



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Mujeres que construyen los caminos artesanales en México: el caso de Oaxaca

Luz Angélica Gradilla Hernández
Elsa María Morales Bautista

Publicación Técnica No. 829
Querétaro, México
2024

ISSN 0188-7297

Esta investigación fue realizada en la División de Transporte Sostenible y Cambio Climático del Instituto Mexicano del Transporte, por la Dra. Luz Angélica Gradilla Hernández y la Mtra. Elsa María Morales Bautista de la Unidad de Sistemas de Información Geoespacial, que pertenece a la Coordinación de Estudios Económicos y Sociales del Transporte.

Esta investigación es el producto final del proyecto de investigación interna MI-01/24 “Participación de las mujeres en la pavimentación de caminos a cabeceras municipales: fase IV”.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de las autoras y no necesariamente reflejan los puntos de vista del Instituto Mexicano del Transporte.

Tabla de Contenido

	Página
Sinopsis.....	v
Abstract.....	vii
Introducción.....	1
1. Mujeres que construyen los caminos artesanales en Oaxaca	3
1.1 Caminos artesanales concluidos en el año 2023	3
1.1.1 Grado de marginación de los municipios en donde se concluyeron caminos en el año 2023	7
1.1.2 Participación de las mujeres en los caminos concluidos en el año 2023	10
1.2 Comparación con años anteriores	12
1.3 Testimonios de mujeres que participaron en el programa de pavimentación de caminos.....	14
1.3.1 Testimonio de Margarita, trabajadora del camino en el Estado de Oaxaca	14
1.3.2 Testimonio de Gabriela, trabajadora del camino en el Estado de Oaxaca.....	15
1.3.3 Testimonio de Eleuteria, trabajadora del camino en el Estado de Nayarit.....	16
2. La brecha de género en México	19
2.1 Estadísticas sobre la brecha de género en México	19
2.2 El cambio climático y la brecha de género.....	22
2.2.1 Sistema de alertas tempranas basado en comunidades.....	24
2.3 El potencial de las aldeas inteligentes	25

3.	Desarrollo del módulo para los datos de 2023 en la interfaz de consulta	29
3.1	Análisis y proceso de los datos correspondientes a 2023	29
3.2	Incorporación de información a la base de datos y configuración de geoservicios WMS	31
3.3	Creación de estilos para representar datos geoespaciales en Web	31
3.4	Configuración de la interfaz de consulta Web	32
3.4.1	Integración del módulo para los datos de 2023.....	34
3.4.2	Implementación de consulta de información para las capas de referencia.....	36
3.4.3	Incorporación de guía descriptiva de elementos contenidos en la interfaz web.....	37
	Conclusiones.....	39
	Bibliografía	41

Sinopsis

En el mercado laboral mexicano, una de las áreas de oportunidad para reducir la brecha de género está en el subsector de la construcción de infraestructura para el transporte, sobre todo en el ámbito rural, en donde las obras de construcción, mejoramiento y mantenimiento de caminos son intensivas en mano de obra.

En este trabajo se destaca la participación de las mujeres en el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales, impulsado por el Gobierno de México a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Para ello, se ha actualizado el visualizador geográfico vía web (<http://rnc.imt.mx/caminos/>), desarrollado en el Instituto Mexicano del Transporte.

El visualizador web permite consultar los caminos referenciados geográficamente y la información del porcentaje de participación tanto de las mujeres como de los hombres que los pavimentaron en el periodo 2019-2023, en el Estado de Oaxaca.

En esta publicación se incluyen algunos testimonios de mujeres que mejoraron los caminos, así como algunos de los retos a los que nos enfrentamos en México para cerrar la brecha de género en el mercado laboral, como el posible efecto del cambio climático en la exacerbación de las inequidades de género.

Abstract

In the Mexican labor market, one of the areas of opportunity to reduce the gender gap is in the transportation infrastructure construction subsector, especially in rural areas, where road construction, improvement and maintenance works are labor intensive.

This work highlights the participation of women in the Program for Paving Roads to Municipal Head Offices, promoted by the Government of Mexico through the Secretariat of Infrastructure, Communications and Transportation. To this end, the web-based geographic viewer (<http://rnc.imt.mx/caminos/>), developed by the Mexican Transportation Institute, has been updated.

The web viewer allows to consult the geographically referenced roads and the information of the percentage of participation of both women and men who paved them in the period 2019-2023, in the state of Oaxaca.

This publication includes some testimonies of women who improved the roads, as well as some of the challenges we face in Mexico to close the gender gap in the labor market, such as the possible effect of climate change in exacerbating gender inequalities.

Introducción

En México, la reducción de la brecha de género en el mercado laboral sigue siendo un reto, dado que las mujeres con mejor educación y con acceso igualitario a oportunidades laborales ayudarían a revigorizar la economía, es menester promover programas con perspectiva de género que permitan cerrar brechas, lo que a su vez significaría una transición hacia un desarrollo sostenible.

Una de las grandes áreas de oportunidad para aumentar la participación de la mujer, en el mercado laboral, está en el subsector de la construcción de infraestructura para el transporte. Al respecto, en Latinoamérica se han llevado a cabo proyectos para incrementar la participación de las mujeres en la construcción y rehabilitación de caminos rurales, por ejemplo, en Nicaragua, Argentina y Perú (Granada et al., 2016). Estos proyectos no solo les brindaron trabajo formal a muchas mujeres, sino que también crearon las condiciones necesarias para que aumentaran su capacidad de acción y decisión, además de que incrementaran su autoestima y aspiraciones. Con lo cual desafiaron los roles sociales, aumentaron su participación en la esfera pública y ampliaron sus redes entre mujeres (Casabonne et al., 2015).

Al respecto, en Paraguay se cuenta con otro caso de éxito en donde se capacitaron a las mujeres para el manejo de maquinaria pesada a través de un programa diseñado con enfoque de género, dicha capacitación primero se realizó en simuladores y, posteriormente, en los lugares de construcción de caminos (Caldo et al., 2019).

Para el caso de México, también se cuenta con la participación de mujeres en el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), por lo que en el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) se ha llevado a cabo en diferentes fases el proyecto “Participación de las mujeres en la pavimentación de caminos a cabeceras municipales” (Gradilla y Morales, 2021, 2022 y 2023), en donde a través de un visualizador geográfico vía web (<http://rnc.imt.mx/caminos/>) se muestra la ubicación de los caminos cuya pavimentación fue finalizada en el periodo 2019-2022; en dicho visualizador es posible consultar la información sobre los porcentajes de participación de hombres y mujeres.

Con el objetivo de continuar destacando algunos de los beneficios del programa de la SICT, como la participación de las mujeres, se desarrolló esta cuarta fase del proyecto antes mencionado, en donde se incluyeron las obras concluidas en el año 2023; el proyecto fue un trabajo conjunto entre la División de Transporte Sostenible y Cambio Climático, y la Unidad de Sistemas de Información Geoespacial, de la Coordinación de Estudios Económicos y Sociales del Transporte.

Adicionalmente, en México se tiene el gran reto de medir el avance en los diecisiete objetivos de las Naciones Unidas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Jefatura de la Oficina de la Presidencia de la República [JOP], 2019), que tiene 169 metas y 232 indicadores, de los cuales 54 indicadores están relacionados al género y se estima que globalmente solo es confiable monitorear 14 de ellos, por falta de estadísticas adecuadas. Y para enfrentar el reto, el Centro Global de Excelencia en Estadísticas de Género (CEEG) propone integrar los Sistemas de Información Geoespacial, de tal manera que se fortalezcan las capacidades para la recopilación de datos, tal como se integró en el presente proyecto. El objetivo 5 de la Agenda 2030 consiste en lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas, por lo que este tipo de programas, que incentivan el acceso al trabajo formal por parte de las mujeres, abona a la consecución de dicho objetivo.

Este trabajo se enmarca en las siguientes líneas de investigación: “Movilidad sostenible e incluyente” y “Sistemas de Información Geoestadística para el Transporte”, además está alineado al apartado III. “Economía” del Plan Nacional de Desarrollo, así como al objetivo prioritario 1¹ del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024. Dentro de dicho objetivo se alinea con la estrategia prioritaria 1.5² y con la acción puntual 1.5.5³.

¹ Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

² Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.

³ Mejorar la planeación y prospectiva de la infraestructura carretera, para contar con procesos sólidos y ágiles de terminación de obra y detectar oportunamente las necesidades futuras de la infraestructura carretera.

1. Mujeres que construyen los caminos artesanales en Oaxaca

El Gobierno de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, ha venido impulsando el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales, también conocidos como caminos artesanales, que tiene como objetivo: realizar acciones para impulsar el desarrollo de municipios con comunidades de media, alta y muy alta marginación, a través del otorgamiento de subsidios para la pavimentación de caminos que dan acceso a las cabeceras municipales y que aún se encuentran a nivel de terracerías, mediante el empleo de mano de obra local no calificada.

Uno de los elementos importantes del programa de pavimentación de caminos es la participación de la comunidad, ya que la autoridad municipal, que recibe el subsidio del programa, debe convocar a la población en general a una asamblea para constituir un Comité Comunitario de Participación Social, en la cual se eligen a los integrantes de este; conformado por diez ciudadanos que llevan a cabo las labores de vigilancia para la correcta aplicación de los recursos del programa.

Aunque el programa se ha implementado en el periodo 2022-2024 en otros nueve estados de la República Mexicana (Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Puebla, Tlaxcala, Sonora y Veracruz), la presente publicación se enfocará en los trabajos realizados en el Estado de Oaxaca, durante el año 2023, con la finalidad de actualizar la información que ya se ha mostrado en el [visualizador web](#) en el periodo 2019-2022, desarrollado en el Instituto Mexicano del Transporte para destacar la participación de las mujeres en dicho programa, en donde el usuario puede acceder a los caminos referenciados geográficamente y visualizar el porcentaje de participación tanto de mujeres como de hombres.

1.1 Caminos artesanales concluidos en el año 2023

Dentro del programa de pavimentación de caminos a cabeceras municipales, se atienden caminos cuya pavimentación puede hacerse en periodos de más de un año, es decir, por etapas. En el presente trabajo solo se presentan las estadísticas de aquellos tramos concluidos, es decir, no se

incluyen aquellos caminos que se consideraron de continuidad y que serán concluidos en años posteriores.

Para el Estado de Oaxaca, la SICT planteó la meta de pavimentar un total de 222 caminos en el periodo 2019-2024, con un total de 3117 km. En el 2023 se concluyeron 44 de dichos caminos.

En la Tabla 1.1 se muestran los 44 caminos que fueron concluidos en el Estado de Oaxaca, en todos ellos participaron mujeres en actividades de “peón” (ayudante), de un mínimo de 3% a un máximo de 30%. Las tareas de las mujeres implicaron la carga y descarga de materiales, la limpieza y preparación de las obras y las áreas de construcción; por ejemplo, cavar zanjas, limpiar escombros y otros desechos, compactar y nivelar el terreno, construir, colocar y desarmar moldes para verter el concreto, entre otras tareas, tal como se ejemplifica en la Figura 1.1.



Figura 1.1 Ejemplo de la labor de las mujeres en la pavimentación de caminos

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Los trabajadores que pavimentaron los caminos, tanto hombres como mujeres, pertenecían a la comunidad y algunos provenían de comunidades indígenas, algunas de las mujeres eran jefas de familia, por lo que su participación les ayudó a mejorar su calidad de vida y, en general, a elevar su autoestima. Además, las trabajadoras aumentaron su participación en la comunidad y en roles de liderazgo, incentivando a más mujeres a seguir su ejemplo.

Tabla 1.1 Caminos concluidos en el Estado de Oaxaca en el año 2023

No.	ID	Municipio o Comunidad	Descripción del camino
1	OAX005	San Miguel Santa Flor	San Miguel Santa Flor- Concepción Pápalo, del km 46+600 al km 29+200
2	OAX010	San Miguel Tenango	Km 235+500 E.C (Oaxaca-Tehuantepec) - San Miguel Tenango, del km 0+000 al km 41+000
3	OAX011	Santa María Totolapilla	Km 202+800 E.C (Oaxaca-Tehuantepec) - Santa María Totolapilla, del km 0+000 al km 35+000
4	OAX024	Santiago Ixtayutla	E.C. (Pinotepa Nal. - Pochutla) -San José de las Flores - El Duraznal - Santiago Ixtayutla, del km 31+500 al km 39+000
5	OAX028	San Miguel Quetzaltepec	San Miguel Quetzaltepec - Santa Cruz Condoy - San Juan Bosco Chuxnabán - Isidro Huayápam, del km 0+000 al km 24+700
6	OAX038	Santiago Amoltepec	Santiago Amoltepec - Santa María Zaniza, del km 0+000 al km 32+000
7	OAX058	Cuyamecalco Villa de Zaragoza	Cuyamecalco Villa de Zaragoza - San Isidro Buenos Aires - Quiotepec - E.C. (Tehuacán - Telixtlahuaca), del km 0+000 al km 34+000
8	OAX078	San Juan Bautista Tlachichilco	San Juan Bautista Tlachichilco - Santa Bárbara Huacapa - Santa Cruz de Bravo, del km 0+000 al km 24+580
9	OAX103	Santa Cruz Tacahua	E.C. (Chalcatongo de Hidalgo - Santiago Yosondúa) - Santa Cruz Tacahua, del km 0+000 al km 23+100
10	OAX107	San Pedro Quiatoni	E.C. (Mitla -Tehuantepec) - Llano Crucero - Cerro Costoche - San Pedro Quiatoni, del Km 0+000 al Km 32+000
11	OAX119	Teococuilco de Marcos Pérez	Teococuilco de Marcos Pérez - San Juan Bautista Guelache, del km 0+000 al km 41+500
12	OAX128	San Lucas Camotlán	San Lucas Camotlán -San Miguel Quetzaltepec, del Km 0+000 al km 8+900
13	OAX139	Santa María Zaniza	Santa María Zaniza – Culebrón, del km. 0+000 al Km 18+000
14	OAX144	San Juan del Río	San Juan del Río - San Lorenzo Albarradas, del km 0+000 al km 17+800
15	OAX147	Santa María Ecatepec	E.C. (Oaxaca - Tehuantepec) - Santa María Ecatepec, del km 0+000 al 30+000
16	OAX148	San Juan Tamazola	San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza, del km 0+000 al km 21+300
17	OAX149	San Francisco Ozolotepec	San Francisco Ozolotepec - San Juan Ozolotepec, del km 0+000 al km 22+500
18	OAX152	Santa María Ixcatlán	Santa María Ixcatlán - San Juan Bautista Coixtlahuaca, del km. 0+000 al km 26+260
19	OAX154	Santo Domingo Albarradas	Santo Domingo Albarradas - Santa María Albarradas, del km 0+000 al km 17+200
20	OAX155	Santiago Minas	E.C. Oax. 131 (San Ildefonso Sola - San Pedro Juchatengo) - Santiago Minas, del km. 0+000 al km 26+060
21	OAX157	San Francisco Cahuacúa	San Francisco Cahuacúa - Las Juntas - Las Huertas, del km 0+000 al km 49+710
22	OAX159	San José Independencia	Km 51+700 E.C. (Tuxtepec-Jalapa de Díaz)-San Felipe Tilpam-San José Independencia, del km 0+000 al km 33+300

No.	ID	Municipio o Comunidad	Descripción del camino
23	OAX162	San Pedro Sochiápam	E.C. (Concepción Pápalo - Santa María Pápalo) - San Pedro Sochiápam, del km 0+000 Al Km 35+800
24	OAX163	Santa María Apazco	Santa María Apazco – Nochixtlán, del km 0+000 al km 35+500
25	OAX166	San Juan Tepeuxila	E.C. (Tehuacán - Oaxaca) km 132.20 - San Francisco Tupetetango -San Juan Tepeuxila, del km 0+000 al km 30+300
26	OAX168	San Juan Bautista Jayacatlán	San Juan Bautista Jayacatlán - San Pablo Huitzo, del km 0+000 al km 30+730
27	OAX170	San Miguel Piedras	San Miguel Piedras - San Antonio Huitepec, del km 0+000 al km 22+100
28	OAX173	San Marcial Ozolotepec	E.C. km 144+000 (Oaxaca - Puerto Ángel) - Rancho Cañas - San Marcial Ozolotepec, del km 0+000 al km 17+000
29	OAX174	Zapotitlán Lagunas	Zapotitlán Lagunas – Sta. Cruz Vista Hermosa - San Miguel Tlaltepexi, Pue., del km 0+000 al km 23+000
30	OAX175	San Jerónimo Sosola	San Jerónimo Sosola - Ojo de Agua - El Llorón - E.C. (Huajuapán - Oaxaca), del km 0+000 al km 17+000
31	OAX181	San Miguel Tulancingo	San Miguel Tulancingo - San Cristóbal Suchixtlahuaca, del km 0+000 al km 11+500
32	OAX186	Santiago Camotlán	Santiago Camotlán - San Juan Yatzona, del km 0+000 al km 10+570
33	OAX187	San Miguel Ahuehuetitlán	San Miguel Ahuehuetitlán – San Juan Ihualtepec, del km 0+000 al km 12+340
34	OAX191	San Francisco del Mar	San Francisco del Mar - El Huamol, del km 0+000 al km 24+000
35	OAX195	San Juan Mixtepec - Dto. 8 – Juxtlahuaca	San Juan Mixtepec – Agua Zarca del km 0+000 al km 23+500
36	OAX199	San Francisco Jaltepetongo	San Francisco Jaltepetongo – Magdalena Jaltepec, del km 0+000 al km 15+000
37	OA02CO	San Juan Bautista Valle Nacional	Valle Nacional - Arroyo de Banco - San Juan Palantla - Santo Tomás Texas, del km 0+000 al km 32+740
38	OA05CO	Santa Catarina Lachatao	Paraje Reynoso - Santa Catarina Lachatao, del km 0+000 al 15+800
39	OA11CO	Santiago Comaltepec	E.C. (Tuxtepec - Oaxaca) - Santiago Comaltepec, del km 0+000 al km 10+000
40	OA02AG	San Juan Lachixila	San Juan Lachixila - E.C. (Mitla - Tehuantepec), del km 0+000 al km 20+000
41	OA04AG	Estación Ubero	Km 143+100 E.C. (Coatzacoalcos - Salina Cruz) – Nuevo Ubero - Estación Ubero Del Km 0+000 Al Km 10+000
42	OA05AG	El Triunfo	Km 143+100 E.C. (Coatzacoalcos - Salina Cruz) - El Triunfo, del km 0+000 al km 12+000
43	OA06AG	Santiago Huaxolotipac	Santiago Huaxolotipac - San Miguel Peras, del km 0+000 al km 9+000
44	OA07AG	San Luis del Río	E.C. km 100+500 (Oaxaca - Tehuantepec) - San Luis del Río, del km 0+000 al km 16+000

Fuente: Dirección General de Carreteras, SICT y Centro SICT Oaxaca.

Cabe señalar que cinco de los 44 caminos fueron pavimentados hacia una comunidad y no hacia una cabecera municipal.

1.1.1 Grado de marginación de los municipios en donde se concluyeron caminos en el año 2023

Como ya se comentó, en el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales, también conocidos como caminos artesanales, se priorizan los municipios con media, alta y muy alta marginación, así como las comunidades indígenas, que presenten condiciones de deficiencia de acceso y conectividad.

A continuación, se mencionan las variables para el cálculo de los indicadores socioeconómicos que conforman el índice de marginación, obtenido por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el año 2020, a partir del cual se deriva el grado de marginación:

- Población total
- Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más
- Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra
- Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento
- Porcentaje de población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes
- Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos

Los indicadores antes mencionados representan nueve formas de exclusión en las dimensiones de: educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios.

A continuación, se presenta el grado de marginación y el índice de marginación, obtenidos por el CONAPO para el año 2020, de los municipios de Oaxaca en donde se concluyeron caminos en el año 2023, ordenados de mayor a menor grado de marginación (ver Tabla 1.2).

Tabla 1.2 Grado de marginación de los municipios con caminos concluidos en el Estado de Oaxaca en el año 2023

Clave del mpio.	Municipio	Grado de marginación 2020	Índice de marginación normalizado 2020
20169	San José Independencia	Muy alto	0.659675
20466	Santiago Ixtayutla	Muy alto	0.685035
20217	San Juan Tamazola	Muy alto	0.687137
20450	Santiago Amoltepec	Muy alto	0.690837
20395	Santa María Apazco	Muy alto	0.718871
20236	San Marcial Ozolotepec	Muy alto	0.725471
20231	San Lucas Camotlán	Muy alto	0.73857
20276	San Miguel Santa Flor	Muy alto	0.739742
20567	Zapotitlán Lagunas	Muy alto	0.753473
20448	Santa María Zaniza	Muy alto	0.757004
20325	San Pedro Quiatoni	Muy alto	0.761976
20259	San Miguel Ahuehuetitlán	Alto	0.765587
20274	San Miguel Piedras	Alto	0.766742
20326	San Pedro Sochiápam	Alto	0.767443
20275	San Miguel Quetzaltepec	Alto	0.768222
20024	Cuyamecalco Villa de Zaragoza	Alto	0.769372
20208	San Juan Mixtepec -Dto. 08	Alto	0.772631
20137	San Francisco Cahuacuá	Alto	0.773429
20198	San Juan Guichicovi	Alto	0.776278
20148	San Francisco Ozolotepec	Alto	0.780688
20141	San Francisco del Mar	Alto	0.782891
20477	Santiago Minas	Alto	0.794972
20416	Santa María Ixcatlán	Alto	0.796069
20183	San Juan Bautista Tlachichilco	Alto	0.805215
20108	San Antonio Huitepec	Alto	0.809792
20457	Santiago Camotlán	Alto	0.810085

Clave del mpio.	Municipio	Grado de marginación 2020	Índice de marginación normalizado 2020
20144	San Francisco Jaltepetongo	Alto	0.812485
20282	San Miguel Tenango	Alto	0.812724
20161	San Jerónimo Sosola	Alto	0.817533
20382	Santa Cruz Tacahua	Alto	0.821897
20440	Santa María Totolapilla	Alto	0.822731
20544	Teococuilco de Marcos Pérez	Alto	0.823928
20410	Santa María Ecatepec	Medio	0.827186
20179	San Juan Bautista Jayacatlán	Medio	0.828363
20220	San Juan Tepeuxila	Medio	0.828437
20064	Nejapa de Madero	Medio	0.828875
20506	Santo Domingo Albarradas	Medio	0.832692
20365	Santa Catarina Lachatao	Medio	0.837603
20287	San Miguel Tulancingo	Medio	0.838532
20559	San Juan Bautista Valle Nacional	Medio	0.839468
20194	San Juan del Río	Medio	0.850239
20458	Santiago Comaltepec	Medio	0.853729
20057	Matías Romero Avendaño	Medio	0.854432
20551	Tlacolula de Matamoros	Bajo	0.876517

Fuente: CONAPO.

En la Figura 1.2 se presenta un mapa con la clasificación de los municipios del Estado de Oaxaca, de acuerdo con su grado de marginación (ver también Tabla 1.2), en dicho mapa se puede observar que 11 de los 44 municipios, que se concluyeron en el año 2023, tienen un grado “muy alto” de marginación, 21 tienen un grado “alto” de marginación, 11 tienen un grado “medio” de marginación y un municipio tiene un grado “bajo” de marginación.

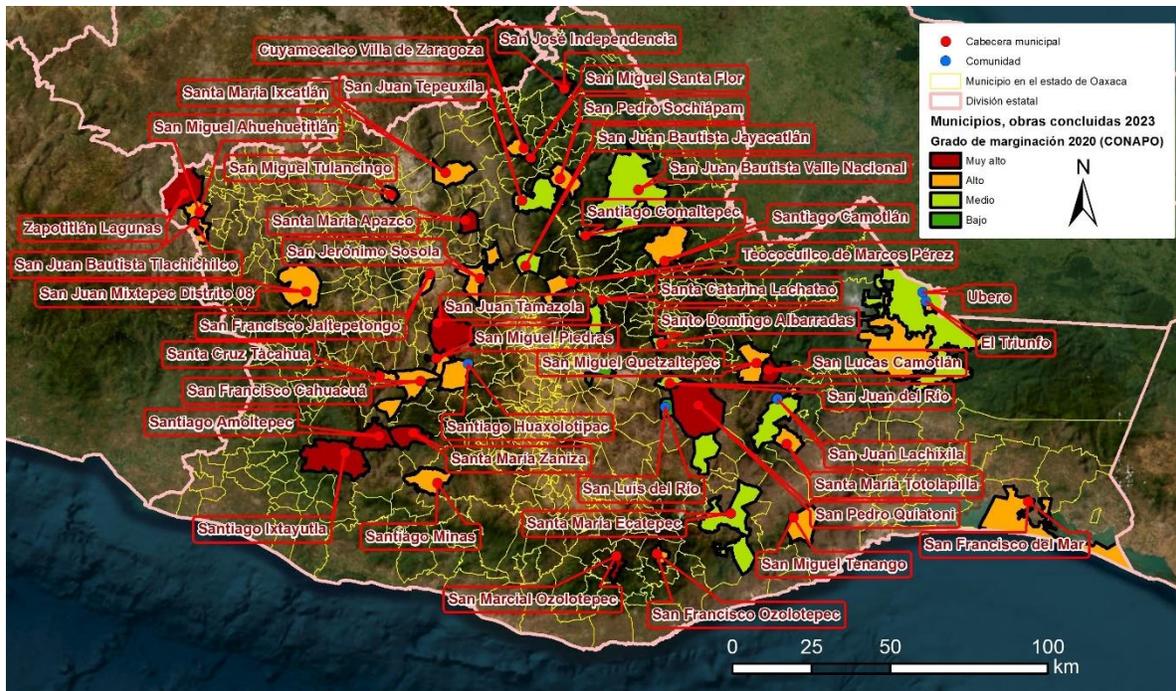


Figura 1.2 Grado de marginación de los municipios de Oaxaca con obras concluidas en el 2023

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO y la SICT.

1.1.2 Participación de las mujeres en los caminos concluidos en el año 2023

En la Tabla 1.3 se muestra el porcentaje de participación, tanto de los hombres como de las mujeres, en los caminos concluidos en cada municipio, en el año 2023; dichos municipios se ordenaron de acuerdo con el porcentaje de participación de mujeres, siendo los primeros los que mayor porcentaje tuvieron. Del total de 6466 jornaleros, 1084 fueron mujeres, representando el 16.8 % del total de participantes. Además, cabe destacar que, en el camino pavimentado a la cabecera del municipio de Santa Catarina Lachatao, las mujeres representaron el 30 % de los jornaleros.

El segundo camino en donde participaron un mayor número de mujeres fue el camino a la cabecera municipal de Santa María Totolapilla, en donde las mujeres representaron el 29.6 % de los trabajadores.

El tercer camino en donde participaron un mayor número de mujeres (28.6 %) fue hacia San Juan Bautista Tlachichilco.

Y el camino hacia San Juan Mixtepec - Dto. 8 – Juxtlahuaca fue el que menos participación de mujeres tuvo, con solo el 3.4 %.

Tabla 1.3 Participación de las mujeres en los caminos concluidos en el Estado de Oaxaca en el año 2023

ID	Municipio o Comunidad	Jornaleros	Hombres	Mujeres	% Total de hombres	% Total de mujeres
OA05CO	Santa Catarina Lachatao	50	35	15	70.0%	30.0%
OAX011	Santa María Totolapilla	152	107	45	70.4%	29.6%
OAX078	San Juan Bautista Tlachichilco	196	140	56	71.4%	28.6%
OAX175	San Jerónimo Sosola	70	50	20	71.4%	28.6%
OAX187	San Miguel Ahuehuetitlán	70	50	20	71.4%	28.6%
OAX148	San Juan Tamazola	152	114	38	75.0%	25.0%
OA05AG	El Triunfo	60	45	15	75.0%	25.0%
OAX157	San Francisco Cahuacuá	559	433	126	77.5%	22.5%
OAX028	San Miguel Quetzaltepec	98	76	22	77.6%	22.4%
OAX038	Santiago Amoltepec	163	128	35	78.5%	21.5%
OAX159	San José Independencia	66	52	14	78.8%	21.2%
OAX162	San Pedro Sochiápam	295	236	59	80.0%	20.0%
OAX186	Santiago Camotlán	80	64	16	80.0%	20.0%
OAX191	San Francisco del Mar	80	64	16	80.0%	20.0%
OA04AG	Estación Ubero	70	56	14	80.0%	20.0%
OAX128	San Lucas Camotlán	62	50	12	80.6%	19.4%
OAX168	San Juan Bautista Jayacatlán	340	275	65	80.9%	19.1%
OAX005	San Miguel Santa Flor	142	115	27	81.0%	19.0%
OAX147	Santa María Ecatepec	65	53	12	81.5%	18.5%
OAX149	San Francisco Ozolotepec	353	288	65	81.6%	18.4%
OAX152	Santa María Ixcatlán	223	182	41	81.6%	18.4%
OAX107	San Pedro Quiatoni	145	120	25	82.8%	17.2%
OAX058	Cuyamecalco Villa de Zaragoza	112	94	18	83.9%	16.1%
OAX144	San Juan del Río	131	110	21	84.0%	16.0%
OAX154	Santo Domingo Albarradas	104	88	16	84.6%	15.4%
OAX170	San Miguel Piedras	105	90	15	85.7%	14.3%

ID	Municipio o Comunidad	Jornaleros	Hombres	Mujeres	% Total de hombres	% Total de mujeres
OAX163	Santa María Apazco	188	162	26	86.2%	13.8%
OA02CO	San Juan Bautista Valle Nacional	60	52	8	86.7%	13.3%
OA11CO	Santiago Comaltepec	138	120	18	87.0%	13.0%
OAX199	San Francisco Jaltepetongo	155	135	20	87.1%	12.9%
OAX166	San Juan Tepeuxila	384	335	49	87.2%	12.8%
OA06AG	Santiago Huaxolotipac	160	140	20	87.5%	12.5%
OAX010	San Miguel Tenango	180	158	22	87.8%	12.2%
OAX139	Santa María Zaniza	135	120	15	88.9%	11.1%
OA02AG	San Juan Lachixila	110	98	12	89.1%	10.9%
OA07AG	San Luis del Río	80	72	8	90.0%	10.0%
OAX024	Santiago Ixtayutla	52	47	5	90.4%	9.6%
OAX155	Santiago Minas	96	89	7	92.7%	7.3%
OAX119	Teococuilco de Marcos Pérez	344	320	24	93.0%	7.0%
OAX181	San Miguel Tulancingo	103	96	7	93.2%	6.8%
OAX174	Zapotitlán Lagunas	80	75	5	93.8%	6.3%
OAX173	San Marcial Ozolotepec	34	32	2	94.1%	5.9%
OAX103	Santa Cruz Tacahua	136	131	5	96.3%	3.7%
OAX195	San Juan Mixtepec - Dto. 8 – Juxtlahuaca	88	85	3	96.6%	3.4%
	Total	6466	5382	1084	83.2%	16.8%

Fuente: Dirección General de Carreteras, SICT y Centro SICT Oaxaca.

1.2 Comparación con años anteriores

Como ya se mencionó, en el [visualizador web](#)⁴ se cuenta con información de la participación de las mujeres para el periodo 2019-2022, en los caminos pavimentados en Oaxaca. Por lo que, a continuación, se presenta un resumen de dichas estadísticas y su comparación con la información del año 2023 que se adicionó al visualizador web (ver Tabla 1.4).

⁴ <http://rnc.imt.mx/caminos>

Tabla 1.4 Resumen de participación de las mujeres en el programa de pavimentación de caminos a cabeceras municipales

Año	No. de caminos	Total de participantes	Total de Hombres	% de hombres	Total de mujeres	% de mujeres
2019	25	2640	1998	75.7%	642	24.3%
2020	33	3638	2956	81.3%	682	18.7%
2021	33	5196	4374	84.2%	822	15.8%
2022	46	5090	4174	82.0%	916	18.0%
2023	43	6466	5382	83.2%	1084	16.8%

Fuente: Elaboración propia con información de la SICT.

Si comparamos las cifras anuales del periodo 2019-2023, podemos observar que el 2019 fue el año con una mayor participación de mujeres (24.3%), en términos del porcentaje con respecto al total de participantes en ese año. Aunque en el 2023 se beneficiaron a 1084 mujeres, la cifra más alta del periodo, dicha cantidad solo representa el 16.8 % del total de jornaleros que participaron en ese año (ver Figura 1.3).

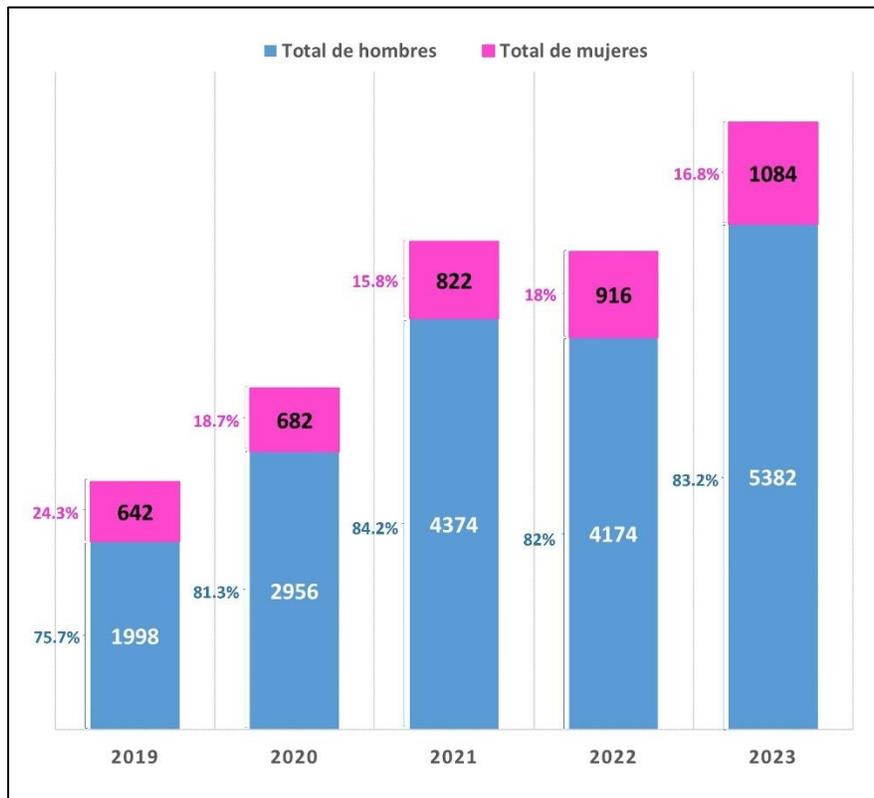


Figura 1.3 Resumen de la participación de hombres y mujeres 2019-2023 en Oaxaca

Fuente: Elaboración propia con información de la SICT

1.3 Testimonios de mujeres que participaron en el programa de pavimentación de caminos

A continuación, se presentan tres testimonios de mujeres que participaron en el programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales, dos en el Estado de Oaxaca y una en el Estado de Nayarit, mismos que fueron recabados por la Dirección General de Carreteras, de la SICT.



Figura 1.4 Mujer mejorando un camino en la alta montaña del estado de Oaxaca

Fuente: SICT

1.3.1 Testimonio de Margarita, trabajadora del camino en el Estado de Oaxaca

“Mi nombre es Margarita, soy de la comunidad de San Isidro Yododeñe [en el Estado de Oaxaca], hemos estado aquí apoyando a la cuadrilla” (ver Figura 1.5).

- ¿Margarita, qué beneficios te generó la construcción de este camino?

“Pues, antes que nada, darle un sustento a mi hogar porque soy madre soltera, tengo dos hijos.”

- ¿Cómo era antes y cómo es ahora el acceso a tu comunidad?

“Pues más que nada, ahorita que está en construcción no hay acceso, me imagino que va a ser más rápida la vía pues antes esto era terracería y sí nos costaba horas llegar, supongo que va a ser más rápido. Sin embargo, lo que nos han comentado los automovilistas es que es más rápido el tramo que ya se trabajó en la primera etapa.”

- Y, por último, ¿cuál es tu experiencia al trabajar en este programa, en este camino?

“Pues aprender muchas cosas, anteriormente las mujeres no se veían en este tipo de trabajos, sino que ahora hemos aprendido mucho, más o menos cómo se trabaja, sí ha sido de bien para mí, porque sí he aprendido a peinar, pasar una llana, pasar la regla, más que nada pegar piedra y echar junta.”



Figura 1.5 Margarita, trabajadora del camino artesanal del Estado de Oaxaca

Fuente: Dirección General de Carreteras, de la SICT

1.3.2 Testimonio de Gabriela, trabajadora del camino en el Estado de Oaxaca

“Muy buenas tardes, mi nombre es Gabriela, soy de la comunidad del Llano de Jesús, San Francisco Jaltepetongo [en el Estado de Oaxaca]” (ver Figura 1.6).

“Sufríamos mucho porque cuando llovía los caminos se hacían barrancas y se descomponían, teníamos que andar trabajando en forma de tequios,

a veces nuestras autoridades nos apoyaban con las máquinas retroexcavadoras, siempre teníamos que mantener un poco, pero no es igual como ahorita que ya no vamos a sufrir en tiempos de lluvia porque ya tenemos este camino bonito, yo creo que toda la gente de nuestra comunidad, de nuestro pueblo, están agradecidos con el Sr. Presidente.”

- ¿Cuál es su experiencia en la participación de estos trabajos?

“La experiencia más bonita que tengo es convivir con los ciudadanos que venimos aquí a trabajar, aquí se estresa una de muchas formas, a veces como somos amas de casa no tenemos un recurso para solventar nuestros gastos y ahora sí, pues aquí estamos trabajando, y poco o mucho nos ha ayudado.”



Figura 1.6 Gabriela, trabajadora en el camino artesanal del Estado de Oaxaca

Fuente: Dirección General de Carreteras, de la SICT

1.3.3 Testimonio de Eleuteria, trabajadora del camino en el Estado de Nayarit

“Me gusta que nos estén dando empleo a todas las personas, yo soy mexicanera de la comunidad Mesa de la Laguna [en el municipio de Acaponeta, Nayarit].”

- ¿Y sí les pagan bien por los trabajos que están haciendo?

“Pues, está bien, porque como es para nuestra comunidad, nos parece muy bien aportar un poquito de nuestro apoyo a la obra que está aquí”.

- ¿Y usted considera que entonces está bien que el Gobierno haga este tipo de programas?

“Está bien, me parece muy bueno que nos apoyen en esto porque en las aguas [época de lluvias] es muy difícil subir a estos lugares.”



Figura 1.7 Eleuteria, trabajadora en el camino artesanal del Estado de Nayarit

Fuente: Dirección General de Carreteras, de la SICT

2. La brecha de género en México

Aunque en México se está trabajando con programas para cerrar la brecha de género, aún queda camino por recorrer, a continuación, se presentan algunas estadísticas de la situación reciente, así como algunos de los retos para cerrar dicha brecha en el mercado laboral.

2.1 Estadísticas sobre la brecha de género en México

De acuerdo con el Índice Global de la Brecha de Género⁵ estimado por el Foro Económico Mundial, para el año 2018, México ocupó el lugar número 50 (índice de 0.721), en el año 2020 ocupó el lugar número 25 (índice de 0.754) y, en el año 2021, ocupó el lugar número 34 (índice de 0.757); éste último índice del 2021 representó un retroceso de 9 lugares con respecto al año anterior pero un pequeño avance con respecto al índice de ese año 2020 (+0.003) (ver Figura 2.1 y 2.2).

En el año 2022, México ocupó el lugar número 31 (índice de 0.764⁶), es decir una pequeña mejora (+0.007) con respecto al año 2021. Sin embargo, en el año 2023 bajó al lugar número 33 (índice de 0.765), pero disminuyó un poco la brecha entre hombres y mujeres, al aumentar el índice (+0.001).

En 2024, México mantuvo el lugar número 33 (índice 0.768⁷), con una ligera mejora en su índice (+0.003), que hasta ahora es el valor más alto obtenido, sin embargo, cayó un lugar en la región de América Latina y el Caribe, ya que pasó del lugar 6 (2023) al 7 (2024) (ver Figura 2.2), lo que significa que los países de la región también mejoraron, como fue el caso de Argentina.

⁵ Del inglés “Global Gender Gap Index”, ver más detalles en:
<https://prosperitydata360.worldbank.org/en/dataset/WEF+GGR>

⁶<https://datosmacro.expansion.com/demografia/indice-brecha-genero-global?anio=2023>

⁷ https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2024.pdf

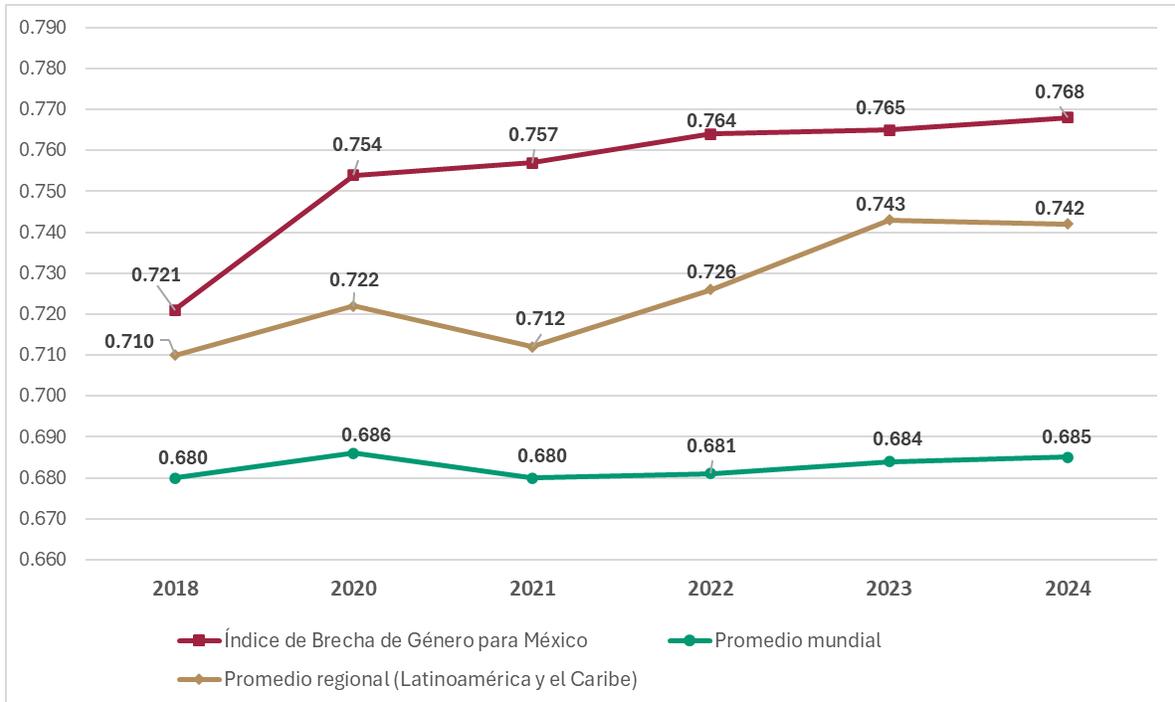


Figura 2.1 Índice de Brecha de Género para México en el periodo 2018-2024

Fuente: Foro Económico Mundial.

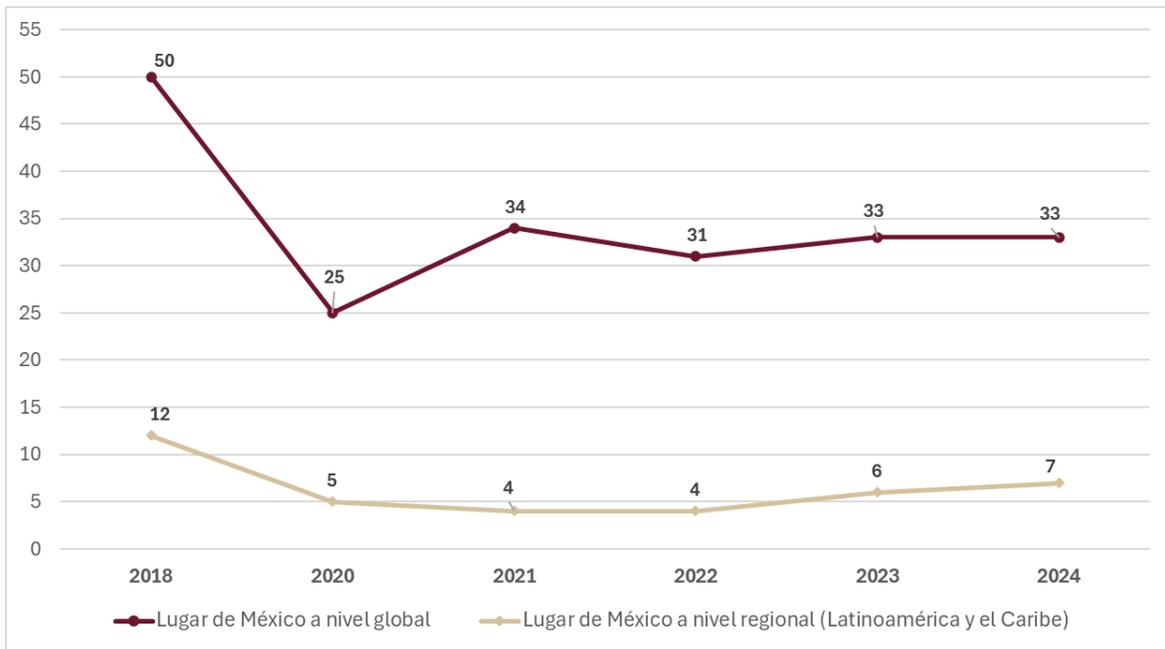


Figura 2.2 Lugar que ha ocupado México de acuerdo con su Índice de Brecha de Género, en el periodo 2018-2024

Fuente: Foro Económico Mundial.

Entre más se acerque el índice a la unidad menor es la brecha de género en el país, por lo que un índice igual a uno representaría la paridad de género en el país. El índice mide la magnitud de la brecha entre mujeres y hombres, en las siguientes áreas que representan subíndices:

- Participación y oportunidades económicas (salarios, participación y empleo altamente capacitado).
- Logros educativos (acceso a niveles de educación básicos y más elevados).
- Salud y supervivencia (expectativa de vida y proporción hombres-mujeres).
- Participación política (representación en las estructuras de toma de decisiones).

En el año 2024, el subíndice en el que México se encuentra en un lugar más bajo es el de la “participación y oportunidades económicas”, ya que ocupa el lugar 109 de 146, con un puntaje de 0.612; pero mejoró un poco en el subíndice con respecto al año 2023, en donde obtuvo un puntaje de 0.601 y ocupó el lugar 110. Esto se debe a que aún se tiene en México una baja tasa de participación laboral de las mujeres: mientras el 76.35% de los hombres participan en la fuerza laboral, apenas el 46.24% de las mujeres lo hacen. En cuanto a la igualdad salarial para trabajos similares, es decir, la brecha de ingresos por género, México ocupa el lugar 119 a nivel global. (Pal *et al.*, 2024).

Por otra parte, las mujeres mexicanas pasan más tiempo que los hombres haciendo labores domésticas y de cuidados, que es trabajo no remunerado. En 2022, el valor económico de las labores domésticas y de cuidados que realiza la población de 12 años y más reportó un monto de 7.2 billones de pesos a precios corrientes. Esta suma equivale a 24.3 % del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. De ese monto, las mujeres contribuyeron con 72 % y los hombres, con 28 %, es decir, con sus labores domésticas y de cuidados, las mujeres aportaron a sus hogares 2.6 veces⁸ más valor económico que los hombres.

Otro dato importante es que, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Inclusión Financiera (ENIF⁹) del año 2021, el 61.9% de las mujeres y 74.3% de los hombres en México contaban con al menos un producto financiero

⁸ <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=8609>

⁹ Realizada por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). <https://www.inegi.org.mx/programas/enif/2021/>

formal en 2021, lo que marca pauta para aumentar la inclusión financiera de las mujeres, sobre todo en comunidades rurales y de difícil acceso.

2.2 El cambio climático y la brecha de género

En el Programa Nacional para la Igualdad entre Hombres y Mujeres, PROIGUALDAD 2020-2024, se estableció el objetivo prioritario 1: “Potenciar la autonomía económica de las mujeres para cerrar brechas históricas de desigualdad”, así como el objetivo prioritario 5: “Posicionar la participación igualitaria de las mujeres en la toma de decisiones en los ámbitos político, social, comunitario y privado” (Instituto Nacional de las Mujeres [INMUJERES], 2020).

Por lo que, los programas gubernamentales, que incentivan el acceso de las mujeres al trabajo formal, también abonan a la consecución de los objetivos antes mencionados.

El subsector de la construcción de la infraestructura para el transporte podría ser un área de oportunidad para aumentar la participación de la mujer en el mercado laboral, sobre todo en las actividades de construcción, mejoramiento o mantenimiento de caminos rurales que emplean métodos intensivos en mano de obra, tal y como se ha venido haciendo en los programas de pavimentación de caminos rurales impulsados por la SICT en México (ver Figura 2.3).



Figura 2.3 Difusión de la participación de las mujeres en la pavimentación de caminos en México

Fuente: SICT.

Debido a las repercusiones del cambio climático, en el Plan nacional de acción sobre género y cambio climático del Gobierno de México (Secretaría de Relaciones Exteriores [SRE, 2022]) se retoma la visión de promover la participación y liderazgo de las mujeres, jóvenes y niñas, en particular de las mujeres indígenas y afrodescendientes, en las acciones nacionales sobre cambio climático.

Ya que, además de la brecha género en términos económicos debido a la aún baja participación de las mujeres en la economía, los obstáculos que enfrentan las mujeres para obtener un trabajo formal y la gran cantidad de horas que dedican a las labores domésticas y de cuidado, que es trabajo no remunerado, las mujeres pueden enfrentar nuevos retos como el cambio climático, ya que éste puede exacerbar las desigualdades entre hombres y mujeres.

El cambio climático podría afectar en mayor medida a la población vulnerable, como las mujeres indígenas que viven en regiones marginadas debido a que cuentan con recursos muy limitados para hacer frente a las sequías, inundaciones o tormentas que se verán, a su vez, exacerbadas por el cambio climático.

Por lo que, la creación de nuevos programas para dar mantenimiento a los caminos rurales con criterios de adaptación al cambio climático, en donde las mujeres sean capacitadas e incluidas en las labores, podría ayudar a las comunidades a enfrentar las afectaciones, volviéndose más resilientes al clima.

Es decir, se deben construir capacidades que respondan a las necesidades reales de las mujeres que son mayormente vulnerables a los efectos del cambio climático e identificar mejores acciones, tanto de mitigación como de adaptación. También se destaca la importancia de que más mujeres estén involucradas en acciones de capacitación para la efectiva acción climática (SER, 2022).

De ahí la importancia de que se incremente la capacitación tipo “aprender haciendo” a las mujeres, quienes a su vez puedan formar a otras mujeres y hombres de la comunidad, y tomar un papel más relevante en sus comunidades, tanto en la acción climática como en el mejoramiento de los caminos con un enfoque de adaptación al cambio climático.

2.2.1 Sistema de alertas tempranas basado en comunidades

Además, se debe procurar implementar un sistema de alertas tempranas basado en comunidades¹⁰, es decir, centrado en las personas, en donde las mujeres también sean capacitadas e integradas para reaccionar de manera temprana y oportuna ante los fenómenos hidrometeorológicos e impactos del cambio climático, así como facilitar los mecanismos de coordinación con los actores municipales y estatales para la reducción del riesgo de desastres.

El sistema se compone de cuatro fases (Instituto de Recursos Mundiales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio [WRI, PNUD, SEMARNAT, INECC], 2021):

1. Comprensión del riesgo y la vulnerabilidad al cambio climático
2. Medición y monitoreo de las amenazas climáticas
3. Comunicación, preparación y planificación de la respuesta
4. Capacidades de respuesta y adaptación

En la primera fase se busca incrementar el conocimiento de las personas de la comunidad sobre los factores que constituyen el riesgo de desastres y la vulnerabilidad al cambio climático en el territorio. Es decir, que se identifiquen las amenazas, vulnerabilidades y zonas de riesgos, para que sea posible analizar las principales interacciones entre las amenazas climáticas y las vulnerabilidades que existen a nivel local, así como sus posibles consecuencias.

La segunda fase permite apoyar la toma de decisiones de las comunidades a través de acciones para la medición y monitoreo comunitario de los factores de riesgo, por medio de instrumentos. Por ejemplo, el monitoreo del cambio de cobertura vegetal y de precipitación pluvial.

En la tercera fase se identifican las capacidades de la comunidad para hacer frente a una amenaza, por ejemplo, de inundación o inestabilidad de laderas. En esta etapa, se diseñan e implementan herramientas que contribuyan al fortalecimiento de la organización social y a la coordinación

¹⁰ <https://www.undp.org/es/mexico/noticias/que-es-un-sistema-de-alerta-temprana-basado-en-comunidades-para-la-resiliencia-al-cambio-climatico>

con autoridades locales para la difusión de alertas a la población ante una amenaza.

Como parte de la cuarta fase, se desarrolla un protocolo de preparación y respuesta comunitaria, en donde se definen las responsabilidades y tareas, al interior de la comunidad, que deben realizarse antes, durante y después de la ocurrencia de una amenaza, en donde las mujeres podrían tomar roles de responsabilidad.

La cuarta fase también incluye la priorización de acciones locales de adaptación al cambio climático, que consisten en diseñar y priorizar de manera participativa estrategias locales de adaptación y reducción del riesgo que permitan la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático.

Debido a que las mujeres de las comunidades rurales poseen una relación estrecha con la conservación y gestión sostenible de los ecosistemas, ellas podrían ser personas clave en la conservación del patrimonio natural de las comunidades. Por lo que, como parte de las estrategias locales de adaptación, se recomienda que las mujeres participen en los trabajos que formen parte de las estrategias para hacer los caminos rurales de la comunidad más resilientes al clima, tales como la recuperación de la cobertura vegetal en las laderas.

2.3 El potencial de las aldeas inteligentes

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, con el proyecto “Aldeas Inteligentes, Bienestar Sostenible”¹¹ tuvo una meta inicial de 75 aldeas inteligentes en 16 entidades federativas, incluyendo el Estado de Oaxaca, con el fin de cerrar la brecha digital y promover el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en áreas rurales y marginadas. Para ello, se habilitan sitios públicos que están asociados a un proyecto productivo elegido por la misma comunidad y la conectividad a Internet se logra a través de tecnologías satelitales.

En 2024, se cuentan con 83 aldeas inteligentes en 17 entidades federativas y se tiene la meta de completar 102 aldeas. El modelo de las aldeas inteligentes contempla cuatro etapas: acceso, uso, apropiación y bienestar.

¹¹ Las “Aldeas Inteligentes, Bienestar Sostenible” es un modelo de inclusión digital a través del cual se lleva conectividad a internet de manera gratuita y significativa a sitios públicos ubicados en localidades rurales o en aquellas de difícil acceso.

En la primera etapa de “acceso”, la tecnología y conectividad a internet se puede implementar para fines: económicos, de salud (telemedicina), de educación, turísticos o para realizar trámites en línea.

En la segunda etapa de “uso”, se pueden desarrollar esquemas de comercio justo e inclusión financiera, por lo que, se ha tenido una visión de equidad de género, a través del impulso y priorización de proyectos liderados y desarrollados por mujeres, en el año 2024, el 12% de los proyectos han sido liderados por mujeres. Como parte del proyecto, se tiene contemplado impartir una capacitación en diversas áreas tales como: emprendimiento, habilidades digitales, habilidades blandas, ciberseguridad y tendencias tecnológicas.

La tercera etapa de “apropiación” involucra distintas actividades para generar ideas innovadoras que den solución a las problemáticas locales. Y finalmente, en la cuarta etapa de “bienestar”, se planea que las aldeas incidan en la reducción de las brechas sociales, en el impulso del intercambio de conocimiento y, con ello, se abone al cumplimiento de algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

En el Estado de Oaxaca, hasta el 2024, se han instalado ocho aldeas inteligentes, en comunidades que se encuentran en municipios con alta y muy alta marginación, mismas que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 2.1 Ubicación de las aldeas inteligentes del Estado de Oaxaca

Municipio	Localidad	Tipo de proyecto	Impacto en los ODS
Santa María Guienagati	Lachivixá	Económico y Educativo	1, 4, 8, 9 y 10
Candelaria Loxicha	El Trapiche	Económico y Educativo	1, 4, 8, 9 y 10
San Miguel del Puerto	Mandimbo	Económico y Educativo	1, 4, 8, 9 y 10
Pluma Hidalgo	Pluma Hidalgo	Económico	1, 4, 8, 9 y 10
Guevea de Humboldt	Guevea de Humboldt	Económico	1 y 2
Santiago Atitlán	Estancia de Morelos	Económico	1 y 2
San Carlos Yautepec	San Pablo Topiltepec	Económico	1 y 2
San Juan Mazatlán	Santiago Malacatepec	Económico	1 y 2

Nota: 1. Fin de la pobreza, 2. Hambre cero, 4. Educación de calidad, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 9. Industria, innovación e infraestructura, 10. Reducción de las desigualdades.

Fuente: Elaboración propia con información de la SICT.

En las aldeas inteligentes que se ubican en las localidades de Lachivixá, El Trapiche y Mandimbo se tiene como meta impulsar los proyectos productivos con la adopción del comercio electrónico, capacitaciones virtuales y educación en línea.

Para la aldea inteligente ubicada en la localidad de Pluma Hidalgo, se tiene como meta impulsar los proyectos productivos con la adopción del comercio electrónico y las capacitaciones virtuales.

En cuanto a las aldeas inteligentes ubicadas en las localidades de Guevea de Humboldt, Estancia de Morelos, San Pablo Topiltepec y Santiago Malacatepec se tiene como meta incorporar el comercio electrónico, la difusión del café y brindar capacitaciones virtuales; cabe mencionar que en dichas localidades se habla zapoteco, mixe, chontal y mixe, respectivamente.

En la Figura 2.4 se presenta la ubicación de las ocho aldeas inteligentes antes descritas.

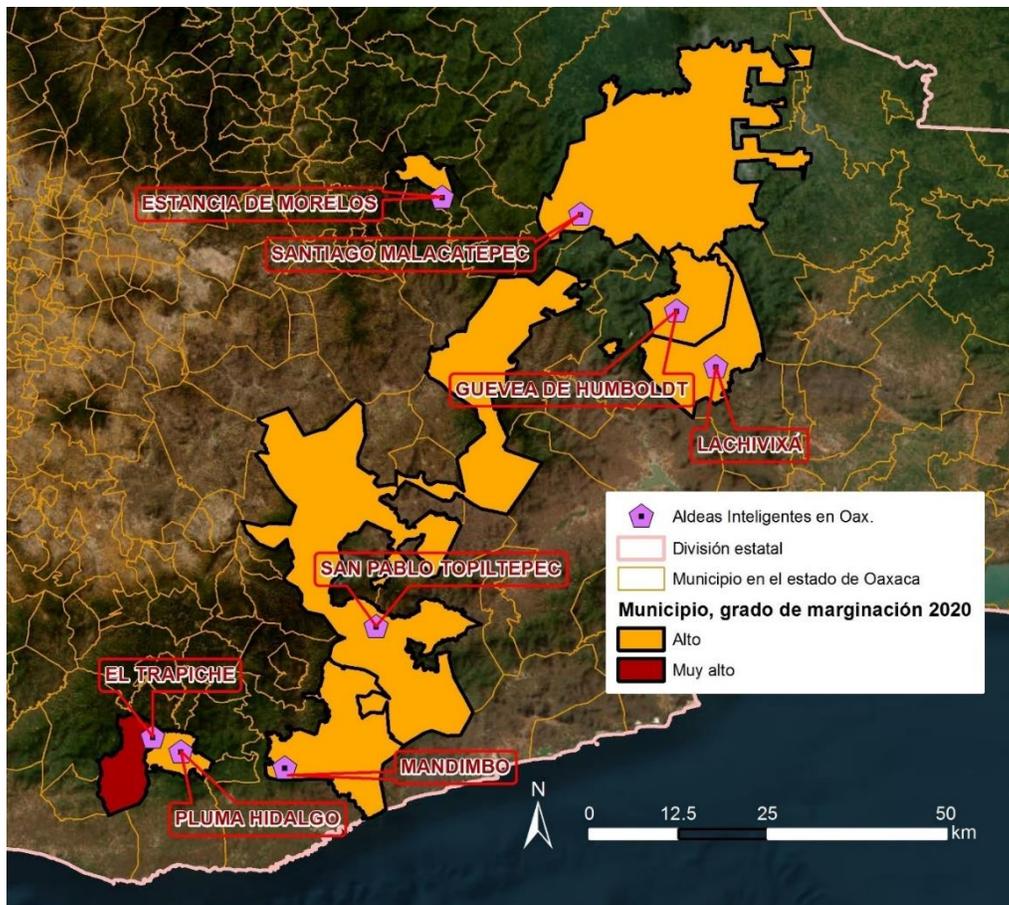


Figura 2.4 Ubicación de las aldeas inteligentes del Estado de Oaxaca

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO y la SICT.

En las aldeas inteligentes podrían incluirse algún tipo de capacitación virtual para las mujeres, en temas relacionados a la conservación de caminos rurales con criterios de adaptación al cambio climático. Asimismo, los caminos ya pavimentados podrían aprovecharse para que las comunidades cercanas acceden a nuevas aldeas inteligentes, en la Figura 2.5 se pueden ver los caminos concluidos hasta el año 2023 en el programa de pavimentación de caminos a cabeceras municipales y las aldeas inteligentes del Estado de Oaxaca.

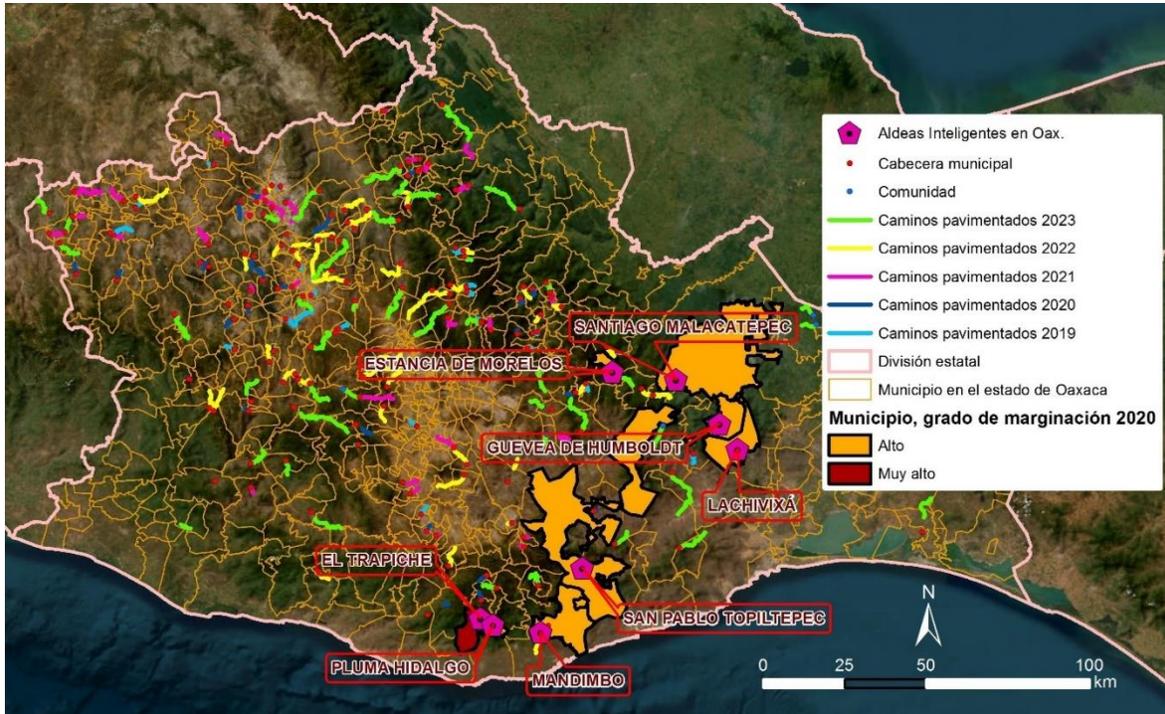


Figura 2.5 Ubicación de las aldeas inteligentes y de los caminos hasta ahora concluidos en el Estado de Oaxaca

Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO y la SICT.

3. Desarrollo del módulo para los datos de 2023 en la interfaz de consulta

Posterior a la recopilación y georreferenciación de los datos correspondientes a los caminos concluidos en el 2023, se inició el desarrollo del módulo de consulta que sería incorporado en la interfaz del visualizador cartográfico desarrollado en las fases previas del proyecto (Gradilla y Morales, 2021 y 2022).

El módulo desarrollado continúa con el esquema de diseño inicial, el cual contiene los controles para habilitar el despliegue en el mapa de los caminos, la ubicación georreferenciada de las cabeceras y el límite municipal. Se incorporó, además, la posibilidad de realizar la consulta del nombre de las localidades y municipios al hacer clic sobre los elementos en el mapa.

Se incorporó una guía inicial para el usuario, en la que se muestran de manera general las herramientas y la forma como se interactúa con los datos que se muestran en el visualizador.

3.1 Análisis y proceso de los datos correspondientes a 2023

Mediante el software QGIS (Sistema de Información Geográfica [SIG] de escritorio) se llevó a cabo un proceso de estandarización de la tabla de datos asociada a la información georreferenciada de cada camino, con la finalidad de facilitar su integración a la base de datos global del proyecto. Así también, se generaron los campos en los que se almacenan las coordenadas del punto central de cada camino, las cuales permiten en una etapa posterior, programar el despliegue y centrado automático del mapa.

La información de referencia que permite al usuario ubicar geográficamente los caminos consiste en la capa de puntos georreferenciados, que representan a cada una de las cabeceras municipales, y una capa de polígonos mediante los cuales se representa el límite de los municipios. En la Figura 3.1 se muestran las capas de información correspondientes al año 2023.

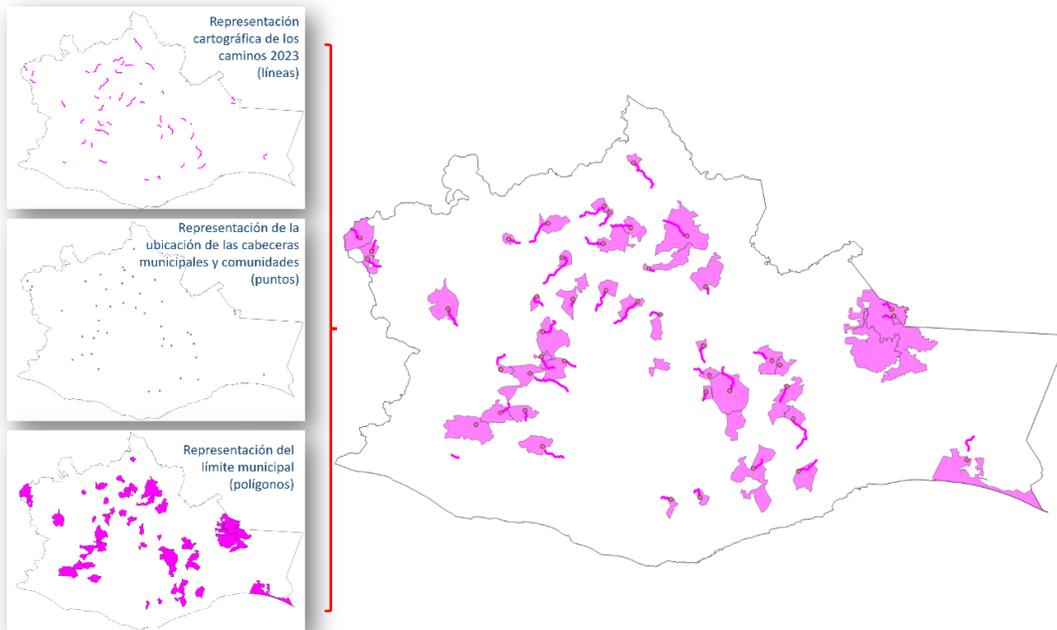


Figura 3.1 Capas de datos con información de referencia a las obras concluidas en 2023

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y de la SICT.

El visualizador cartográfico incluye un módulo con datos sobre el grado de marginación estimado por el CONAPO en 2020. En este módulo se incorporó la capa de datos para los municipios en los que se concluyeron los caminos durante 2023. Dicha capa posibilita el análisis y sirve también como información de referencia. En la Figura 3.2, se pueden observar los municipios simbolizados de acuerdo con el valor determinado para el grado de marginación.

Grado de marginación 2020

Municipios 2023

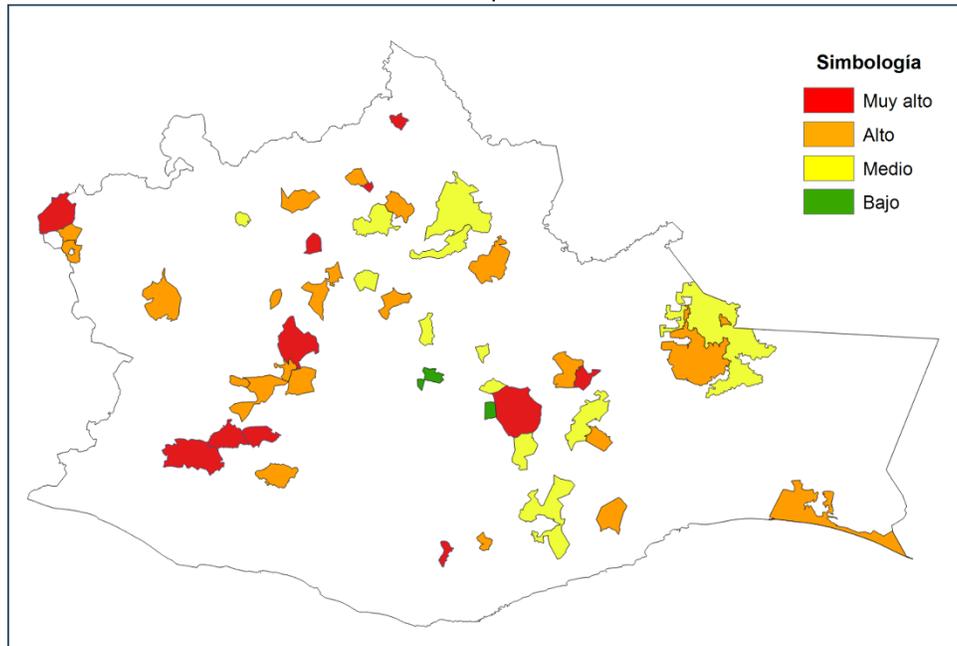


Figura 3.2 Representación del *shapefile* del grado de marginación en municipios de Oaxaca

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y CONAPO.

3.2 Incorporación de información a la base de datos y configuración de geoservicios WMS

La base de datos global del proyecto se ha conformado en *PostgreSQL*. Las capas de información en formato *shapefile* se incorporaron mediante la herramienta "*PostGIS Shapefile and DBF Loader 2.1*". Posteriormente, desde el servidor de mapas *Geoserver*, se realizó el vínculo de acceso y configuración mediante servicios WMS o *Web Map Service* (servicio de mapas Web), el cual es un estándar que permite acceder a la información georreferenciada y almacenada en la base de datos y producir mapas interactivos disponibles para su visualización desde un navegador Web.

3.3 Creación de estilos para representar datos geospaciales en Web

Para conseguir la representación de los datos en el mapa, se crearon archivos de estilos en formato *.sld*, los cuales también son vinculados

mediante Geoserver a cada una de las capas de información y contienen las reglas para simbolizar cada elemento. Las obras concluidas en 2023 se representaron mediante la geometría de tipo línea con un grosor de 5 puntos. Los límites municipales se simbolizaron mediante un polígono relleno y con transparencia del 50%, lo cual permite la visibilidad del mapa base. La ubicación de las cabeceras municipales se representó mediante un símbolo compuesto por un gráfico de tipo estrella y un punto sólido al centro. El color seleccionado para la representación de la información de 2023 fue fucsia o magenta, con el código de color hexadecimal #ff00ff. En la Figura 3.3 se muestra el resultado de la configuración de estilos aplicados.

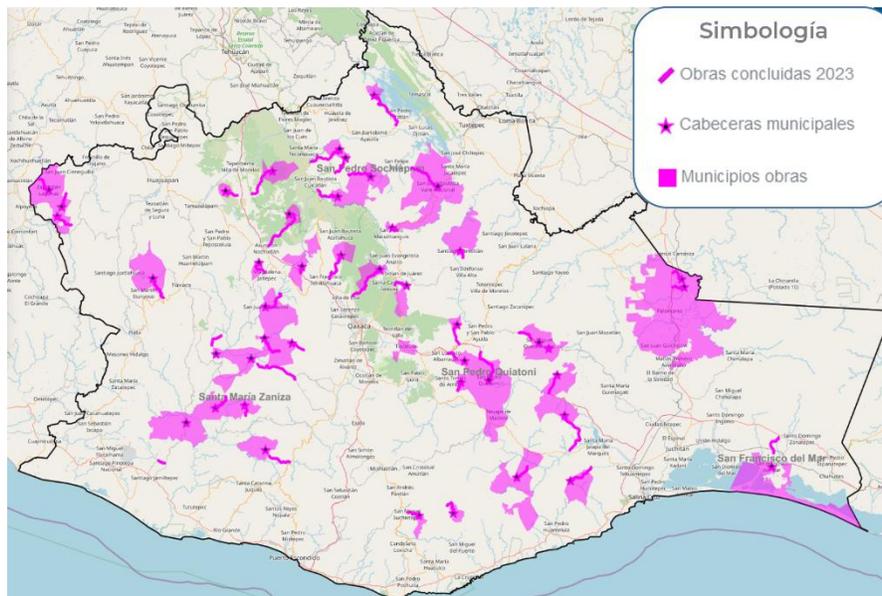


Figura 3.3 Representación del estilo de simbología creado para los datos 2023

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI y de la SICT.

3.4 Configuración de la interfaz de consulta Web

La interfaz de consulta del visualizador Web se ha desarrollado utilizando el lenguaje de programación *HTML (HyperText Markup Language)* y la librería *OpenLayers* para las secciones correspondientes al código que invoca los servicios WMS de las capas de datos geográficos. El acceso se realiza a través de un navegador de internet mediante la siguiente URL: <http://rnc.imt.mx/caminos>

En la Figura 3.4 se muestra de forma esquemática el diseño general de la interfaz, el cual se mantiene de acuerdo con el que se implementó en la fase II (Gradilla y Morales, 2022). En la Figura 3.5 se muestra el diseño Web actualizado con el módulo de información de 2023.

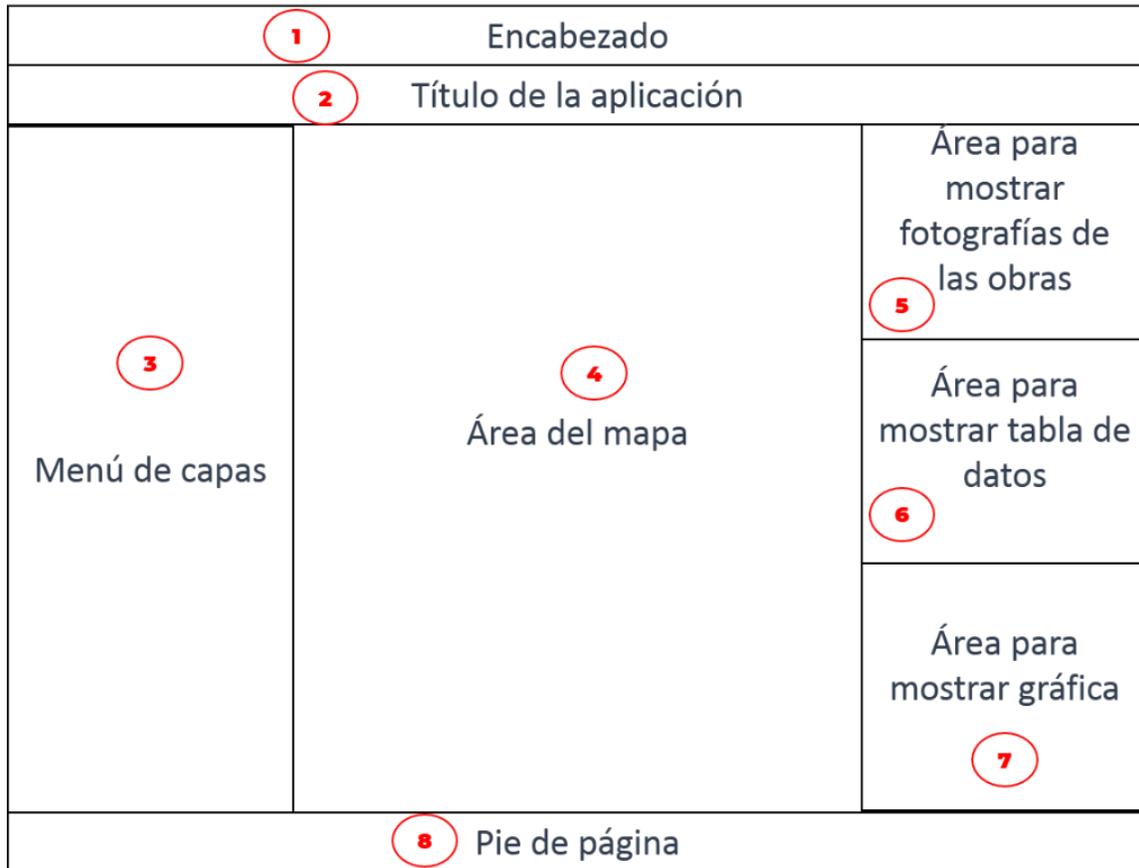


Figura 3.4 Esquema del diseño de la interfaz de consulta Web

Fuente: Elaboración propia con base en Gradilla y Morales (2022).

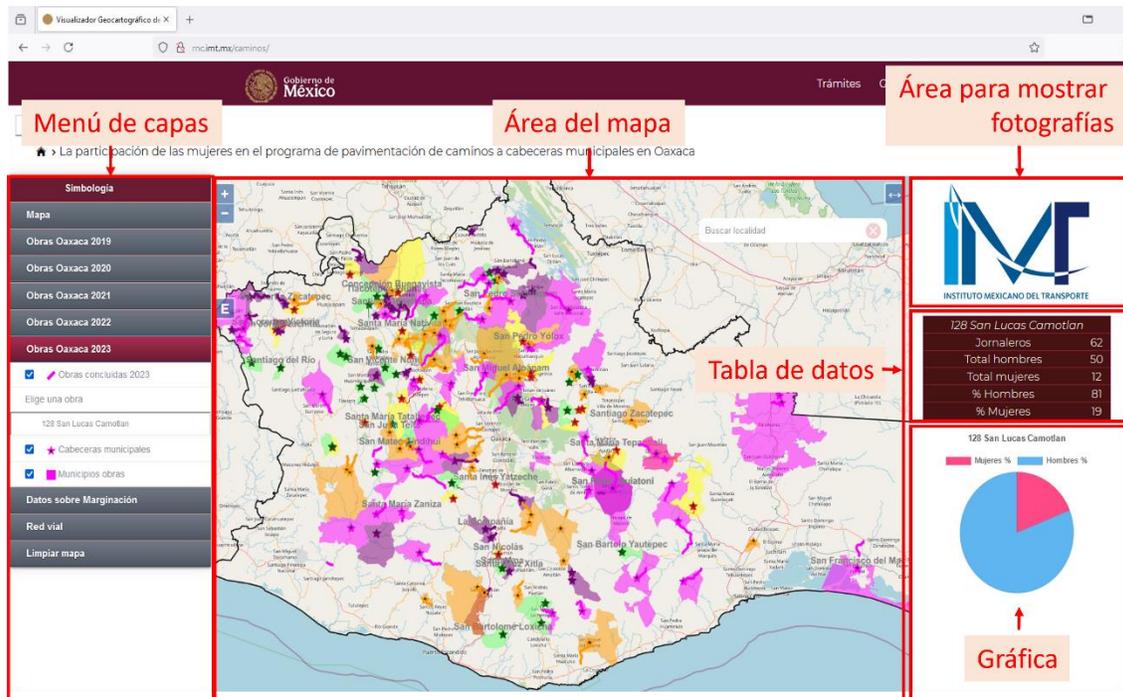


Figura 3.5 Diseño de la interfaz Web actualizado con el módulo de información correspondiente a 2023

Fuente: Elaboración propia con base en <http://nc.imt.mx/caminos>

3.4.1 Integración del módulo para los datos de 2023

Los datos correspondientes a las obras concluidas en 2023 así como la información de referencia se agruparon en la opción del menú “Obras Oaxaca 2023”. Al hacer clic sobre esta opción, se expanden los renglones que contienen los elementos “checkbox”, por medio de los cuales se activa cada capa. Cuando se activa la capa “Obras concluidas 2023” se despliega, en el área del mapa, la totalidad de líneas que representan los caminos que estuvieron en obra (44 registros), mismas que se muestran en la Figura 3.6.

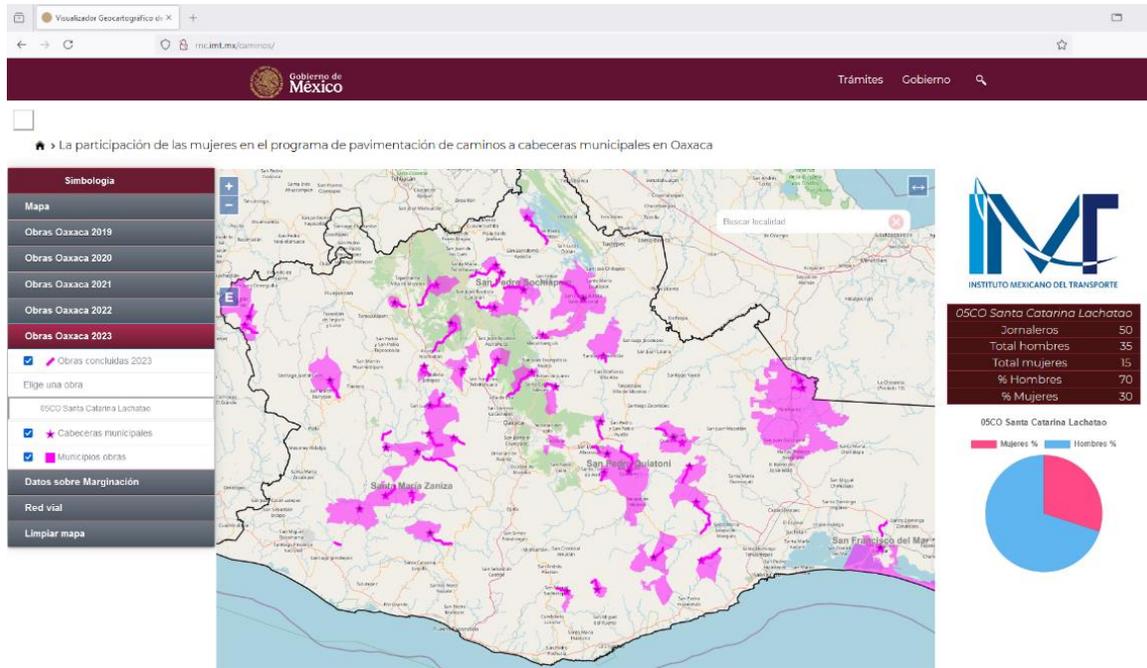


Figura 3.6 Visualización de los caminos concluidos en 2023

Fuente: Elaboración propia con base en <http://rnc.imt.mx/caminos>

Para visualizar sólo la información de un camino, mediante la herramienta de selección que se muestra en la Figura 3.7, el usuario tiene la posibilidad de realizar la búsqueda del municipio de su interés y, al hacer clic, el visualizador automáticamente se centrará en el camino seleccionado.



Figura 3.7 Módulo de información correspondiente a las obras concluidas en 2023

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3.8 se muestra un ejemplo del resultado obtenido, luego de seleccionar una obra de la lista de obras concluidas en 2023. Además del centrado automático del mapa, la tabla de datos, que muestra los datos estadísticos de participación en la obra, se actualiza con la información respectiva y, con base en estos valores, se crea la gráfica que muestra el porcentaje de participación de mujeres en color rosa y de hombres en color azul.

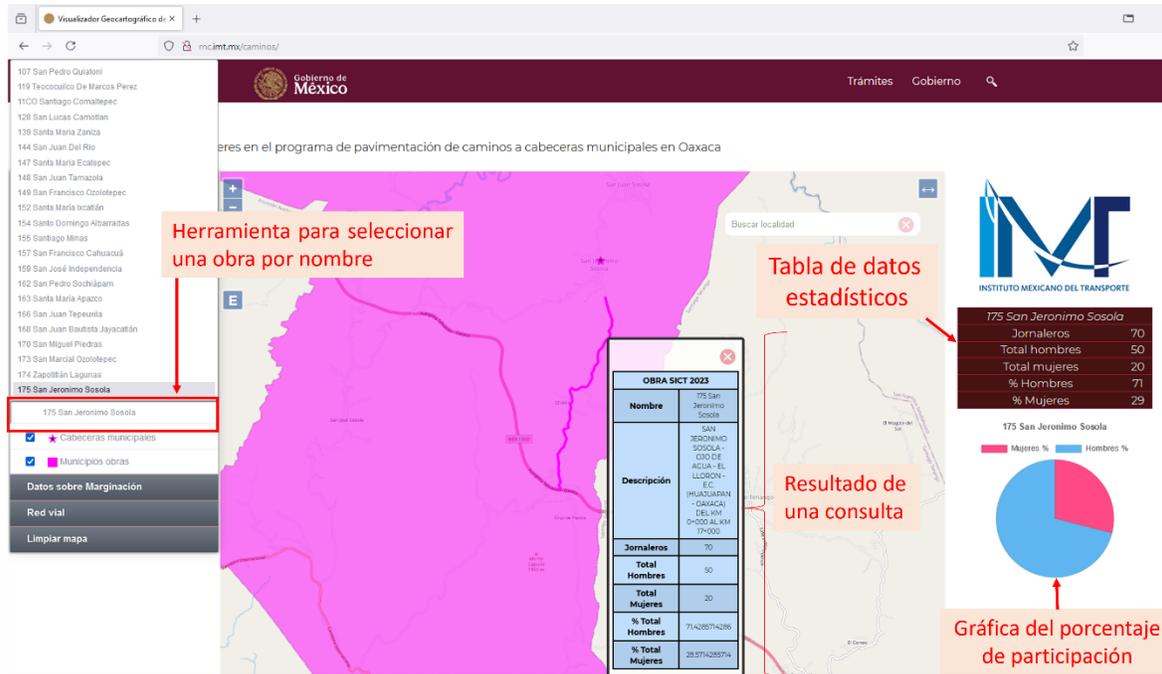


Figura 3.8 Ejemplo de visualización de la interfaz cuando se selecciona una obra en específico en los datos de 2023

Fuente: Elaboración propia con base en <http://rnc.imt.mx/caminos>

3.4.2 Implementación de consulta de información para las capas de referencia.

El visualizador, actualmente, cuenta con cinco módulos de información que contienen los datos desde 2019 a 2023. Cada módulo se enfocó en resolver el despliegue, visualización y consulta de la información de cada una de las obras concluidas en cada uno de esos años.

En esta etapa se implementó la consulta de información para cada una de las capas de referencia. Dichas capas de referencia corresponden a la ubicación de las cabeceras municipales, representadas por elementos de tipo punto, así como la delimitación municipal representada y simbolizada

por elementos de tipo polígono, con relleno de color distinto para cada año y con aplicación de transparencia. En la Figura 3.9 se muestra el resultado obtenido después de hacer clic sobre un elemento que representa una cabecera municipal: se despliega en una ventana flotante sobre el mapa que contiene la tabla con el dato de nombre, tanto para la localidad que es cabecera municipal como del municipio.

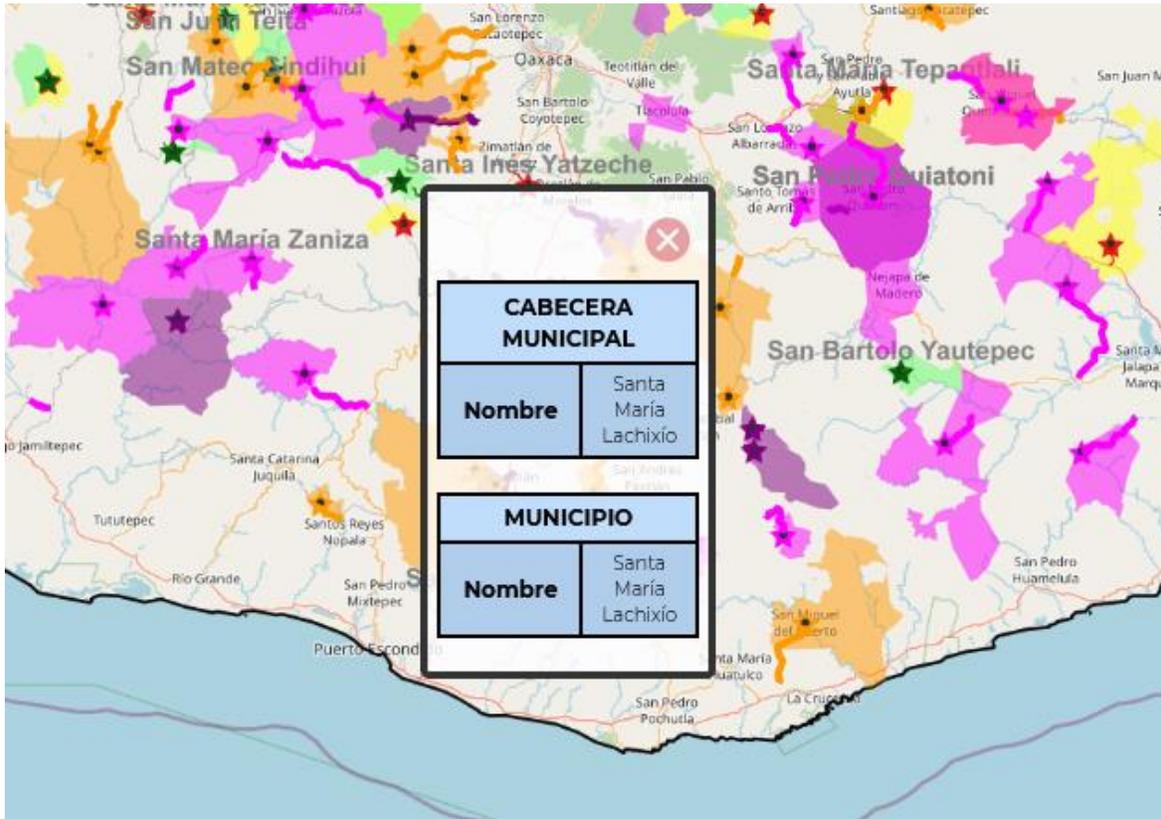


Figura 3.9 Ejemplo del resultado de una consulta a las capas de referencia

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3 Incorporación de guía descriptiva de elementos contenidos en la interfaz web

Con la finalidad de mostrar al usuario los diferentes elementos contenidos en la interfaz del visualizador, se diseñó y se integró una pantalla de inicio que se despliega sobre la aplicación al momento de ingresar a la misma. Ésta contiene la descripción general y señala la ubicación de las diferentes áreas y paneles; además, contiene la descripción general de los controles y elementos que permiten la interacción entre el usuario y los datos. Dicha pantalla de inicio se deshabilita cuando el usuario hace clic en cualquier área de la ventana del navegador o en el botón rojo ubicado en la parte

superior de la ventana. En la Figura 3.10 se muestra el despliegue de la guía descriptiva sobre el visualizador.

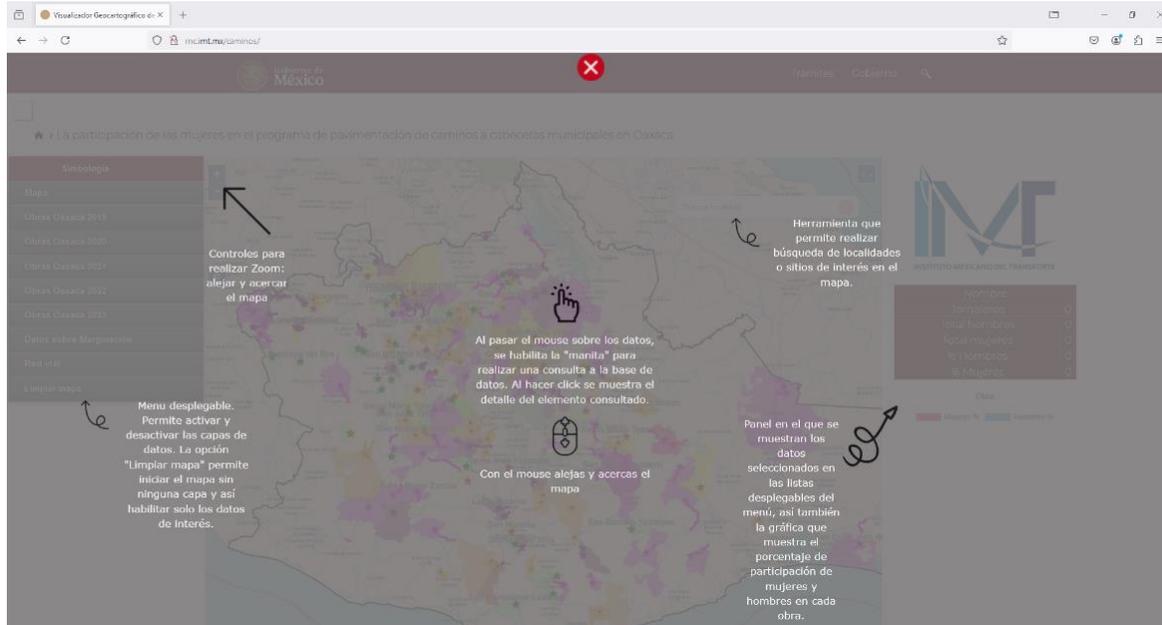


Figura 3.10 Visualización de la guía descriptiva al abrir la interfaz del visualizador.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Aunque en México se está trabajando con programas para cerrar la brecha de género en el mercado laboral, como el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales de la SICT, aún queda camino por recorrer. Por lo que, se recomienda diseñar más programas con enfoque de género, así como incentivos para que las mujeres aumenten su cuota de participación, como establecer lineamientos específicos en las licitaciones para la construcción de infraestructura de transporte, así como en las concesiones para la operación de ésta.

Nos enfrentaremos a nuevos retos para transitar hacia un desarrollo sostenible, ya que el cambio climático podría afectar en mayor medida a la población vulnerable, como las mujeres indígenas que viven en regiones marginadas, debido a que cuentan con recursos muy limitados para hacer frente a las sequías, inundaciones o tormentas que se verán, a su vez, exacerbadas por el cambio climático.

La creación de nuevos programas para dar mantenimiento a los caminos rurales con criterios de adaptación al cambio climático, en donde las mujeres sean capacitadas e incluidas en las labores, podría ayudar a las comunidades a enfrentar las afectaciones del cambio climático, volviéndose más resilientes al clima.

En las “Aldeas Inteligentes, Bienestar Sostenible”, impulsadas por la SICT podrían incluirse algún tipo de capacitación virtual para las mujeres, en temas relacionados al mejoramiento y conservación de caminos rurales con criterios de adaptación al cambio climático. Asimismo, los caminos ya pavimentados podrían aprovecharse para que las comunidades cercanas accedan a nuevas aldeas inteligentes y se establezca un sistema de alertas tempranas basado en comunidades.

Para el caso de México, es importante continuar visibilizando la participación de las mujeres en el Programa de Pavimentación de Caminos a Cabeceras Municipales de la SICT, también conocidos como caminos artesanales, por lo que se espera que el visualizador Web, desarrollado y actualizado por el IMT, coadyuve al logro de dicho propósito.

Bibliografía

- Caldo, A.; Sosa, M; Monje, A. y Granada I. (2019). *Estrategia de inclusión de mujeres en empleos no tradicionales en obras de mejoramiento de caminos vecinales en Paraguay*. [Nota técnica del Banco Interamericano de Desarrollo No. 1697]. Estados Unidos de América: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Casabonne, U.; Jimenez, M., Bexi, F. y Muller, M. (2015). *Roads to agency: effects of enhancing women's participation in rural roads projects on women's agency - a comparative assessment of rural transport projects in Argentina, Nicaragua, and Peru*. USA: World Bank Group.
- Gradilla, L. y Morales, E. (2023). *Participación de las mujeres en la pavimentación de caminos a cabeceras municipales en Oaxaca: 2021 y 2022*. [Publicación Técnica No. 761]. México: Instituto Mexicano del Transporte [Archivo PDF]. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt761.pdf>
- Gradilla, L. y Morales, E. (2022). *Participación de las mujeres en la pavimentación de caminos a cabeceras municipales en Oaxaca: 2020*. [Publicación Técnica No. 691]. México: Instituto Mexicano del Transporte [Archivo PDF]. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt691.pdf>
- Gradilla, L. y Morales, E. (2021). *Participación de las mujeres en la pavimentación de caminos a cabeceras municipales en Oaxaca*. [Publicación Técnica No. 659]. México: Instituto Mexicano del Transporte [Archivo PDF]. <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt659.pdf>
- Jefatura de la Oficina de la Presidencia de la República [JOP]. (2019). *Estrategia nacional para la implementación de la Agenda 2030 en México*. México: Jefatura de la Oficina de la Presidencia de la República.
- Pal, K.; Piaget, K. y Zahid, S. (2024). *Global Gender Gap 2024*. Switzerland: World Economic Forum.

Instituto de Recursos Mundiales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio [WRI, PNUD, SEMARNAT, INECC]. (2021). *Sistemas de alerta temprana basado en comunidades: guía práctica*.

Secretaría de Relaciones Exteriores [SRE]. (2022). *Plan nacional de acción sobre género y cambio climático del Gobierno de México*. México: Dirección General de Derechos Humanos y Democracia, Dirección General de Temas Globales.



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



Km 12+000 Carretera Estatal 431 "El Colorado-Galindo"
San Fandila, Pedro Escobedo
C.P. 76703
Querétaro, México
Tel: +52 442 216 97 77 ext. 2610

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>