California	80.6	96.0	48.9
30	Coahuila	0.83	Muy bajo	Nuevo León	81.5	96.5	56.2
31	Ciudad de México	0.85	Muy bajo	Sonora	83.1	96.6	57.9

Índice de marginación en México por entidad federativa				Indicadores de conectividad por entidad federativa			
Ranking	Entidad federativa	Índice de marginación normalizado	Grado de marginación	Entidad federativa	% de hogares con Internet	% de hogares con teléfono celular	% de hogares con computadora
32	Nuevo León	0.86	Muy bajo	Ciudad de México	86.0	96.7	64.1

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2020) y ENDUTIH, INEGI (2022).

Nota: La entidad federativa tiene mayor marginación entre menor sea el valor de su índice de marginación normalizado. El porcentaje corresponde a los hogares con equipamiento de tecnología de información y comunicaciones (computadora, Internet y telefonía celular).

Anexo 3. Propuesta de alternativas de conectividad

Alternativamente a la Opción 1 antes presentada, se plantea la posibilidad de elegir a partir de dos opciones que se enfocan de manera particular en llevar conectividad a poblaciones marginadas del país, las cuales se encuentran concentradas en tres entidades federativas; y una opción que se enfoca en llevar conectividad de fibra óptica a poblaciones semiurbanas que carecen de esta. Las opciones se presentan a fin de observar la disponibilidad de recursos y las posibilidades financieras y técnicas para llevar a cabo la instalación y el mantenimiento de la infraestructura de internet. En cada región se identifican localidades de atención prioritaria definidas por SICT en el PCS 2022-2023, que no disponen de servicios fijos o móviles.

Cabe señalar también que, en la medida en que el proyecto tenga mayor presupuesto y pueda abarcar más regiones del país, se podría incluir a más estados, cabeceras municipales o municipios que se consideren pertinentes.

Opción 2. Entidades federativas con escasa conectividad y la mayor marginación

Objetivo: Conectar con tecnología inalámbrica a la población de las dos entidades federativas con menor conectividad y muy alta marginación: Guerrero y Oaxaca³⁷

Guerrero y Oaxaca son dos entidades del país que tienen un grado muy alto de marginación. En estos dos estados se concentra el 24.4 % de los mexicanos desconectados según el IFT, con 765,483 personas sin conectividad.³⁸ Es importante señalar que Guerrero tiene una población de 3.5 millones, y Oaxaca de 4.1 millones, y que poseen, respectivamente, 125 y 570 municipios.

La población no conectada de estos dos estados vive en 7,169 localidades que representan el 28.2% de las localidades del país sin conectividad.³⁹ En términos de total de localidades, Guerrero tiene 6,769 y Oaxaca 10,723.

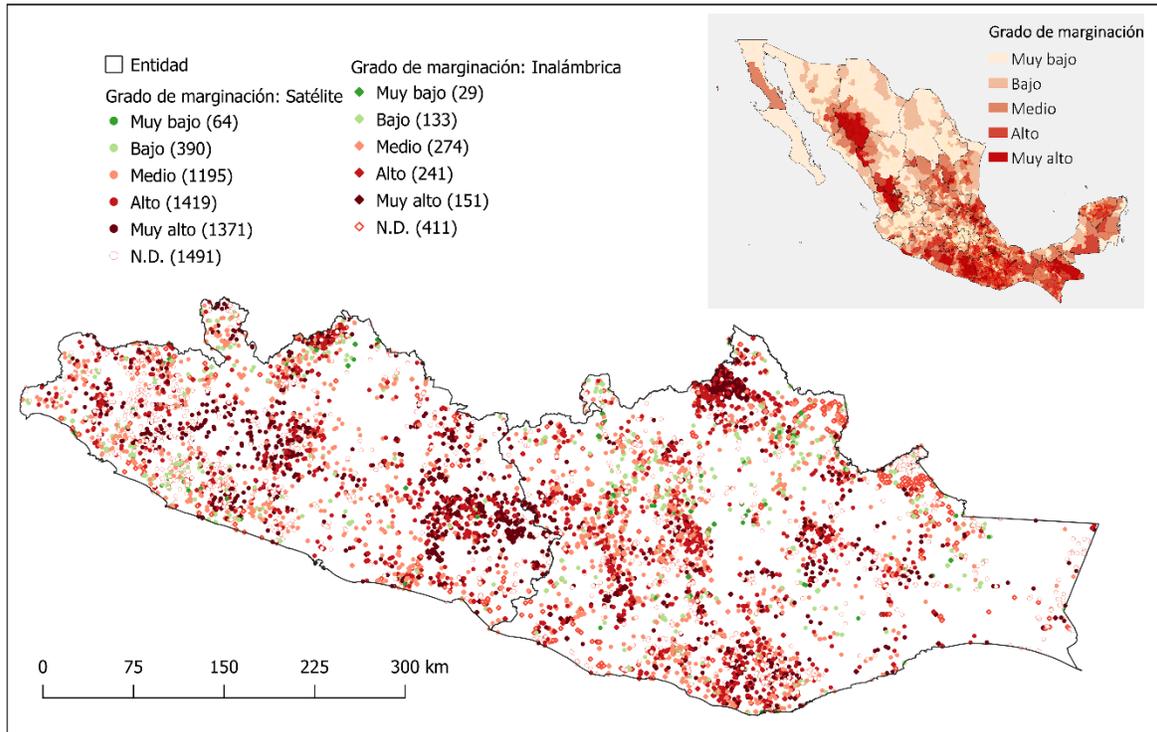
Estos estados se caracterizan por su orografía complicada, la dispersión de las diferentes localidades y su marginación (véase Anexo1), por lo que no se estima probable que los operadores comerciales provean los servicios de conectividad a la población desconectada en el corto o mediano plazo (5 años). La propuesta puede incluir tecnología inalámbrica fija (localidades situadas a menos de 5 km de distancia de las redes) o satelital (localidades a más de 5 km de las redes o con orografía compleja).

³⁷ Si bien, el estado de Chiapas cuenta con marginación muy alta, es posible que sea contemplada para un proyecto del CAF. Contreras García, Violeta (2023). Chiapas construye una agenda digital de cara al Tren Maya y el corredor del Istmo de Tehuantepec- DPL News. <https://dplnews.com/chiapas-construye-una-agenda-digital-de-cara-al-tren-maya-y-el-corredor-del-istmo-de-tehuantepec/>.

³⁸ De acuerdo con información del PCS 2022-2023, entre los dos estados suman 1,292,336 personas sin conectividad, el 24.0 % de los mexicanos desconectados en el país.

³⁹ De acuerdo con el PCS 2022-2023, la población no conectada de estos dos estados vive en 9,146 localidades que representan el 14.4 % de las localidades del país sin conectividad.

Mapa A3.1. Grados de marginación de México por municipio y localidades con escasa conectividad por grado de marginación para conectividad inalámbrica y satelital



Fuente: Elaboración propia con datos del PCS 2022-2023, del Censo de Población y Vivienda 2020, Marco Geoestadístico 2020 y curvas de nivel del INEGI, y del IFT.

Cuadro A3.1. Localidades de los estados de Guerrero y Oaxaca sin conectividad

Tamaño de localidad	Guerrero			Oaxaca			Total		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1 a 249	2,698	121,167	28,928	3,641	194,886	50,442	6,339	316,053	79,370
250 a 499	228	80,174	19,731	283	99,783	25,143	511	179,957	44,874
500 a 999	117	81,573	20,196	132	89,870	22,508	249	171,443	42,704
1,000 a 2,499	33	42,518	9,522	36	51,815	12,864	69	94,333	22,386
2,500 a 4,999	1	3,697	653	0	0	0	1	3,697	653
Total	3,077	329,129	79,030	4,092	436,354	110,957	7,169	765,483	189,987
Grado de marginación	Guerrero			Oaxaca			Total		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Muy bajo	32	1,259	393	61	5,368	1,431	93	6,627	1,824
Bajo	179	30,530	8,499	344	64,006	18,310	523	94,536	26,809
Medio	608	124,099	32,541	861	157,050	41,084	1,469	281,149	73,625
Alto	615	96,285	22,539	1045	143,219	35,319	1,660	239,504	57,858
Muy Alto	812	72,479	15,058	710	60,223	14,813	1,522	132,702	29,871
N.D.	831	4,477	N.D.	1,071	6,488	N.D.	1,902	10,965	N.D.
Total	3,077	329,129	79,030	4,092	436,354	110,957	7,169	765,483	189,987

Fuente: Elaboración propia con datos del PCS 2022-2023, del Censo de Población y Vivienda 2020 y del IFT.

Nota: N.D. se refiere a no disponible.

Para realizar la elección se consideró también la información que se presenta en el Cuadro A3.1. Cabe destacar que las entidades federativas de México con los menores índices de marginación estimados por el CONAPO, esto es con los mayores grados de marginación, son Guerrero (0.40) y Oaxaca (0.49). Estos estados también tienen el mayor rezago en conectividad (Véase Anexo 1).

Es importante señalar que de los 765,438 habitantes de estos dos estados que no tienen conectividad viven en 881 localidades que SICT considera de atención prioritaria.⁴⁰

Conectar a la mayor parte de población de estos estados podría contribuir a impulsar su desarrollo económico y desde luego, a dar cumplimiento al mandato constitucional en lo que se refiere al derecho de acceso a la información que tutela el IFT. Sin embargo, en estos estados se detectan otras consideraciones. Por un lado, el grado de marginación que es muy alto, por lo que el equipamiento de la población puede ser insuficiente para aprovechar la conectividad y asegurar el mantenimiento de la infraestructura que se instale.

Cuadro A3.2. Porcentaje de población que cuenta con teléfono inteligente en estados seleccionados para el año 2022

Entidad Federativa	% de población que cuenta con teléfono inteligente
Estados Unidos Mexicanos	99
Guerrero	79.5
Oaxaca	76.2
Hidalgo	91.5
Puebla	86.4
Veracruz	91.7

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del BIT.

Cuadro A3.3. Indicadores de conectividad y de población, Opción 2

Indicador	Totales
No. de localidades	7,169
Población de las localidades	765,483
Hogares de las localidades	189,987
Viviendas con internet (Censo 2020)	15,506
No. de municipios	475
Fibra óptica en el municipio	95
Coaxial en el municipio	16
DSL en el municipio	137
WISP en el municipio	177
Sin fibra óptica, coaxial, DSL en el municipio	329
Sin fibra óptica, coaxial, DSL y WISP en el municipio	220
Cobertura garantizada 3G en la localidad	0
Cobertura garantizada 4G en la localidad	0
Cobertura garantizada 5G en la localidad	0

⁴⁰ De acuerdo con el PCS de los 1,292,336 habitantes de estos dos estados que no tienen conectividad viven en 1,654 localidades que SICT considera de atención prioritaria.

Indicador	Totales
CFE-TEIT Satélite en la localidad	455
CFE-TEIT 4G en la localidad	0
CTE-TEIT ADSL en la localidad	0

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del CONAPO 2020; Censo de Población y Vivienda 2020; BIT e IFT.

Nota: Se considera que el municipio cuenta con acceso fijo si al menos se reportó un acceso en 2022 y el primer trimestre de 2023 en el BIT.

Opción 3: Entidades federativas con escasa conectividad y alta marginación

Objetivo: Dotar de conectividad a 90 % de la población de Hidalgo, Veracruz y Puebla

Se plantea invertir en **Hidalgo, Veracruz y Puebla**, estados que ofrecen mayor oportunidad y viabilidad al proyecto, ya que si bien presentan rezago en la conectividad (los 3 estados cuentan con población conectada que va de 53% a 58% de acuerdo con la ENDUTIH 2022), acusan menor marginación que Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

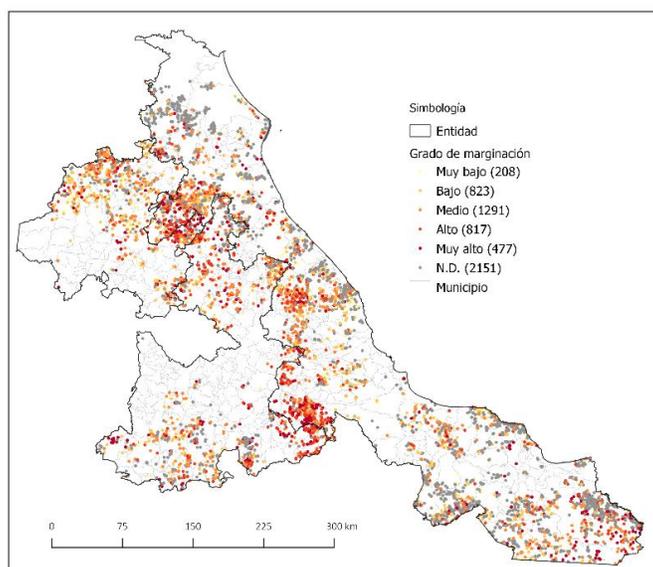
El grado de equipamiento registrado en estas entidades permitiría aprovechar más la inversión. En este sentido elegir esta terna ofrece un proyecto de mayor viabilidad financiera y operativa (fundamental para la instalación).

Cuadro A3.4. Localidades y población sin conexión en Hidalgo, Veracruz y Puebla

Tamaño de localidad	Hidalgo			Puebla			Veracruz			Total		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
1 a 249	740	43,456	12,412	906	47,484	12,459	3,551	138,498	36,812	5,197	229,438	61,683
250 a 499	52	18,775	4,972	90	32,248	8,231	253	87,701	23,558	395	138,724	36,761
500 a 999	28	19,100	5,061	26	16,871	4,259	90	60,796	15,882	144	96,767	25,202
1,000 a 2,499	7	10,027	2,349	9	12,548	2,938	15	19,247	5,040	31	41,822	10,327
Total	827	91,358	24,794	1,031	109,151	27,887	3,909	306,242	81,292	5,767	506,751	133,973
Grado de marginación	Hidalgo			Puebla			Veracruz			Total		
	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares	Localidades	Población	Hogares
Muy bajo	64	8,817	2,559	23	1,154	318	121	10,908	3,236	208	20,879	6,113
Bajo	200	29,964	8,660	117	19,176	5,339	506	82,035	23,348	823	131,175	37,347
Medio	235	34,762	9,200	285	49,384	13,120	771	117,809	31,952	1,291	201,955	54,272
Alto	107	12,181	3,136	205	29,740	7,223	505	65,139	16,822	817	107,060	27,181
Muy Alto	64	5,011	1,239	116	8,425	1,887	297	22,954	5,934	477	36,390	9,060
N.D.	157	623	N.D.	285	1,272	N.D.	1,709	7,397	N.D.	2,151	9,292	N.D.
Total	827	91,358	24,794	1,031	109,151	27,887	3,909	306,242	81,292	5,767	506,751	133,973

Fuente: Elaboración propia con información de la CONAPO, Censo de Población y Vivienda 2020, PCS 2022-2023 e IFT.

Mapa A3.2. Grados de marginación de México por localidades con escasa conectividad



Fuente: Elaboración propia con información de la CONAPO, Censo de Población y Vivienda 2020, PCS 2022-2023 e IFT.

En caso de elegir esta opción, la población beneficiada alcanzaría 506,751 personas que habitan en 5,767 localidades, de estas 541 localidades la SICT considera de atención prioritaria.⁴¹

Cuadro A3.5. Indicadores de conectividad y de población, Opción 3

Indicador	Totales
No. de localidades	5,767
Población de las localidades	506,751
Hogares de las localidades	133,973
Viviendas con internet (Censo 2020)	14,523
No. municipios	338
Fibra óptica en el municipio	191
Coaxial en el municipio	73
DSL en el municipio	228
WISP en el municipio	185
Sin fibra óptica, coaxial, DSL en el municipio	102
Sin fibra óptica, coaxial, DSL y WISP en el municipio	61
Cobertura garantizada 3G en la localidad	0
Cobertura garantizada 4G en la localidad	0
Cobertura garantizada 5G en la localidad	0
CFE-TEIT Satélite en la localidad	248
CFE-TEIT 4G en la localidad	0
CTE-TEIT ADSL en la localidad	0

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del CONAPO 2020 Censo de Población y Vivienda 2020, BIT e IFT.
 Nota: Se considera que el municipio cuenta con acceso fijo si al menos se reportó un acceso en 2022 y el primer trimestre de 2023 en el BIT.

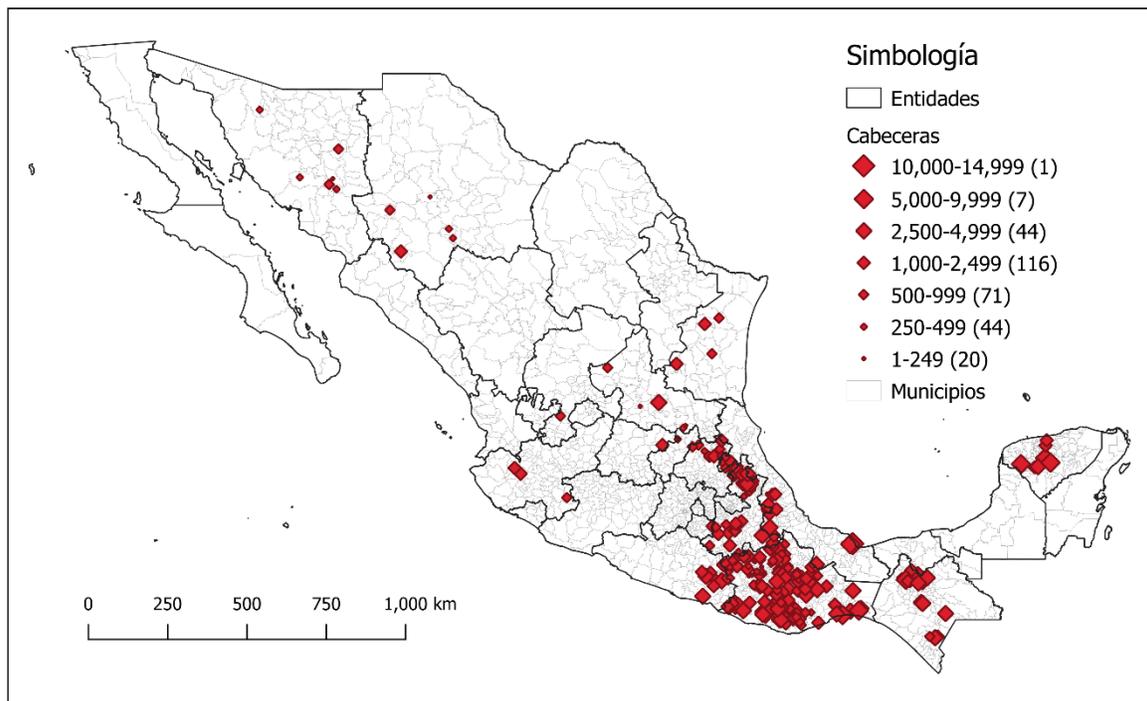
⁴¹ De acuerdo con el PCS 2022-2023, la población beneficiada alcanzaría 1,201,505 personas que habitan en 8,938 localidades, de estas 1,443 localidades la SICT las identificó como prioritarias.

Opción 4. Dotar de conectividad fija a cabeceras municipales

Objetivo. Equipar las cabeceras municipales mediante la implementación de conectividad fija.

Se plantea la provisión de conectividad fija a cabeceras municipales en distintos estados. Una ventaja de esta opción es que las cabeceras municipales cuentan en general con mejor infraestructura que otras localidades y eso podría facilitar la ejecución del proyecto. Sin embargo, destaca que de las cabeceras incluidas en esta opción ninguna cuenta con conectividad fija y, por tanto, carecen de infraestructura pasiva la cual deberá ser desplegada como parte de la inversión. La provisión de conectividad fija permitiría el surgimiento de proveedores móviles y WISP.

Mapa A2.3. Cabeceras municipales sin conectividad fija



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020, Marco Geoestadístico 2020, INEGI; PCS 2022-2023, SICT y del BIT, IFT.

Al respecto, el Cuadros A3.6 proporciona una visión general de la situación actual de conectividad en las cabeceras municipales de diferentes tamaños, así como la población y el número de hogares en estas áreas.

Cuadro A3.6. Cabeceras municipales sin red alámbrica de acceso fijo (fibra óptica, cable coaxial y DSL) en el municipio ni internet fijo en la localidad de acuerdo con el PCS 2022-2023

Tamaño de la cabecera	Cabeceras	Población	Hogares
1 a 249	20	2,796	931
250 a 499	44	16,700	4,983
500 a 999	71	52,526	15,399
1,000 a 2,499	116	179,984	48,866

Tamaño de la cabecera	Cabeceras	Población	Hogares
2,500 a 4,999	44	147,466	37,609
5,000 a 9,999	7	41,350	11,290
10,000 a 14,999	1	10,156	2,983
Total	303	450,978	122,061

Fuente: Elaboración propia con datos del PCS 2022-2023, del Censo de Población y Vivienda 2020 y BIT del IFT.

Nota: Se considera que el municipio cuenta con acceso fijo si al menos se reportó un acceso en 2022 y el primer trimestre de 2023 en el BIT.

Cuadro A3.7. Indicadores de conectividad y de población, Opción 4

Indicador	Totales
No. Cabeceras municipales	303
Población de la cabecera	450,978
Hogares de la cabecera	122,061
Viviendas con internet (Censo 2020)	17,918
Fibra en el municipio	0
Coaxial en el municipio	0
DSL en el municipio	0
WISP en el municipio	117
Cobertura garantizada 3G en la cabecera	185
Cobertura garantizada 4G en la cabecera	244
Cobertura garantizada 5G en la cabecera	0
CFE-TEIT Satélite en la cabecera	102
CFE-TEIT 4G en la cabecera	5
CFE-TEIT ADSL en la cabecera	0

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del CONAPO 2020 Censo de Población y Vivienda 2020, BIT e IFT.

Nota: Se considera que el municipio cuenta con acceso fijo si al menos se reportó un acceso en 2022 y el primer trimestre de 2023 en el BIT.

Nota 2: Las 102 cabeceras que cuentan con servicio satelital podrían recibir la inversión en una etapa posterior.

Resumen de propuestas

El Cuadro A3.8 presenta el resumen de las opciones incluyendo la población beneficiada, el número de puntos de conexión y un cociente de población beneficiada por cada punto; también se señalan a manera de comentarios, las fortalezas y retos de cada opción.

Cuadro A3.8. Resumen de las opciones

Alcance	Población beneficiada	Puntos de conexión (localidades)	Población beneficiada por punto de conexión	Observaciones
O1. Conectar a dos terceras partes de la población sin conexión móvil utilizando infraestructura inalámbrica.	3.1 millones	53,448	58 personas beneficiadas por punto conectado	Se reduce brecha digital a 1.5 millones de mexicanos sin conectividad móvil. Monto de inversión necesario posiblemente imposible de recabar. Se requiere de la co-participación de una entidad que de mantenimiento a la

Alcance	Población beneficiada	Puntos de conexión (localidades)	Población beneficiada por punto de conexión	Observaciones
				infraestructura (CFE-TEIT, posiblemente) y la colaboración de las 1,724 autoridades locales.
O2. Conectar con tecnología inalámbrica a la población de las tres entidades federativas con menor conectividad y muy alta marginación: Chiapas, Guerrero y Oaxaca.	1.5 millones	15,078	100 personas beneficiadas por punto conectado	Se mitiga brecha digital en los estados de mayor rezago. Posible problema de equipamiento de dispositivos en algunas localidades. Posible problema de acceso para despliegue de redes en Guerrero y Oaxaca. Explorar a través de la USTDA.
O3. Dotar de conectividad a 90 % de la población de Hidalgo, Veracruz y Puebla	506,751	5,767	88 personas conectadas por punto conectado.	Proyecto de mejor viabilidad operativa y financiera que O2. Estados con mayor equipamiento de dispositivos y capacidad económica (Vs Chiapas, Guerrero y Oaxaca).
O4. Equipar las cabeceras municipales mediante la implementación de conectividad fija.	450,978	303	1,488 personas beneficiadas por punto conectado	Adecuada infraestructura que otras localidades. Fácil implementación de la ejecución del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.				