



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



giz Agencia Alemana
de Cooperación
Económica (GIZ) GmbH

DGRV
DEUTSCHE GENOSSENSCHAFT
VON COOPERATION

**Hoja de Ruta sobre modelos de negocio
comunitarios y cooperativos de energía
sustentable**

Anexo 3 - Metodología de selección de nichos y regiones



Hoja de Ruta sobre modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Metodología de selección de nichos y regiones

México, Ciudad de México, 01 de abril del 2022



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA SEGURIDAD SOCIAL



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DGRV
Deutscher Gewerkschaftsbund
in Mexiko

El Instituto Nacional de la Economía Social agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Apoyo a la implementación de la transición energética en México” (TrEM) el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de las y los autor/es y no necesariamente representan la opinión del INAES y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de
I www.giz.de

“Apoyo a la implementación de la transición energética en México”
Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México D.F.
T +52 55 5536 2344
F + 52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
www.giz.de/mexico

Versión

Abril 2022

Edición y Supervisión: Joaquin Pereyra (GIZ), Lishey Lavariega (GIZ), Carlos Osorio (INAES), Jimena Viornery (INAES), Humberto Cerdio (INAES) María Elena Rodríguez (INAES), Alonso Durana (INAES), Alejandra Cruz (DGRV) y Andrés Aranda (DGRV).

Autor: Nuwa Soluciones Sostenibles S.A. de C.V.

Diseño: GIZ Mexico

Por encargo del
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Tabla de Contenido

1	Identificación de nichos y regiones prioritarias	15
1.1	Regionalización por usos finales de la energía en función de la estacionalidad climática	15
1.2	Regionalización socioeconómica de México	18
1.3	Regionalización energética de México	24
2	Caracterización energética.....	29
2.1	Caracterización energética de la Región Noroeste.....	29
2.1.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Noroeste.....	29
2.1.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	29
2.1.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	29
2.1.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	29
2.1.1.4	Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red	29
2.1.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Noroeste	31
2.1.2.1	Disponibilidad solar en la Región Noroeste.....	31
2.1.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Noroeste	35
2.1.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Noroeste.....	37
2.1.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Noroeste	39
2.1.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noroeste	41
2.1.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste.....	43
2.1.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Noroeste.....	46
2.1.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Noroeste	48
2.1.4	Conclusiones del análisis de Región Noroeste	50
2.2	Caracterización energética de la Región Noreste.....	51
2.2.1	Descripción de los criterios para la caracterización de la región	51
2.2.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	51
2.2.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	51
2.2.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	51
2.2.1.4	Localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red	51
2.2.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Noreste	52

2.2.2.1	Disponibilidad solar en la Región Noreste.....	52
2.2.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Noreste.....	54
2.2.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Noreste.....	56
2.2.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Noreste	56
2.2.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noreste	57
2.2.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noreste.....	58
2.2.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Noreste.....	59
2.2.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Noreste.....	60
2.2.4	Conclusiones del análisis de la Región Noreste	62
2.3	Caracterización energética de la Región Centronorte	63
2.3.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Centronorte	64
2.3.1.1	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	64
2.3.1.2	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	65
2.3.1.3	Localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red	65
2.3.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Centronorte	66
2.3.2.1	Disponibilidad solar en la Región Centronorte	66
2.3.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Centronorte.....	68
2.3.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Centronorte	72
2.3.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Centronorte	73
2.3.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centronorte	75
2.3.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte ..	78
2.3.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Centronorte ..	80
2.3.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Centronorte.....	81
2.3.4	Conclusiones del análisis de la Región Centronorte	85
2.4	Caracterización energética de la Región Este.....	86
2.4.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Este	86
2.4.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	86
2.4.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	86
2.4.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	87
2.4.1.4	Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red	87

2.4.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Este	88
2.4.2.1	Disponibilidad solar en la Región Este	88
2.4.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Este	90
2.4.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Este	94
2.4.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Este	97
2.4.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Este.....	99
2.4.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Este	102
2.4.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Este	103
2.4.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Este	106
2.4.4	Conclusiones del análisis de la Región Este	111
2.5	Caracterización energética de la Región Centrosur	112
2.5.1	Descripción de los criterios para la caracterización de la Región Centrosur	112
2.5.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	112
2.5.1.2	Presencia de municipios con Índice Alto y Muy Alto de pobreza energética multidimensional.....	113
2.5.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	113
2.5.1.4	Localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red	113
2.5.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Centrosur.	114
2.5.2.1	Disponibilidad solar en la Región Centrosur	114
2.5.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Centrosur.....	117
2.5.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Centrosur.....	118
2.5.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Centrosur .	120
2.5.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centrosur	123
2.5.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur....	127
2.5.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Centrosur....	129
2.5.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Centrosur.....	131
2.5.4	Conclusiones del análisis de la Región Centrosur	135
2.6	Caracterización energética de la Región Oeste.....	136
2.6.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Oeste.....	136
2.6.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	137
2.6.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	137

2.6.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	138
2.6.1.4	Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red	138
2.6.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos	138
2.6.2.1	Disponibilidad solar en la Región Oeste.....	138
2.6.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Oeste	140
2.6.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Oeste.....	141
2.6.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Oeste	143
2.6.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Oeste	145
2.6.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Oeste.....	148
2.6.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Oeste.....	150
2.6.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Oeste.....	152
2.6.4	Conclusiones del análisis de la Región Oeste	157
2.7	Caracterización energética de la Región Sureste	158
2.7.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Sureste	158
2.7.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	158
2.7.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	159
2.7.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	159
2.7.1.4	Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red	160
2.7.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Sureste	160
2.7.2.1	Disponibilidad solar en la Región Sureste.....	160
2.7.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Sureste	161
2.7.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Sureste	162
2.7.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Sureste	162
2.7.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Sureste	163
2.7.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Sureste.....	164
2.7.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Sureste.....	165
2.7.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Sureste	165
2.7.4	Conclusiones del análisis de la Región Sureste	167
2.8	Caracterización energética de la Región Suroeste	167
2.8.1	Descripción de criterios para la caracterización de la Región Suroeste ...	167

2.8.1.1	Presencia de infraestructura eléctrica	167
2.8.1.2	Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional.....	168
2.8.1.3	Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados	169
2.8.1.4	Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red	169
2.8.2	Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Suroeste ..	170
2.8.2.1	Disponibilidad solar en la Región Suroeste.....	170
2.8.2.2	Disponibilidad eólica en la Región Suroeste	173
2.8.2.3	Disponibilidad geotérmica en la Región Suroeste	175
2.8.2.4	Disponibilidad de residuos industriales en la Región Suroeste ..	177
2.8.2.5	Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Suroeste.....	179
2.8.2.6	Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste.....	181
2.8.2.7	Disponibilidad de residuos forestales en la Región Suroeste.....	182
2.8.3	Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Suroeste	183
2.8.4	Conclusiones del análisis de la Región Suroeste	188
3	Selección de localidades prioritarias	193
	Bibliografía	196

Lista de Figuras

Ilustración 1. Resumen del análisis socio-económico	23
---	----

Lista de Tablas

Tabla 1. Regionalización climática y regionalización socioeconómica	24
Tabla 2. Localidades con disponibilidad de energía solar (0 km) en la Región Noroeste..	31
Tabla 3. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Noroeste.....	35
Tabla 4. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Noroeste	37
Tabla 5. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Noroeste	39
Tabla 6. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noroeste	41
Tabla 7. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste	44
Tabla 8. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Noroeste	46
Tabla 9. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Noroeste.....	48
Tabla 10. Localidades FSUE con disponibilidad de energía solar en la Región Noreste ..	53
Tabla 11. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Noreste.....	54
Tabla 12. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Noreste	56
Tabla 13. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noreste	57
Tabla 14. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Noreste	59
Tabla 15. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Noreste.....	60
Tabla 16. Localidades en Municipios con IPEM Alto y Muy Alto en la Región Centronorte	65
Tabla 17. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Centronorte.....	66
Tabla 18. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Centronorte	68
Tabla 19. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Centronorte	72
Tabla 20. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Centronorte.....	73
Tabla 21. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centronorte.....	75
Tabla 22. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte.....	78

Tabla 23. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Centronorte.....	80
Tabla 24. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Centronorte	82
Tabla 25. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Este	88
Tabla 26. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Este.....	91
Tabla 27. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Este.....	94
Tabla 28. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Este	97
Tabla 29. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Este .	99
Tabla 30. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Este	102
Tabla 31. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Este	104
Tabla 32. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Este.....	107
Tabla 33. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Centrosur	114
Tabla 34. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Centrosur.....	117
Tabla 35. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Centrosur	118
Tabla 36. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Centrosur	120
Tabla 37. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centrosur	123
Tabla 38. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur	127
Tabla 39. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Centrosur	129
Tabla 40. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Centrosur	131
Tabla 41. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Oeste	138
Tabla 42. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Oeste.....	140
Tabla 43. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Oeste	141
Tabla 44. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Oeste	144
Tabla 45. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Oeste	145
Tabla 46. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Oeste	148
Tabla 47. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Oeste	151
Tabla 48. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Oeste.....	153
Tabla 49. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Sureste	160

Tabla 50. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Sureste.....	161
Tabla 51. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Sureste	163
Tabla 52. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Sureste	164
Tabla 53. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Sureste.....	165
Tabla 54. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Suroeste	170
Tabla 55. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Suroeste.....	173
Tabla 56. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Suroeste.....	176
Tabla 57. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Suroeste	177
Tabla 58. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Suroeste	179
Tabla 59. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste	181
Tabla 60. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Suroeste	182
Tabla 61. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Suroeste.....	184
Tabla 62. Clasificación energética de las regiones.....	189
Tabla 63. Criterios de priorización de localidades.....	193
Tabla 64. Principales localidades para el impulso de modelos de negocio comunitarios y cooperativos.....	193

Lista de Mapas

Mapa 1. Regionalización por estacionalidad climática.....	17
Mapa 2. Regionalización socioeconómica de México	21
Mapa 3. Área de servicio de las SOCAP, a partir del análisis de redes	27
Mapa 4. Infraestructura eléctrica de la Región Noroeste	30
Mapa 5. Localidades con disponibilidad solar en la Región Noroeste.....	34
Mapa 6. Zonas de alta calidad eólica en la Región Noroeste	37
Mapa 7. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Noroeste	38
Mapa 8. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Noroeste	41
Mapa 9. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Noroeste	43
Mapa 10. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste.....	46
Mapa 11. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Noroeste.....	47
Mapa 12. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Noroeste	50
Mapa 13. Infraestructura eléctrica de la Región Noreste	52

Mapa 14. Localidades con disponibilidad solar en la Región Noreste.....	54
Mapa 15. Zonas de alta calidad eólica en la Región Noreste	56
Mapa 16. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Noreste	57
Mapa 17. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Noreste.....	58
Mapa 18. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Noreste	59
Mapa 19. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Noreste	60
Mapa 20. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Noreste	62
Mapa 21. Infraestructura eléctrica de la Región Centronorte	64
Mapa 22. Localidades con disponibilidad solar en la Región Centronorte	68
Mapa 23. Zonas de alta calidad eólica en la Región Centronorte	71
Mapa 24. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Centronorte.....	73
Mapa 25. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Centronorte	75
Mapa 26. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Centronorte	78
Mapa 27. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte.....	80
Mapa 28. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Centronorte.....	81
Mapa 29. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Centronorte.....	85
Mapa 30. Infraestructura eléctrica de la Región Este	87
Mapa 31. Localidades con disponibilidad solar en la Región Este.....	90
Mapa 32. Zonas de alta calidad eólica en la Región Este.....	94
Mapa 33. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Este	97
Mapa 34. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Este.....	99
Mapa 35. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Este.....	102
Mapa 36. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Este	103
Mapa 37. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Este	106
Mapa 38. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Este	111
Mapa 39. Infraestructura eléctrica de la Región Centrosur	113
Mapa 40. Localidades con disponibilidad solar en la Región Centrosur	116
Mapa 41. Zonas de alta calidad eólica en la Región Centrosur	118
Mapa 42. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Centrosur	120
Mapa 43. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Centrosur	123
Mapa 44. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Centrosur	127
Mapa 45. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur.....	129
Mapa 46. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Centrosur.....	130

Mapa 47. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Centrosur	135
Mapa 48. Infraestructura eléctrica de la Región Oeste	137
Mapa 49. Localidades con disponibilidad solar en la Región Oeste	139
Mapa 50. Zonas de alta calidad eólica en la Región Oeste	141
Mapa 51. Zonas de alta geotérmica en la Región Oeste	143
Mapa 52. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Oeste	145
Mapa 53. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Oeste	148
Mapa 54. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Oeste	150
Mapa 55. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Oeste	152
Mapa 56. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Oeste	157
Mapa 57. Infraestructura eléctrica de la Región Sureste	159
Mapa 58. Localidades con disponibilidad solar en la Región Sureste.....	161
Mapa 59. Zonas de alta calidad eólica en la Región Sureste	162
Mapa 60. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Sureste.....	163
Mapa 61. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Sureste.....	164
Mapa 62. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Sureste	165
Mapa 63. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Sureste	166
Mapa 64. Infraestructura eléctrica de la Región Suroeste	168
Mapa 65. Municipios con IPEM alto y muy alto en la Región Suroeste.....	169
Mapa 66. Localidades con disponibilidad solar en la Región Suroeste.....	173
Mapa 67. Zonas de alta calidad eólica en la Región Suroeste.....	175
Mapa 68. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Suroeste	176
Mapa 69. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Suroeste.....	179
Mapa 70. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Suroeste.....	180
Mapa 71. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste	182
Mapa 72. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Suroeste	183
Mapa 73. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Suroeste	188

Listado de Abreviaturas

AZEL	Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
EERR	Energías Renovables
ENCEVI	Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares
FSUE	Fondo de Servicio Universal Eléctrico
INAES	Instituto Nacional de la Economía Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPEM	Índice de Pobreza Energética Multidimensional
Km	Kilómetro
LAT	Líneas de cableado de alta tensión
MGN	Margó Geoestadístico Nacional
OSSE	Organismos del Sector Social de la Economía
PEA	Población económicamente activa
PIB	Producto Interno Bruto
RNC	Red Nacional de Caminos
RNT	Red Nacional de Transmisión
SEE	Subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión
SOCAP	Sociedad Cooperativa de Ahorro y Préstamo

1 Identificación de nichos y regiones prioritarias

En la presente sección se incluye el análisis que permite establecer una regionalización energética del país, así como la identificación de nichos dentro del sector energético donde se considere viable la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable desde la perspectiva de la Economía Social y Solidaria.

Objetivo general

- Establecer una regionalización energética del país a partir de la identificación de infraestructura eléctrica, la disponibilidad de recursos energéticos, así como de los municipios y localidades con mayores carencias energéticas en el ámbito de la vivienda, y que, en conjunto, aporte elementos para la priorización de la intervención a través del impulso de proyectos comunitarios, cooperativos de energías renovables.

Objetivos específicos

- Especificar la presencia de **infraestructura eléctrica** a nivel regional, lo que a su vez permitirá identificar las regiones con mayor rezago de infraestructura.
- Identificar la **disponibilidad de recursos energéticos** predominantes por región e identificar las localidades con posibilidades de generación electricidad para cada recurso analizado, e inclusive, de poligeneración eléctrica, a partir de la presencia de más de un recurso.
- Identificar las **regiones energéticas** con mayor presencia de **municipios con Índice de Pobreza Energética Multidimensional (IPEM) alto y muy alto**, así como la disponibilidad de recursos energéticos para estos municipios.
- Identificar las **localidades del Fondo de Servicio Universal Eléctrico (FSUE) con prioridad** para la implementación de proyectos comunitarios / cooperativos de energía renovable, en virtud su presencia dentro de municipios con IPEM alto y muy alto), así como de la disponibilidad de recursos energéticos en ubicaciones cercanas (no más de 10 kilómetros).
- Señalar la cantidad de **localidades FSUE** con acceso cercano a alguna Sociedad Cooperativa de Ahorro y Préstamo (SOCAP) autorizada para el ejercicio 2020- 2021, por ser fuentes potenciales de financiamiento de proyectos comunitarios, cooperativos de energías renovables.

Como parte del proceso de elaboración de una regionalización energética, se tiene, en primer lugar, la regionalización por estacionalidad climática de la CONUEE, seguida de algunas propuestas de regionalización socioeconómica del país. Esto permite desarrollar una propuesta de regionalización energética del país que integre los usos finales de la energía asumidos por la regionalización climatológica, así como la incidencia de los factores socioeconómicos (densidad poblacional, por ejemplo) en la disposición de infraestructura eléctrica, sumando la disponibilidad de recursos energéticos aprovechables que caracterizan de forma diferencial cada una de las regiones identificadas.

1.1 Regionalización por usos finales de la energía en función de la estacionalidad climática

La regionalización es un proceso de ordenamiento del territorio nacional a partir de su división en áreas menores, lo que permite la identificación de características comunes y representativas de estos subconjuntos territoriales, al tiempo que representa una

herramienta metodológica para facilitar el análisis y la intervención desde distintos ámbitos (Cfr. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO), en este caso en particular, para facilitar la identificación de localidades de intervención prioritaria.

Por su parte, se considera un nicho como un espacio dentro del mercado donde es posible implementar modelos de negocio que, desde la perspectiva de la Economía Social y Solidaria, incidan positivamente en la satisfacción de necesidades de una población a nivel local.

En este sentido, para la identificación de nichos y regiones prioritarias, se llevó a cabo un análisis de distintas fuentes oficiales, entre ellas el Censo de Población y Vivienda de 2020, el Marco Geoestadístico Nacional de 2020, el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, así como la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares, ENCEVI (INEGI, 2018), la cual retoma la clasificación de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) que divide el país en 3 regiones climáticas, bajo el supuesto de que existe una correlación entre los usos finales de la energía, y las condiciones climáticas a lo largo del año.

De acuerdo con el diseño conceptual de la encuesta (INEGI, 2019) la región cálida extrema, conformada por los Estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas, tiene usualmente un clima cálido con incrementos drásticos de temperatura en el verano; 2) la región tropical, por su parte, cuenta con clima cálido todo el año que se acentúa comenzada la primavera y comprende a los Estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; y finalmente, 3) La región templada, conformada por Aguascalientes, Colima, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas, se caracteriza por su consumo de electricidad estable durante todo el año (p. 22). A continuación, presentamos una representación cartográfica con la regionalización referida (ver Mapa 1).

Mapa 1. Regionalización por estacionalidad climática



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) 2018

De acuerdo con los resultados de la ENCEVI (Cfr. INEGI, Óp. Cit.), las principales variaciones en los usos de la energía son aquellas relacionadas con la regulación de la temperatura y el calentamiento de agua, siendo más acentuado el uso de calefacción, aire acondicionado y aislamiento térmico en los Estados de la región cálida extrema, aunque con un 12.4% de viviendas de la región tropical que declaran el uso de aire acondicionado. Finalmente, en lo que respecta a la presencia de calentador de agua, la región templada alcanza el 56% de viviendas con presencia de calentador, en tanto que la región tropical apenas alcanza el 9%.

La información de la ENCEVI, indica usos finales de la energía en viviendas particulares, sin embargo, la información debe tomarse con cautela, pues el bajo uso de determinados bienes no indica pobreza energética de forma automática, por ello es importante considerar que la regionalización establecida tiene la finalidad de dar cuenta de la importancia de la variable climatológica en el uso final de la energía, más que de caracterizar la pobreza energética, así, la baja presencia de calentadores de agua en la región tropical, por poner un ejemplo, puede ser relacionada con la mínima necesidad de calentar el agua para el baño, más que como una deficiente cobertura de un satisfactor¹, debido a que el agua en la región tropical se encuentra normalmente a una temperatura agradable.

¹ Cfr. INAES, 2021a.

Al respecto de la medición de la pobreza energética, el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES, 2021a) ha desarrollado el Índice de Pobreza Energética Multidimensional que considera en su desarrollo algunas particularidades relacionadas con la clasificación utilizada en la ENCEVI², lo cual permite incluir en el análisis las diferencias regionales en el acceso a distintas fuentes de energía en el hogar.

1.2 Regionalización socioeconómica de México³

La regionalización climatológica no basta para identificar regiones de atención prioritaria para la implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable, pues es una regionalización muy general y no permite identificar diferencias a nivel subregional, pues se entiende que “una de las complejidades de México reside en su diversidad regional que se traduce en una pluralidad no solamente cultural y étnica, sino también en fuertes disparidades económicas” (Fouquet, 2008, p. 204), lo que hace necesaria una regionalización nacional que integre otros elementos adicionales. Sin embargo, a decir de Fouquet (Ibíd.), en la actualidad:

Sigue siendo tema de debate la regionalización del país. Así, el número de regiones identificadas oscila entre 5 y 7 zonas, según diferentes fuentes y criterios. Musset identifica seis grandes zonas, agrupadas según características comunes, a la vez económicas, políticas y culturales: el Centro, el Golfo, el Sudeste, el Pacífico Sur, el Noreste y el Noroeste. El Plan Nacional de Desarrollo (2001- 2006) define 5 zonas bajo el nombre de mesoregiones, en las cuales la delimitación estatal no es fija, por lo que algunos estados pueden pertenecer simultáneamente dos mesoregiones: es el caso de los estados de Chihuahua, Durango, Querétaro y Puebla, cuyos ámbitos de acción se encuentran intersectados a la vez en dos mesoregiones [...] El INEGI maneja una división de 7 regiones socio- económicas en México con base en el índice de marginación calculado a partir de 30 indicadores socioeconómicos (p. 210).

Por tanto, se retoma una segunda regionalización del territorio nacional basada la distinción de los siguientes elementos transversales identificados por Fouquet, en los que se expresan las diferencias y desigualdades regionales:

1. Educación y formación de recursos humanos: es decir, la identificación de indicadores relacionados con el nivel educativo e ingresos, más elevados en el centro y noreste, que en el resto de las regiones.
2. La segmentación del mercado de trabajo formal e informal, aunque sólo desde una perspectiva nominal, ya que, debido al nivel de los salarios mínimos, no es posible desde esta variable identificar diferencias significativas en los niveles de pobreza.
3. Los sectores económicos predominantes por región. Debido a las disparidades en los niveles salariales entre los distintos sectores de la actividad económica.
4. El dualismo regional, expresado en las disparidades reforzadas por la implementación del Tratado de Libre Comercio, donde el norte se ha beneficiado de su vecindad con los EE. UU., en contraste con las regiones del sur, que, a decir de Fouquet, se han hecho más pobres a partir de la apertura económica.
5. Las disparidades regionales en materia de salud, expresadas en “la lucha contra la mortalidad infantil y la baja significativa de la fecundidad” (p. 214), lo cual no es resultado exclusivo de la baja cobertura hospitalaria sino de las condiciones de vida en las regiones más pobres (acceso a agua potable, y condiciones de habitabilidad de la vivienda, por ejemplo).

² Es el caso del uso de la variable de ausencia de ventiladores en lugar de la de ausencia de calefactores o de aire acondicionado en las viviendas para el caso de la región tropical.

³ Los datos de esta sección fueron obtenidos de INEGI, 2020b y 2020c.

6. La cuestión indígena. Esto es, la concentración de población indígena sobre todo en las entidades federativas del sureste y suroeste del país, históricamente relacionada con menores niveles educativos, menor cobertura de servicios de salud, mayor desnutrición y mortalidad infantil, y mayores dificultades de inserción laboral, e ingresos menores a la media nacional, además de una mayor cantidad de población rural, respecto de la población no indígena (Cfr. Fouquet, *Ibíd.*).

Al respecto, Fouquet, retoma para la caracterización de las 5 mesorregiones descritas en el Plan Nacional de Desarrollo de 2001- 2006 con el objetivo de identificar las principales disparidades internas a nivel nacional, sin embargo, estas “mesorregiones” nos siguen pareciendo demasiado extensas y ambiguas, debido a la inclusión de distintas entidades en más de una mesorregión, por ello, nuestra propuesta distingue 8 regiones, lo cual representa distintas ventajas, por ejemplo, la identificación de una mayor cantidad de características comunes y con ello un nivel mayor de especificidad y detalle. A continuación, se realiza una breve descripción de algunos de los principales rasgos característicos para cada una de las 8 regiones socioeconómicas identificadas:

- a. **La Región Noroeste**, la cual destaca por ser la región territorialmente más amplia del país, comprende a los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora, y cuya contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional en 2019 fue de 11.2%⁴. En términos nominales, las entidades de esta región con mayor aportación al PIB nacional fueron Baja California, Chihuahua y Sonora. En esta región se encuentran 7.5 millones de personas económicamente activas, lo que representa el 13.5% de la PEA nacional para 2019.

Cuatro estados de la región destacan por su contribución al PIB nacional en el sector primario a partir de actividades extractivas, agrícolas y pecuarias; de los \$828,217 millones de pesos a nivel nacional, el estado de Sinaloa contribuyó con 8%, Chihuahua con 6.5%, Sonora con 6.3% y Durango con el 3%. Por otro lado, los \$7,548,666 millones de pesos registrados en actividades secundarias, Baja California y Chihuahua fueron los estados de la región que aportaron en mayor medida a esta cifra, con 4.7% de aportación al PIB nacional de manera individual gracias a su industria manufacturera. Por otro lado, los estados de Baja California y Chihuahua aportaron con 2.9% y 2.7% respectivamente al PIB generado por el sector terciario a nivel nacional, el cual ascendió a \$14,635,544 millones de pesos en el 2019.

- b. **La Región Oeste**, integrada por Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit, tuvieron en conjunto una contribución de 10.9% al PIB nacional, siendo Jalisco la entidad de la región con mayor contribución. La población económicamente activa de esta región representó el 12.2% de la PEA a nivel nacional, con casi 7 millones de personas participando en distintas actividades económicas.

⁴ La suma de las tasas del PIB puede no coincidir al total debido al redondeo. Dado que el 2020 fue un año atípico por la pandemia COVID-19, se utilizaron datos del INEGI del año 2019. Para obtener las aportaciones al PIB por región, se sumaron las tasas presentadas por el INEGI en los resultados del cuarto trimestre del 2019 del PIB por entidad federativa. Para obtener la PEA regional, se sumó la cantidad de personas económicamente activas de cada estado de cada región según los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI en 2019.

La Región Oeste destaca por su aportación al producto nacional correspondiente a actividades primarias. Durante 2019, Jalisco fue el estado con la mayor aportación al PIB del sector primario con 828,217 millones de pesos corrientes, lo que corresponde al 13.3% del PIB nacional del sector. Michoacán por su parte aportó el 10.4% del PIB de las actividades primarias a nivel nacional.

A pesar de que la región no se caracteriza por la fortaleza de su sector secundario, Jalisco destaca por su contribución al PIB nacional en este sector, con el 6.9%, que en 2019 ascendió a \$7,548,666 millones de pesos. Por último, de \$14,635,544 millones de pesos de PIB nacional del sector terciario, Jalisco contribuyó con el 6.9%, mientras que Michoacán alcanzó una contribución de 2.7% del PIB para las actividades terciarias.

- c. **La Región Noreste**, incluye a los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, quienes en conjunto contribuyeron con el 14.8% al PIB nacional en 2019, destacándose al respecto las dos primeras entidades. La población económicamente activa en la Región Noroeste representa un 9.9% de la PEA nacional con poco más de 5.5 millones de personas ocupadas económicamente.

Respecto al PIB desglosado por sector, el Noreste destacó por la aportación de los estados de Nuevo León (9.8%) y Coahuila (6%) al PIB de actividades secundarias a nivel nacional, en tanto que para el PIB de actividades terciarias nacionales, Nuevo León aportó el 7.5% y Tamaulipas el 2.7%, por lo que el desempeño económico de la región en los últimos años, y particularmente en 2019, ha sido de los más altos en el país.

- d. **Región Centronorte**, los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas forman parte de la Región Centronorte. En conjunto, los estados de esta región contribuyeron con el 11% del PIB nacional en 2019, siendo Guanajuato la entidad con mayor contribución. En conjunto, su PEA regional suma 5.9 millones de personas, lo cual equivale al 10.6% de la PEA nacional.

Guanajuato destaca en la región por sus aportaciones al PIB nacional en los tres sectores económicos, pues en 2019 contribuyó con el 4.6% del PIB de actividades primarias, con 5% del producto interno para actividades secundarias y con el 3.8% en actividades terciarias. Al respecto hay que destacar que, de acuerdo con distintas fuentes, el Centronorte es la región con mayor dinamismo económico en los últimos años, al presentar una tasa de crecimiento promedio 5.3% entre 2010 y 2015 (Galindo y Mendiola, 2016), impulsado fundamentalmente por el auge de su producción manufacturera.

- e. **La Región Este**, representada por las entidades de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz contribuyeron en conjunto con el 10% al PIB nacional en 2019. De las cinco entidades de la región destacan Puebla y Veracruz por su contribución al PIB nacional en el año de referencia. En lo tocante a la PEA regional, esta ascendió a 8.08 millones de personas, lo que equivale al 14.5% de la población económicamente activa en México.

Las aportaciones al PIB a nivel nacional ubican a Veracruz como una de las principales entidades de la región, con contribuciones de 7% al PIB nacional para actividades primarias, de 4.5% al PIB de actividades secundarias y de 4.4% al PIB Nacional de actividades terciarias, mientras que Puebla aportó el 3.5% del PIB nacional de actividades primarias y el 3.1% al PIB nacional de actividades terciarias.

- f. **La Región Centrosur** del país está compuesta por la Ciudad de México, el Estado de México y Morelos. Esta región, territorialmente la más reducida, tuvo la mayor contribución al PIB nacional en el 2019 con el 26% del total, siendo la Ciudad de México y el Estado de México las entidades que más contribuyeron a nivel nacional y regional. Su PEA fue de casi 13 millones de personas para 2019, lo que la ubica como la región con la mayor concentración de PEA a nivel nacional, con el 23.2%.

El Estado de México contribuyó con el 3.1% del PIB nacional para actividades primarias en 2019. En lo que respecta al PIB de actividades secundarias, el Estado de México contribuyó con 7% y la Ciudad de México con 5% a nivel nacional. La Región Centrosur destaca por su aportación al PIB nacional de actividades terciarias, siendo la Ciudad de México la entidad que más aportó, con 22.7%, seguida por el Estado de México con 10.1% del total.

- g. Las entidades de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán conforman **la Región Sureste** del país. En conjunto, esta región contribuyó con el 8.1% al PIB nacional y, con 3.3 millones de personas económicamente activas, representó el 6.1% de la PEA nacional para 2019.

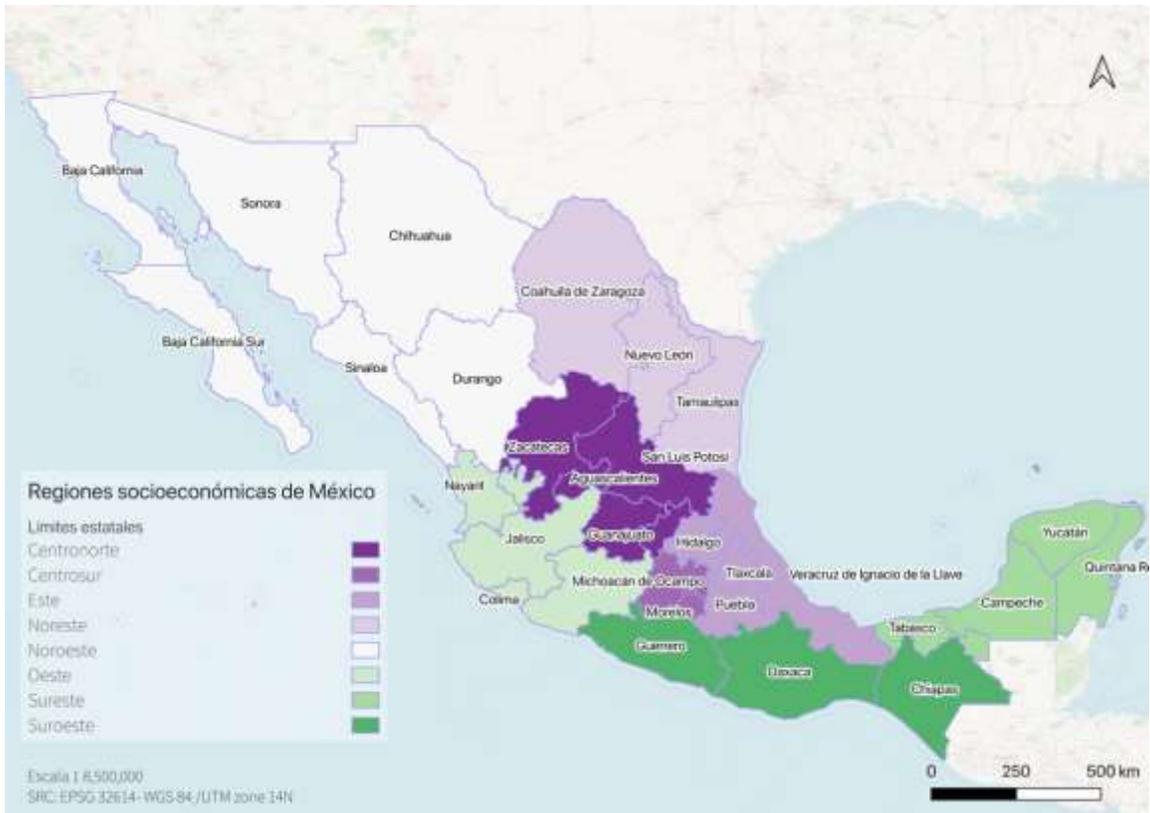
El estado de Campeche se destaca en la región por su aportación al PIB nacional correspondiente actividades secundarias con 6.9%, siendo una de las entidades federativas que más aportó en el 2019 a este sector.

- h. **La Región Suroeste** comprende a los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca y contribuyó con el 4.3% del PIB nacional en 2019, siendo la región con la menor contribución el año de referencia. Con casi 5.5 millones personas económicamente activas, la Región Suroeste agrupó al 9.8% de la PEA del país.

El estado de Chiapas aportó 2.9 % del PIB nacional de actividades primarias en el 2019, no obstante, esta región presenta la menor tasa crecimiento económico a nivel nacional en los últimos años, la cual fue de 0.8%, entre 2010 y 2015, en parte debido a la caída del sector petrolero (ibíd.).

Como se observa, la regionalización descrita no impide dar cuenta de las diferencias entre entidades al interior de cada región, aunque más allá de reconocer la heterogeneidad socioeconómica las distintas regiones del país y la relativa arbitrariedad de cualquier método de regionalización adoptado, la regionalización descrita, permite observar algunas tendencias de desarrollo económico desigual interregionales, que de otro modo pasarían desapercibidas. El mapa integrado a continuación permite identificar las distintas regiones socioeconómicas, de acuerdo con la clasificación descrita (ver Mapa 2).

Mapa 2. Regionalización socioeconómica de México



Fuente: elaboración propia

Ilustración 1. Resumen del análisis socio-económico

Región Noroeste		Región Oeste	
Estados	Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora	Estados	Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit
PIB	Contribución (2019): 11.2%	PIB	Contribución (2019): 10.9%
PEA	Proporción nacional (2019): 13.5%	PEA	Proporción nacional (2019): 12.2%
Sectores	Actividades extractivas, agrícolas, pecuarias	Sectores	Agricultura, ganadería, pesca, explotación forestal, minería e industria
Región Noreste		Región Centro-norte	
Estados	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas	Estados	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas
PIB	Contribución (2019): 14.8%	PIB	Contribución (2019): 11%
PEA	9.9% (2019)	PEA	Proporción nacional (2019): 10.6%
Sectores	Industria manufacturera, producción agrícola, actividades petroleras	Sectores	Industria, agricultura y ganadería
Región Este		Región Centro-sur	
Estados	Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz	Estados	Ciudad de México, Estado de México y Morelos
PIB	Contribución (2019): 10%	PIB	Contribución (2019): 26%
PEA	Proporción nacional (2019): 14.5%	PEA	Proporción nacional (2019): 23.2%
Sectores	Industria inmobiliaria, industria manufacturera, ganadería	Sectores	Industria, ganadería, agricultura, explotación forestal
Región Sureste		Región Suroeste	
Estados	Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán	Estados	Chiapas, Guerrero y Oaxaca
PIB	Contribución (2019): 8.1%	PIB	Contribución (2019): 4.3%
PEA	Proporción nacional (2019): 6.1%	PEA	Proporción nacional (2019): 9.8%
Sectores	Actividades petroleras, turismo y pesca	Sectores	Agricultura, ganadería, pesca, minería y turismo

Fuente: elaboración propia

Es importante mencionar que a pesar de que se optó por considerar la regionalización presentada, existen otras formas de regionalizar el país a partir del análisis de variables socioeconómicas, como ejemplo, la tipificación clásica propuesta por Ángel Bassols Batalla (1992), que divide el país en 8 zonas o regiones aunque con algunas diferencias con respecto a la regionalización retomada⁵, no obstante, en lo general se reconoce la relevancia de los criterios identificados por Bassols para la regionalización y que refieren a la presencia de recursos naturales que permiten el desarrollo de determinadas actividades productivas; la complementariedad de las actividades económicas entre distintas zonas al interior de la región y entre las distintas entidades que componen la región, y finalmente, la homogeneidad en el desarrollo de las fuerzas productivas, entendidas como los medios materiales, mano de obra y técnicas involucradas en todo proceso productivo.

⁵ La regionalización propuesta por Bassols es la siguiente I. Noroeste (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit). II. Norte (Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí). III. Noreste (Nuevo León y Tamaulipas). IV. Centro-Occidente (Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán y Guanajuato). V. Centro-Este (Querétaro, México, Distrito Federal, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla). VI. Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas). VII. Oriente (Veracruz y Tabasco). VIII. Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo).

Es importante resaltar que no se considera esta regionalización debido a dos condicionantes, en primer lugar porque se trata de una regionalización que responde a un diagnóstico social elaborado por Ángel Bassols hace aproximadamente 30 años, lo que implica que los elementos de desarrollo socioeconómico regional identificados no necesariamente se han mantenido de la misma forma hasta la actualidad y en segundo lugar, porque su adopción implicaría una mayor cantidad de divergencias respecto de la regionalización por estacionalidad climática, elaborada por la CONUEE, tomada como base para su cruce con la regionalización socioeconómica elegida.

1.3 Regionalización energética de México

Como primer paso para la identificación de nichos y regiones prioritarias para la implementación de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable es fundamental establecer una regionalización a partir de las características energéticas del país.

Para establecer una regionalización energética nacional se retoma la regionalización socioeconómica descrita previamente, la cual tiene correspondencia con la regionalización por estacionalidad climática de la CONUEE, con la salvedad del estado de Veracruz, pues mientras que el resto de las regiones económicas están compuestas por estados con la misma clasificación climática, Veracruz es el único estado de la Región Este, con una clasificación climática distinta que el resto, sin embargo, se considera que la regionalización socioeconómica puede integrarse como punto de partida para la regionalización energética, sobre todo si se toma en cuenta que la regionalización por estacionalidad climática y que implica usos finales diferenciados de consumo energético, con la salvedad descrita, tiene una correspondencia con la regionalización socioeconómica tal y como se observa en la Tabla 1 integrada a continuación:

Tabla 1. Regionalización climática y regionalización socioeconómica

Entidad	Regionalización climática	Regionalización socioeconómica
Aguascalientes	Región templada	Centronorte
Guanajuato		
Querétaro		
San Luis Potosí		
Zacatecas		
Ciudad de México	Región templada	Centrosur
Estado de México		
Morelos		
Hidalgo	Región templada	Este
Puebla		
Tlaxcala		
Veracruz de Ignacio de la Llave	Región tropical	
Coahuila de Zaragoza	Región cálida extrema	Noreste
Nuevo León		
Tamaulipas	Región cálida extrema	Noroeste
Baja California		
Baja California Sur		
Chihuahua		
Durango		

Sinaloa		
Sonora		
Colima	Región templada	Oeste
Jalisco		
Michoacán de Ocampo		
Nayarit		
Campeche		
Quintana Roo	Región tropical	Sureste
Tabasco		
Yucatán		
Chiapas	Región tropical	Suroeste
Guerrero		
Oaxaca		

Fuente: elaboración propia con base en ENCEVI (2018) y Fouquet (2008)

Independientemente de la especificidad de la Región Este por el caso de Veracruz, la regionalización adoptada supone la ventaja de un nivel de especificidad mayor que la regionalización climática, al tiempo que integra la actividad económica y particularidades sociales como elementos explicativos de la configuración energética regional, por ejemplo, la presencia de infraestructura eléctrica y localidades con carencias de electrificación; al mismo tiempo, la identificación de la disponibilidad de recursos energéticos a nivel subregional permitirá subsanar la integración de una región con dos condiciones climáticas prevalecientes distintas gracias al detalle de la descripción de recursos disponibles. Por ello, una vez identificadas las regiones, se procede a integrar un análisis a partir de los siguientes elementos:

- Identificación de **infraestructura eléctrica y su distribución geográfica** (subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión, en adelante SEE y líneas de cableado de alta tensión, LAT), lo que permite establecer la cantidad de kilómetros de líneas de alta tensión, la relación entre el número de subestaciones eléctricas y el área territorial en cada región, además de la **tasa de subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión por cada 10,000 habitantes**, esto con la finalidad de pormenorizar las regiones que presentan mayores carencias de electrificación, para ello se integra información de la Comisión Federal de Electricidad, del Marco Geoestadístico Nacional (MGN) de 2020 y del Censo de Población y Vivienda, también de 2020.
- Listado a nivel regional, de **municipios con carencias energéticas** de acuerdo con el Índice de Pobreza Energética Multidimensional de 2020 elaborado por el INAES, así como la **disponibilidad de recursos energéticos** dentro de cada municipio.
- Ubicación geográfica de **localidades con 40 habitantes o más**⁶, de los listados del componente de instalación de sistemas aislados de electrificación y del componente de Extensión de Red, ambos publicados por Fondo de Servicio Universal Eléctrico, FSUE en 2021 (en adelante localidades FSUE) y cuyo propósito primordial es el de financiar acciones de electrificación en comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, así como el suministro de lámparas eficientes y el Suministro Básico a Usuarios Finales en condiciones de marginación. Cabe mencionar que cada uno de los listados identifica las localidades con necesidades energéticas, donde es

⁶ Se toma como referencia mínima esta cantidad de habitantes para conservar concordancia con la identificación de las zonas potenciales de atención de Cajas de Ahorro y Préstamo, (Cfr. INAES, 2021b) así como por que consideramos que es mayor la dificultad para la conformación de grupos de trabajo en localidades donde existe poca población.

factible la implementación de proyectos de electrificación a través de instalación de sistemas aislados o a partir de la extensión de la red.

De acuerdo con el FSUE existen 437 localidades a nivel nacional con viabilidad para la implementación de proyectos de electrificación a través de instalación de sistemas aislados, aunque solo 217 de ellas se consideran dentro del presente análisis debido a que el resto cuenta con menos de 40 habitantes. Por su parte, de las 1,393 localidades FSUE del componente de extensiones de red, solo se incluyen 1,200, por los mismos motivos. Con la finalidad de tener mayor claridad sobre el alcance de la metodología presentada, es importante señalar que se conservan los registros de localidades sin información sobre población (144 casos), por lo que la viabilidad de implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable para estas localidades estará supeditada a la identificación de la población beneficiaria potencial, además de otros factores técnicos, socioculturales, de financiamiento u otros que se determinen a partir de un análisis a nivel territorial.

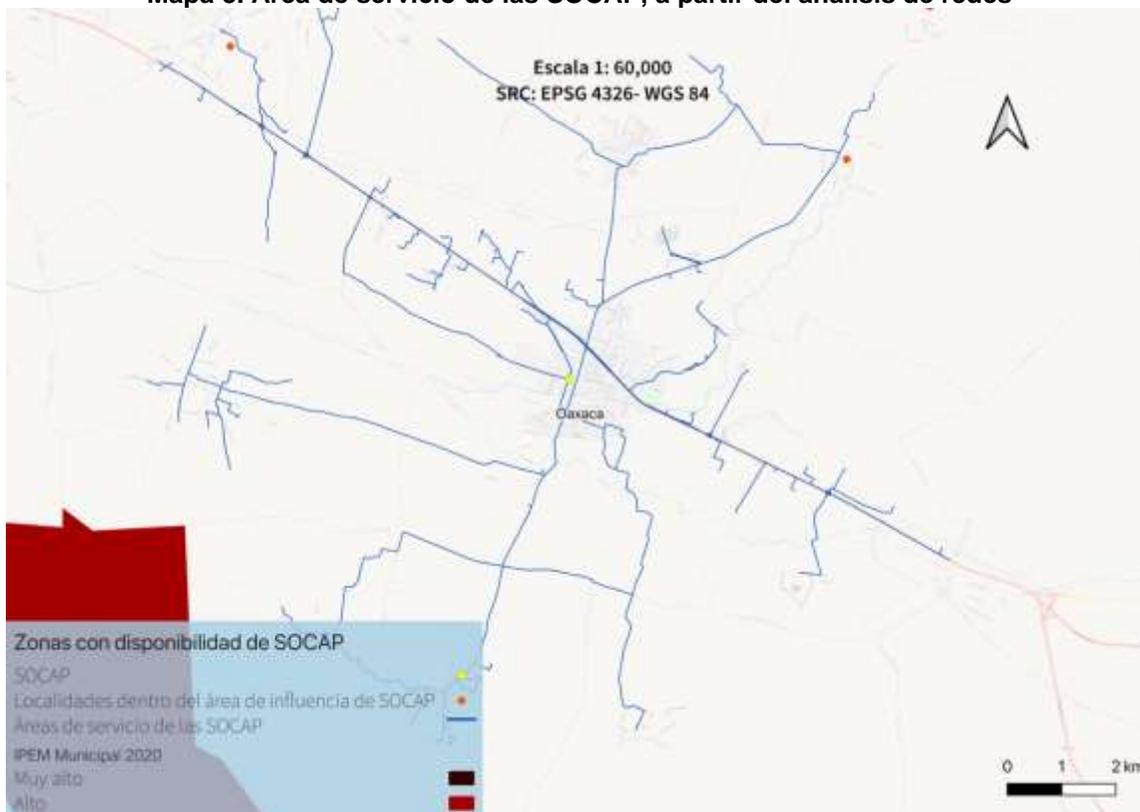
- **Cercanía de las localidades FSUE a zonas con alta calidad⁷** de recursos energéticos de acuerdo con información del Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, en adelante AZEL (AZEL, s. f.), Incluyendo la disponibilidad solar, eólica, geotérmica y de biomasa (residuos industriales, forestales, pecuarios y urbanos).
- **Cercanía de localidades FSUE a SOCAP autorizadas** para 2020- 2021 (INAES, s. f.), a partir del análisis de redes que permite la construcción de un área de servicio de 10 km⁸, utilizando como base la Red Nacional de Caminos (RNC) (INEGI, 2020d), en virtud de que el acceso a crédito puede no requerir una ubicación más cercana, a diferencia del acceso a recursos energéticos. Dicho análisis permite la identificación de 35 localidades con acceso potencial a alguna SOCAP. Cabe mencionar que la construcción de un buffer, como en el caso del análisis de la disponibilidad potencial de recursos, toma en cuenta una distancia en línea recta, a vuelo de pájaro, entre las localidades y las áreas con disponibilidad; mientras que el análisis de redes toma en cuenta las barreras físicas que representan las vías de comunicación.

No obstante, debido a la escala con la que se presentan los mapas del análisis regional, es posible que no se identifiquen las redes construidas a detalle, sin embargo, se presentan los resultados del análisis en tablas que permiten conocer qué localidades se ubican dentro del área de servicio de las SOCAP, aunque con un nivel de zoom más cercano, el área de servicio de cada SOCAP debería verse como se observa en el siguiente ejemplo (ver Mapa 3).

⁷ Las zonas con alta calidad son las zonas con mayor potencial del recurso, es decir no considera valores mínimos del recurso; son solo aquellas zonas o sitios en las que el recurso es bueno para su aprovechamiento en la producción de electricidad (AZEL, s. f.)

⁸ Es decir, un área hipotética, que implica que las personas pueden acceder a los servicios de las SOCAP debido a su cercanía y acceso, considerando como base las vías de comunicación.

Mapa 3. Área de servicio de las SOCAP, a partir del análisis de redes



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020) y Red Nacional de Caminos 2020.

El análisis de redes funciona exclusivamente para localidades FSUE amanzanadas debido a que, por su naturaleza, las localidades puntuales no pueden ubicarse en convergencia con la RNC, debido a que ninguna localidad puede ubicarse sobre la carretera. Debido a ello, se conserva como referencia un buffer de 10 km, a partir del cual se realiza un análisis lineal de convergencia entre SOCAP y localidades FSUE, que indica la cantidad de localidades dentro de esta distancia con respecto de las distintas SOCAP, las cuales suman un total de 522 a nivel nacional.

La identificación geográfica de las localidades FSUE incluye, además, la revisión de archivos cartográficos del MGN 2020 para localidades amanzanadas y puntuales, aunque la presentación de resultados no hace diferencia entre la tipología de cada localidad (amanzanada o puntual). Una vez obtenida la ubicación de las localidades FSUE, se observa su contigüidad con respecto a las zonas de alta calidad de recursos energéticos, para lo cual se construyeron buffers (de 0 a 2 km y de 2.01 a 10 km) alrededor de cada zona con presencia potencial de recurso, en concordancia con la nota metodológica del documento de Acceso y Distribución Energética (INAES 2021b), aunque el análisis presentado, corresponde al primer escenario planteado por AZEL, *“enfocado en identificar zonas o sitios con alto potencial para el desarrollo de proyectos para la generación de energía eléctrica con base en energías limpias sin considerar la cercanía a las RNT”* (Cfr. 2021b) en virtud que cada localidad dentro del análisis, cuenta con una clasificación por parte del FSUE que permite identificar la viabilidad de interconexión con la red o de conformar proyectos aislados de la misma. Como forma de simplificar el análisis sobre

disponibilidad de recursos energéticos se listan las localidades con disponibilidad de recursos a 10 km, y se señala si el recurso se ubica a una distancia menor a los 2 km en cada una de las tablas presentadas a lo largo del documento.

El análisis sobre disponibilidad de recursos diferencia aquellas localidades de los listados del FSUE que se intersectan o se encuentran de 2 a 10 km, de aquellas localidades con disponibilidad de recursos a hasta 2 km de su ubicación, ello debido a que, por su naturaleza comunitaria, una disponibilidad de recursos en una ubicación mayor a 2 km puede implicar su difícil acceso y elevado costo.

Para el caso de la disponibilidad solar, se centra exclusivamente en la disponibilidad de recurso en un radio de hasta 2 km, debido a que la energía solar se considera como una de las fuentes de energía con mayor disponibilidad en todo el territorio nacional, de forma que la inclusión de un buffer de 10 km incluiría una cantidad demasiado amplia de localidades, lo que restaría significación al análisis.

De igual modo, se considera de forma diferencial a las localidades con disponibilidad de energía solar dentro de la localidad, es decir, a 0 km de su ubicación, de acuerdo con información sobre radiación media anual horizontal del AZEL, de forma que la lista de localidades con disponibilidad de radiación solar suficiente para la generación de electricidad es más reducida, haciendo más significativos los resultados sobre disponibilidad solar.

Es importante señalar que a pesar de que tanto el IPPEM, como los listados del FSUE están diseñados para dar cuenta del tema energético en el ámbito doméstico y comunitario, constituyen indicadores que permiten comprender de forma general la situación energética de las regiones analizadas, más si se considera que una gran cantidad de actividades productivas dependen de la misma energía que se consume en el ámbito doméstico, pues difícilmente, en localidades y municipios con pobreza energética se cuenta con la posibilidad de separar el consumo. Una vez expuesta esta consideración, se presenta la caracterización energética de las regiones delimitadas con anterioridad.

2 Caracterización energética

2.1 Caracterización energética de la Región Noroeste

2.1.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Noroeste

2.1.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

De acuerdo con la información recabada, la Región Noroeste cuenta con 25,631.18 km de líneas de alta tensión (LAT), así como 470 Subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión, mismas que se distribuyen de la siguiente forma: 93 en el estado de Baja California, 35 en Baja California Sur, 99 en Sonora, 58 en Sinaloa, 136 Chihuahua y 49 en Durango, por lo que ocupa la posición uno entre las 8 regiones nacionales en función del número de subestaciones eléctrica, con una tasa de 2.9 SEE por cada 100,000 habitantes, la cual es la más alta a nivel nacional. Por lo que respecta a la cantidad de subestaciones en relación con el área regional, se encuentra que esta equivale a 0.6 subestaciones por cada mil kilómetros cuadrados, lo cual representa una de las cantidades más bajas entre las 8 regiones, lo que supone retos particulares de electrificación para localidades dispersas y, en consecuencia, alejadas de la RNT.

2.1.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

La Región Noroeste se caracteriza por tener un número reducido de municipios con un IPEM alto, 6 únicamente, 5 de los cuales se ubican en el Estado de Chihuahua y uno más en el estado de Durango. Por otro lado, ninguno de los municipios de la región cuenta con un IPEM Muy Alto, por tanto, 4 de los 6 estados que componen la región, no cuentan con ningún municipio con IPEM Alto o muy alto, lo cual ubica al Noroeste sólo por debajo de la Región Noreste en lo tocante al número de municipios con IPEM alto o muy alto (o de atención prioritaria), no obstante, el análisis a nivel de microregional señala una presencia importante de localidades con necesidades de electrificación.

2.1.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

De las 217 localidades FSUE dentro del componente de instalación de sistemas aislados a nivel nacional, el 35% (76 localidades) se ubica en la Región Noroeste, lo que la convierte en la región con mayor potencial para la implementación de proyectos de esta categoría. Destaca Guadalupe y Calvo como municipio con IPEM alto y con la presencia de una localidad del componente de sistemas aislados.

Cabe destacar que esta concentración de localidades del componente de sistemas aislados en la Región Noroeste es resultado, al menos parcialmente, de la disposición de la infraestructura eléctrica presentada previamente.

2.1.1.4 Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red

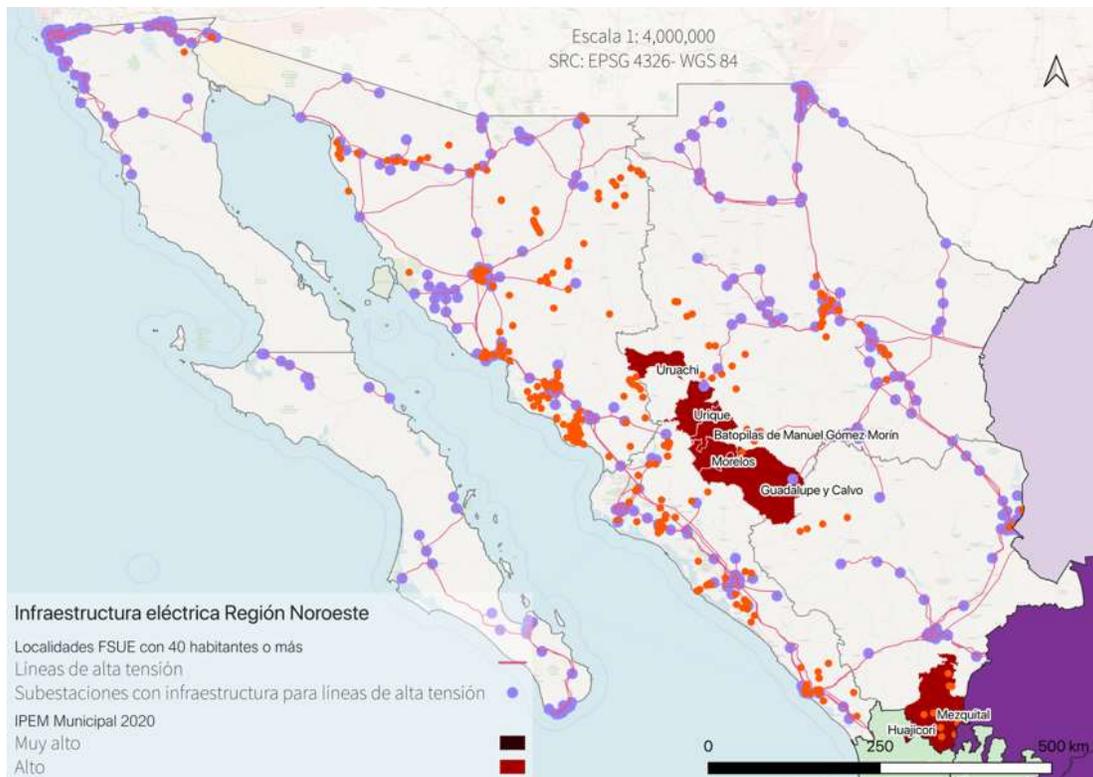
Esta región concentra 196 (16.3%) de las 1,200 localidades con 40 habitantes o más a nivel nacional con viabilidad de electrificación a través de la extensión de red debido a su cercanía con la Red Nacional de Transmisión del Sistema Eléctrico Nacional, por lo que se

ubica en el segundo sitio en función de la cantidad de localidades de este componente, solo debajo de la Región Suroeste. Destaca el caso del municipio de Mezquital, perteneciente a Durango, identificado con IPEM alto y con 10 localidades del componente de extensión de red.

El Mapa 4 muestra la ubicación de las localidades listadas en ambas relaciones del FSUE, sin diferenciar entre localidades amanzanadas o puntuales; asimismo, muestra los municipios con IPEM alto; como se observa, hay una importante concentración de localidades en la costa del Golfo de California, en los Estados de Sonora y Sinaloa, mientras que Chihuahua y Durango tienen una presencia menor de localidades. Por otro lado, los municipios con IPEM alto se ubican en una línea paralela a la concentración de infraestructura eléctrica pues se observa que esta sigue dos líneas que corren de norte a sur por los extremos poniente y oriente de la región.

Finalmente, es posible observar que la infraestructura eléctrica de Baja California y Baja California Sur es menor en comparación con el resto de la región, y se concentra sobre todo en la franja fronteriza, así como al sur de la península, no obstante, no presenta municipios con IPEM alto o muy alto, y solo cuenta con una localidad con necesidad de electrificación en el componente de extensión de red, ubicada en el Municipio de Mexicali.

Mapa 4. Infraestructura eléctrica de la Región Noroeste⁹



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

⁹ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

2.1.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Noroeste

De acuerdo con el AZEL, las zonas de alta calidad pueden ser caracterizadas como zonas con presencia potencial de cada recurso analizado. Para el análisis regional se selecciona esta variable debido a que considera la presencia de recursos suficientes para su aprovechamiento en la producción de electricidad, sin considerar valores mínimos, salvo en el caso de la disponibilidad solar, para la que se utiliza el *Escenario I* correspondiente a la información de zonas disponibles de alto potencial.

Es importante señalar que la inclusión de localidades FSUE parte de la identificación de necesidades de electrificación en función de la contigüidad o no contigüidad de cada localidad a la red eléctrica, lo que obvia el análisis su cercanía respecto a la RNT; en tanto que esta sección pretende identificar la disponibilidad de recursos en función de la ubicación de las localidades con necesidades de electrificación, por lo que conforma sólo uno de las dimensiones para determinar la viabilidad y pertinencia de implementación de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable, lo que deberá complementarse con estudios en campo.

2.1.2.1 Disponibilidad solar en la Región Noroeste

De acuerdo con el área ampliada a 2 km para el análisis de disponibilidad solar, 187 de 390 localidades se ubican en zonas de alto potencial en la Región Noroeste, lo que la convierte en la región con la mayor cantidad de localidades con disponibilidad solar en un radio de 0 a 2 km de su ubicación.

Por otro lado, de estas 187 localidades, 70 cuentan con disponibilidad de recurso en su interior. Del total de localidades ubicadas en zonas con alto potencial solar, 43 se encuentran en Sonora, 19 en Sinaloa, 7 más en Chihuahua y una en Durango. La Tabla 2 integra las localidades con disponibilidad de energía solar en su interior:

Tabla 2. Localidades con disponibilidad de energía solar (0 km) en la Región Noroeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Población ¹⁰
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	Extensiones de red	925,762
	Estación Conchos	Saucillo	Extensiones de red	1,477
	Granjas Familiares Sacramento	Chihuahua	Extensiones de red	186
	Kilómetro Cincuenta y Nueve	Saucillo	Extensiones de red	270
	La Cuadrilla	Chihuahua	Extensiones de red	95
	La Laguna	Camargo	Extensiones de red	364
	San Guillermo (Santa Elena)	Aquiles Serdán	Extensiones de red	953
Durango	Venecia	Gómez Palacio	Extensiones de red	1,918

¹⁰ s/d: Sin dato

Sinaloa	Agua Caliente Grande (De Gastélum)	Choix	Extensiones de red	1,185
	Altata	Navolato	Extensiones de red	2,137
	Buen Retiro (El Retiro)	Guasave	Extensiones de red	1,404
	Caimanero	Guasave	Extensiones de red	1,545
	Carboneras	Guasave	Extensiones de red	848
	Cofradía de Tamazula (La Cofradía)	Guasave	Extensiones de red	936
	Ejido Comanito	Culiacán	Extensiones de red	280
	Ejido México de Oriente (Las Güeras)	Culiacán	Sistemas aislados	136
	El Coyote	Sinaloa	Extensiones de red	576
	El Mochique	Choix	Extensiones de red	285
	Gambino	Guasave	Extensiones de red	1,090
	Guasave	Guasave	Extensiones de red	77,849
	Guasavito	Guasave	Extensiones de red	1697
	La Amapa	Mazatlán	Extensiones de red	404
	La Loma (La Loma de Quila)	Culiacán	Extensiones de red	1,097
	Lázaro Cárdenas (Campo Esperanza)	El Fuerte	Extensiones de red	2,013
	Otameto	Navolato	Extensiones de red	793
San Francisquito	Mazatlán	Extensiones de red	767	
Tres Reyes	Sinaloa	Extensiones de red	242	
Sonora	Aceitunitas (Sube y Baja)	Benito Juárez	Extensiones de red	556
	Ampliación Fronteras	Caborca	Extensiones de red	71
	Atotonilco	Bácum	Extensiones de red	538
	Bachoco el Alto	Etchojoa	Extensiones de red	192
	Baynorillo	Etchojoa	Extensiones de red	596
	Chijubampo	Huatabampo	Extensiones de red	170
	Ciudad Obregón	Cajeme	Extensiones de red	329,404
	Colonia Soto (Caurará)	Etchojoa	Extensiones de red	406
	Cruz de Piedra	Empalme	Extensiones de red	922
	Demetrio Vallejo	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	69
	El Alto San Cristóbal	Huatabampo	Extensiones de red	250
	El Baburo	Etchojoa	Extensiones de red	137

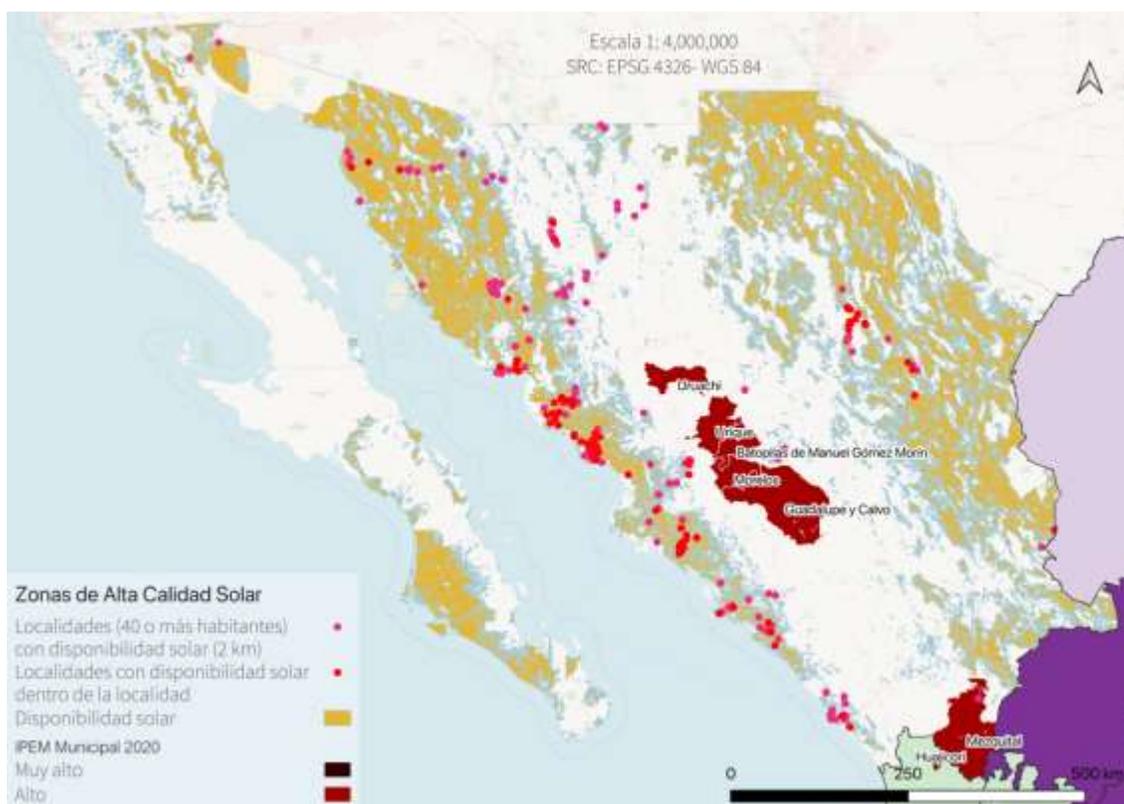
El Carrizal (El Bacar)	Etchojoa	Extensiones de red	66
El Huichaca	Etchojoa	Extensiones de red	683
El Nuevo Castillo	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	117
El Nuevo Retiro	Etchojoa	Extensiones de red	109
El Salitral	Etchojoa	Extensiones de red	474
Enrique Landa B.	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	96
José María Morelos y Pavón (La Atravezada)	Empalme	Extensiones de red	2,342
La Bomba (Juan Maldonado Tetabiate)	Bácum	Extensiones de red	237
La Mora	Banámichi	Extensiones de red	158
La Palma	Empalme	Extensiones de red	1017
Las Guayabas	Etchojoa	Extensiones de red	504
Las Mayas (Colonia Agrícola Basconcobe)	Etchojoa	Extensiones de red	138
Loma de BÁCUM	BÁCUM	Extensiones de red	1,689
Mabejaqui	Etchojoa	Extensiones de red	429
Melchor Ocampo	Huatabampo	Extensiones de red	531
Mochipaco	Etchojoa	Extensiones de red	823
Mochipaco Nuevo	Etchojoa	Extensiones de red	309
Mocorúa	Etchojoa	Extensiones de red	555
Moroncárit	Huatabampo	Extensiones de red	1,480
Paredoncito	Benito Juárez	Extensiones de red	2,400
Plutarco Elías Calles (La Y Griega)	Caborca	Extensiones de red	5,159
Primero de Mayo (Campo 77)	BÁCUM	Extensiones de red	2,105
San Fernando de Guaymas	Empalme	Sistemas aislados	670
San Francisco	Hermosillo	Extensiones de red	s/d
San Isidro (El Polvorón)	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	398
San José (San José de Baviácora)	Baviácora	Extensiones de red	278
Santa Clara	Guaymas	Extensiones de red	1,646
Santa Teresa	BÁCUM	Extensiones de red	420

	Ures	Caborca	Extensiones de red	333
	Villa Guadalupe	Bácum	Extensiones de red	440
	Villa Tres Cruces	Etchojoa	Extensiones de red	697

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Por otro lado, es importante resaltar que las zonas con disponibilidad solar se ubican mayoritariamente en los extremos oriente y poniente de la zona no peninsular de la región, por lo que las localidades en estas ubicaciones serían potenciales beneficiarias para la implementación de proyectos de aprovechamiento solar. Finalmente, es importante mencionar que los puntos de color morado corresponden a localidades con disponibilidad solar dentro del buffer de 2 km construidos en torno su ubicación, tal y como se señala en el MGN de 2020, en tanto que los puntos rojos corresponden a localidades con disponibilidad solar en su interior (ver Mapa 5).

Mapa 5. Localidades con disponibilidad solar en la Región Noroeste¹¹



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020).

¹¹ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad, no obstante, la importancia de la representación cartográfica es que permite observar la distribución que siguen las localidades con disponibilidad de recurso.

2.1.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Noroeste

Es posible identificar un importante potencial de recurso eólico en esta región, particularmente en la zona que corresponde a la sierra madre occidental, y en una amplia área de los Estados de Chihuahua y Durango. Al realizar el cruce de la información sobre la disponibilidad eólica y la ubicación de las localidades FSUE, resulta notable la cantidad de localidades del estado de Chihuahua (24 en total), con disponibilidad de recurso eólico en un radio de hasta 10 km de su ubicación; le sigue Durango con 10 localidades y Sonora termina la lista con el mismo número de localidades. Cabe resaltar que Baja California, Baja California Sur y Sinaloa no cuentan con localidades FSUE cercanas a zonas de disponibilidad eólica, pese a que la península de Baja California cuenta con una presencia importante del recurso aquí analizado.

A continuación, se integra un listado de las localidades del FSUE contiguas a zonas con disponibilidad eólica en la Región Noroeste (ver Tabla 3), entre las cuales se resaltan 22 localidades con disponibilidad eólica en un radio de 0 a 2 km, ya que una ubicación más cercana de viento aprovechable puede incidir en el éxito de proyectos eólicos de pequeña escala.

Tabla 3. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Noroeste

Estado	Localidad ¹²	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ¹³
Chihuahua	Babicora de Conoachic	Temósachic	Sistemas aislados	No	154
	Chihuahua	Chihuahua	Extensiones de red	No	925,762
	Ejido Nuevo Sacramento	Chihuahua	Extensiones de red	No	462
	El Charco	Chihuahua	Extensiones de red	Sí	340
	Granjas Familiares Sacramento	Chihuahua	Extensiones de red	No	186
	Guajurana	Bocoyna	Sistemas aislados	No	68
	Guteachi (Gutechi)	Bocoyna	Sistemas aislados	Sí	s/d
	Huiyochi	Bocoyna	Sistemas aislados	Sí	s/d
	Huizarochi	Guachochi	Sistemas aislados	Sí	50
	La Casita	Chihuahua	Extensiones de red	No	318
	La Ciénega Blanca (Los Chiqueros)	Temósachic	Sistemas aislados	Sí	217
	La Cuadrilla	Chihuahua	Extensiones de red	No	95
	La Joya	Guachochi	Extensiones de red	Sí	63
	La Luciana	Guerrero	Sistemas aislados	Sí	46
	La Noria (San Isidro)	Chihuahua	Extensiones de red	No	187
	Lagunitas	Guachochi	Sistemas aislados	Sí	51
	Magullachi	Carichí	Sistemas aislados	Sí	70
	San Guillermo (Santa Elena)	Aquiles Serdán	Extensiones de red	No	953
	San Javier	Guadalupe y Calvo	Sistemas aislados	Sí	s/d

¹² En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

¹³ s/d: sin datos

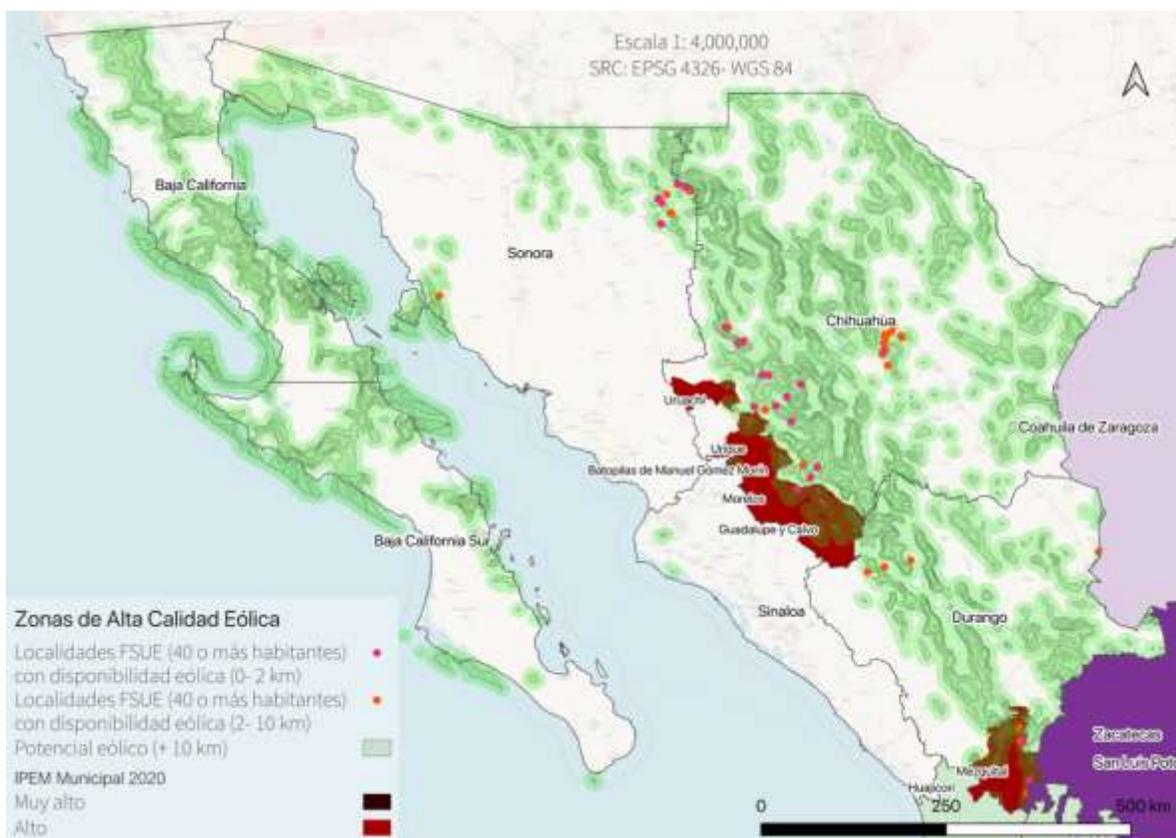
	San Pablo de la Sierra (Cochinitos)	Guerrero	Sistemas aislados	Sí	60
	Sibarachi	Guachochi	Extensiones de red	No	53
	Tallarachi	Bocoyna	Sistemas aislados	Sí	122
	Tosanachi	Temósachic	Sistemas aislados	Sí	134
	Vallecillo	Temósachic	Sistemas aislados	Sí	64
Durango	Canoas	Mezquital	Extensiones de red	No	58
	Charco Largo	Mezquital	Extensiones de red	No	42
	Cruz de Piedra	Tepehuanes	Sistemas aislados	No	s/d
	Cuesta Blanca (Agüita Escondida)	Mezquital	Extensiones de red	Sí	105
	Gavilanes	Mezquital	Extensiones de red	Sí	494
	La Escondida	Tepehuanes	Sistemas aislados	No	s/d
	La Gloria (Canoas)	Mezquital	Extensiones de red	No	550
	Rancho el Arroyo	Tepehuanes	Sistemas aislados	No	s/d
	San Francisco del Mezquital	Mezquital	Extensiones de red	No	2,106
	Venecia	Gómez Palacio	Extensiones de red	No	1,918
Sonora	Aribabi	Huachinera	Extensiones de red	Sí	342
	El Fuste	Bavispe	Sistemas aislados	Sí	s/d
	El Jucaral	Bavispe	Sistemas aislados	Sí	s/d
	El Salto	Bavispe	Sistemas aislados	No	s/d
	Huachinera	Huachinera	Extensiones de red	No	810
	La Chuparrosa	Bavispe	Sistemas aislados	No	s/d
	La Joya	Bacerac	Sistemas aislados	Sí	s/d
	La Matancita	Bavispe	Sistemas aislados	Sí	s/d
	Noche Buena	Hermosillo	Sistemas aislados	No	s/d
	San Isidro	Bacerac	Sistemas aislados	Sí	s/d

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El listado presentado tiene la ventaja de que permite identificar las localidades donde es viable la implementación de proyectos de extensiones de red (19 localidades), y aquellas que se ubican a una distancia considerable de la RNT, por lo que se clasifican como localidades del componente de sistemas aislados (25 casos). Asimismo, se resaltan en rojo las localidades ubicadas en municipios con IPEM alto, y disponibilidad eólica. La información descrita en esta sección se muestra en el mapa (ver Mapa 6) integrado a continuación, como es posible advertir, en los 6 municipios de la región con IPEM alto hay disponibilidad de recurso eólico¹⁴, por lo que un análisis microregional permitirá identificar las zonas al interior de cada municipio con viabilidad de implementación de proyectos de aprovechamiento del recurso, además de las localidades FSU.

¹⁴ Para el caso de la disponibilidad de recursos en municipios con IPEM alto y muy alto (e incluso a nivel local) es importante considerar los recursos con los que se cuenta dentro de los límites administrativos, debido a que el acceso y aprovechamiento de recursos de demarcaciones distintas puede suponer barreras o altos costos.

Mapa 6. Zonas de alta calidad eólica en la Región Noroeste¹⁵



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020).

2.1.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Noroeste

De acuerdo con la información contenida en el AZEL, las Zonas con Alta Calidad geotérmica están indicadas como puntos en el territorio, lo que complica establecer la disponibilidad geotérmica en un área a priori, pues el área de disponibilidad se supone como el propio buffer de 10 km alrededor de cada punto en el mapa. Aún con esta limitación, se encuentra una convergencia interesante entre la ubicación de las localidades y la disponibilidad geotérmica. Para el caso de la Región Noroeste, se plantea la disponibilidad de recursos geotérmicos en 22 localidades distribuidas como sigue: 1 localidad en Baja California, 2 localidades en Chihuahua y 3 más en Durango; por otro lado, se observa una marcada predominancia de Zonas de Alta Calidad geotérmica contiguas a localidades FSUE en el estado de Sonora, con 16 localidades, 5 de las cuales cuenta con el recurso en un radio menor a los 2 km como puede verse en la Tabla 4.

Tabla 4. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Noroeste

Estado	Localidad ¹⁶	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
--------	-------------------------	-----------	-----------------	---------------------	-----------

¹⁵ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad, no obstante, la importancia de la representación cartográfica es que permite observar la distribución que siguen las localidades con disponibilidad de recurso.

¹⁶ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

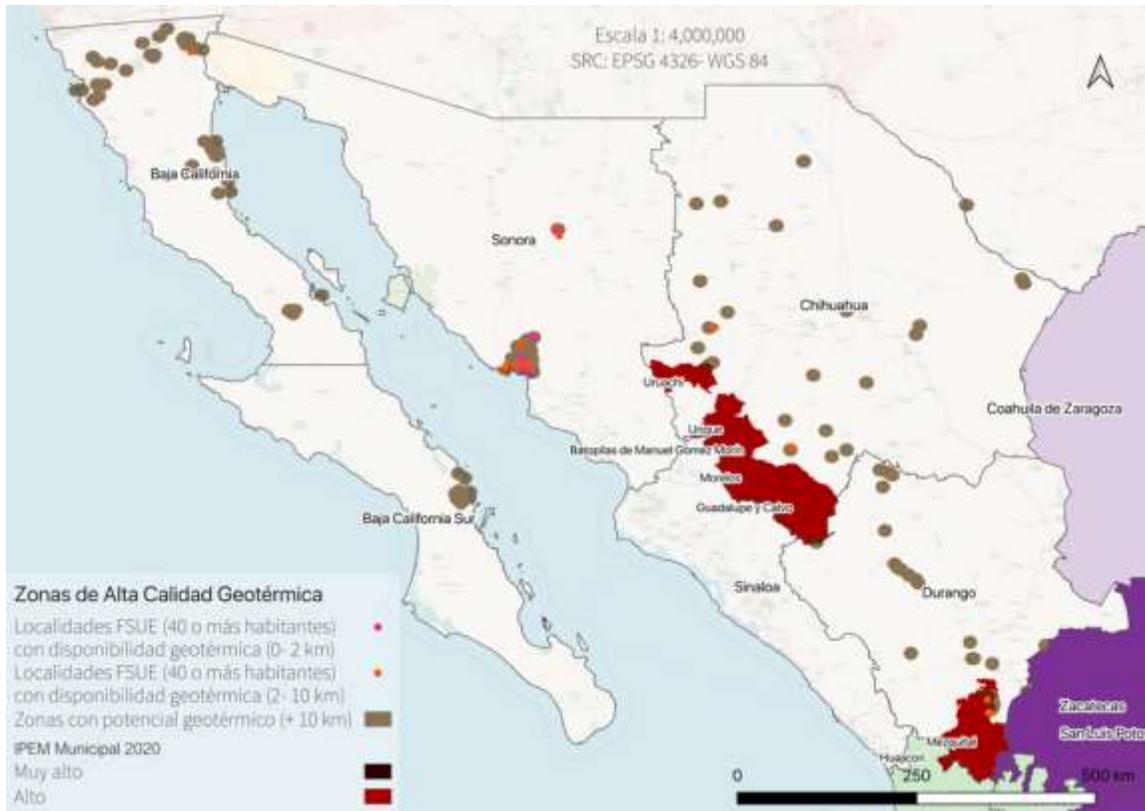
Baja California	Colonia Venustiano Carranza (La Carranza)	Mexicali	Extensiones de red	No	6,205
Chihuahua	La Joya	Guachochi	Extensiones de red	No	63
	Vallecillo	Temósachic	Sistemas aislados	No	64
Durango	Charco Largo	Mezquital	Extensiones de red	No	42
	Cuesta Blanca (Agüita Escondida)	Mezquital	Extensiones de red	No	105
	San Francisco del Mezquital	Mezquital	Extensiones de red	No	2,106
Sonora	Aconchi	Aconchi	Extensiones de red	Sí	1,650
	Cruz de Piedra	Empalme	Extensiones de red	Sí	922
	Empalme	Empalme	Extensiones de red	No	38,886
	Guásimas (De Belem)	Guaymas	Extensiones de red	Sí	1,959
	Heroica Guaymas	Guaymas	Extensiones de red	No	117,253
	José María Morelos y Pavón (La Atravezada)	Empalme	Extensiones de red	Sí	2,342
	Juan Rodríguez	Empalme	Extensiones de red	No	551
	La Estancia	Aconchi	Extensiones de red	No	761
	La Misa	Guaymas	Extensiones de red	Sí	361
	La Palma	Empalme	Extensiones de red	No	1,017
	Lomas de Colosio	Guaymas	Extensiones de red	No	367
	Ortíz	Guaymas	Extensiones de red	No	1,161
	San Felipe de Jesús	San Felipe de Jesús	Extensiones de red	No	366
	San Fernando de Guaymas	Empalme	Extensiones de red	No	670
	San José (San José de Baviácora)	Baviácora	Extensiones de red	No	278
San Pablo (San Pablo de Aconchi)	Aconchi	Extensiones de red	No	118	

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El mapa integrado a continuación (ver Mapa 7) permite observar la distribución geográfica de las Zonas de Alta Calidad geotérmica y de las localidades FSUE contiguas a las mismas. A pesar de que en los municipios con IPPEM alto Chihuahua no hay localidades FSUE con disponibilidad geotérmica, es de destacar la presencia de zonas geotérmicas dentro de Uruachi y Guadalupe y Calvo, dentro de la entidad referida. Por otro lado, resulta importante la concentración de localidades con disponibilidad geotérmica en el municipio de Guaymas, así como de 3 localidades FSUE del municipio de Mezquital, en Durango, aunque el rango de disponibilidad supera aquí los 2 km, lo que puede influir en la viabilidad en el aprovechamiento del recurso.

Mapa 7. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Noroeste¹⁷

¹⁷ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad, no obstante, la importancia de la representación cartográfica es que permite observar la distribución que siguen las localidades con disponibilidad de recurso.



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.1.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Noroeste

Dentro de la región hay 24 localidades FSUE ubicadas dentro del área de 10 km establecida respecto a las Zonas de Alta Calidad de residuos industriales, que tienen una ubicación puntual y no poligonal en el AZEL, resaltando el caso de Sonora con la mitad de las localidades FSUE dentro de la región contiguas a Zonas de Alta Calidad de residuos industriales. El listado presentado a continuación (ver Tabla 5) incluye, además, 6 localidades de Chihuahua, 4 de Sinaloa y 2 de Durango. Por otro lado, ninguna de las localidades FSUE para este recurso se ubican dentro de los municipios con IPEM alto, sin embargo, en 5 de estos municipios hay Zonas de Alta Calidad de residuos industriales, salvo en el caso de Mezquital, perteneciente a Durango.

Finalmente, son 12 las localidades con disponibilidad de residuos industriales en un radio de hasta 2 km de su ubicación, **lo que la ubica como la región, junto con la Región Suroeste, con mayor cantidad de localidades a nivel nacional con disponibilidad de este recurso en este radio de análisis de disponibilidad.**

Tabla 5. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Noroeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ¹⁸
--------	-----------	-----------	-----------------	---------------------	-------------------------

¹⁸ s/d: Sin dato

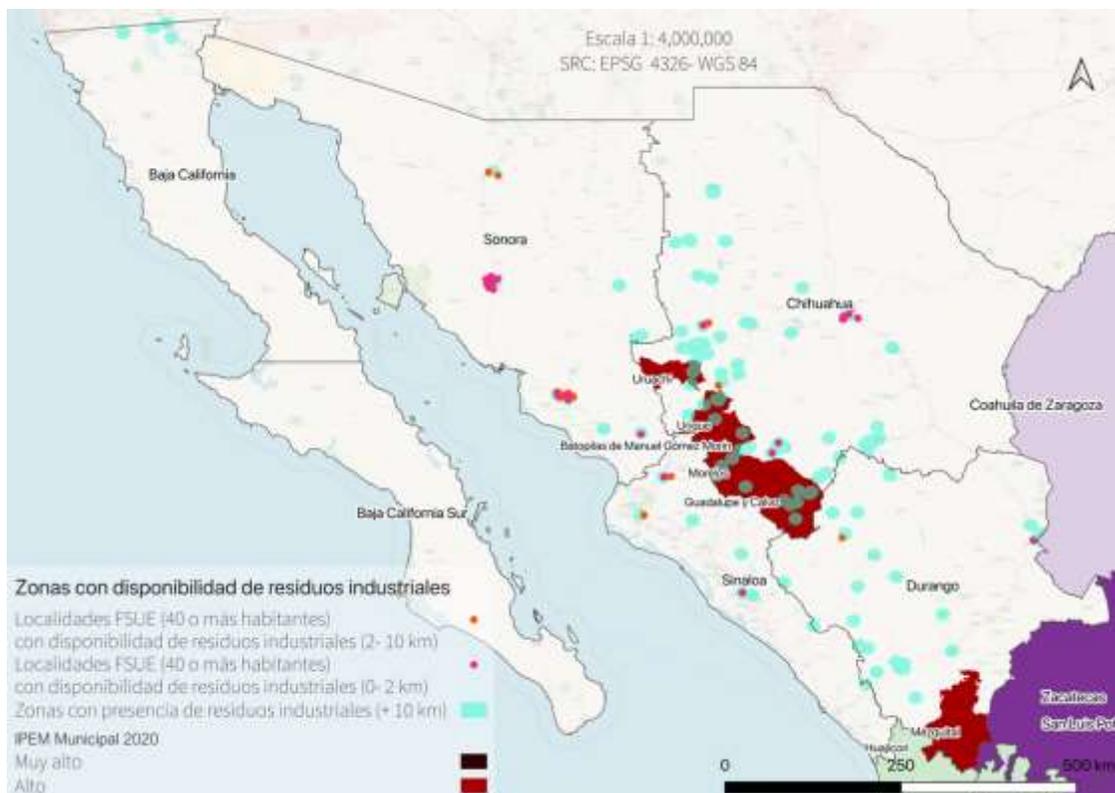
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	Extensiones de red	Sí	925,762
	La Joya	Guachochi	Extensiones de red	Sí	63
	Lagunitas	Guachochi	Sistemas aislados	Sí	51
	Tallarachi	Bocoyna	Sistemas aislados	No	122
	Tosanachi	Temósachic	Sistemas aislados	No	134
	Vallecillo	Temósachic	Sistemas aislados	Sí	64
Durango	Cruz de Piedra	Tepehuanes	Sistemas aislados	No	s/d
	Lerdo	Lerdo	Extensiones de red	Sí	96,243
Sinaloa	Cuatro Milpas	El Fuerte	Extensiones de red	No	839
	Culiacancito	Culiacán	Extensiones de red	Sí	4,466
	El Fuerte	El Fuerte	Extensiones de red	Sí	12,848
	Los Capomos	El Fuerte	Extensiones de red	No	656
Sonora	Bácum	Bácum	Extensiones de red	Sí	4326
	Ciudad Obregón	Cajeme	Extensiones de red	Sí	329,404
	El Ranchito	Álamos	Sistemas aislados	Sí	s/d
	El Recodo	Magdalena	Extensiones de red	No	s/d
	Esperanza	Cajeme	Extensiones de red	No	39,164
	Hermosillo	Hermosillo	Extensiones de red	Sí	855,563
	La Bomba (Juan Maldonado Tetabiate)	Bácum	Extensiones de red	Sí	237
	Loma de Bácum	Bácum	Extensiones de red	No	1,689
	Mora Villalobos (Campo 29)	Cajeme	Extensiones de red	No	1,177
	San Lorenzo	Magdalena	Extensiones de red	No	135
	Santa Teresa	Bácum	Extensiones de red	No	420
	Zona de Granjas (Granjas Mica)	Cajeme	Extensiones de red	No	508

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Debido a la concentración de la actividad del sector secundario, es posible identificar Zonas de Alta Calidad de residuos industriales en núcleos urbanos importantes de la región como el caso de Chihuahua, Ciudad Obregón y Hermosillo, donde es recomendable priorizar las localidades dentro de estas ciudades para el aprovechamiento de este recurso. Asimismo,

es posible identificar una concentración de residuos industriales en los estados de Chihuahua y Durango, no obstante, el número reducido de localidades FSUE con viabilidad de implementación de proyectos de aprovechamiento de este recurso dentro de estas entidades. Finalmente, el aprovechamiento de biomasa, en este caso de residuos industriales, representa una oportunidad importante para las localidades FSUE perteneciente a Sinaloa, pues la entidad se caracteriza por una mínima presencia de zonas de alta calidad eólica, geotérmica y de residuos forestales, y, por consiguiente, por una mínima correspondencia entre las ubicaciones de las localidades FSUE y la disponibilidad de estos recursos (ver Mapa 8).

Mapa 8. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Noroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.1.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noroeste

A pesar de ser una de las regiones con menor disponibilidad de biomasa en residuos urbanos, dentro de esta región encontramos 39 localidades FSUE cercanas a Zonas con Alta Calidad de este recurso, 26 de las cuales se encuentran en el Estado de Sonora, 10 en Sinaloa, 2 en Chihuahua y una más en Durango. Por otro lado, si el análisis se reduce a un radio de 2 km, las localidades con disponibilidad de residuos urbanos se reducen a 12, con predominancia, nuevamente, del Estado de Sonora con 7 localidades. La Tabla 6 muestra el listado de localidades de la Región Noroeste contiguas a Zonas con Alta Calidad en residuos urbanos.

Tabla 6. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noroeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	Extensiones de red	Sí	925,762
	La Laguna	Camargo	Extensiones de red	Sí	364
Durango	Lerdo	Lerdo	Extensiones de red	Sí	96,243
Sinaloa	Buen Retiro (El Retiro)	Guasave	Extensiones de red	No	1,404
	Caimanero	Guasave	Extensiones de red	No	1,545
	Campo Tajín	Guasave	Extensiones de red	No	69
	Cofradía de Tamazula (La Cofradía)	Guasave	Extensiones de red	No	936
	Costa Rica	Culiacán	Extensiones de red	Sí	28,239
	El Burrión	Guasave	Extensiones de red	No	4,042
	Guasave	Guasave	Extensiones de red	Sí	77,849
	Guasavito	Guasave	Extensiones de red	No	1,697
	La Gran China	Navolato	Extensiones de red	No	53
	Otameto	Navolato	Extensiones de red	No	793
Sonora	Agua Prieta	Agua Prieta	Extensiones de red	Sí	91,029
	Basconcobe	Etchojoa	Extensiones de red	No	2,913
	Baynorillo	Etchojoa	Extensiones de red	No	596
	Chjubampo	Huatabampo	Extensiones de red	No	170
	Citaváro	Huatabampo	Extensiones de red	No	677
	Ciudad Obregón	Cajeme	Extensiones de red	Sí	329,404
	Colonia Soto (Caurará)	Etchojoa	Extensiones de red	No	406
	El Alto San Cristóbal	Huatabampo	Extensiones de red	No	250
	El Carrizal (El Bacar)	Etchojoa	Extensiones de red	No	66
	El Huichaca	Etchojoa	Extensiones de red	No	683
	Empalme	Empalme	Extensiones de red	Sí	38,886
	Esperanza	Cajeme	Extensiones de red	No	39,164
	Etchojoa	Etchojoa	Extensiones de red	No	9,831
	Hermosillo	Hermosillo	Extensiones de red	Sí	855,563
	Heroica Guaymas	Guaymas	Extensiones de red	Sí	117,253
	Huatabampo	Huatabampo	Extensiones de red	No	30,324
	Las Guayabas	Etchojoa	Extensiones de red	No	504
	Lomas de Colosio	Guaymas	Extensiones de red	No	367
	Mabejaqui	Etchojoa	Extensiones de red	No	429
	Mochipaco	Etchojoa	Extensiones de red	No	823
	Mochipaco Nuevo	Etchojoa	Extensiones de red	No	309
	San Fernando de Guaymas	Empalme	Extensiones de red	No	670
	San Luis Río Colorado	San Luis Río Colorado	Extensiones de red	Sí	176,685
Santa Clara	Guaymas	Extensiones de red	Sí	1,646	
Villa Tres Cruces	Etchojoa	Extensiones de red	No	697	

	Zona de Granjas (Mica)	Cajeme	Extensiones de red	No	508
--	------------------------	--------	--------------------	----	-----

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como en el caso de los residuos industriales, se observa (ver Mapa 9) una importante concentración de Zonas con Alta Calidad relacionadas con los principales núcleos urbanos de la región, Hermosillo, Heroica Guaymas, San Luis Río Colorado y Cajeme en Ciudad Obregón, Sonora, son ejemplo de ello. Asimismo, se muestra una concentración importante de residuos urbanos en Chihuahua y en los municipios de Guasave, Culiacán y Navolato en Sinaloa, así como en la franja fronteriza correspondiente a Baja California, pese a la inexistencia de localidades FSUE en esta zona. Es de destacar que ninguno de los municipios con IPEM alto de la región cuentan con Zonas con Alta Calidad de este recurso.

Mapa 9. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Noroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.1.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste

Por lo que respecta a la disponibilidad de recursos relacionados con la actividad pecuaria se identifican 69 localidades FSUE cercanas a zonas de alta calidad. Nuevamente resulta notable la cantidad de localidades que aporta Sonora al listado, con 56, es decir, el 81% del total. Esto es resultado de la especialización productiva de la entidad, así como de la identificación de necesidades de electrificación por parte del FSUE, por lo que el acceso a recursos residuales derivados de la ganadería puede contribuir con el mejoramiento del aprovisionamiento de energía en las localidades FSUE sonorenses.

Resulta notable la cantidad de localidades con ubicación de hasta 2 km de Zonas de Alta Calidad de residuos pecuarios dentro de la región, con 26 en total, lo que representa poco más el 76% de localidades a nivel nacional con esta característica. Como se observa en la

Tabla 7, algunos municipios del Estado de Sonora cuentan con una concentración importante de localidades FSUE cercanas a Zonas con Alta Calidad, como Etchojoa con 20 localidades, Huatabampo, con 11 localidades y BÁCUM con 7, en adición, Sonora cuenta con 21 de las 26 localidades de la región con disponibilidad de recursos pecuarios a menos de dos 2 km de su ubicación, lo cual es indicativo de la importancia de la actividad pecuaria en el estado.

Tabla 7. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ¹⁹
Chihuahua	Estación Conchos	Saucillo	Extensiones de red	No	1,477
	Kilómetro Cincuenta y Nueve	Saucillo	Extensiones de red	No	270
	Lázaro Cárdenas	Meoqui	Extensiones de red	No	9,839
	Saucillo	Saucillo	Extensiones de red	Sí	10,805
Durango	Lerdo	Lerdo	Extensiones de red	Sí	96,243
	Venecia	Gómez Palacio	Extensiones de red	Sí	1,918
Sinaloa	Cuatro Milpas	El Fuerte	Extensiones de red	No	839
	Culiacancito	Culiacán	Extensiones de red	Sí	4,466
	Ejido Comanito	Culiacán	Extensiones de red	No	280
	Lázaro Cárdenas (Campo Esperanza)	El Fuerte	Extensiones de red	Sí	2,013
	Libertad (Píramo)	Culiacán	Extensiones de red	No	281
	San Blas	El Fuerte	Extensiones de red	No	5,789
	Tierra y Libertad Uno	Culiacán	Extensiones de red	No	1,091
Sonora	Aconchi	Aconchi	Extensiones de red	No	1,650
	Atotonilco	BÁCUM	Extensiones de red	No	538
	Bacame Nuevo	Etchojoa	Extensiones de red	No	3,220
	Bachantahui	Huatabampo	Extensiones de red	No	733
	Bachoco el Alto	Etchojoa	Extensiones de red	No	192
	Bacobampo	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	8,267
	BÁCUM	BÁCUM	Extensiones de red	Sí	4,326
	Banámichi	Banámichi	Extensiones de red	Sí	1,417
	Basconcobe	Etchojoa	Extensiones de red	No	2,913
	Baynorillo	Etchojoa	Extensiones de red	No	596
	Chijubampo	Huatabampo	Extensiones de red	No	170
	Citaváro	Huatabampo	Extensiones de red	No	677
	Ciudad Obregón	Cajeme	Extensiones de red	Sí	329,404
	Colonia Soto (Caurará)	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	406
	El Alto San Cristóbal	Huatabampo	Extensiones de red	No	250
	El Baburo	Etchojoa	Extensiones de red	No	137
	El Carrizal (El Bacar)	Etchojoa	Extensiones de red	No	66
	El Huichaca	Etchojoa	Extensiones de red	No	683

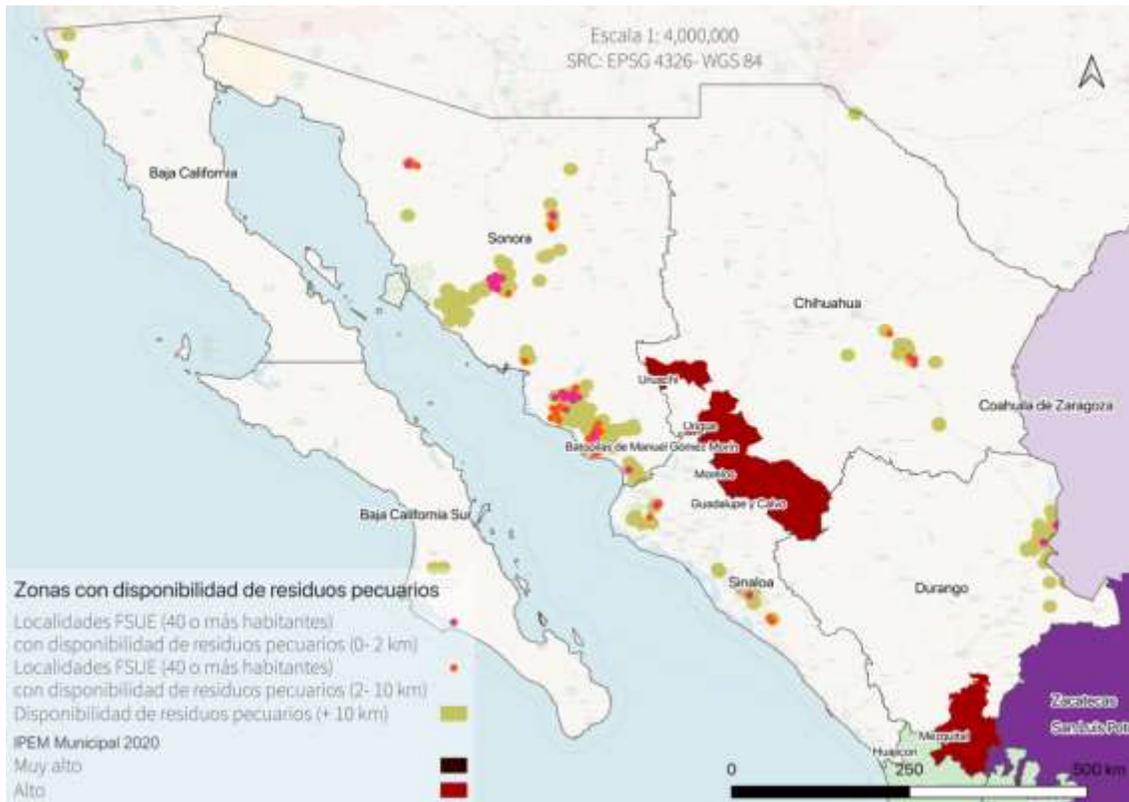
¹⁹ s/d: Sin dato.

El Nuevo Castillo	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	Sí	117
El Nuevo Retiro	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	109
El Salitral	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	474
El Vivero	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	134
Enrique Landa B.	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	No	96
Esperanza	Cajeme	Extensiones de red	Sí	39,164
Etchojoa	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	9,831
Hermosillo	Hermosillo	Extensiones de red	Sí	855,563
Heroica Caborca	Caborca	Extensiones de red	Sí	s/d
Huatabampo	Huatabampo	Extensiones de red	Sí	30,324
Juan Rodríguez	Empalme	Extensiones de red	No	551
Kilómetro Nueve (El Pueblito)	Cajeme	Extensiones de red	No	323
La Bomba (Juan Maldonado Tetabiate)	Bácum	Extensiones de red	Sí	237
La Esquina	Huatabampo	Extensiones de red	No	152
La Mora	Banámichi	Extensiones de red	No	158
Las Guayabas	Etchojoa	Extensiones de red	No	504
Las Milpas	Huatabampo	Extensiones de red	No	562
Loma de Bácum	Bácum	Extensiones de red	No	1,689
Loma de Etchoropo	Huatabampo	Extensiones de red	No	2,338
Loma de Moroncárit	Huatabampo	Extensiones de red	No	662
Mabejaqui	Etchojoa	Extensiones de red	Sí	429
Melchor Ocampo	Huatabampo	Extensiones de red	Sí	531
Mochipaco	Etchojoa	Extensiones de red	No	823
Mochipaco Nuevo	Etchojoa	Extensiones de red	No	309
Mocorúa	Etchojoa	Extensiones de red	No	555
Mora Villalobos (Campo 29)	Cajeme	Extensiones de red	Sí	1,177
Pitiquito	Pitiquito	Extensiones de red	No	5,139
Primero de Mayo (Campo 77)	Bácum	Extensiones de red	No	2,105
Pueblo Yaqui	Cajeme	Extensiones de red	Sí	14,173
San Antonio	Huatabampo	Extensiones de red	No	693
San Felipe de Jesús	San Felipe de Jesús	Extensiones de red	No	366
San Francisco	Hermosillo	Sistemas aislados	No	s/d
San Isidro (El Polvorón)	San Ignacio Río Muerto	Extensiones de red	No	398
San Pedro Nuevo	Etchojoa	Extensiones de red	No	1,563
Santa Teresa	Bácum	Extensiones de red	Sí	420
Villa Guadalupe	Bácum	Extensiones de red	No	440
Villa Tres Cruces	Etchojoa	Extensiones de red	No	697
Zona de Granjas (Granjas Mica)	Cajeme	Extensiones de red	Sí	508

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

En el mapa siguiente (ver Mapa 10) se observa que las Zonas con Alta Calidad de recursos pecuarios se ubican en dos franjas de territorio al oriente y poniente de la región, evitando la zona correspondiente a la Sierra Madre occidental, aunque la mayor concentración de Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios se ubica en el estado de Sonora, derivado de su vocación productiva. Ninguno de los municipios con IPEM alto de la región cuentan con disponibilidad de este recurso.

Mapa 10. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Noroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.1.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Noroeste

Se observa una concentración de residuos forestales en la zona no peninsular de la región, es decir, en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango y Sinaloa, lo cual da como resultado la presencia de únicamente 7 localidades cercanas a Zonas de Alta Calidad, ubicadas todas ellas en el estado de Chihuahua, destacando San Javier, en Guadalupe y Calvo que es uno de los 6 municipios de la Región Noroeste con IPEM alto, aunque la única localidad con disponibilidad de este recurso en un radio menor y hasta de 2 km es Guteachi (Gutechi), en el municipio de Bocoyna (ver Tabla 8).

Tabla 8. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Noroeste

Estado	Localidad ²⁰	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ²¹
--------	-------------------------	-----------	-----------------	---------------------	-------------------------

²⁰ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto
²¹ s/d: Sin dato

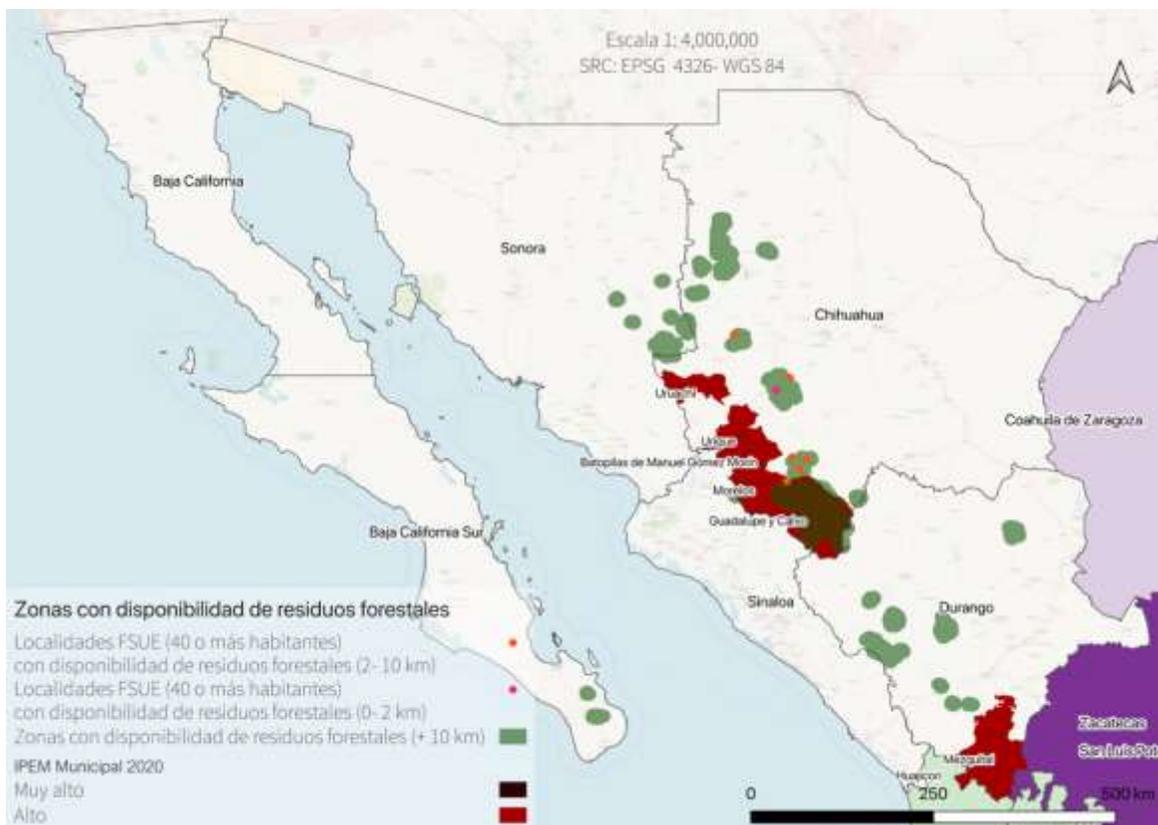
Chihuahua	Guteachi (Gutechi)	Bocoyna	Sistemas aislados	Sí	s/d
	La Joya	Guachochi	Extensiones de red	No	s/d
	Lagunitas	Guachochi	Sistemas aislados	No	70
	Magullachi	Carichí	Sistemas aislados	No	70
	San Javier	Guadalupe y Calvo	Sistemas aislados	No	167
	Sibarachi	Guachochi	Extensiones de red	No	63
	Tosanachi	Temósachic	Sistemas aislados	No	51

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Contrario al patrón de concentración de Zonas con Alta Calidad pecuaria, en el caso de los residuos forestales (ver Mapa 11), la ubicación principal de las zonas de alta calidad es una franja central de la región no peninsular, particularmente en los estados de Durango y Chihuahua.

Destaca la presencia de la mayor zona de calidad de recursos forestales de toda la región al interior de Guadalupe y Calvo, municipio con IPPEM alto; por ello, se considera que el óptimo aprovechamiento de este recurso podría coadyuvar en el mejoramiento de su IPPEM, pese a ello, San Javier, localidad dentro el municipio, señalada como localidad FSUE no aparece en los resultados de disponibilidad de residuos forestales a menos de 2 km, por lo que se deberá considerar un análisis sobre la disponibilidad y factibilidad de proyectos de aprovechamiento de este recurso, para la localidad referida.

Mapa 11. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Noroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.1.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Noroeste

De acuerdo con datos del INAES, la Región Noroeste cuenta con 80 Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAP) autorizadas en 2021, de las cuales 1 se encuentra en Baja California, 22 en Chihuahua, 39 en Durango, 17 en Sinaloa y 1 más en Sonora. En lo que respecta a la accesibilidad de las localidades FSUE a las SOCAP, en la región se identificaron 12 localidades en Sinaloa con accesibilidad potencial a SOCAP por su ubicación a no más de 10 km, 3 más en Chihuahua y solo 1 en Durango, a pesar de que esta última entidad es la que tiene mayor cantidad de SOCAP autorizadas como se mencionó antes. El listado con localidades con acceso potencial a SOCAP se integra a continuación (ver Tabla 9), además se señala la cantidad de recursos identificados en secciones previas (eólico, solar, geotérmico, residuos urbanos industriales, urbanos, pecuarios y forestales) para cada una de estas localidades en un radio de 0 a 2 km y de 2 a 10 km.

Tabla 9. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Noroeste

Entidad	Municipio	Localidad	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Disponibilidad solar local	Ubicación dentro del
---------	-----------	-----------	--------------------	-------------------	----------------------------	----------------------

						Área de servicio ²²
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	4	3	Sí	Sí
	Meoqui	Lázaro Cárdenas	2	1	Sí	Sí
	Saucillo	Kilómetro Cincuenta y Nueve	2	1	Sí	No
Durango	Lerdo	Lerdo	4	4	Sí	Sí
Sinaloa	El Fuerte	El Fuerte	2	2	Sí	Sí
	El Fuerte	Los Capomos	2	1	Sí	No
	Guasave	Caimanero	2	1	Sí	Sí
	Guasave	Campo Tajín	2	1	Sí	No
	Guasave	Cofradía de Tamazula (La Cofradía)	2	1	Sí	No
	Guasave	El Burrión	2	1	Sí	Sí
	Guasave	Guasave	2	2	Sí	Sí
	Guasave	Guasavito	2	1	Sí	Sí
	Mazatlán	El Chilillo	1	1	Sí	
	Mazatlán	Mazatlán	1	1	Sí	Sí
	Navolato	La Gran China	2	1	Sí	No
	Navolato	Otameto	2	1	Sí	No

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

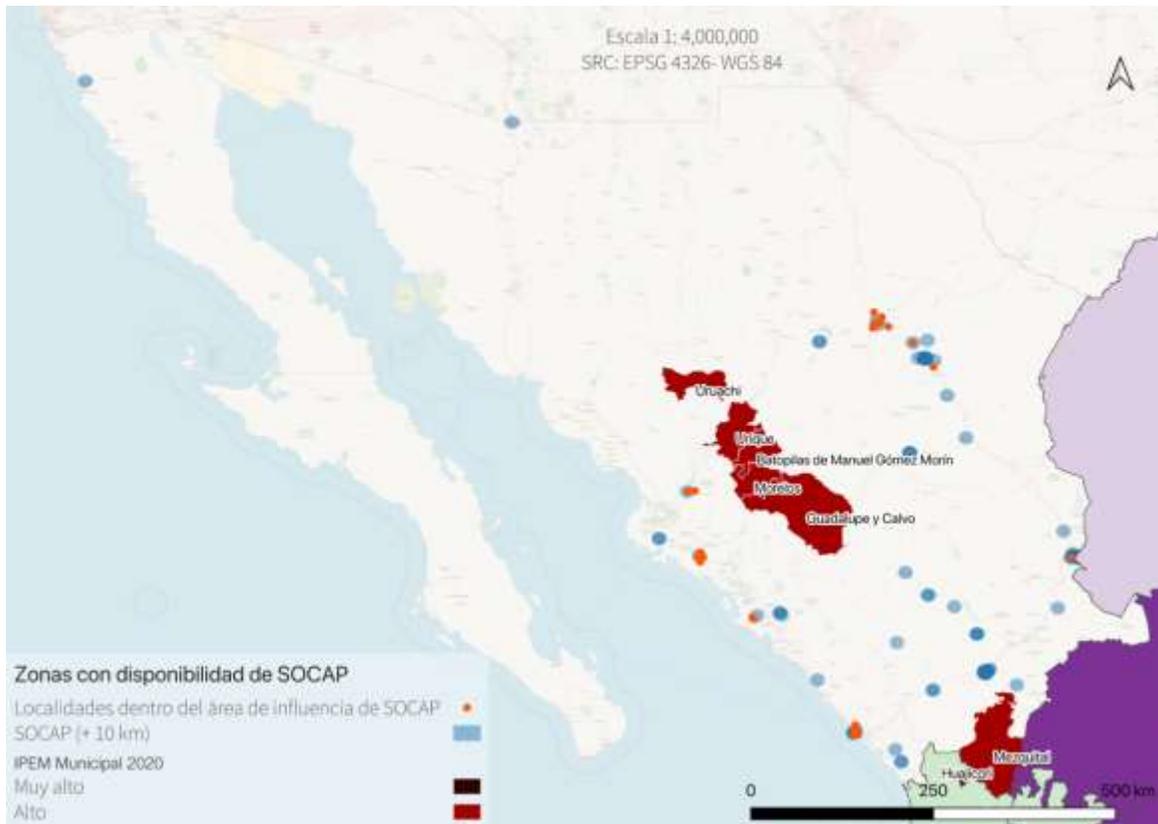
Como información adicional, es importante mencionar que ninguna de estas localidades con acceso potencial a SOCAP se encuentra en un municipio con IPEM alto o muy alto para la Región Noroeste, tal y como se observa en el mapa 12.

Relacionado con las localidades FSUE dentro del Área de servicio de las SOCAP en esta región, 9 de las 16 localidades se ubican a no más de 10 km de distancia, tomando como referencia la RNC de 2020 (ver Mapa 12).

Finalmente, es notable la ausencia de SOCAP dentro de los municipios con IPEM alto de la región, no obstante, no se descarta la posibilidad de acceso a financiamiento para proyectos con base en estos municipios, aunque la gestión de fondos puede resultar más costosa y convertirse en un factor que inhiba la búsqueda de capital en estas instituciones.

²² Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020

Mapa 12. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Noroeste



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.1.4 Conclusiones del análisis de Región Noroeste

A pesar de que la región cuenta con una cantidad importante de subestaciones y kilómetros de líneas de alta tensión, las tasa de subestaciones por cada 10,000 habitantes así como la tasa de subestaciones por cada 1,000 km² dan cuenta de que la región tiene un déficit importante de infraestructura si se le compara con el resto de las regiones del país, lo que puede explicar el número de localidades FSUE de la región dentro del componente de instalación de sistemas aislados, el cual representa el 35% de las localidades de este componente a nivel nacional.

Por otro lado, Sonora se destaca como el estado con mayor cantidad de localidades FSUE con disponibilidad de recursos, geotérmicos y de biomasa por lo que se puede considerar una de las entidades de intervención prioritaria a partir del aprovechamiento de estos recursos. Por otro lado, a nivel municipal destaca el Mezquital en Durango por su condición de municipio con IPEM alto y por contener 10 localidades FSUE, no obstante, sólo se documenta la presencia potencial de recurso eólico y geotérmico, por lo que a pesar de que es un municipio que debe ser prioritario en la atención, se deberá realizar un análisis en campo que abone a evaluar la viabilidad de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Finalmente, San Javier, perteneciente al municipio de Guadalupe y Calvo, es otra localidad FSUE ubicada en un municipio con IPEM alto, y aunque de acuerdo con el análisis, cuenta con la mayor disponibilidad de residuos forestales de la región, se deberá evaluar el acceso a este recurso, es decir, quiénes lo usan, para qué lo usan y cuál sería el costo por su aprovechamiento.

Finalmente, no se encontraron SOCAP en municipios con IPEM alto; sólo se identificaron Cooperativas de ahorro y préstamo cercanas a localidades FSUE en municipios con IPEM bajo, y muy bajo, por lo que, pese a no constituir una prioridad en virtud de sus carencias energéticas, estas localidades pueden convertirse en sitios con una mayor posibilidad de éxito en la implementación de proyectos, debido a la presencia de fuentes de financiamiento potenciales. Concluyendo, 9 de las 16 localidades FSUE de la región se ubican a no más de 10 km de distancia, tomando como referencia la RNC de 2020.

2.2 Caracterización energética de la Región Noreste

2.2.1 Descripción de los criterios para la caracterización de la región

2.2.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

De acuerdo con información de CENAPRED (Óp. Cit.), la Región Noreste cuenta con un total de 347 subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión con la siguiente distribución: 90 en el estado de Coahuila, 147 en Nuevo León y 110 en Tamaulipas. La región ocupa el segundo lugar nacional en función del número de SEE con las características referidas, así como el segundo lugar de acuerdo con la tasa de subestaciones por cada 100,000 habitantes, con 2.8. Asimismo, cuenta con 1.2 subestaciones por cada 1,000 km² por lo que se ubica por debajo del promedio nacional para las 8 regiones, el cual es de 1.7 subestaciones por cada 1,000 km². Por otro lado, la región suma 10,238.04 km de líneas de alta tensión como parte de su infraestructura eléctrica.

2.2.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

La Región Noreste no cuenta con municipios con IPEM Alto o Muy Alto.

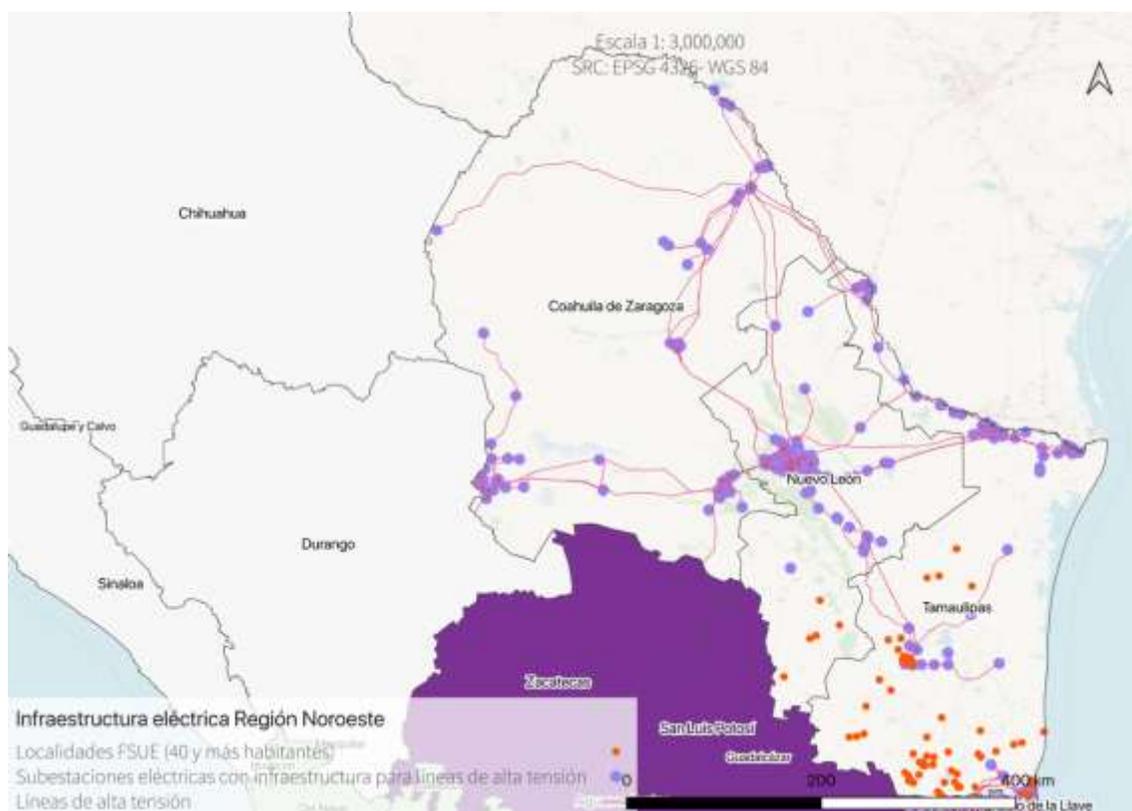
2.2.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

La Región Noreste no cuenta con localidades del componente de sistemas aislados.

2.2.1.4 Localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red

El Noreste cuenta únicamente con 58 localidades FSUE, todas ellas dentro del componente de extensiones de red, lo que, en conjunto con la disponibilidad de infraestructura eléctrica y la ausencia de municipios con IPEM alto o muy alto, la ubica como una de las regiones con menor rezago en materia energética, no obstante, hay diferencias a nivel subregional, lo cual deriva en la concentración de localidades FSUE dentro de Tamaulipas, con 53, mientras que las 5 restantes se ubican en Nuevo León, como se muestra en el siguiente mapa (ver Mapa 13).

Mapa 13. Infraestructura eléctrica de la Región Noreste²³



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Noreste

La Región Noreste se caracteriza por la disponibilidad de recursos eólico y solar, en gran parte de su territorio. En adición, la región no cuenta con zonas con presencia de recursos geotérmicos y otros recursos resultan limitados. Por otra parte, la convergencia entre las localidades y recursos es reducida por lo que los proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable a implementar en las localidades FSUE deberán potenciar el aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta a nivel microregional, e inclusive considerar la poligeneración en los casos que sea posible.

2.2.2.1 Disponibilidad solar en la Región Noreste

A pesar de la enorme disponibilidad de recurso solar, esta región cuenta únicamente con 18 localidades dentro del área de disponibilidad solar, ampliada a 2 km, únicamente por encima del Sureste, que suma 11 localidades con estas características. Del total de localidades con disponibilidad solar a 2 km, 4 se ubican en Nuevo León, 3 de ellas en el municipio de Aramberri, en tanto que las 14 restantes, forman parte del estado de Tamaulipas, destacándose el municipio de El Mante con 4 localidades contiguas a zonas de disponibilidad solar; adicionalmente, solo 4 localidades cuentan con disponibilidad dentro

²³ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

de sus límites territoriales. La información referida se presenta a continuación (ver Tabla 10).

Tabla 10. Localidades FSUE con disponibilidad de energía solar en la Región Noreste

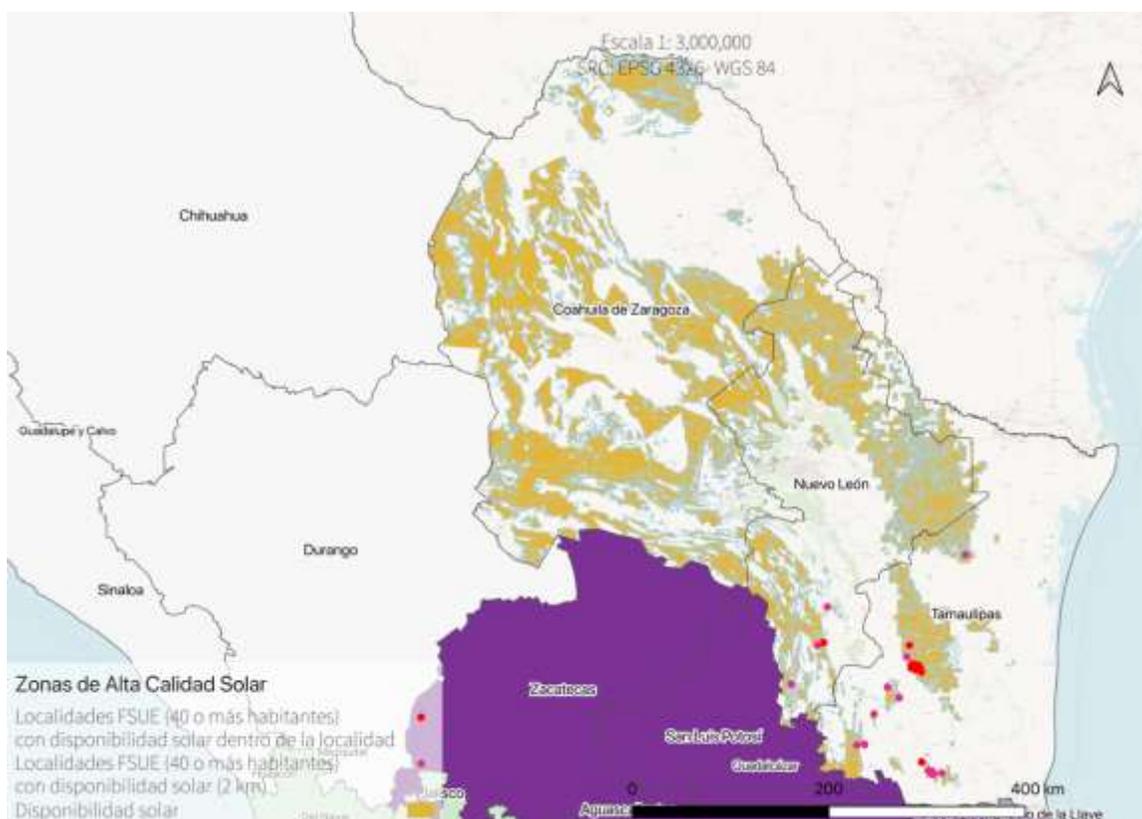
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad local (0 km)	Población ²⁴
Nuevo León	La Soledad	Aramberri	Extensiones de red	No	s/d
	La Soledad (Rusia)	Aramberri	Extensiones de red	Sí	425
	Las Ánimas (Presa de las Ánimas)	Aramberri	Extensiones de red	No	165
	San Agustín de Valdez	Doctor Arroyo	Extensiones de red	No	78
Tamaulipas	Chapultepec	El Mante	Extensiones de red	No	s/d
	Cinco de Mayo	El Mante	Extensiones de red	Sí	311
	Cinco de Mayo (Cebollitas)	Tula	Extensiones de red	No	174
	Ciudad Mante	El Mante	Extensiones de red	No	79,515
	Ciudad Tula	Tula	Extensiones de red	No	10,977
	Ciudad Victoria	Victoria	Extensiones de red	Sí	332,100
	Dieciséis de Septiembre (El Nueve)	El Mante	Extensiones de red	No	149
	El Rusio (Martínez)	Güémez	Extensiones de red	Sí	237
	La Misión	Victoria	Extensiones de red	No	1,140
	Lázaro Cárdenas (Rancho Nuevo)	Burgos	Extensiones de red	No	317
	Palmillas	Palmillas	Extensiones de red	No	1,200
	Plan de Ayala (Las Calabazas)	Jaumave	Extensiones de red	No	182
	San José de Salamanca	Jaumave	Extensiones de red	No	233
	Santa Ana	Victoria	Extensiones de red	No	241

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como se observa (ver Mapa 14), a pesar de que la disponibilidad solar esta distribuida en grandes áreas territoriales de la región, la inexistencia de localidades FSUE en Coahuila y gran parte de Nuevo León, limita la cantidad de localidades con viabilidad de implementación de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable a partir de aprovechamiento de este recurso, por otro lado, se observa que en Tamaulipas es menor la disponibilidad y no obstante, cuenta con mayor cantidad de localidades FSUE convergentes con áreas de disponibilidad solar.

²⁴ s/d: Sin dato

Mapa 14. Localidades con disponibilidad solar en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020).

2.2.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Noreste

Es significativa la presencia de zonas de alta calidad de viento aprovechable en la región, al respecto, 23 localidades se ubican a no más de 10 km de Zonas con Alta Calidad de recurso, lo cual representa el 39.7 % de las localidades FSUE de la región. Destaca el municipio de Aramberri en Nuevo León con 4 localidades dentro del radio de 10 km de las áreas de disponibilidad eólica, así como Aldama, Altamira y Victoria, en Tamaulipas, con 3 localidades cada una. De forma análoga, el análisis para localidades con disponibilidad eólica en un radio de 2 km arroja únicamente 8 localidades, 7 de ellas en Tamaulipas (ver Tabla 11).

Tabla 11. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Noreste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ²⁵
Nuevo León	La Hoya de los Nogales	Aramberri	Extensiones de red	No	107
	La Soledad	Aramberri	Extensiones de red	No	s/d
	La Soledad (Rusia)	Aramberri	Extensiones de red	Sí	425
	Las Ánimas (Presa de las Ánimas)	Aramberri	Extensiones de red	No	165

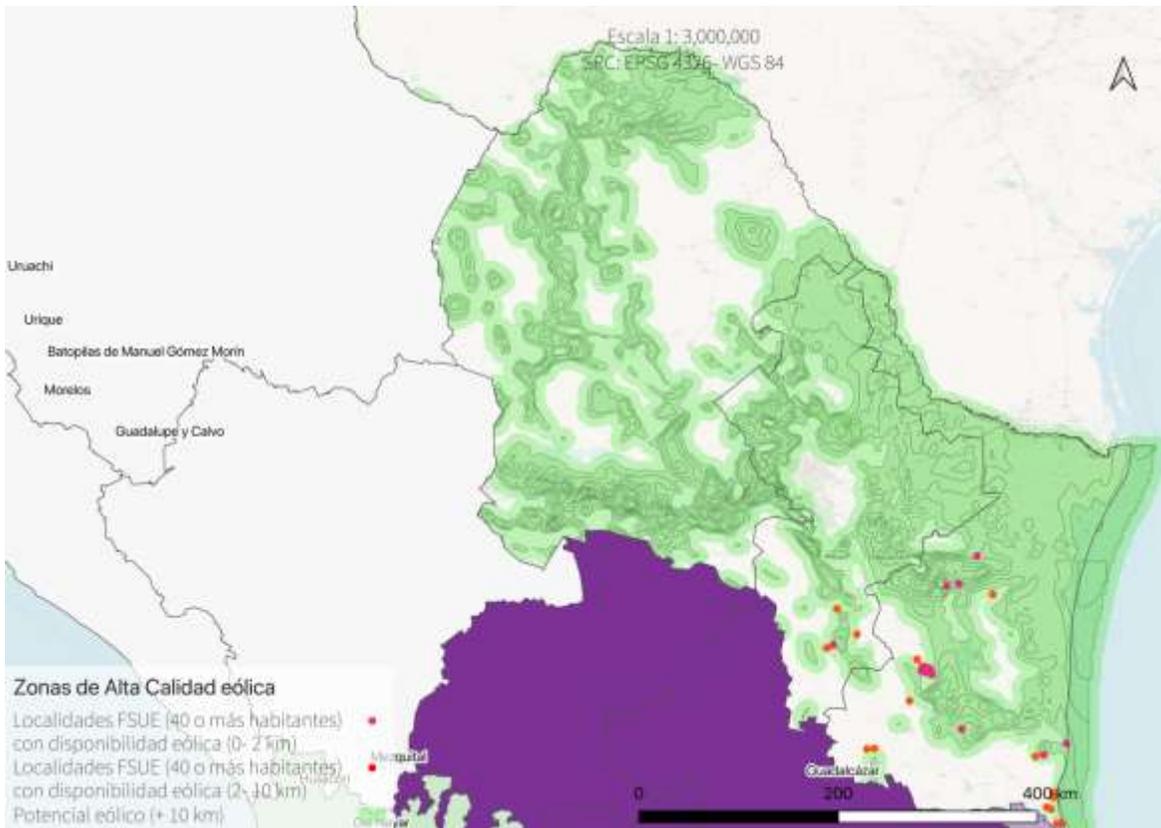
²⁵ s/d: Sin dato

Tamaulipas	Aldama	Aldama	Extensiones de red	No	14,334
	Altamira	Altamira	Extensiones de red	No	79,824
	Aquiles Serdán (El Barranco)	Altamira	Extensiones de red	No	905
	Barra del Tordo	Aldama	Extensiones de red	Sí	785
	Cinco de Mayo (Cebollitas)	Tula	Extensiones de red	No	174
	Ciudad Madero	Ciudad Madero	Extensiones de red	No	205,933
	Ciudad Tula	Tula	Extensiones de red	No	10,977
	Ciudad Victoria	Victoria	Extensiones de red	Sí	332,100
	El Barranco	Cruillas	Extensiones de red	No	231
	La Misión	Victoria	Extensiones de red	No	1,140
	Lauro Villar	San Nicolás	Extensiones de red	Sí	42
	Lázaro Cárdenas (Rancho Nuevo)	Burgos	Extensiones de red	Sí	317
	Los Mangos (Magdaleno Zamora)	Altamira	Extensiones de red	No	s/d
	Mariano Escobedo	Llera	Extensiones de red	Sí	370
	San Carlos	San Carlos	Extensiones de red	Sí	1,282
	San Esteban	Aldama	Extensiones de red	Sí	165
	San José de Salamanca	Jaumave	Extensiones de red	No	233
Santa Ana	Victoria	Extensiones de red	No	241	
Tampico	Tampico	Extensiones de red	No	297,373	

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Para el caso de la disponibilidad solar en la región, el mapa integrado a continuación (ver Mapa 15) evidencia la presencia de recurso eólico en un área importante de la región. Al mismo tiempo, se observa la ubicación de las localidades con disponibilidad de viento aprovechable diferenciando entre aquellas con disponibilidad en un radio de 0 a 2 km de aquellas que se ubican dentro de un área de 2 a 10 km.

Mapa 15. Zonas de alta calidad eólica en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Noreste

No se identifican Zonas Alta Calidad de recursos geotérmicos para la Región Noreste.

2.2.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Noreste

Únicamente se identifican 3 localidades con disponibilidad de residuos industriales dentro de la Región Noreste, todas ellas en el municipio de Victoria, en Tamaulipas, dos de las cuales cuentan con disponibilidad en un radio menor y hasta de 2 km de su ubicación, Ciudad Victoria y Santa Ana. Es importante mencionar que todas las localidades FSUE para esta región forman parte del listado de extensiones de red (ver Tabla 12).

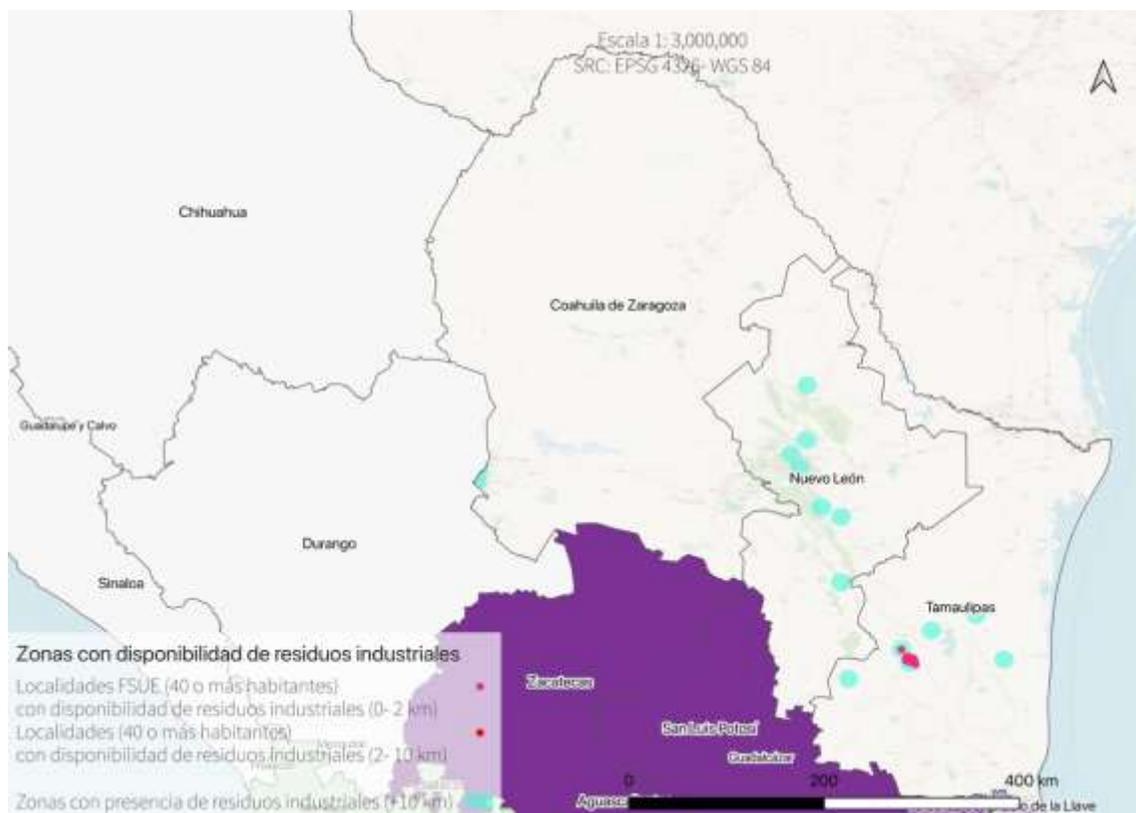
Tabla 12. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Noreste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Tamaulipas	Ciudad Victoria	Victoria	Extensiones de red	Sí	332,100
	La Misión	Victoria	Extensiones de red	No	1,140
	Santa Ana	Victoria	Extensiones de red	Sí	241

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como se observa en la Mapa 16, existen distintas Zonas de Alta Calidad de recursos industriales para los estados de Nuevo León y Tamaulipas, pese a lo cual únicamente hay coincidencia solo para 3 localidades.

Mapa 16. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noreste

Para el caso de residuos urbanos, es notable la presencia de localidades con más de 50,000 habitantes con disponibilidad de recursos en un radio máximo de 10 km, como el caso de Altamira, localidad homónima de su municipio; así como de Ciudad Madero y Ciudad Victoria. Destaca en el listado el municipio de El Mante, con 3 localidades dentro del listado.

Asimismo, 5 de las 8 localidades enunciadas se ubican a una distancia máxima de 2 km de Zonas de Alta Calidad de este tipo de biomasa (ver Tabla 13).

Tabla 13. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Noreste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2km	Población ²⁶
Tamaulipas	Altamira	Altamira	Extensiones de red	Sí	79,824
	Chapultepec	El Mante	Extensiones de red	No	s/d

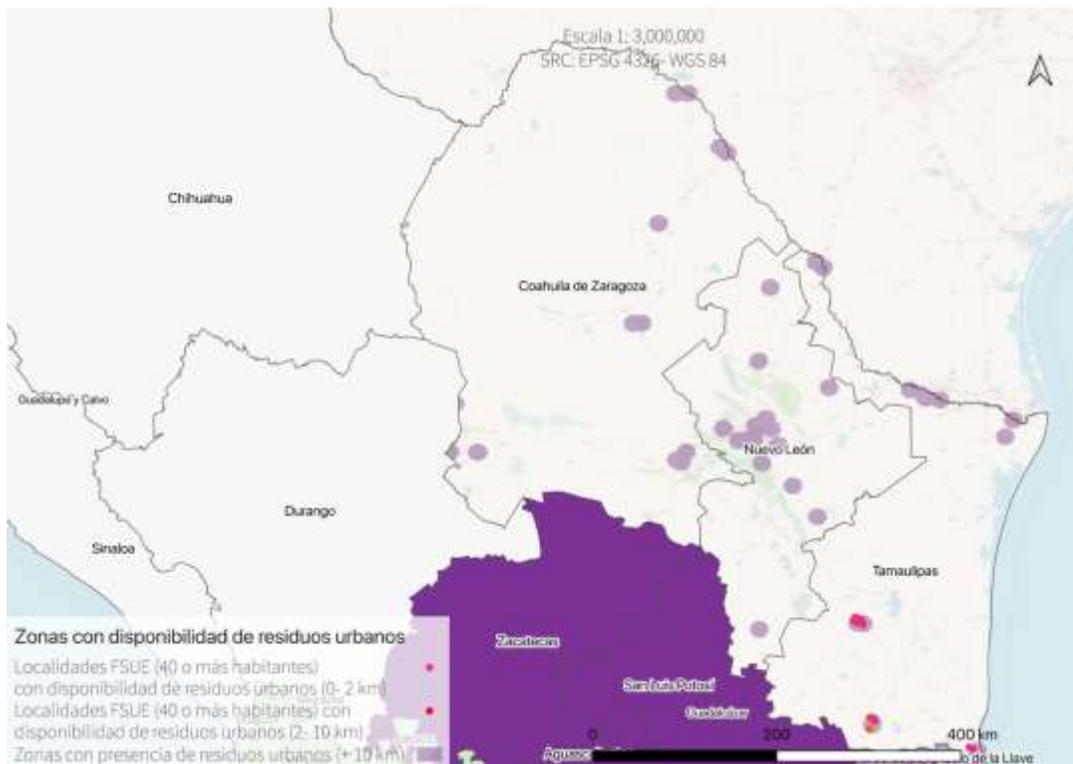
²⁶ s/d: Sin dato

	Ciudad Madero	Ciudad Madero	Extensiones de red	Sí	205,933
	Ciudad Mante	El Mante	Extensiones de red	Sí	79,515
	Ciudad Victoria	Victoria	Extensiones de red	Sí	332,100
	El Abra	El Mante	Extensiones de red	No	2,278
	La Misión	Victoria	Extensiones de red	No	1,140
	Tampico	Tampico	Extensiones de red	Sí	297,373

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como se observa en el mapa siguiente (ver Mapa 17), hay una concentración importante de residuos urbanos en la zona central del estado de Nuevo León, así como en la franja fronteriza, sin embargo, no se identificaron localidades FSUE en estas ubicaciones.

Mapa 17. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Noreste



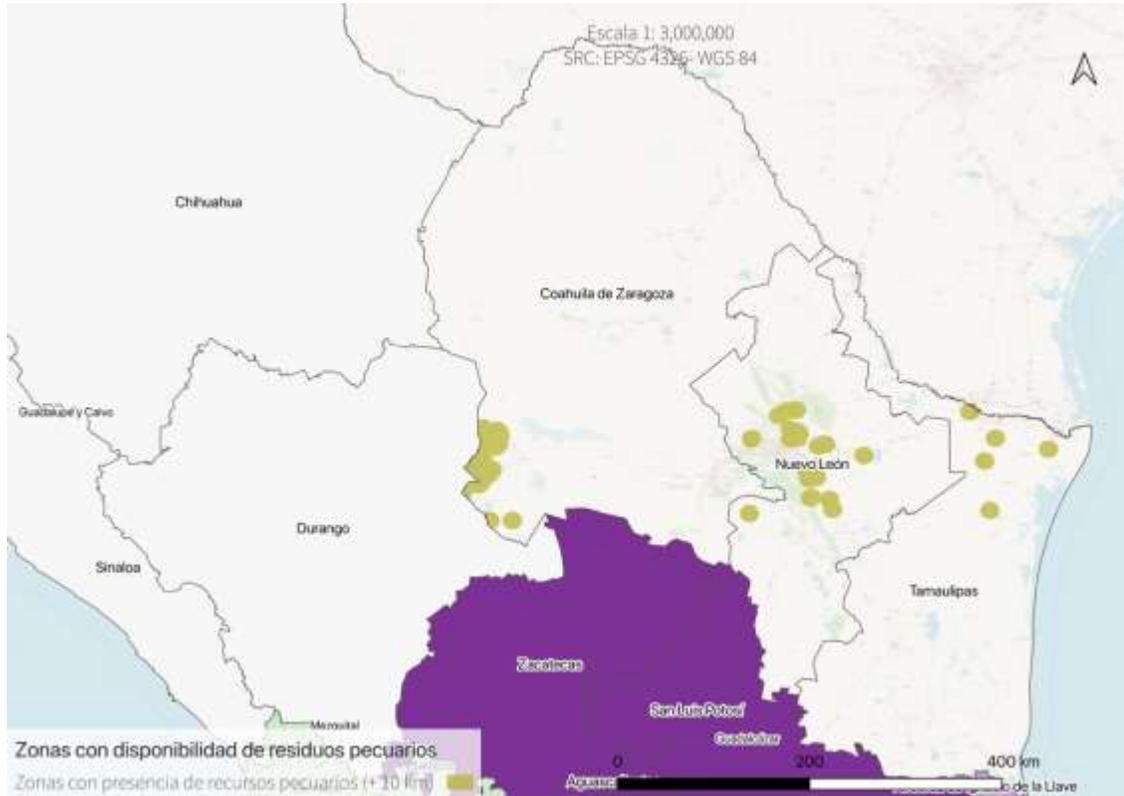
Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Noreste

No se identifican localidades FSUE contiguas a Zonas Alta Calidad de recursos pecuarios para la Región Noreste. Como se observa en el mapa (ver Mapa 18), la distribución de residuos pecuarios se puede identificar en el suroeste del estado de Coahuila, en la zona

central de Nuevo León y en la zona norte de Tamaulipas, por lo que no hay equivalencia entre la ubicación con las localidades FSUE y la distribución espacial de este recurso.

Mapa 18. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Noreste

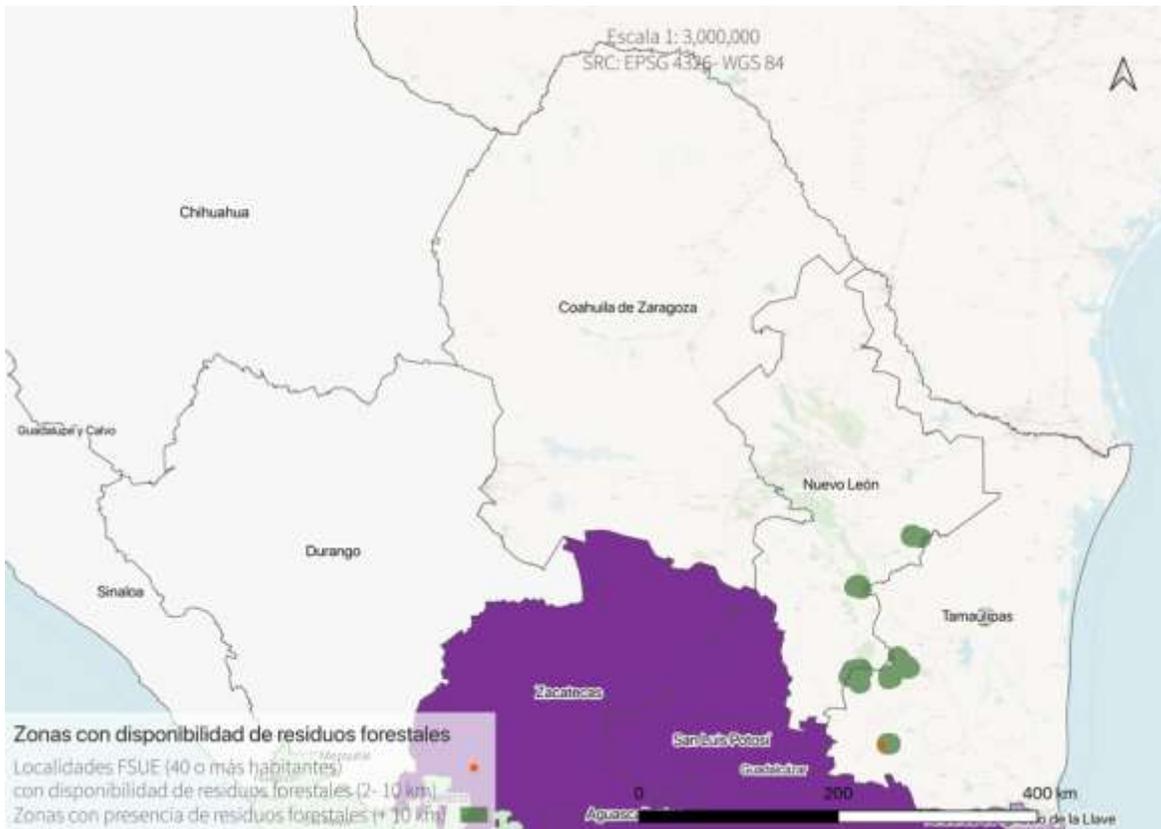
Existen algunas Zonas de Alta Calidad de residuos forestales en la región, ubicadas entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas, aunque la única localidad FSUE con disponibilidad de este tipo de biomasa es Cieneguita, en el municipio de Tula, aunque es importante señalar que la disponibilidad de este recurso está a un radio de 2 a 10 km (ver Tabla 14 y Mapa 19).

Tabla 14. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Noreste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2km	Población
Tamaulipas	Cieneguita	Tula	Extensiones de red	No	97

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Mapa 19. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.2.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Noreste

Existen 110 SOCAP autorizadas para el 2020- 2021 para la Región Noreste, sin embargo, únicamente 19 cuentan con Localidades FSUE dentro de su área de influencia, definida en 10 km para el presente ejercicio, todas ellas en el Estado de Tamaulipas. Destaca el municipio de El Mante con 5 localidades convergentes a alguna SOCAP, seguido por el municipio de Antigua Morelos.

Sin embargo, como podrá verse en la siguiente tabla (ver Tabla 15), muy pocas son las localidades con recursos dentro del radio de 2 km con respecto a sus límites territoriales, destacando Ciudad Victoria con 4 recursos distintos (eólico, solar, y de biomasa en residuos industriales y residuos urbanos), y seguida por Ciudad Mante con 2 (solar y residuos urbanos).

Tabla 15. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Noreste

Entidad	Municipio	Localidad	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Disponibilidad solar local	Ubicación dentro del
---------	-----------	-----------	--------------------	-------------------	----------------------------	----------------------

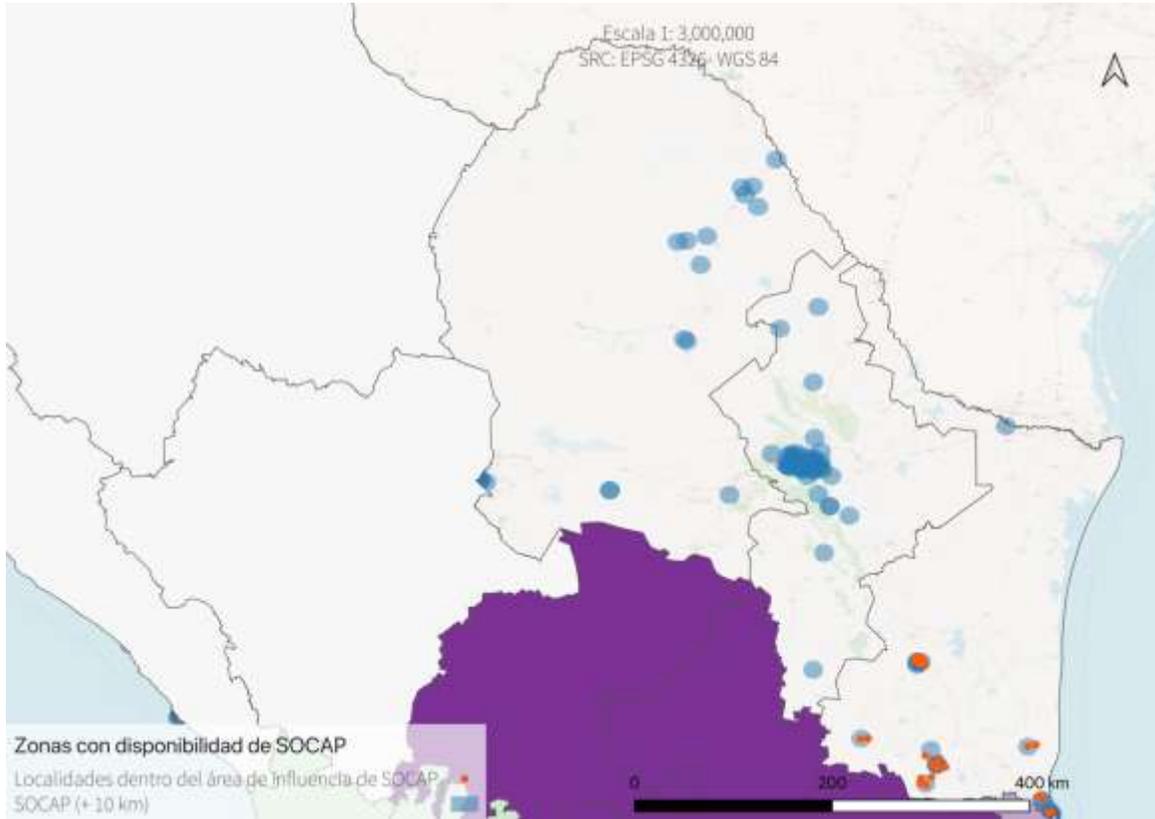
						Área de servicio ²⁷
Tamaulipas	Aldama	Aldama	1	0	No	Sí
	Aldama	San Esteban	1	1	No	Sí
	Altamira	Altamira	2	1	No	Sí
	Antiguo Morelos	Antiguo Morelos	0	0	No	Sí
	Antiguo Morelos	Fortines y Emiliano Zapata (Fortines)	0	0	No	Sí
	Antiguo Morelos	Morelos (La Loma)	0	0	No	Sí
	Antiguo Morelos	Rancho Nuevo	0	0	No	No
	Ciudad Madero	Ciudad Madero	2	1	No	Sí
	El Mante	Chapultepec	2	1	No	No
	El Mante	Cinco de Mayo	1	1	Sí	Sí
	El Mante	Ciudad Mante	2	2	No	Sí
	El Mante	Dieciséis de Septiembre (El Nueve)	1	1	No	No
	El Mante	El Abra	2	0	No	No
	Tampico	Tampico	2	1	No	Sí
	Tula	Cinco de Mayo (Cebollitas)	2	1	No	No
	Tula	Ciudad Tula	2	1	No	Sí
	Victoria	Ciudad Victoria	4	4	Sí	Sí
	Victoria	La Misión	4	1	No	Sí
	Xicoténcatl	Alianza Agraria	1	0	No	No

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

Como se muestra en el siguiente mapa (ver Mapa 20), hay una importante presencia de SOCAP en Nuevo León y Coahuila, con 68 y 18 respectivamente, no obstante, la mayor cantidad de localidades FSUE de la región se distribuyen en la zona sur de Tamaulipas, que cuenta con 24 SOCAP, por lo que es en esta subregión donde se identifica la mayor cantidad de localidades convergentes a las áreas de influencia o buffer de 10 km de las SOCAP.

²⁷ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020

Mapa 20. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Noreste



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.2.4 Conclusiones del análisis de la Región Noreste

La Región Noreste cuenta con importantes Zonas de Alta Calidad eólica y de disponibilidad solar, y aunque otros recursos tienen una presencia importante, estos se ubican en áreas urbanas con carencias mínimas en materia energética, como es el caso de los residuos industriales y urbanos. Por otro lado, la convergencia entre localidades FSUE y Zonas con Alta Calidad en recursos pecuarios y forestales es mínima.

Asimismo, ninguno de los municipios de la región cuenta con IPEM alto o muy alto, lo que tiene su correlato en la disponibilidad de infraestructura eléctrica, sobre todo en la tasa de subestaciones por cada 100,000 habitantes, la cual es de 2.8, cifra por encima de la media de 1.8 para las 8 regiones; aunque hay que señalar que territorialmente, y probablemente debido a la extensión de la región, el Noreste es una de las regiones con menor cantidad de subestaciones por kilómetro cuadrado. Aun así, las carencias energéticas de la región son menores a las presentadas en otras regiones, lo cual se observa en la cantidad de localidades FSUE de la región (58), por lo que el Noreste es la segunda región con menor cantidad de localidades dentro de los listados del FSUE, además de que todas las localidades FSUE de la región se encuentran dentro del componente de extensiones de red, lo que habla de la óptima distribución de infraestructura eléctrica en la región.

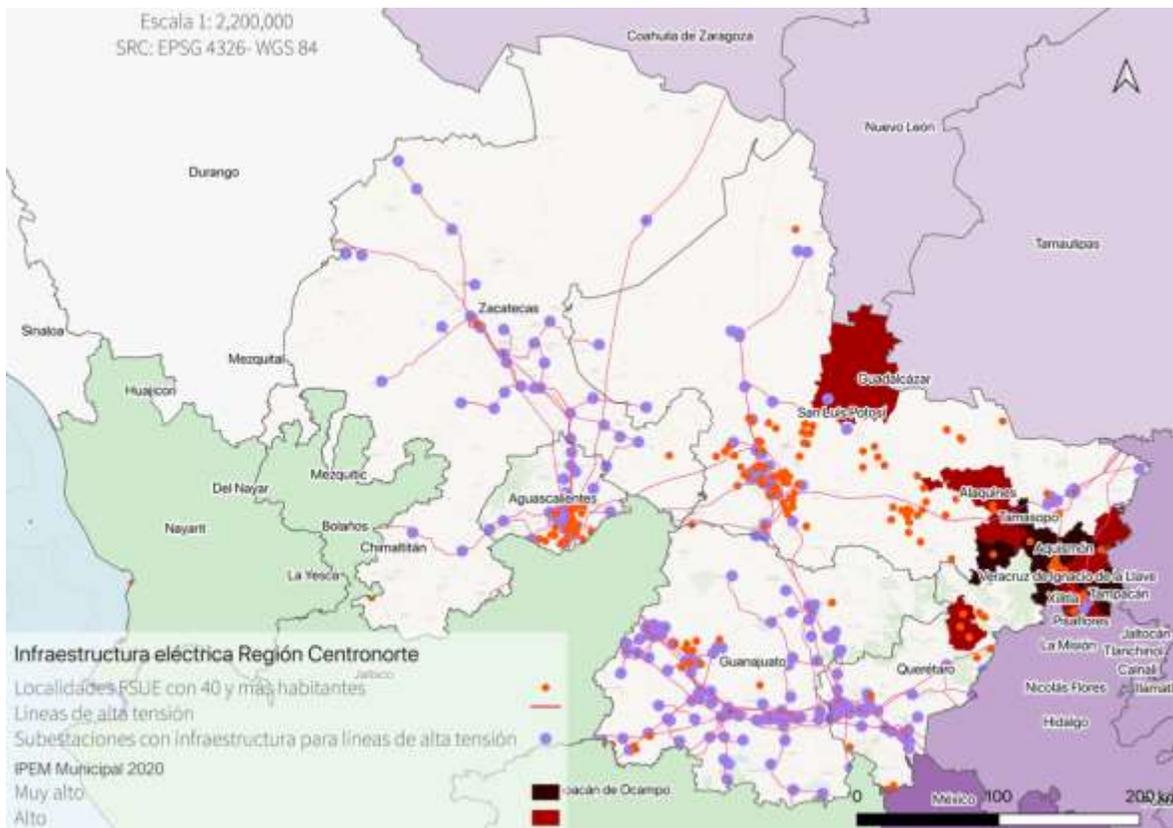
Finalmente, la región no cuenta con zonas con presencia de recursos geotérmicos, y aunque la accesibilidad potencial a SOCAP es buena, abarcando 32.8% de sus localidades FSUE (9 de las cuales se encuentran a una distancia máxima de 10 km, tomando como

referencia la RNC de 2020), la mínima convergencia con recursos para potenciales proyectos (sobre todo para proyectos de cogeneración), y la ausencia de municipios con IPEM alto o Muy alto, indican que el noreste no es una de las regiones prioritarias para el impulso de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable, aunque el caso de Ciudad Victoria podría ser un caso particular debido a la convergencia de disponibilidad de recursos y de fuentes de financiamiento, sin embargo, para el caso de localidades urbanas de gran tamaño hace falta un análisis microregional que permita identificar la ubicación de las zonas con disponibilidad de recursos, facilidad de acceso a ellos, presencia de grupos de trabajo constituidos o potenciales, y las necesidades energéticas locales, así como otros factores socioculturales de importancia que en conjunto pueden ayudar a definir la viabilidad y pertinencia de implementación de los proyectos.

2.3 Caracterización energética de la Región Centronorte

La Región Centronorte cuenta con un total aproximado de 10,088.83 km de líneas de alta tensión, así como 340 subestaciones eléctricas, para 2010, de las cuales 29 se encuentran en Aguascalientes, 140 en Guanajuato, 60 en Querétaro, 76 en San Luis Potosí y 35 en Zacatecas. Aunque la cantidad de SEE y LAT son similares a las que se encuentran en la Región Noreste, en el Centronorte hay una mayor tasa de subestaciones por cada 1,000 km², con 1.8, una décima por encima de la media nacional, la cual es de 1.7. Por otro lado, la tasa de subestaciones por cada 1000,000 habitantes es de 2.4, cantidad por encima de la media nacional (1.8). Sin embargo, como se observa en el mapa (ver Mapa 21), hay una mayor concentración de infraestructura eléctrica (líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas) en el estado de Guanajuato, e incluso en Aguascalientes, por lo que en la zona norte de la región es perceptible una menor cobertura eléctrica, sobre todo en el Estado de Zacatecas.

Mapa 21. Infraestructura eléctrica de la Región Centronorte²⁸



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Centronorte

2.3.1.1 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

De acuerdo con INAES, (Óp. Cit.) la Región Centronorte tiene 11 municipios con IPEM alto y 9 con IPEM muy alto. Por lo que respecta a su distribución, sólo un municipio con IPEM alto se ubica en Querétaro (Pinal de Amoles), en tanto los 19 municipios restantes (10 municipios con IPEM alto y 9 con IPEM muy alto) se ubican en San Luis Potosí. Se trata de Alaquines, Axtla de Terrazas, Coxcatlán, Guadalcázar, Matlapa, San Vicente Tancuayalab, Tamasopo, Tamazunchale, Tampamolón Corona y Tanquián de Escobedo con IPEM Alto; y , Aquismón, Huehuetlán, San Antonio, San Martín Chalchicuautla, Santa Catarina, Tampacán, Tancanhuitz, Tanlajás y Xilitla con IPEM Muy Alto; lo que pone de manifiesto una vez más, las diferencias intrarregionales y la distribución desigual de municipios con carencias energéticas, que como es posible advertir en el mapa (ver Mapa 21), se ubican en la zona nororiental de la región.

²⁸ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

Por otra parte, se identifican 25 localidades FSUE en municipios con IPEM Alto y Muy alto. Destacan Matlapa y Huentitlán en San Luis Potosí con 7 y 5 localidades respectivamente, así como Pinal de Amoles en Querétaro con 3 localidades. La información completa sobre localidades FSUE en municipios con IPEM Alto y Muy alto se expone en la siguiente tabla (ver Tabla 16).

Tabla 16. Localidades en Municipios con IPEM Alto y Muy Alto en la Región Centronorte

Estado	Municipio	Localidad	IPEM Municipal
Querétaro	Pinal de Amoles	Cerro del Carmen	Alto
		Mesa de Ramírez	Alto
		Puerto de Alejandría	Alto
San Luis Potosí	Aquismón	El Otate	Muy alto
	Coxcatlán	Ajuatitla Primera Sección	Alto
	Huehuetlán	Chununtzén Dos	Muy alto
		Chununtzén Uno	Muy alto
		Cruz Blanca	Muy alto
		Tandzumadz	Muy alto
		Tanleab Dos	Muy alto
	Matlapa	Aguacatitla	Alto
		Atlamaxátl	Alto
		Barrio Chiltzapoyo	Alto
		Nexcuayo	Alto
		Pitzoteyo	Alto
		San Antonio	Alto
		Zacayo	Alto
	Santa Catarina	El Coco	Muy alto
		Santa María Acapulco	Muy alto
	Tomasopo	Agua Buena	Alto
		Tamasopo	Alto
	Tamazunchale	Huazalingo	Alto
Tancanhuitz	Tancanhuitz	Muy alto	
Tanquián de Escobedo	Sagrada Familia	Alto	
Xilitla	Xiloxochico (El Chico)	Muy alto	

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

2.3.1.2 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

La región cuenta con únicamente 5 localidades de este componente, lo que representa el 2.3% del total de las localidades FSUE para sistemas aislados a nivel nacional, 2 de las cuales se ubican en el municipio de Aguascalientes, 1 en Guanajuato y 2 más en Querétaro.

2.3.1.3 Localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red

Suman un total de 136 localidades dentro de la Región Centronorte para este componente, lo que representa el 11.7% de las localidades FSUE a nivel nacional para extensiones de

red. Por otro lado, es importante mencionar que, de las 136 localidades de referidas, el 66.9% (91 localidades) se ubican en San Luis Potosí, 20 en Aguascalientes, 14 en Guanajuato, 9 en Querétaro y 2 en Zacatecas.

2.3.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Centronorte

2.3.2.1 Disponibilidad solar en la Región Centronorte

Cabe resaltar que 108 localidades dentro de esta región se encuentran ubicadas a una distancia de 2 a 10 km de áreas de disponibilidad de recurso solar, por ello, se acotó el análisis a localidades ubicadas a un radio de 0 a 2 km de áreas de disponibilidad de este recurso, lo que arroja una segmentación de 98 localidades, aunque al realizar el análisis para localidades con disponibilidad solar en el interior de su área territorial la lista se reduce a las 40 localidades (ver Tabla 17). Al respecto se resalta el hecho de que ninguna de las localidades con disponibilidad solar en su interior se ubica en municipios con IPEM alto.

Tabla 17. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Centronorte

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Población ²⁹
Aguascalientes	Cieneguilla (La Lumbreira)	Aguascalientes	Extensiones de red	997
	Los Cuervos (Los Ojos de Agua)	Aguascalientes	Sistemas aislados	419
	Lotes de Arellano	Aguascalientes	Extensiones de red	631
	Peñuelas (El Cienegal)	Aguascalientes	Extensiones de red	1,753
	San José de la Ordeña	Aguascalientes	Extensiones de red	509
	Soledad de Abajo	Aguascalientes	Extensiones de red	177
	Valle de San Ignacio (El Filso)	Aguascalientes	Extensiones de red	217
Guanajuato	La Chiva Brava	Silao de la Victoria	Extensiones de red	443
	La Ciénega	San Luis de la Paz	Extensiones de red	1,763
	San Francisco de Asís	Silao de la Victoria	Extensiones de red	491
	San José de Rivera	Silao de la Victoria	Extensiones de red	639
Querétaro	San Felipe (Santiago Mexquititlán Barrio 6to.)	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	1,109
	San Martín de Porres	El Marqués	Sistemas aislados	s/d
	Santiago Mexquititlán Barrio 4to.	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	1,258
San Luis Potosí	Benito Juárez	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	251
	Bocas (Estación Bocas)	San Luis Potosí	Extensiones de red	954
	Calderón	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	177
	Cedral	Cedral	Extensiones de red	12,807
	Cerro Gordo	Zaragoza	Extensiones de red	2,489
	Charco Blanco	San Luis Potosí	Extensiones de red	136
	Colonia la Luz	Villa de Arriaga	Extensiones de red	183

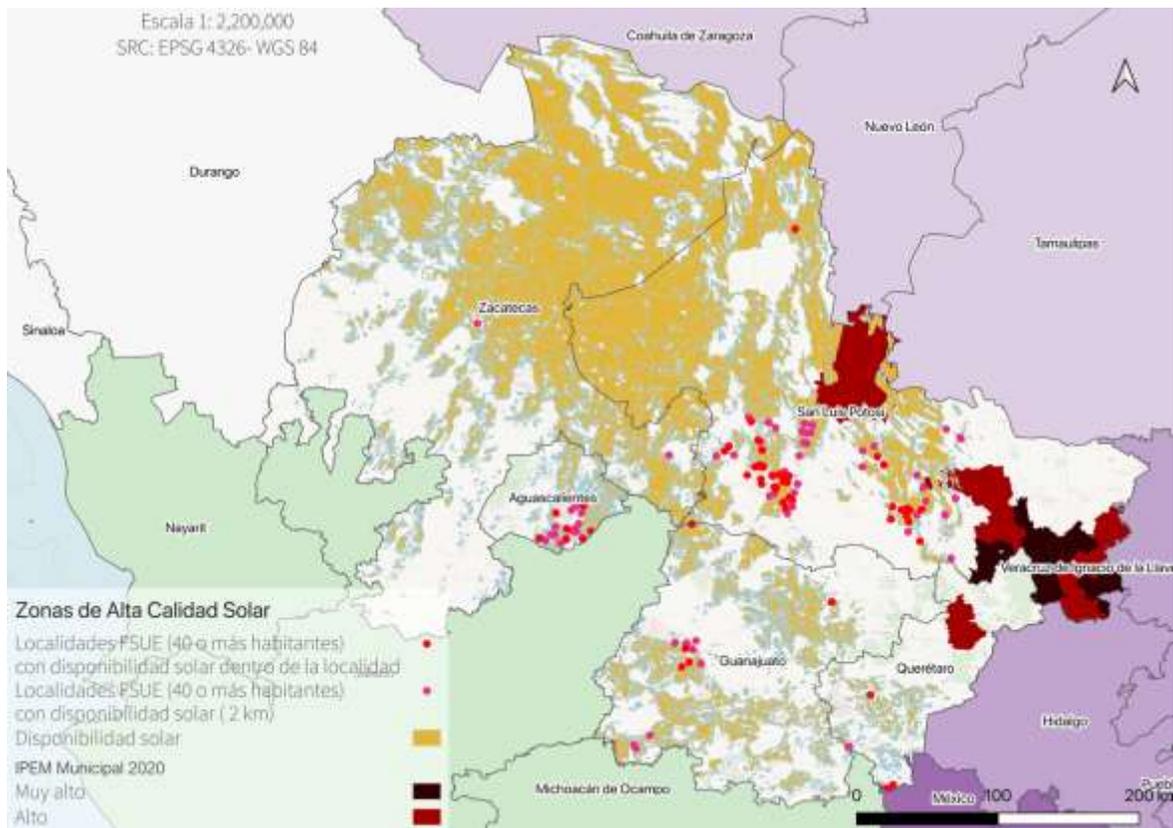
²⁹ s/d: Sin dato

	Colonia María del Rosario (Puente del Carmen)	Rioverde	Extensiones de red	292
	Divisadero	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	135
	El Aguacate	Rioverde	Extensiones de red	424
	Fracción Milpillás	San Luis Potosí	Extensiones de red	2,027
	Ildefonso Turrubiarres (La Boquilla)	Rioverde	Extensiones de red	475
	Jamay	Zaragoza	Extensiones de red	334
	Joyita de la Cruz	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	366
	La Esperanza	Zaragoza	Extensiones de red	2,031
	Las Magdalenas	Rioverde	Extensiones de red	801
	Los Gómez Lado Oriente	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	421
	Peñasco	San Luis Potosí	Extensiones de red	1,150
	Pilar de Guadalupe	Zaragoza	Extensiones de red	227
	Potrero San Joaquín	Ciudad Fernández	Extensiones de red	84
	Progreso	Rioverde	Extensiones de red	2,199
	Puerto de Martínez	Rioverde	Extensiones de red	504
	Ranchería de Guadalupe	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	1,043
	Rioverde	Rioverde	Extensiones de red	58,158
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Extensiones de red	845,941
	Santo Domingo	Villa Juárez	Extensiones de red	1,281

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Es importante resaltar la gran cantidad de localidades dentro de los estados de San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato con disponibilidad solar en su interior, derivado de la distribución geográfica del promedio anual de radiación solar horizontal. Al respecto el mapa siguiente (ver Mapa 22) permite observar la distribución de localidades con disponibilidad de este recurso, diferenciando aquellas con disponibilidad a 0 a 2 km, de aquellas con disponibilidad dentro de sus límites territoriales. A pesar de que la mayor área de concentración de radiación media se ubica entre los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, no hay muchas localidades FSUE en estas ubicaciones.

Mapa 22. Localidades con disponibilidad solar en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Centronorte

Se contabilizan 64 localidades FSUE contiguas a Zonas con Alta Calidad eólica en un radio de 2 a 10 km, 9 de las cuales se ubican en Guanajuato, 8 en Querétaro, 2 en Zacatecas y 45 en San Luis Potosí. Se destaca la presencia de Cerro del Carmen y Mesa de Ramírez, debido al IPEM Alto del municipio al que pertenecen (Pinal de Amoles). Otros municipios de importancia por la aportación de localidades FSUE son San Luis Potosí con 9 localidades, así como Villa Hidalgo y Zaragoza con 8 localidades cada uno. En adición, los tres municipios se ubican en San Luis Potosí.

En un segundo nivel de análisis, para localidades con disponibilidad de viento aprovechable en un radio de 0 a 2 km el listado incluye únicamente 21 localidades, de las cuales 16 se ubican en San Luis Potosí, destacando el municipio de Cerro de San Pedro con 5 localidades. Como conclusión, ninguna localidad FSUE ubicada en municipios IPEM Alto o Muy alto cuenta con disponibilidad eólica dentro del buffer de 0 a 2 km (ver Tabla 18).

Tabla 18. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Centronorte

Estado	Localidad ³⁰	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ³¹
Guanajuato	Colonia Francisco Javier Mina	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1,228
	El Jitomatal	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	332
	El Pedregal de Arriba	Pénjamo	Extensiones de red	No	721
	La Ciénega	San Luis de la Paz	Extensiones de red	Sí	1,763
	Los Mexicanos	Guanajuato	Sistemas aislados	No	s/d
	Los Sauces	León	Extensiones de red	No	1,135
	Providencia de Nápoles	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1,839
	San Antonio de Corrales	Comonfort	Extensiones de red	Sí	1,246
	San Juanito de Echeverría	Pénjamo	Extensiones de red	No	462
Querétaro	Adjuntitas Dos	Cadereyta de Montes	Extensiones de red	No	69
	Cerro del Carmen	Pinal de Amoles	Extensiones de red	No	64
	El Banco (Cara de Palo)	Cadereyta de Montes	Extensiones de red	No	49
	Mesa de Ramírez	Pinal de Amoles	Extensiones de red	No	61
	Rancho el Pinturero	Huimilpan	Sistemas aislados	Sí	s/d
	San Felipe (Santiago Mexquititlán Barrio 6to.)	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	No	1,109
	San Martín de Porres	El Marqués	Sistemas aislados	No	s/d
	Santiago Mexquititlán Barrio 4to.	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	No	1,258
San Luis Potosí	Arreates	Zaragoza	Extensiones de red	No	176
	Benito Juárez	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	251
	Bocas (Estación Bocas)	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	954
	Calderón	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	Sí	177
	Cañada de Yáñez	Santa María del Río	Extensiones de red	No	748
	Cárdenas	Cárdenas	Extensiones de red	No	15,341
	Cedral	Cedral	Extensiones de red	No	12,807
	Cerro Gordo	Zaragoza	Extensiones de red	No	2,489
	Charco Blanco	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	136

³⁰ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

³¹ s/d: Sin dato

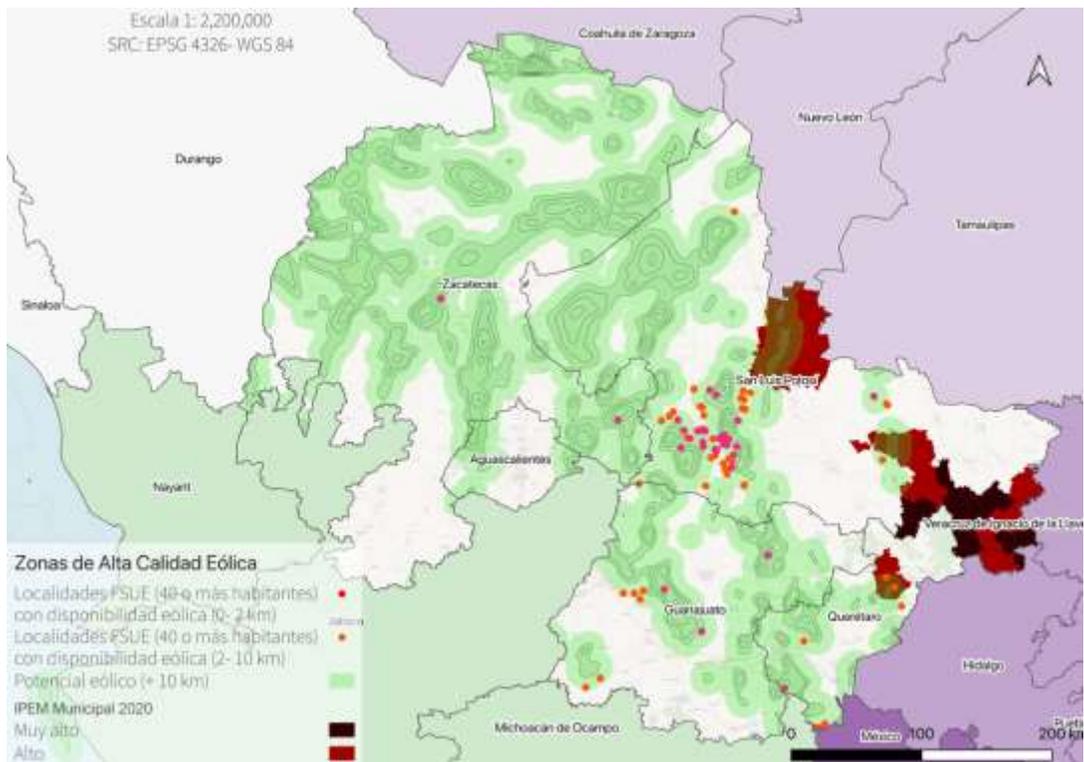
Ciudad del Maíz	Ciudad del Maíz	Extensiones de red	No	10,943
Colonia la Luz	Villa de Arriaga	Extensiones de red	No	183
Corazones	Villa Hidalgo	Extensiones de red	Sí	254
Cuesta de Campa	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	Sí	58
Derramaderos	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	Sí	575
Divisadero	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	Sí	135
El Leoncito	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	1,096
El Ojito	Villa Hidalgo	Extensiones de red	Sí	222
El Ranchito de los Guzmán	Armadillo de los Infante	Extensiones de red	Sí	145
Fracción Milpillas	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	2,027
Guadalupe Victoria	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	1,493
Jamay	Zaragoza	Extensiones de red	No	334
Jarillas de Gómez	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	s/d
Joyita de la Cruz	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	Sí	366
La Calzada de San Rafael	Ciudad del Maíz	Extensiones de red	Sí	498
La Esperanza	Zaragoza	Extensiones de red	No	2,031
La Pila	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	7,471
La Redonda	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	551
Lechuguillas	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	116
Los Gómez Lado Oriente	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	421
Ojo Zarco de Arista	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	165
Peñasco	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	1,150
Peutillos	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	1,164
Pilar de Guadalupe	Zaragoza	Extensiones de red	No	227
Portezuelo	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	Sí	1,578
Pozuelos	San Luis Potosí	Extensiones de red	Sí	1,339
Presita de la Cruz	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	215
Ranchería de Guadalupe	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	1,043
San Luis Potosí	San Luis Potosí	Extensiones de red	Sí	845,941
Suspiro Picacho	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	Sí	1,618

	Tanque de Luna	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	392
	Texas	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	762
	Villa de Reyes	Villa de Reyes	Extensiones de red	No	12,017
	Villa de Zaragoza	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	11,425
	Villa Hidalgo	Villa Hidalgo	Extensiones de red	No	3,087
	Xoconoxtle	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	826
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	Extensiones de red	Sí	143,281
	Pinos	Pinos	Extensiones de red	Sí	6,304

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Las Zonas con Alta Calidad eólica tienen una distribución amplia en varias de las regiones del país. El siguiente mapa (ver Mapa 23) muestra las principales áreas con disponibilidad eólica en el Centronorte, incluida su presencia en algunos de los municipios con IPEM Alto como Alaquines, Guadalcázar y Tomasopo en San Luis Potosí, así como Pinal de Amoles en Querétaro.

Mapa 23. Zonas de alta calidad eólica en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Centronorte

Respecto a la disponibilidad geotérmica, sobresale Aguascalientes por la cantidad de localidades FSUE que aporta al listado para el análisis de contigüidad de 2 a 10 km, con 11 localidades, todas ellas en el municipio homónimo de la entidad; se identifican 2 localidades de Querétaro, 1 de San Luis Potosí y 1 de Zacatecas. Es importante resaltar que únicamente 1 localidad, Villa de Reyes, en San Luis Potosí, se ubica a una distancia de 0 a 2 km respecto a una Zona de Alta Calidad geotérmica (Tabla 19).

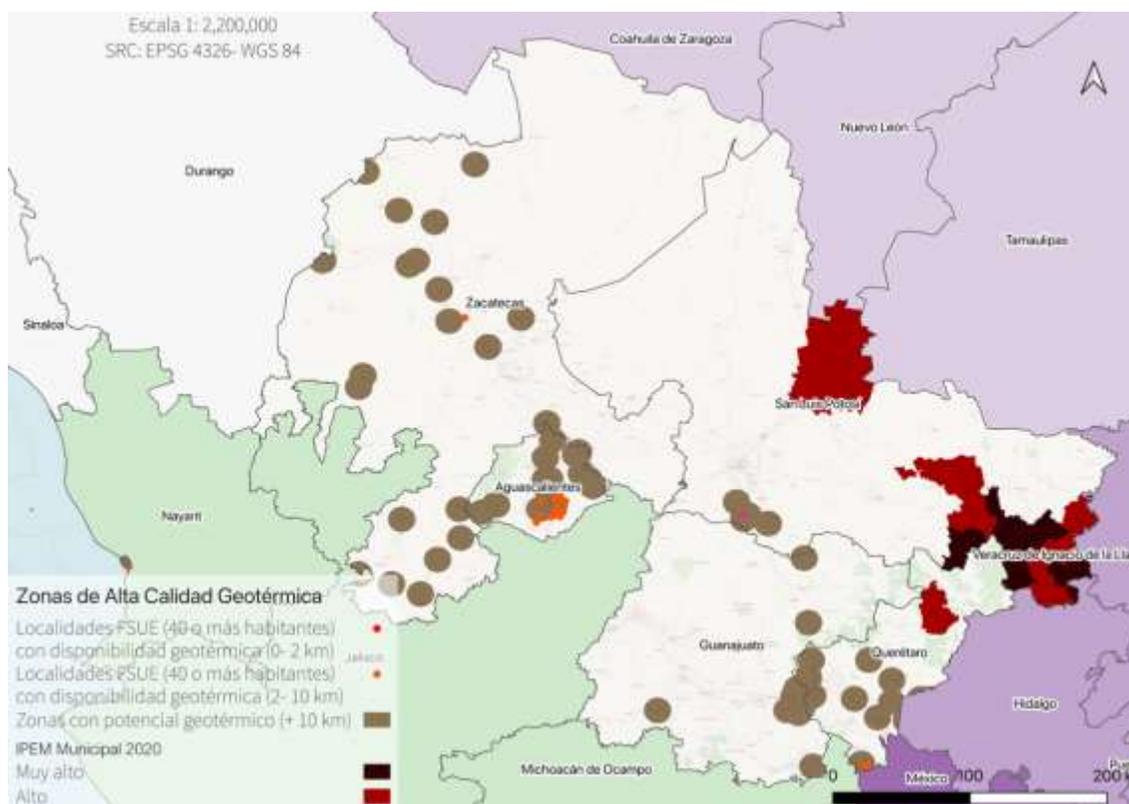
Tabla 19. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Centronorte

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Aguascalientes	Cumbres III	Aguascalientes	Extensiones de red	No	2871
	El Colorado (El Soyatal)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	468
	El Guarda	Aguascalientes	Extensiones de red	No	290
	El Rodeo	Aguascalientes	Extensiones de red	No	96
	El Salto de los Salado	Aguascalientes	Extensiones de red	No	1377
	La Salada	Aguascalientes	Extensiones de red	No	0
	Loma Alta el Paraíso	Aguascalientes	Extensiones de red	No	43
	Lotes de Arellano	Aguascalientes	Extensiones de red	No	631
	Puerta de los Viejitos	Aguascalientes	Extensiones de red	No	134
	Valle de San Ignacio (El Filso)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	217
	Villa Licenciado Jesús Terán (Calvillito)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	5204
Querétaro	San Felipe (Santiago Mexquititlán Barrio 6to.)	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	No	1109
	Santiago Mexquititlán Barrio 4to.	Amealco de Bonfil	Extensiones de red	No	1258
San Luis Potosí	Villa de Reyes	Villa de Reyes	Extensiones de red	Sí	12017
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	Extensiones de red	No	143281

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Paralelamente, es notable la presencia de zonas de alta calidad de recurso al sur y poniente de la región. Debido a esta distribución no hay convergencia de municipios con IPEM Alto y muy alto pues estos se ubican en la zona oriente de la región (ver Mapa 24).

Mapa 24. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Centronorte

La región suma 16 localidades contiguas a Zonas con Alta Calidad en residuos industriales. Se destaca el Municipio de Aguascalientes con 6 localidades con disponibilidad de esta biomasa en un radio de 2 a 10 km de su ubicación. Guanajuato cuenta con 5 localidades, San Luis Potosí con 4, y Querétaro y Zacatecas con 1 localidad respectivamente. De las 16 localidades listadas, únicamente 3 cuentan con disponibilidad de residuos industriales en un radio de 0 a 2 km (ver Tabla 20).

Tabla 20. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Centronorte

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ³²
Aguascalientes	Cumbres III	Aguascalientes	Extensiones de red	No	2,871
	El Rodeo	Aguascalientes	Extensiones de red	No	96
	La Salada	Aguascalientes	Extensiones de red	No	s/d
	Loma Alta el Paraíso	Aguascalientes	Extensiones de red	No	43

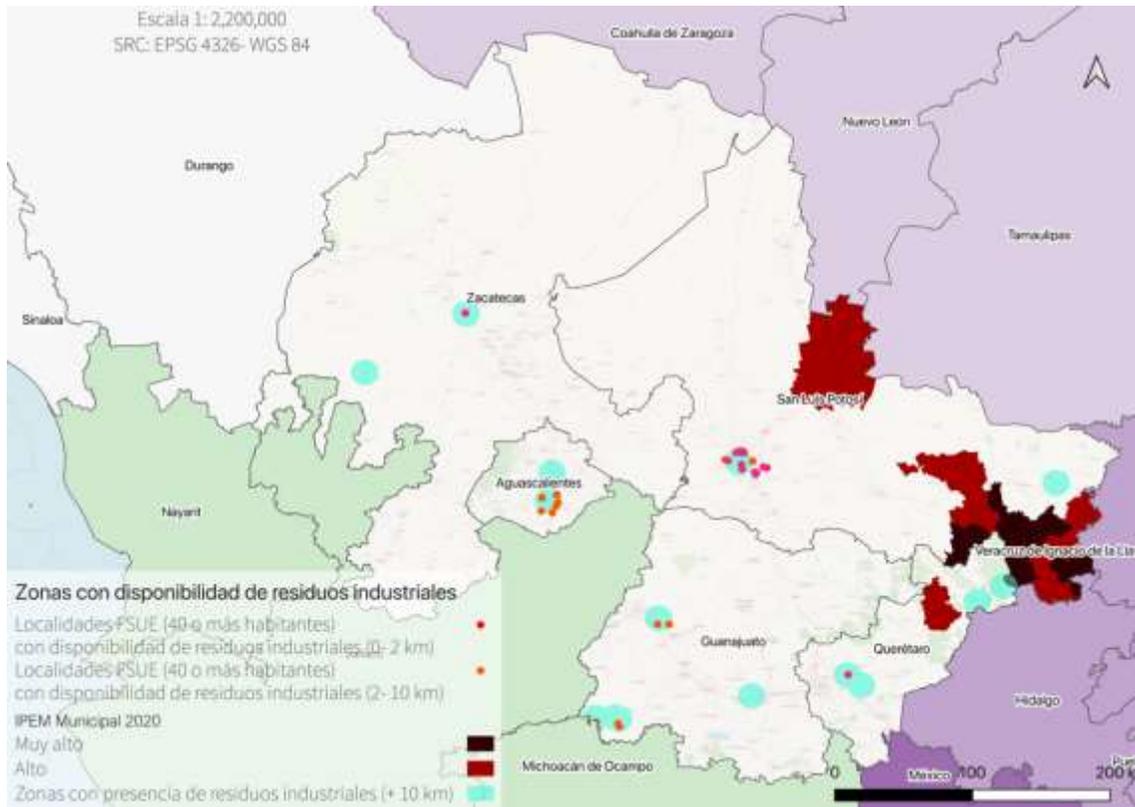
³² s/d: Sin dato

	Lotes de Arellano	Aguascalientes	Extensiones de red	No	631
	Valle de San Ignacio (El Filso)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	217
Guanajuato	Los Sauces	León	Extensiones de red	No	1,135
	Providencia de Nápoles	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1,839
	San Juanito de Echeverría	Pénjamo	Extensiones de red	No	462
	Santa Teresa de Morales Dos	Pénjamo	Extensiones de red	No	120
Querétaro	San Martín de Porres	El Marqués	Sistemas aislados	Sí	s/d
San Luis Potosí	Fracción Milpilllas	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	2,027
	Guadalupe Victoria	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	1,493
	Los Gómez Lado Oriente	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	421
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Extensiones de red	Sí	845,941
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	Extensiones de red	Sí	143,281

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Las Zonas de Alta Calidad en residuos industriales tienen ubicaciones dispersas dentro de la región, aunque la mayor concentración de localidades convergentes con estas áreas se encuentra en la zona central de San Luis Potosí y Aguascalientes, asimismo el siguiente mapa (ver Mapa 25) permite identificar la mínima disponibilidad de residuos industriales en municipios con IPEM Alto y Muy Alto, donde solamente Xilitla aparece como municipio con disponibilidad potencial de este recurso.

Mapa 25. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centronorte

La Región Centronorte cuenta con 46 localidades en un área de 2 a 10 km con respecto a Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos: 12 en Aguascalientes, 9 en Guanajuato, 1 en Querétaro, 22 en San Luis Potosí y 2 en Zacatecas. Los tres principales municipios por la cantidad de localidades que aportan al listado son Aguascalientes con 12, Silao de Victoria en Guanajuato con 7 y Zaragoza en San Luis Potosí con 6. Del total de localidades listadas, únicamente 9 se encuentran en un radio menor o hasta de 2 km respecto a las áreas de disponibilidad de este recurso (ver Tabla 21).

Tabla 21. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centronorte

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ³³
Aguascalientes	Cauhtémoc (Las Palomas)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	468
	Cumbres III	Aguascalientes	Extensiones de red	No	2,871
	El Cardón	Aguascalientes	Extensiones de red	No	66
	El Guarda	Aguascalientes	Extensiones de red	No	290

³³ s/d: Sin dato

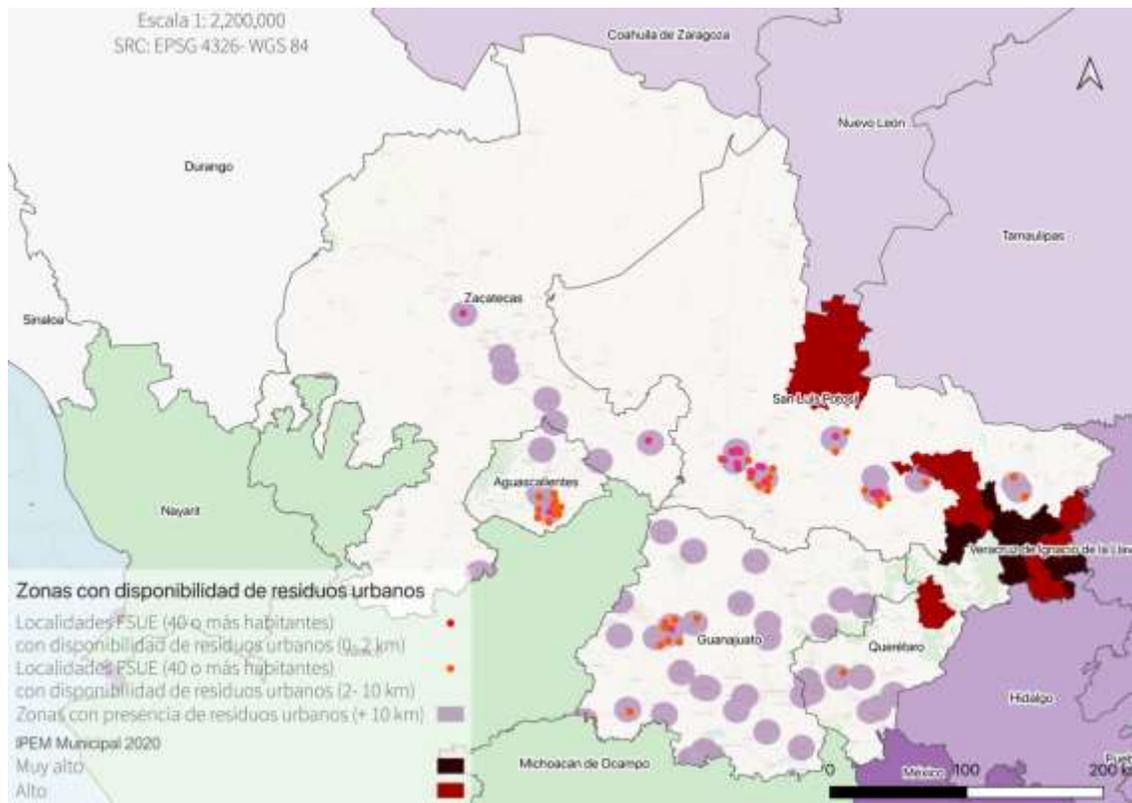
	El Rodeo	Aguascalientes	Extensiones de red	No	96
	La Salada	Aguascalientes	Extensiones de red	No	s/d
	Loma Alta el Paraíso	Aguascalientes	Extensiones de red	No	43
	Lotes de Arellano	Aguascalientes	Extensiones de red	Sí	631
	Peñuelas (El Cienegal)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	1,753
	San Miguelito	Aguascalientes	Extensiones de red	No	80
	Valle de San Ignacio (El Filso)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	217
	Villa Licenciado Jesús Terán (Calvillito)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	5,204
Guanajuato	Colonia Francisco Javier Mina	Silao de la Victoria	Extensiones de red	Sí	1,228
	El Jitomatal	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	332
	El Pedregal de Arriba	Pénjamo	Extensiones de red	No	721
	La Calaverna	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	834
	La Chiva Brava	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	443
	Los Mexicanos	Guanajuato	Sistemas aislados	No	s/d
	Providencia de Nápoles	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1839
	San Francisco de Asís	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	491
	San José de Rivera	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	639
Querétaro	San Martín de Porres	El Marqués	Sistemas aislados	No	s/d
San Luis Potosí	Cárdenas	Cárdenas	Extensiones de red	No	15,341
	Cerro Gordo	Zaragoza	Extensiones de red	No	2,489
	Colonia Luis Donaldo Colosio	Ciudad Valles	Extensiones de red	No	80
	Colonia María del Rosario (Puente del Carmen)	Rioverde	Extensiones de red	No	292
	El Nacimiento	Ciudad Valles	Extensiones de red	No	56
	Fracción Milpillás	San Luis Potosí	Extensiones de red	Sí	2,027
	Guadalupe Victoria	Mexquitic de Carmona	Extensiones de red	No	1,493
	Guaxcamá	Villa Juárez	Extensiones de red	No	129
	Jamay	Zaragoza	Extensiones de red	No	334

	La Esperanza	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	2,031
	La Pila	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	7,471
	Las Magdalenas	Rioverde	Extensiones de red	No	801
	Los Gómez Lado Oriente	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	421
	Miguel Hidalgo	Rioverde	Extensiones de red	No	765
	Palo Seco (El Gato)	Villa Juárez	Extensiones de red	No	1,376
	Potrero San Joaquín	Ciudad Fernández	Extensiones de red	No	84
	Rioverde	Rioverde	Extensiones de red	Sí	58,158
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Extensiones de red	Sí	845,941
	Texas	Zaragoza	Extensiones de red	No	762
	Villa de Zaragoza	Zaragoza	Extensiones de red	No	11,425
	Villa Juárez	Villa Juárez	Extensiones de red	Sí	3488
	Xoconoxtle	Zaragoza	Extensiones de red	No	826
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	Extensiones de red	Sí	143,281
	Pinos	Pinos	Extensiones de red	Sí	6,304

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

En el siguiente mapa (ver Mapa 26) muestra la disponibilidad de residuos urbanos en el Centronorte, es notable la cantidad de Zonas de Alta Calidad en el Estado de Guanajuato, aunque la mayor convergencia de localidades FSUE y Zonas de Alta Calidad se encuentran en San Luis Potosí. Ninguna de las localidades dentro de los municipios con IPEM alto o muy alto cuenta con disponibilidad potencial de este recurso. Lo mismo pasa con la disponibilidad de residuos para los municipios referidos, salvo en el caso de Alaquines, en San Luis Potosí, cuya ubicación lo coloca como municipio con disponibilidad de este residuo a menos de 10 km, sin embargo, la Zona de Alta Calidad referida se ubica fuera del municipio en cuestión por lo que la viabilidad de su aprovechamiento es mínima.

Mapa 26. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte

La Región Centronorte cuenta con un total de 31 localidades con disponibilidad potencial de residuos pecuarios en un radio de 2 a 10 km. Encabeza la lista Aguascalientes, con 13 localidades, seguido por Guanajuato con 9, San Luis Potosí con 8 y Querétaro con 1 localidad, sin embargo, si se reduce el análisis para localidades contiguas a Zonas con Alta Calidad a 2 km máximo de distancia, únicamente se cuentan dos coincidencias, 1 localidad en el municipio de Pénjamo, en Guanajuato y 1 en Villa de Reyes en San Luis Potosí (ver Tabla 22).

Tabla 22. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ³⁴
Aguascalientes	Cuauhtémoc (Las Palomas)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	468
	Cumbres III	Aguascalientes	Extensiones de red	No	2,871
	El Cedazo (Cedazo de San Antonio)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	322

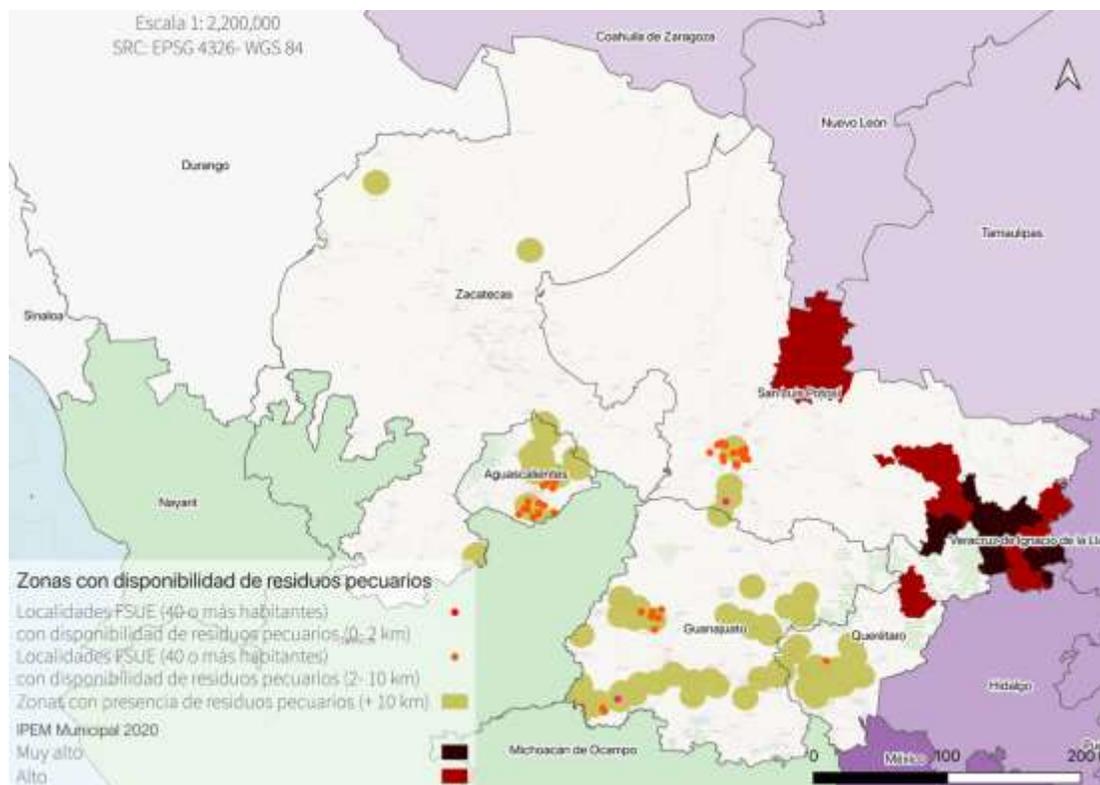
³⁴ s/d: Sin dato

	El Colorado (El Soyatal)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	468
	El Salto de los Salado	Aguascalientes	Extensiones de red	No	1,377
	La Salada	Aguascalientes	Extensiones de red	No	s/d
	Los Cuervos (Los Ojos de Agua)	Aguascalientes	Sistemas aislados	No	419
	Lotes de Arellano	Aguascalientes	Extensiones de red	No	631
	Peñuelas (El Cienegal)	Aguascalientes	Extensiones de red	No	1,753
	Puerta de los Viejitos	Aguascalientes	Extensiones de red	No	134
	San José de la Ordeña	Aguascalientes	Extensiones de red	No	509
	San Miguelito	Aguascalientes	Extensiones de red	No	80
	San Pedro Cieneguilla	Aguascalientes	Extensiones de red	No	432
Guanajuato	Colonia Francisco Javier Mina	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1,228
	El Jitomatal	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	332
	El Pedregal de Arriba	Pénjamo	Extensiones de red	Sí	721
	La Chiva Brava	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	443
	Los Sauces	León	Extensiones de red	No	1,135
	Providencia de Nápoles	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	1,839
	San Francisco de Asís	Silao de la Victoria	Extensiones de red	No	491
	San Juanito de Echeverría	Pénjamo	Extensiones de red	No	462
	Santa Teresa de Morales Dos	Pénjamo	Extensiones de red	No	120
Querétaro	San Martín de Porres	El Marqués	Sistemas aislados	No	s/d
San Luis Potosí	Calderón	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	177
	Cuesta de Campa	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	58
	Fracción Milpillás	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	2,027
	Joyita de la Cruz	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	366
	Los Gómez Lado Oriente	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	421
	Portezuelo	Cerro de San Pedro	Extensiones de red	No	1,578
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Extensiones de red	No	845,941
	Villa de Reyes	Villa de Reyes	Extensión de red	Sí	12,017

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

La distribución geográfica de residuos urbanos (ver mapa 27) se concentra en Guanajuato y Aguascalientes fundamentalmente. Por otro lado, no se observa convergencia entre Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios en municipios con IPEM alto y muy alto.

Mapa 27. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Centronorte

Los residuos forestales son un recurso escaso para la Región Centronorte, las únicas zonas de alta calidad registradas para esta región se ubican en los Estados de Guanajuato y Aguascalientes, que por otra parte es una entidad que cuenta una importante convergencia entre distintos recursos y localidades FSUE, a pesar de que su extensión territorial es la menor de todas las entidades que componen esta región. De forma análoga a la distribución de recursos, únicamente 2 localidades se ubican en una contigüidad máxima de 10 km respecto a las Zonas con Alta Calidad de residuos forestales, ambas en el estado de Guanajuato (ver Tabla 23).

Tabla 23. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Centronorte

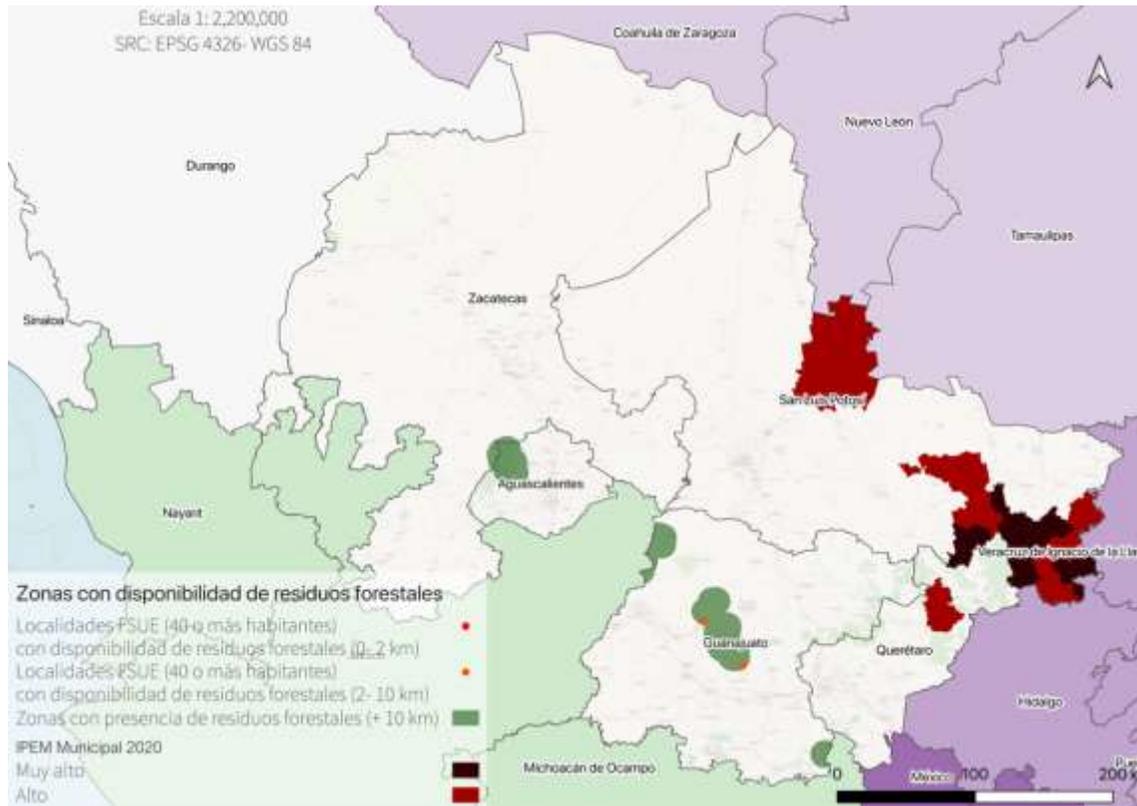
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ³⁵
Guanajuato	Los Mexicanos	Guanajuato	Sistemas aislados	No	s/d
	San Antonio de Corrales	Comonfort	Extensiones de red	No	1246

³⁵ s/d: Sin dato

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Con base a la información analizada se concluye que ninguno de los municipios con IPEM alto y muy alto en la región cuenta con disponibilidad potencial del recurso analizado. San Luis Potosí, Zacatecas y Querétaro no cuentan con Zonas de Alta Calidad para este recurso (ver Mapa 28).

Mapa 28. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Centronorte



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.3.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Centronorte

La región cuenta con 506 SOCAP autorizadas a 2021. Lo que la ubica como la segunda región en función de la cantidad de SOCAP. De este total, 23 tienen sede en Aguascalientes, 298 en Guanajuato, 95 en Querétaro, 59 en San Luis Potosí y 31 en Zacatecas. Por lo que respecta a la convergencia entre localidades FSUE y SOCAP, 67 localidades tienen acceso potencial a SOCAP por su ubicación a una distancia máxima de 10 km si se considera exclusivamente una distancia lineal. De entre ellas, 22 se encuentran además en un municipio con IPEM alto o muy alto, no obstante, ninguna de estas localidades cuenta con recursos en un radio de 0 a 2 km, ni disponibilidad solar en su interior, lo que disminuye la posibilidad de éxito de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable a pesar de la accesibilidad potencial a financiamiento a través de una SOCAP.

Para el caso de localidades contiguas a SOCAP, con disponibilidad de recursos sobresale Fresnillo y San Luis Potosí, aunque por tratarse de grandes núcleos urbanos se requiere un análisis a nivel micro, para identificar las zonas de disponibilidad de recursos, así como otros factores que pueden incidir en el éxito de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

Por otro lado, el área de servicio de las SOCAP a partir del análisis de redes da como resultado que solo 45 de las 67 localidades FSUE señaladas previamente se ubican a una distancia menor a los 10 km de alguna Sociedad Cooperativa de Ahorro y Préstamo, considerando las barreras impuestas por la RNC de 2020, destacando San Luis Potosí con 30 localidades dentro del área de servicio de alguna SOCAP (ver Tabla 24).

Tabla 24. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Centronorte

Entidad	Municipio	Localidad ³⁶	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Disponibilidad solar local	Ubicación dentro del Área de servicio ³⁷
Aguascalientes	Aguascalientes	Cumbres III	5	1	No	Sí
	Aguascalientes	El Colorado (El Soyatal)	3	1	No	No
	Aguascalientes	El Guarda	3	1	No	No
	Aguascalientes	El Rodeo	4	0	No	No
	Aguascalientes	La Salada	5	1	No	No
	Aguascalientes	Loma Alta el Paraíso	4	0	No	No
	Aguascalientes	Lotes de Arellano	5	2	Sí	Sí
	Aguascalientes	Puerta de los Viejitos	3	1	No	No
	Aguascalientes	San Miguelito	3	1	No	No
	Aguascalientes	Valle de San Ignacio (El Filso)	4	1	Sí	Sí
	Aguascalientes	Villa Licenciado Jesús Terán (Calvillito)	3	1	No	Sí
Guanajuato	Guanajuato	Los Mexicanos	3	0	No	No
	León	Los Sauces	4	1	No	Sí
	Pénjamo	El Pedregal de Arriba	4	2	No	Sí
	San Luis de la Paz	La Ciénega	2	2	Sí	Sí
	Silao de la Victoria	Colonia Francisco Javier Mina	4	2	No	Sí
	Silao de la Victoria	El Jitomatal	4	1	No	No
	Silao de la Victoria	La Calaverna	2	1	No	Sí

³⁶ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

³⁷ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020.

	Silao de la Victoria	La Chiva Brava	3	1	Sí	Sí
	Silao de la Victoria	Providencia de Nápoles	5	1	No	No
	Silao de la Victoria	San Francisco de Asís	3	1	Sí	Sí
	Silao de la Victoria	San José de Rivera	2	1	Sí	Sí
Querétaro	El Marqués	San Martín de Porres	5	2	Sí	No
	Jalpan de Serra	Jalpan de Serra	0	0	No	Sí
	Pinal de Amoles	Cerro del Carmen	1	0	No	No
	Pinal de Amoles	Mesa de Ramírez	1	0	No	No
	Pinal de Amoles	Puerto de Alejandría	0	0	No	Sí
San Luis Potosí	Cerro de San Pedro	Calderón	3	2	Sí	No
	Cerro de San Pedro	Joyita de la Cruz	3	2	Sí	Sí
	Cerro de San Pedro	Los Gómez Lado Oriente	5	1	Sí	Sí
	Cerro de San Pedro	Portezuelo	3	2	No	Sí
	Ciudad del Maíz	Ciudad del Maíz	2	1	No	Sí
	Ciudad Fernández	Potrero San Joaquín	2	1	Sí	No
	Ciudad Valles	Colonia Luis Donaldo Colosio	1	0	No	Sí
	Coxcatlán	Ajuatitla Primera Sección	0	0	No	Sí
	Huehuetlán	Chununtzén Dos	0	0	No	Sí
	Huehuetlán	Chununtzén Uno	0	0	No	Sí
	Huehuetlán	Cruz Blanca	0	0	No	Sí
	Huehuetlán	Tandzumadz	0	0	No	No
	Huehuetlán	Tanleab Dos	0	0	No	Sí
	Lagunillas	Las Norias	1	1	No	Sí
	Matlapa	Aguacatitla	0	0	No	Sí
	Matlapa	Atlamaxátl	0	0	No	Sí
	Matlapa	Barrio Chiltzapoyo	0	0	No	Sí
	Matlapa	Nexcuayo	0	0	No	Sí
	Matlapa	Pitzoteyo	0	0	No	Sí
	Matlapa	San Antonio	0	0	No	Sí
Matlapa	Zacayo	0	0	No	No	
Mexquitic de Carmona	Guadalupe Victoria	4	0	No	Sí	
Mexquitic de Carmona	Suspiro Picacho	2	1	No	Sí	

	Rioverde	Colonia María del Rosario (Puente del Carmen)	2	1	Sí	Sí
	Rioverde	Las Magdalenas	2	1	Sí	Sí
	Rioverde	Miguel Hidalgo	2	1	No	No
	Rioverde	Rioverde	2	2	Sí	Sí
	San Luis Potosí	Fracción Milpillas	5	2	Sí	Sí
	San Luis Potosí	Jarillas de Gómez	2	1	No	No
	San Luis Potosí	La Pila	3	1	No	Sí
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	5	4	Sí	Sí
	Santa María del Río	Cañada de Yáñez	2	0	No	No
	Tamasopo	Agua Buena	0	0	No	Sí
	Tamasopo	Tamasopo	0	0	No	Sí
	Tamazunchale	Huazalingo	0	0	No	Sí
	Tancanhuitz	Tancanhuitz	0	0	No	Sí
	Tanquián de Escobedo	Sagrada Familia	0	0	No	No
	Villa de Reyes	Villa de Reyes	4	2	No	Sí
	Xilitla	Xiloxochico (El Chico)	0	0	No	No
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	5	4	No	Sí

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

En el siguiente mapa (ver Mapa 29) se observa la distribución de SOCAP en la Región Centronorte y su coincidencia con las localidades FSUE, sin embargo, como se menciona previamente, es importante considerar la disponibilidad de recursos en cada caso pues el acceso a crédito no es la única condición de éxito de los proyectos impulsados.

acceso SOCAP son Aguascalientes, en el estado homónimo y Silao de la Victoria, en Guanajuato, aunque su IPEM es muy bajo y bajo, respectivamente y la presencia de recursos se reduce drásticamente si se toma como base la disponibilidad potencial de recursos a una distancia de 0 a 2 km.

Finalmente, 45 localidades FSUE se ubican a una distancia menor a los 10 km de alguna SOCAP, si se toma como base la RNC de 2020, destacando San Luis Potosí con 30 localidades dentro del área de servicio de alguna SOCAP.

2.4 Caracterización energética de la Región Este

2.4.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Este

2.4.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

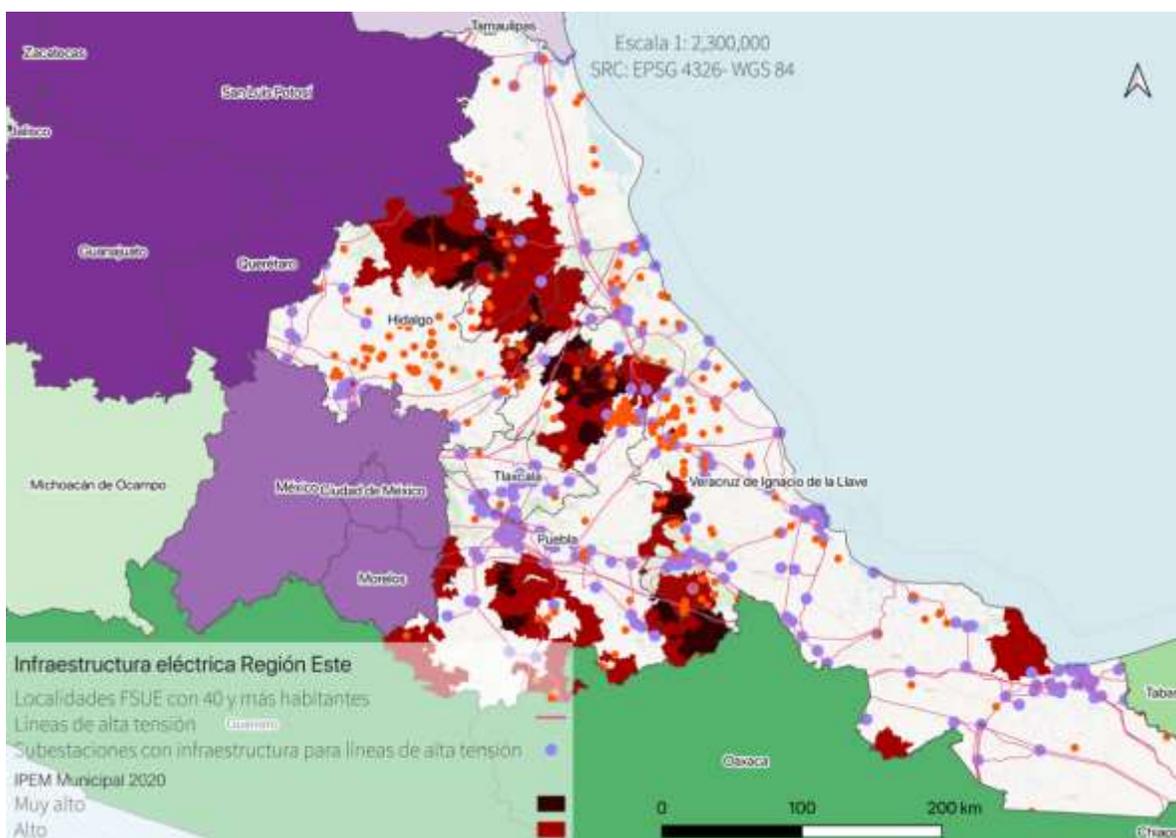
La Región Este cuenta con un total aproximado de 12,692.2 km de LAT, equivalente a 0.97 km lineales por cada 10 km de área territorial, ocupando el segundo lugar nacional en lo que respecta a la relación entre la cantidad de líneas de alta tensión por kilómetro de área territorial.

En lo que respecta a la cantidad de SEE dentro de esta parte del territorio nacional, se encuentran 278 unidades, distribuidas como sigue: 25 en Hidalgo, 75 en Puebla, 30 en Tlaxcala y 148 en Veracruz de Ignacio de la Llave. Por el número de subestaciones que contiene, la Región Este ocupa la cuarta posición a nivel nacional, sin embargo, es la segunda región en función del número de subestaciones por cada 1,000 km² (2.1), aunque debido a su densidad poblacional, se ubica por debajo de la media nacional de subestaciones por cada 100,000 habitantes, con 1.5.

2.4.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

Dentro de esta región identificamos 115 municipios con IPEM alto, así como 43 municipios con IPEM muy alto, equivalentes al 27.6% de los municipios totales que integran la región. Respecto a la distribución de los municipios referidos, Hidalgo cuenta con 16 demarcaciones con IPEM alto y 8 con IPEM muy alto, Puebla con 60 con IPEM alto y 35 muy alto, mientras que Veracruz sólo cuenta con 39 municipios con IPEM alto. Solo Tlaxcala no tiene presencia de municipios con IPEM alto y muy alto. Debido a la cantidad de municipios referidos se excluye la tabla dentro del presente documento, aunque el siguiente mapa permite ver la distribución de los municipios citados (ver Mapa 30).

Mapa 30. Infraestructura eléctrica de la Región Este³⁸



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

Después de la Región Noroeste, el Este concentra la cantidad más alta de localidades FSUE del componente de sistemas aislados, con un total de 51, esto es el 23.5% del total de localidades dentro de este componente a nivel nacional, de las cuales 8 se encuentran en Hidalgo, 14 en Puebla y finalmente, 29 en Veracruz de Ignacio de la Llave, entidad que ocupa la segunda posición nacional por la cantidad de localidades que aporta al listado de sistemas aislados, solo por detrás de Sonora.

2.4.1.4 Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red

Con 183 localidades dentro de este componente, la Región Este aporta el 15.2% de las localidades totales a nivel nacional. Respecto a la distribución de estas localidades en el interior de la región, 44 de ellas se localizan en Hidalgo, 50 en Puebla, 3 en Tlaxcala y 86 en Veracruz de Ignacio de la Llave.

³⁸ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

No se puede dejar de mencionar que Veracruz es la entidad que suma mayor cantidad de localidades FSUE de ambos componentes, aunque no es la entidad que aporta mayor cantidad de municipios con IPEM alto y muy alto a su región.

2.4.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Este

2.4.2.1 Disponibilidad solar en la Región Este

Se identifican 41 localidades FSUE con disponibilidad solar en un radio de 0 a 2 km, de las cuales, 5 pertenecen a la categoría de sistemas aislados y 36 al de extensiones de red. Las localidades referidas se ubican de la siguiente forma: 27 se encuentran en el estado de Hidalgo, 11 en Puebla, 2 en Tlaxcala y 1 en Veracruz. Del total de localidades listadas, únicamente 11 cuentan con disponibilidad de radiación solar aprovechable dentro de sus límites territoriales. También es importante señalar que ninguna de estas localidades se ubica en un municipio con IPEM alto o muy alto (ver Tabla 25).

Tabla 25. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Este

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad local	Población ³⁹
Hidalgo	Árbol Grande	Mixquiahuala de Juárez	Extensiones de red	Sí	962
	Barrio de Españita	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	Sí	943
	Bocamiño	Francisco I. Madero	Extensiones de red	Sí	1,039
	El Barrio Casas Coloradas	Zempoala	Extensiones de red	No	400
	El Durazno	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	767
	El Jiadi	El Arenal	Extensiones de red	Sí	2,672
	El Saucillo	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	3,399
	Felipe Carrillo Puerto	Mixquiahuala de Juárez	Extensiones de red	No	639
	Jagüey Blanco	Mixquiahuala de Juárez	Extensiones de red	No	1,490
	Jaltepec	Tulancingo de Bravo	Extensiones de red	No	7,973
	La Blanca (Taxtho la Blanca)	Santiago de Anaya	Extensiones de red	Sí	874
	La Providencia Siglo XXI	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	22,705
	La Ranchería	Progreso de Obregón	Sistemas aislados	Sí	531
	Los Filtros	Francisco I. Madero	Extensiones de red	No	875
	Michimaloya (San Juan Michimaloya)	Tula de Allende	Extensiones de red	No	1,264
Panuaya	Tezontepec de Aldama	Extensiones de red	No	5,061	

³⁹ s/d: Sin dato

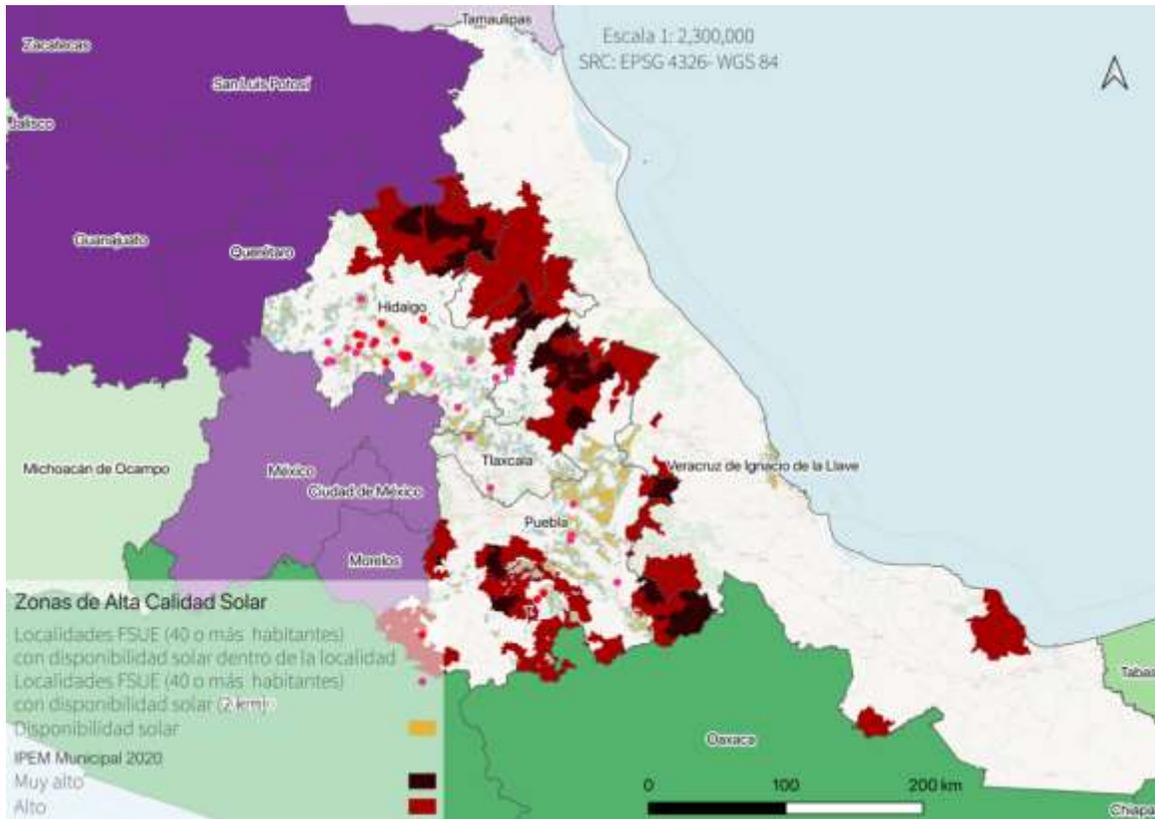
	Puerto México	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	Sí	756
	Rinconada de los Ángeles	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	6,754
	San Francisco Bojay Pueblo	Tula de Allende	Extensiones de red	No	491
	San Nicolás Xathé	Atotonilco el Grande	Extensiones de red	Sí	287
	Santa Catarina	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	506
	Santa Elena Paliseca	Cuauhtepic de Hinojosa	Extensiones de red	No	3,074
	Santa María	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	407
	Santo Tomás	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	Sí	559
	Texcatzongo	Tepeapulco	Extensiones de red	No	312
	Vázquez	Ixmiquilpan	Extensiones de red	No	353
	Xithi Primera Sección	Tepetitlán	Sistemas aislados	No	251
Puebla	Ahuacatla	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	303
	Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2,633
	Almolonga (Todos Santos)	Tepexi de Rodríguez	Sistemas aislados	Sí	1,483
	Beristáin	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2,302
	Chapulco	Chapulco	Extensiones de red	No	119
	La Estación de Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	832
	Manzanillas	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	202
	Mariscalá	Tepexi de Rodríguez	Sistemas aislados	Sí	575
	San Mateo Tlaixpan	Tecamachalco	Extensiones de red	No	57
	Soltepec	Soltepec	Sistemas aislados	No	6,533
	Tecamachalco	Tecamachalco	Extensiones de red	No	31,315
Tlaxcala	Benito Juárez	Benito Juárez	Extensiones de red	No	6,185
	Santa Cruz Aquiahuac	Tetlatlahuca	Extensiones de red	No	4,067
Veracruz de Ignacio de la Llave	José Cardel	La Antigua	Extensiones de red	No	20,165

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Es posible encontrar las zonas con mayor disponibilidad solar en la zona poniente de la región, del mismo modo, es notable la mínima presencia de recurso en el Estado de Veracruz, y en los municipios con IPEM alto y muy alto al norte de la región. Por otro lado, los municipios con IPEM alto y muy alto pertenecientes a Puebla, sobre todo al sur de la

entidad, convergen con zonas de disponibilidad de radiación solar aprovechable (ver Mapa 31).

Mapa 31. Localidades con disponibilidad solar en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Este

De acuerdo con información de FSUE y del MGN, la Región Este cuenta con 79 localidades a no más de 10 km de las Zonas de Alta Calidad eólica, lo que la convierte en la segunda región con mayor cantidad de localidades en estas condiciones, únicamente superada por la Región Suroeste que alcanza la cifra de 105 localidades contiguas (máximo 10 km) a Zonas de Alta Calidad eólica. Del total de localidades FSUE referidas, 30 forman parte del componente de sistemas aislados y 48 del de extensiones de red y una más, Omitlán de Juárez en Hidalgo, se encuentra listada en ambos componentes.

En la región, destaca el Estado de Veracruz con 33 localidades FSUE a no más de 10 km de las zonas de disponibilidad referidas, seguido por Hidalgo y Puebla con 24 y 22 localidades. Para el caso de Tlaxcala no se documenta presencia de localidades con esta característica.

Asimismo, es primordial señalar la convergencia del recurso eólico en localidades pertenecientes a municipios con IPEM alto y muy alto, las cuales suman 20, 12 de las cuales forman parte de Veracruz, en tanto que las 8 restantes pertenecen al estado de Puebla. Destacan en este concepto, los municipios de Tehuipango y Zongolica, en Veracruz, con 6 y 5 localidades FSUE contiguas a zonas con disponibilidad de viento aprovechable (ver Tabla 26).

Tabla 26. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Este

Estado	Localidad ⁴⁰	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁴¹
Hidalgo	Barrio de Españita	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	943
	Cebadas	Mineral del Chico	Extensiones de red	No	131
	Cerro Blanco	Atotonilco el Grande	Sistemas aislados	No	281
	El Barrio Casas Coloradas	Zempoala	Extensiones de red	Sí	400
	El Capulín	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	Sí	1,686
	El Durazno	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	767
	El Jaspe	Mineral del Chico	Extensiones de red	No	43
	El Jiadi	El Arenal	Extensiones de red	No	2,672
	El Saucillo	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	3,399
	El Senthé	Actopan	Sistemas aislados	No	65
	La Blanca (Taxtho la Blanca)	Santiago de Anaya	Extensiones de red	No	874
	La Providencia Siglo XXI	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	22,705
	Mixquiapan	Omitlán de Juárez	Extensiones de red	Sí	215
	Mixquiapan	Omitlán de Juárez	Sistemas aislados	Sí	215
	Pueblo Nuevo	Mineral del Monte	Extensiones de red	Sí	941
	Puerto Tavera	Santiago de Anaya	Extensiones de red	No	56
	Rinconada de los Angeles	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	Sí	6,754
	Santa Catarina	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	506
	Santa Elena Paliseca	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	Sí	3,074
	Santa María	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	407
	Santa María Magdalena	Actopan	Sistemas aislados	Sí	360
	Santo Tomás	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	559
Texcatzongo	Tepeapulco	Extensiones de red	Sí	312	
Vázquez	Ixmiquilpan	Extensiones de red	No	353	
Yethay	Zimapán	Sistemas aislados	Sí	96	
Puebla	Agua del Amate	San Pedro Yeloixtlahuaca	Sistemas aislados	No	s/d
	Ahuacatla	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	303
	Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2,633

⁴⁰ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPPEM alto o muy alto. En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red

⁴¹ s/d: Sin dato

Veracruz de la Llave	Almolonga (Todos Santos)	Tepexi de Rodríguez	Sistemas aislados	Sí	1483
	Cerro Guaje	Santa Inés Ahuatempan	Sistemas aislados	Sí	0
	Chapulco	Chapulco	Extensiones de red	No	119
	Ejido Guadalupe	Zapotitlán	Sistemas aislados	Sí	84
	El Cozahuico	Caltepec	Sistemas aislados	Sí	40
	El Cuatro	Atempan	Extensiones de red	No	486
	Francisco I. Madero	Chilchotla	Extensiones de red	No	2,831
	Gómez Oriente	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	1,258
	La Caldera	Ixtacamaxitlán	Sistemas aislados	Sí	619
	La Estación de Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	832
	Manzanillas	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	202
	Mariscal	Tepexi de Rodríguez	Sistemas aislados	Sí	575
	Rafael J. García	Chilchotla	Extensiones de red	No	s/d
	San Antonio Texcala	Zapotitlán	Sistemas aislados	No	1,539
	San José Dixiñado	Zapotitlán	Sistemas aislados	Sí	122
	San Mateo Tlaixpan	Tecamachalco	Extensiones de red	No	57
	Soltepec	Soltepec	Sistemas aislados	Sí	6,533
	Tecamachalco	Tecamachalco	Extensiones de red	Sí	31,315
	Xocoxiutla	Ixtacamaxitlán	Sistemas aislados	No	278
	Acahualco	Zongolica	Sistemas aislados	Sí	128
	Alta Luz	Santiago Tuxtla	Sistemas aislados	No	103
	Alto de la Zapupera	Tampico Alto	Extensiones de red	No	361
	Cerro de León	Villa Aldama	Extensiones de red	No	1,037
	Chiconquiaco	Chiconquiaco	Extensiones de red	Sí	3,500
	Colonia Benito Juárez	Villa Aldama	Extensiones de red	No	810
	El Mirador	Acajete	Sistemas aislados	No	42
	El Mirador	Zongolica	Sistemas aislados	No	188
	José Cardel	La Antigua	Extensiones de red	No	20,165
La Concordia	Tatatila	Sistemas aislados	No	65	
La Joya	Acajete	Sistemas aislados	Sí	1,489	
La Martinica (Arroyo Grande Primer)	Vega de Alatorre	Extensiones de red	No	195	
La Pila	Zongolica	Sistemas aislados	No	164	
La Tuna Morelos	Tlalixcoyan	Sistemas aislados	No	396	
Lerdo de Tejada	Lerdo de Tejada	Extensiones de red	No	17,727	
Llano de Bustos	Tampico Alto	Extensiones de red	No	392	
Nepopoalco	Zongolica	Sistemas aislados	Sí	154	
Piedra Parada	Tatatila	Extensiones de red	No	483	
Puentezuelos	Tonayán	Sistemas aislados	Sí	865	
Rancho Playa	Papantla	Sistemas aislados	No	339	
Santa Lucía	Nautla	Sistemas aislados	No	s/d	

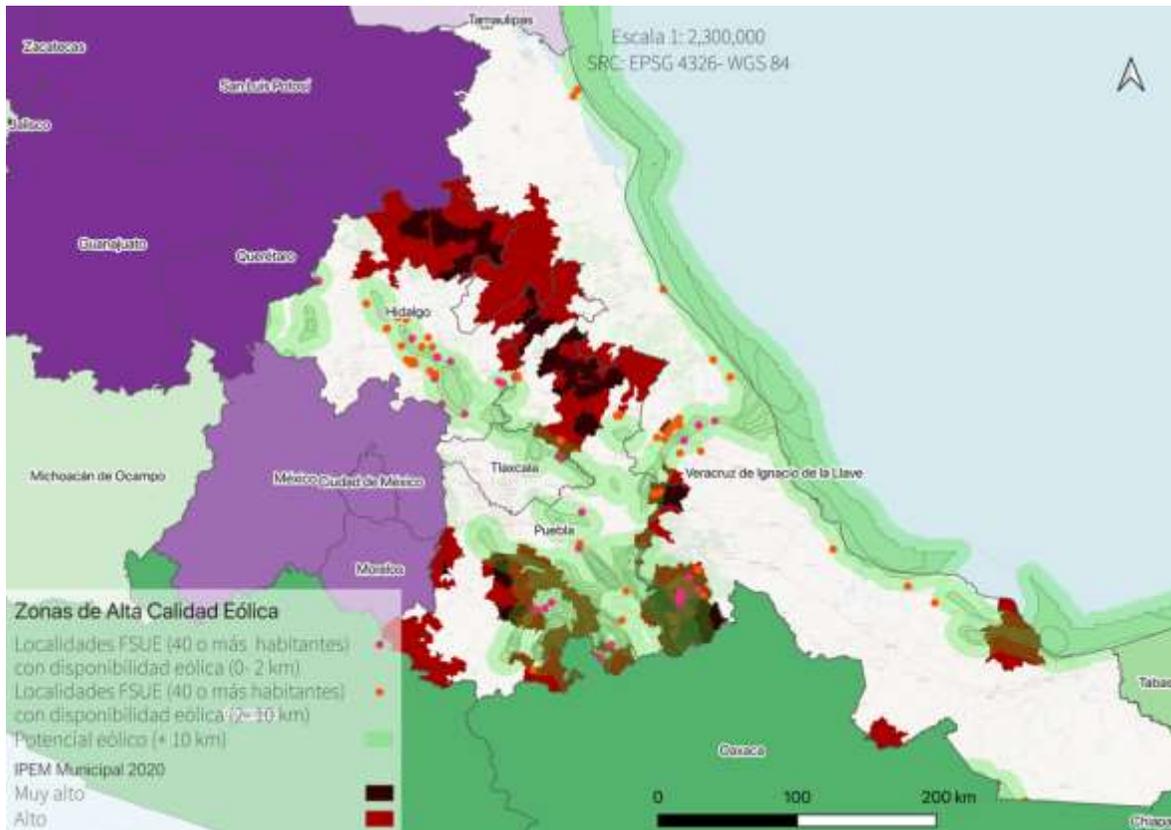
	Santiago Mexhla	Tatatila	Sistemas aislados	No	124
	Tatatila	Tatatila	Extensiones de red	No	1,062
	Tecpantzacualco	Texhuacán	Sistemas aislados	Sí	77
	Tehuipango	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	2,740
	Tenexpanoya	Tatatila	Extensiones de red		497
	Tlalchichilco	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	480
	Tlanecpaquila	Zongolica	Sistemas aislados		308
	Tzompoalecca Segundo	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	656
	Tzompoalecca Uno	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	601
	Xalapa-Enríquez	Xalapa	Extensiones de red	No	443,063
	Xiujtempa	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	805
	Zacatlaxco	Tehuipango	Extensiones de red	Sí	658

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

La tabla anterior también muestra a las localidades con disponibilidad de viento aprovechable a una distancia de máxima de 2 km, con el objetivo de señalar aquellas poblaciones con mayor posibilidad de acceso al recurso a un menor costo, destacando Tehuipango con 6 localidades.

Finalmente, se añade el siguiente mapa (ver Mapa 32) con el objetivo de mostrar las ubicaciones de las Zonas con Alta Calidad eólica, las cuales se distribuyen a lo largo de la zona costera de Veracruz, así como al norte de Puebla y una franja menor que atraviesa Hidalgo y Tlaxcala.

Mapa 32. Zonas de alta calidad eólica en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Este

La Región Este se caracteriza por tener la mayor cantidad de localidades FSUE convergentes a Zonas de Alta Calidad geotérmica, lo cual se traduce en un total de 63 comunidades, 20 de ellas en Hidalgo, 38 en Puebla, 2 en Tlaxcala y 3 en Veracruz. De estas localidades, 57 corresponden al componente de extensiones de red y las 6 restantes al de instalación de sistemas aislados.

Los municipios con mayor aportación de localidades en este análisis de disponibilidad geotérmica son: Tlatlauquitepec con 11, Atempan con 7, así como Ahuazotepec y San Agustín Tlaxiaca con 5 localidades respectivamente; cabe señalar, que los 3 primeros municipios pertenecen a Puebla, mientras que el último forma parte de Hidalgo. Sin embargo, de estos municipios, únicamente Atempan tiene un IPEM alto, municipio al que se suma Hueyapan como segundo municipio con IPEM alto y que aporta localidades (4) al listado de Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Este (ver Tabla 27).

Tabla 27. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Este

Estado	Localidad ⁴²	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁴³
Hidalgo	Árbol Grande	Mixquiahuala de Juárez	Extensiones de red	No	962
	Barrio de Españita	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	943
	Cebadas	Mineral del Chico	Extensiones de red	No	131
	Cerro Blanco	Atotonilco el Grande	Sistemas aislados	No	281
	El Capulín	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	No	1,686
	El Durazno	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	767
	El Jiadi	El Arenal	Extensiones de red	Sí	2,672
	Felipe Carrillo Puerto	Mixquiahuala de Juárez	Extensiones de red	No	639
	Jaltepec	Tulancingo de Bravo	Extensiones de red	No	7,973
	La Blanca (Taxtho la Blanca)	Santiago de Anaya	Extensiones de red	No	874
	Panuaya	Tezontepec de Aldama	Extensiones de red	Sí	5,061
	Pueblo Nuevo	Mineral del Monte	Extensiones de red	Sí	941
	Puerto México	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	756
	San Miguel Tetillas	Zimapán	Sistemas aislados	No	78
	San Nicolás Xathé	Atotonilco el Grande	Extensiones de red	No	287
	Santa María	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	407
	Santa María Amajac	Atotonilco el Grande	Extensiones de red	No	1,510
	Santa María Magdalena	Actopan	Sistemas aislados	No	360
	Santo Tomás	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	559
	Vázquez	Ixmiquilpan	Extensiones de red	No	353
Puebla	Ahuacatla	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	303
	Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2,633
	Almoloni	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	424
	Atempan	Atempan	Extensiones de red	No	7,491
	Atzalán	Atempan	Extensiones de red	No	1,495
	El Cuatro	Atempan	Extensiones de red	No	486
	San Nicolás (Animazco)	Atempan	Extensiones de red	No	847
	Cala Sur	Atempan	Extensiones de red	No	2,840
	Tezhuatpec	Atempan	Extensiones de red	No	2,301
	Huexoteno	Atempan	Extensiones de red	No	490
	Atmoloni	Hueyapan	Extensiones de red	No	44
	Barrio Alto	Hueyapan	Extensiones de red	No	314

⁴² En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

⁴³ s/d: Sin dato

	Hueyapan	Hueyapan	Extensiones de red	No	7,037
	Nexpan	Hueyapan	Extensiones de red	No	1,323
	Atexcac	Aquixtla	Sistemas aislados	No	570
	Beristáin	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2,302
	Ciudad de Tlatlauquitepec	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	9,358
	El Carmen Iltia	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	763
	El Porvenir	Zaragoza	Extensiones de red	No	87
	Gómez Oriente	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	1,258
	La Estación de Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	832
	Manzanillas	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	202
	Ocotlán de Betancourt	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	3,349
	San Antonio Texcala	Zapotitlán	Sistemas aislados	No	1,539
	San Isidro	Chignautla	Extensiones de red	No	3,161
	San Mateo Tlaixpan	Tecamachalco	Extensiones de red	No	57
	San Pedro Atmatla	Zacatlán	Extensiones de red	Sí	2,153
	Soltepec	Soltepec	Sistemas aislados	No	6,533
	Sosa	Chignautla	Extensiones de red	No	4,244
	Tanhuixco del Carmen	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	488
	Tatauzoquico	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	2,198
	Tecamachalco	Tecamachalco	Extensiones de red	No	31,315
	Tehuagco	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	503
	Tepantzol	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	512
	Tezohuatepec (Tezotepec)	Chignautla	Extensiones de red	No	666
	Xaltenango	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	602
	Xonocuautla	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	2,918
	Zaragoza	Zaragoza	Extensiones de red	No	11,487
Tlaxcala	Ignacio Zaragoza	Huamantla	Extensiones de red	No	7,897
	Santa Cruz Aquihuac	Tetlatlahuca	Extensiones de red	No	4,067
Veracruz de Ignacio de la Llave	El Campamento	Atzalan	Extensiones de red	No	963
	Mata de Caña	Actopan	Extensiones de red	No	76
	Xalapa-Enríquez	Xalapa	Extensiones de red	No	443,063

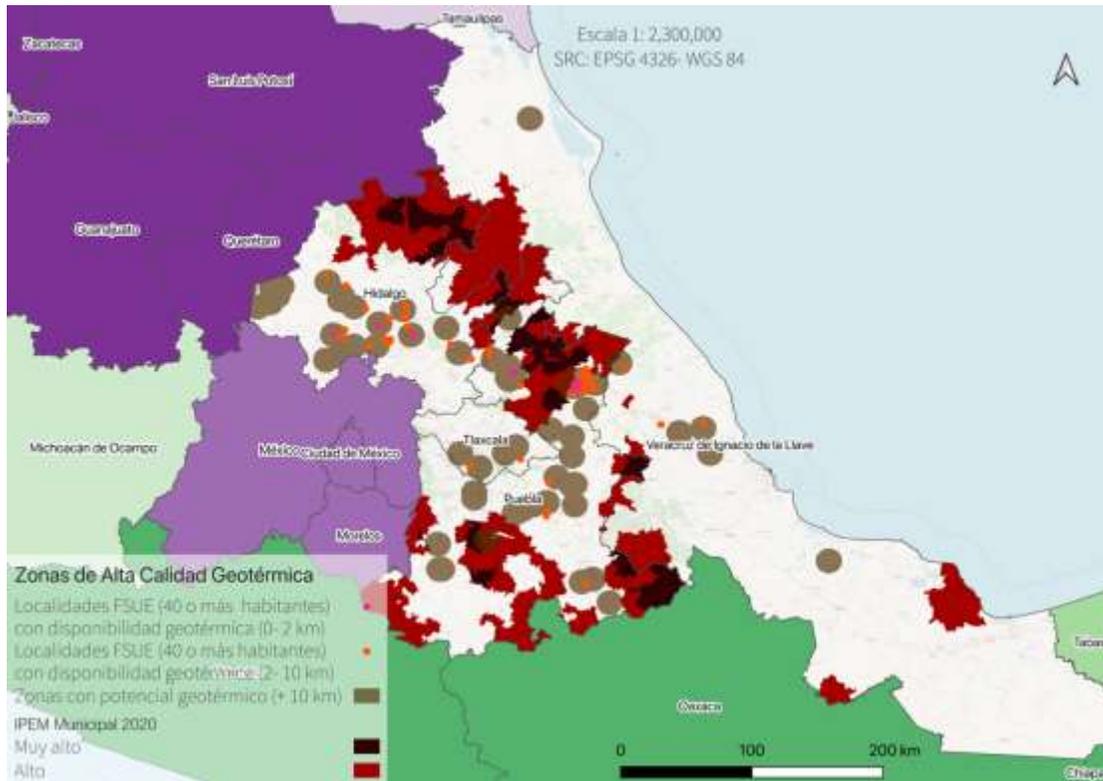
Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Si se realiza una reducción del buffer de las Zonas de Alta Calidad geotérmica a 2 km, se tiene un listado más reducido de localidades con disponibilidad geotérmica, 6 en el Estado de Puebla y 3 más en Hidalgo, destacándose el municipio Tlatlauquitepec con 5 localidades con disponibilidad geotérmica a no más de 2 km de su ubicación.

A continuación, se integra el mapa (ver Mapa 33) que muestra la distribución geográfica de las Zonas con Alta Calidad geotérmica y de las localidades FSUE. Las áreas con mayor

concentración de energía geotérmica se ubican entre Hidalgo Puebla y Tlaxcala, al poniente de la región, evitando gran parte del territorio de municipios con IPEM alto y muy alto.

Mapa 33. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Este

Existe una mínima, aunque interesante convergencia entre localidades FSUE y Zonas con Alta Calidad de biomasa, en su modalidad de recursos industriales, para la Región Este, sobre todo en los Estados de Hidalgo y Puebla. Así, 9 son las localidades en Hidalgo, 3 en Puebla y 1 más en Veracruz, las que completan el listado para localidades con disponibilidad potencial de residuos industriales a una distancia máxima de 10 km. Desafortunadamente, si se reduce el buffer de acceso a los 2 km, únicamente Jaltepec, en Tulancingo de Bravo, Hidalgo, cuenta con acceso potencial a este recurso.

Otro punto importante por considerar es que ninguna de las localidades con disponibilidad de la biomasa en cuestión se ubica en algún municipio de atención prioritaria, es decir, con un IPEM alto o muy alto (ver Tabla 28).

Tabla 28. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Este

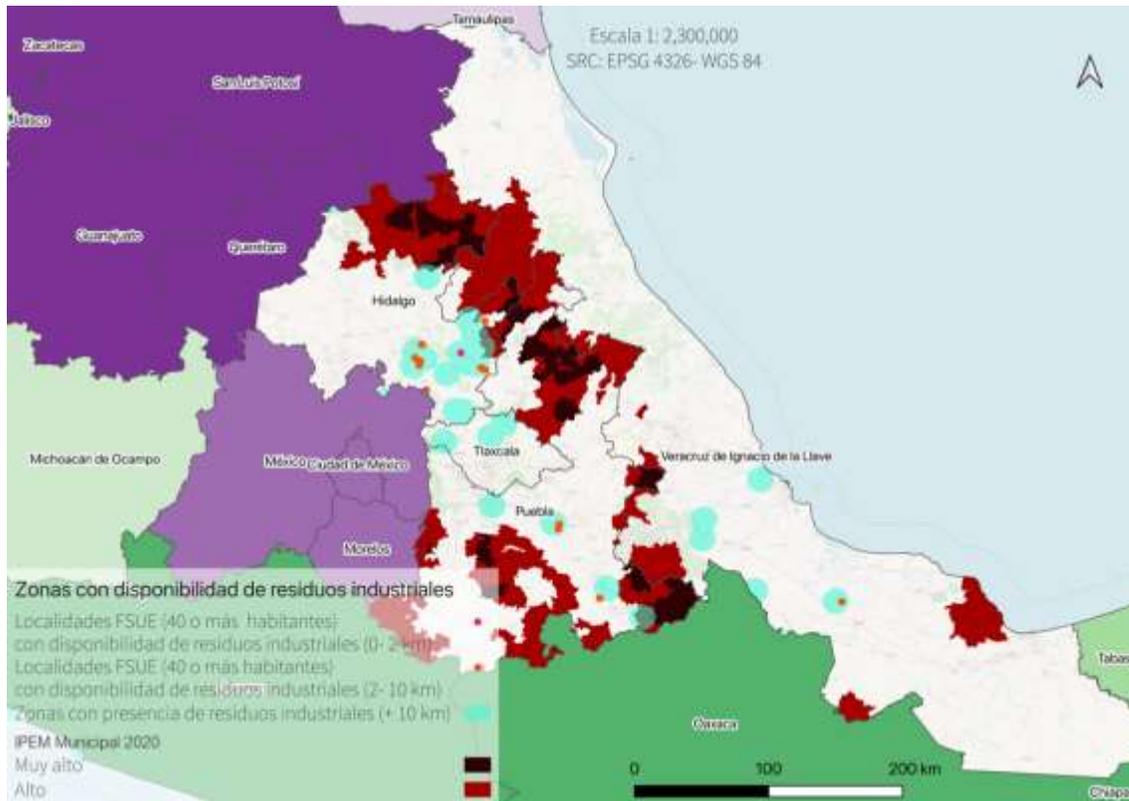
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁴⁴
Hidalgo	El Barrio Casas Coloradas	Zempoala	Extensiones de red	No	400
	El Capulín	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	No	1,686
	El Saucillo	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	3,399
	El Zetoy	Tenango de Doria	Extensiones de red	No	188
	Jaltepec	Tulancingo de Bravo	Extensiones de red	Sí	7,973
	La Providencia Siglo XXI	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	22,705
	Pueblo Nuevo	Mineral del Monte	Extensiones de red	No	941
	Rinconada de los Ángeles	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	6,754
	Santa Elena Paliseca	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	No	3,074
Puebla	San Antonio Texcala	Zapotitlán	Sistemas aislados	No	1,539
	San Mateo Tlaixpan	Tecamachalco	Extensiones de red	No	57
	Tecamachalco	Tecamachalco	Extensiones de red	No	31,315
Veracruz de Ignacio de la Llave	Carlos A. Carrillo	Carlos A. Carrillo	Extensiones de red	No	17,919

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El mapa siguiente (ver Mapa 34) muestra la ubicación de Zonas de Alta Calidad en residuos industriales, las localidades FSUE y los municipios con IPEM alto y muy alto, que, muestran una convergencia mínima con áreas de disponibilidad de este recurso.

⁴⁴ s/d: Sin dato

Mapa 34. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Este

Existen numerosas Zonas de Alta Calidad en residuos urbanos en la Región Este, de acuerdo con información del AZEL, por tanto, su convergencia con localidades FSUE muestra resultados interesantes: 39 localidades contiguas (hasta 10 km) de áreas con disponibilidad potencial del recurso en cuestión, 18 de las cuales se ubican en Puebla, 11 en Veracruz, 8 en Hidalgo y 2 en Tlaxcala. Destacan los municipios de Atempán, Hueyapan y Cuetzalan del Progreso en Puebla, por ser municipios con IPEM alto (Atempán y Hueyapan) o muy alto (Cuetzalan del Progreso), y que en conjunto aportan 10 localidades al listado.

Una segunda capa de análisis, para localidades con disponibilidad potencial de biomasa consistente en residuos urbanos a no más de 2 km de su ubicación, muestra resultados no satisfactorios, únicamente 3 localidades FSUE aparecen en el listado, de las cuales ninguna forma parte de los municipios de atención prioritaria (ver Tabla 29).

Tabla 29. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Este

Estado	Localidad ⁴⁵	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁴⁶
Hidalgo	Barrio de España	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	943
	El Barrio Casas Coloradas	Zempoala	Extensiones de red	No	400
	El Durazno	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	767
	El Saucillo	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	3,399
	Jaltepec	Tulancingo de Bravo	Extensiones de red	No	7,973
	La Providencia Siglo XXI	Mineral de la Reforma	Extensiones de red	No	22,705
	Santa Catarina	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	506
	Santo Tomás	San Agustín Tlaxiaca	Extensiones de red	No	559
Puebla	Atempan	Atempan	Extensiones de red	No	7,491
	Cala Sur	Atempan	Extensiones de red	No	2,840
	Huexoteno	Atempan	Extensiones de red	No	490
	San Nicolás (Animazco)	Atempan	Extensiones de red	No	847
	Atmoloni	Hueyapan	Extensiones de red	No	44
	Barrio Alto	Hueyapan	Extensiones de red	No	314
	Hueyapan	Hueyapan	Extensiones de red	No	7,037
	Nexpan	Hueyapan	Extensiones de red	No	1,323
	Tixapan	Cuetzalan del Progreso	Extensiones de red	No	493
	Tzinacapan	Cuetzalan del Progreso	Extensiones de red	No	3,417
	Domingo Arenas	Domingo Arenas	Extensiones de red	No	6,552
	El Porvenir	Zaragoza	Extensiones de red	No	87
	San Antonio Texcala	Zapotitlán	Sistemas aislados	Sí	1,539
	San Isidro	Chignautla	Extensiones de red	No	3,161
	Sosa	Chignautla	Extensiones de red	No	4,244
	Tehuagco	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	503
	Tezohuatepec (Tezotepec)	Chignautla	Extensiones de red	No	666
Zaragoza	Zaragoza	Extensiones de red	No	11,487	

⁴⁵ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

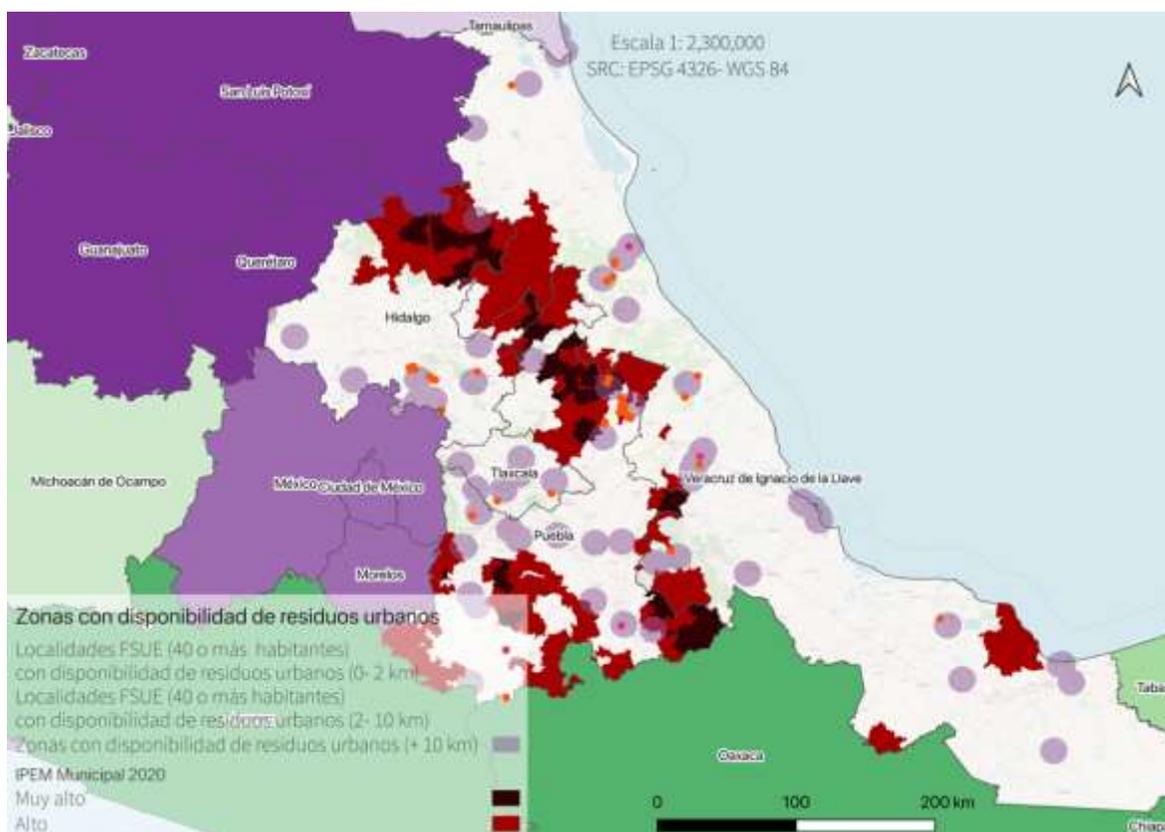
⁴⁶ s/d: Sin dato

Tlaxcala	Ignacio Zaragoza	Huamantla	Extensiones de red	No	7,897
	Santa Cruz Aquiahuac	Tetlatlahuca	Extensiones de red	No	4,067
Veracruz de Ignacio de la Llave	Chicola	Mariano Escobedo	Extensiones de red	No	2,853
	Colorado Chico	Misantla	Extensiones de red	No	76
	El Horcón	Tihuatlán	Extensiones de red	No	261
	Lomas del Paraíso	Tihuatlán	Extensiones de red	No	s/d
	Pacho Viejo	Coatepec	Extensiones de red	No	4,829
	Pánuco	Pánuco	Extensiones de red	No	41,588
	Tetax Seseapan	Santiago Tuxtla	Sistemas aislados	No	699
	Tierra Nueva	Atzacán	Extensiones de red	No	1,151
	Túxpam de Rodríguez Cano	Tuxpan	Extensiones de red	Sí	89,557
	Xalapa-Enríquez	Xalapa	Extensiones de red	Sí	443,063
	Zapotlán Santa Cruz	Tihuatlán	Sistemas aislados	No	712

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

A pesar de la amplia disponibilidad de residuos urbanos en distintas zonas de la región, su convergencia con localidades FSUE no es demasiado amplia, ello se explica en parte porque las Zonas de Alta Calidad en esta biomasa están constituidas por el propio buffer, de 2 o 10 km, construido alrededor de un punto. Sumado a lo anterior, resulta evidente que el acceso a estos recursos pueda depender de alguna entidad encargada de su gestión, por lo que resulta importante observar que su presencia se dé dentro de la misma localidad o municipio, lo que evidencia una menor convergencia de este recurso en municipios con IPEM alto o muy alto, pues solo para Huejutla de Reyes, en Hidalgo, así como Cuetzalan del Progreso, y Ajalpan en Puebla, cuentan con esta biomasa en el interior de su área territorial, el resto de municipio de atención prioritaria contiguos a la ubicación del recurso, no disponen del mismo dentro de sus límites territoriales (ver Mapa 35).

Mapa 35. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Este

Únicamente 13 localidades se ubican a una distancia máxima de 10 km de las Zonas de Alta Calidad de recursos pecuarios en la Región Este, y aunque de estas mismas, Cala Sur, Huexoteno y Nexpan forman parte de municipios con IPem, no cuentan con disponibilidad de recurso en el radio de 0 a 2 km de su ubicación (ver Tabla 30).

Tabla 30. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Este

Estado	Localidad ⁴⁷	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁴⁸
Puebla	Cala Sur	Atempan	Extensiones de red	No	2,840
	Chapulco	Chapulco	Extensiones de red	No	119
	Domingo Arenas	Domingo Arenas	Extensiones de red	No	6,552
	Huexoteno	Atempan	Extensiones de red	No	490
	Nexpan	Hueyapan	Extensiones de red	No	1,323
	San Antonio Texcala	Zapotitlán	Sistemas aislados	No	1,539
	San Isidro	Chignautla	Extensiones de red	No	3,161

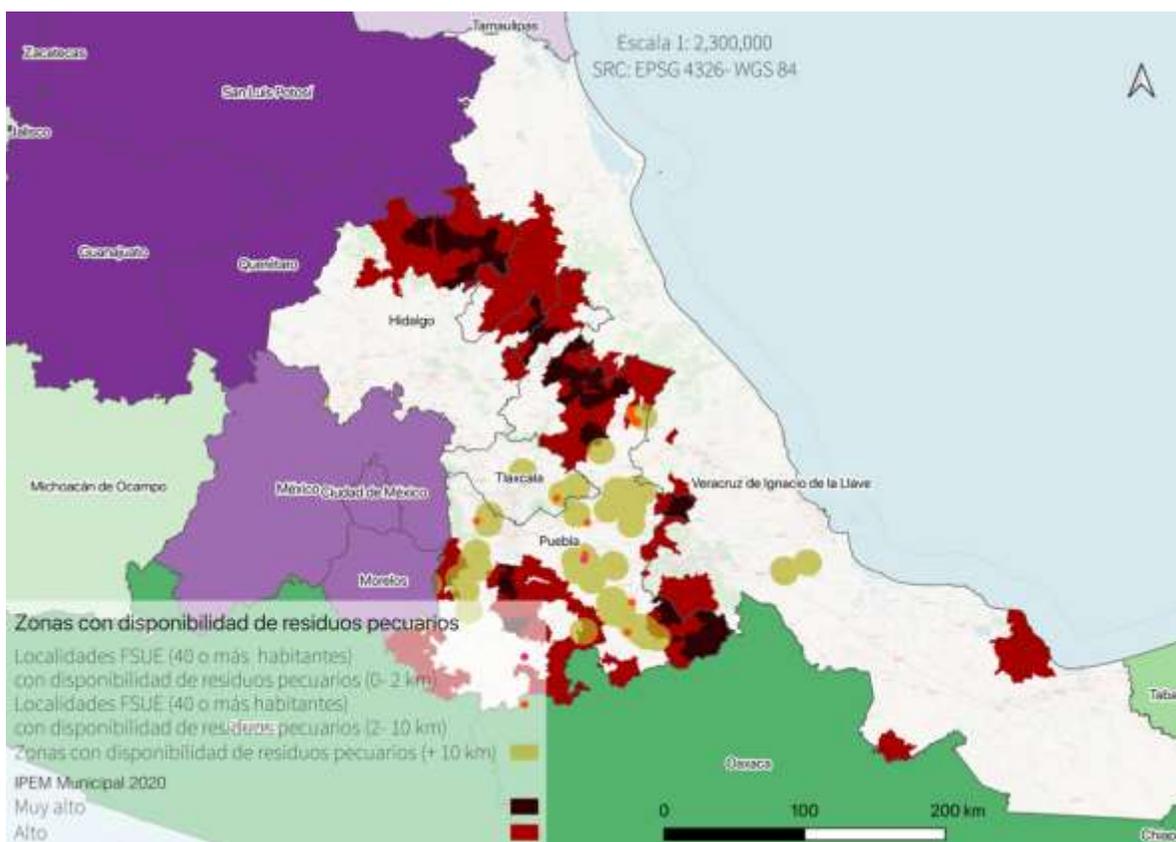
⁴⁷ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPem alto o muy alto
⁴⁸ s/d: Sin dato

	San Mateo Tlaixpan	Tecamachalco	Extensiones de red	No	57
	Soltepec	Soltepec	Sistemas aislados	No	6,533
	Sosa	Chignautla	Extensiones de red	No	4,244
	Tecamachalco	Tecamachalco	Extensiones de red	Sí	31,315
	Tezohuatepec (Tezotepec)	Chignautla	Extensiones de red	No	666
Tlaxcala	Ignacio Zaragoza	Huamantla	Extensiones de red	No	7,897

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Un análisis visual directo permite dar cuenta de que la mayor cantidad de recursos pecuarios disponibles se encuentran en Puebla, y solo en menor medida en Veracruz y Tlaxcala. Asimismo, solo Ajalpan y Atexpan en Puebla cuentan con este recurso dentro de sus límites territoriales, lo que puede impulsar la implementación de proyectos comunitarios y cooperativos en energía sustentable, previo a un análisis microregional (ver Mapa 36).

Mapa 36. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Este

Posiblemente, la principal área de oportunidad de la región sea el aprovechamiento de residuos forestales debido a que ocupa el primer lugar nacional en función del número de

localidades FSUE coincidentes con Zonas con Alta Calidad de esta biomasa, al sumar 56 localidades a no más de 10 km de la ubicación del recurso.

De otra parte, 12 son las localidades ubicadas en municipios con IPEM alto y muy alto y que comparten la cualidad de ubicarse a no más de 10 km de Zonas de Alta Calidad forestal.

Aun así, es importante señalar que una reducción en el buffer de análisis sobre disponibilidad potencial a 2 km únicamente incluye 9 localidades, ninguna de ellas dentro de un municipio prioritario (ver Tabla 31).

Tabla 31. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Este

Estado	Localidad ⁴⁹	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁵⁰
Hidalgo	Atezca	Molango de Escamilla	Extensiones de red	No	251
	Cebadas	Mineral del Chico	Extensiones de red	No	131
	El Capulín	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	Sí	1686
	Jaltepec	Tulancingo de Bravo	Extensiones de red	No	7973
	Juárez Hidalgo	Juárez Hidalgo	Extensiones de red	No	616
	Mixquiapan	Omitlán de Juárez	Sistemas aislados	No	215
	Mixquiapan	Omitlán de Juárez	Extensiones de red	No	215
	Pueblo Nuevo	Mineral del Monte	Extensiones de red	No	941
	Santa Elena Paliseca	Cuautepec de Hinojosa	Extensiones de red	Sí	3074
	Texcatzongo	Tepeapulco	Extensiones de red	No	312
Puebla	Ahuacatla	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	303
	Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2633
	Almoloni	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	424
	Atempan	Atempan	Extensiones de red	No	7491
	Atzalán	Atempan	Extensiones de red	No	1495
	El Cuatro	Atempan	Extensiones de red	No	486
	Tezhuatepec	Atempan	Extensiones de red	No	2301
	Coaltepec (San Jerónimo)	Ahuacatlán	Extensiones de red	No	1535
	Francisco I. Madero	Chilchotla	Extensiones de red	No	2831
	Rafael J. García	Chilchotla	Extensiones de red	No	s/d
	Atexcac	Aquixtla	Sistemas aislados	No	570
	Beristáin	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	2302
	Ciudad de Tlatlauquitepec	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	9358
	El Carmen Iilita	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	763
	El Porvenir	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	87
	Gómez Oriente	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	1258
	Honey	Honey	Extensiones de red	Sí	1122

⁴⁹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto. En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red

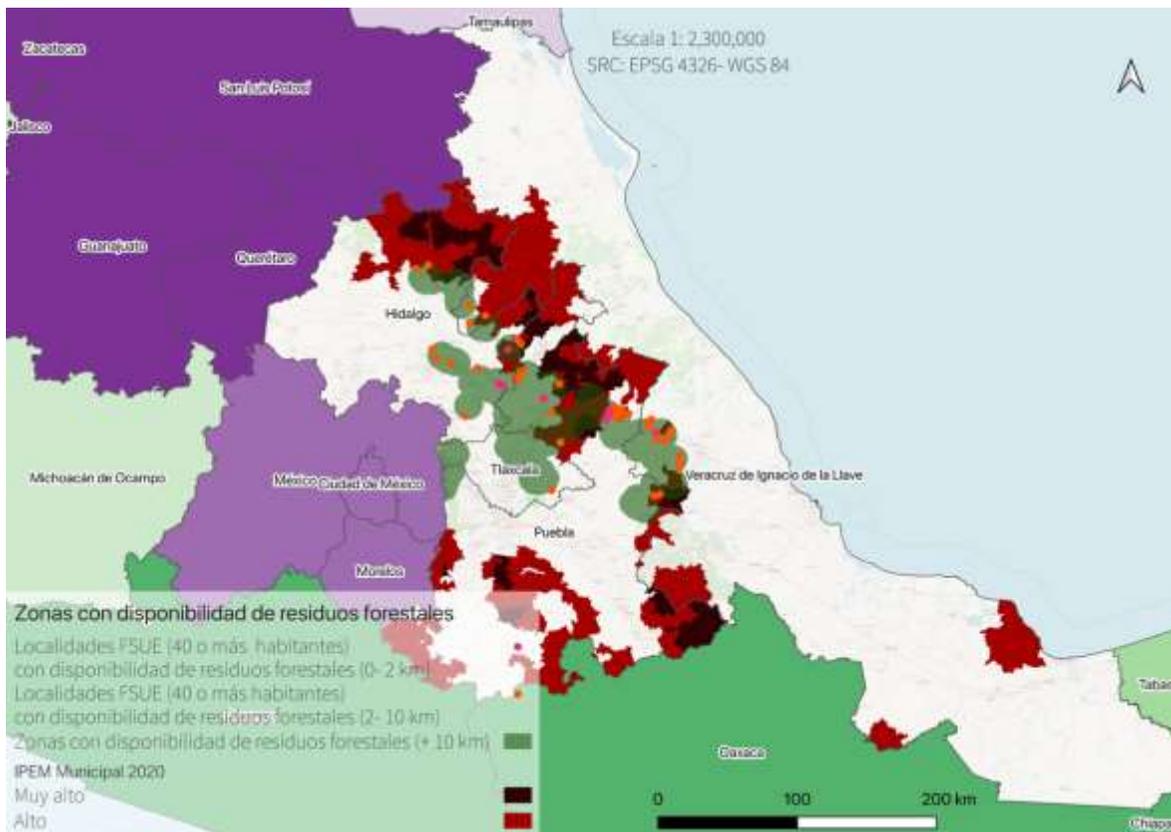
⁵⁰ s/d: Sin dato

	La Estación de Ahuazotepec	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	832
	Manzanillas	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	202
	Ocotlán de Betancourt	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	3349
	Atla	Pahuatlán	Extensiones de red	No	2179
	Xochimilco	Pahuatlán	Extensiones de red	No	1016
	San Pedro Atmatla	Zacatlán	Extensiones de red	Sí	2153
	Sosa	Chignautla	Extensiones de red	No	4244
	Tanhuixco del Carmen	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	488
	Tatazoquico	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	Sí	2198
	Tenejaque	Ahuazotepec	Extensiones de red	No	560
	Xaltenango	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	602
	Xocoxiutla	Ixtacamaxtlán	Sistemas aislados	No	278
	Xonocuautila	Tlatlauquitepec	Extensiones de red	No	2918
	Zaragoza	Zaragoza	Extensiones de red	Sí	11487
Tlaxcala	Ignacio Zaragoza	Huamantla	Extensiones de red	No	7897
Veracruz de Ignacio de la Llave	Ahueyahualco	Altotonga	Extensiones de red	No	2944
	Altotonga	Altotonga	Extensiones de red	No	21640
	Buena Vista	Xico	Extensiones de red	No	72
	Carbonero Jacales	Huayacocotla	Extensiones de red	No	1042
	Cerro de León	Villa Aldama	Extensiones de red	No	1037
	Colonia Benito Juárez	Villa Aldama	Extensiones de red	No	810
	Colonia Libertad	Villa Aldama	Extensiones de red	Sí	3769
	El Mirador	Acajete	Sistemas aislados	No	42
	Huayacocotla	Huayacocotla	Extensiones de red	No	6113
	Pueblo Viejo	Zacualpan	Extensiones de red	No	226
	Tatatila	Tatatila	Extensiones de red	No	1062
	Tenexpanoya	Tatatila	Extensiones de red	No	497
	Tezahuapan de Juárez	Altotonga	Extensiones de red	No	2143
Ticuatipan	Xico	Extensiones de red	No	269	

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

En lo que respecta a la distribución de Zonas de Alta Calidad de residuos forestales, se identifica una concentración en la zona central de la región, cubriendo el norte de Puebla, parte de Tlaxcala y el nororiente de Hidalgo, con disponibilidad en Ixhuacán de los Reyes y Las Minas en Veracruz; así como Zacapoaxtla, Xochiapulco, Zautla, Tetela de Ocampo, Ixtacamaxtlán, Xochitlán de Vicente Suarez, en Puebla, y Acaxochixtlán en Hidalgo. Todos estos municipios con IPEM alto o muy alto (ver Mapa 37).

Mapa 37. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.4.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Este

Existen 200 SOCAP autorizadas en la Región Este al 2020-2021, de las cuales 80 se ubican en el Estado de Veracruz, 71 en Puebla, 40 en Hidalgo y las 3 restantes en Tlaxcala. Debido al número de SOCAP autorizadas, esta región ocupa el tercer sitio a nivel nacional.

Debido a que las gestiones para el acceso a financiamiento no requieren una ubicación estrictamente contigua de las SOCAP a las localidades, se considera como criterio de accesibilidad potencial la distancia entre las localidades y las SOCAP en un área de 0 a 10 km a vuelo de pájaro, es decir, como si no existieran obstáculos físicos en un trayecto en línea recta entre las localidades y las SOCAP.

De este modo, encontramos que 91 localidades tienen acceso potencial a SOCAP como fuente de financiamiento de proyectos comunitarios y cooperativos en energía sustentable para la Región Este, de las cuales, 29 se ubican en municipios de atención prioritaria, debido a su IPEM.

Sin embargo, sólo para 9 localidades de municipios con IPEM alto o muy alto y con acceso potencial a alguna SOCAP existe disponibilidad de recursos en un radio máximo de 2 km, se trata de Tehuipango, Tlalchichilco, Tzompoalecca Segundo, Tzompoalecca Uno,

Xiujtempa y Zacatlaixco en el municipio de Tehuipango; Tecpantzacualco en Texhuacán; así como Acahualco y Nepopoalco en Zongolica; todas ellas pertenecientes a Veracruz y con disponibilidad eólica a no más de 2 km. Sin embargo, a partir de la información analizada, no se identifican posibilidades de proyectos de cogeneración, pues no estas localidades no se ubican dentro de áreas de disponibilidad solar a nivel local ni se identifica la presencia contigua de otros recursos en el radio de 0 a 2 km, aunque en Puebla, Atempan y Hueyapan, municipios con IPEM alto, se caracterizan por tener algunas convergencias entre localidades FSUE y recursos en un radio de 2 a 10 km, además de contar con acceso potencial a fuentes de financiamiento.

Para el caso de localidades que no pertenecen a algún municipio de atención prioritaria, destaca Tecamachalco, localidad homónima del municipio poblano, con convergencia solar, eólica y pecuaria en un radio máximo de 2 km, sin embargo, recordando que es una localidad de tamaño considerable (31,315 habitantes en 2020, de acuerdo con INEGI), se requiere de un análisis de campo para determinar la viabilidad y pertinencia de intervención a través de un proyecto energético (ver Tabla 32).

También es importante mencionar que del total de localidades con acceso potencial a SOCAP desde un análisis lineal, solo 54 se encuentran dentro del área de servicio de alguna SOCAP, a partir del análisis de redes realizado, utilizando como base la RNC de 2020.

Tabla 32. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Este

Entidad	Municipio ⁵¹	Localidad	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Disponibilidad solar local	Ubicación dentro del Área de servicio ⁵²
Hidalgo	Calnali	Techichico	0	0	No	No
	Huautla	Huazalinguillo	0	0	No	No
	Ixmiquilpan	Vázquez	3	1	No	Sí
	Mineral de la Reforma	El Saucillo	4	1	No	Sí
	Mineral de la Reforma	La Providencia Siglo XXI	4	1	No	Sí
	Mineral de la Reforma	Rinconada de los Ángeles	3	2	No	No
	Mineral del Monte	Pueblo Nuevo	5	2	No	No
	Mixquiahuala de Juárez	Árbol Grande	2	1	Sí	Sí
	Mixquiahuala de Juárez	Felipe Carrillo Puerto	2	1	No	Sí
	Mixquiahuala de Juárez	Jagüey Blanco	1	1	No	Sí
	Progreso de Obregón	La Ranchería	1	1	Sí	Sí
	San Agustín Tlaxiaca	Santa Catarina	3	1	No	No
	Tepeapulco	Texcatzongo	3	2	No	Sí
	Tepetitlán	Santa María Daxtho	1	0	No	No

⁵¹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto.

⁵² Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020.

	Tepetitlán	Xithi Primera Sección	1	1	No	No
	Tezontepec de Aldama	Panuaya	2	2	No	Sí
	Tula de Allende	Michimaloya (San Juan Michimaloya)	1	1	No	Sí
	Tula de Allende	San Francisco Bojay Pueblo	1	1	No	Sí
	Tulancingo de Bravo	Jaltepec	5	2	No	Sí
Puebla	Aquixtla	Atexcac	3	0	No	Sí
	Atempan	Atempan	3	0	No	No
	Atempan	Atzalán	2	0	No	No
	Atempan	Cala Sur	3	0	No	No
	Atempan	El Cuatro	3	0	No	No
	Atempan	Huexoteno	3	0	No	No
	Atempan	San Nicolás (Animazco)	2	0	No	No
	Atempan	Tezhuatpec	2	0	No	No
	Chignautla	San Isidro	3	0	No	Sí
	Chignautla	Sosa	4	0	No	Sí
	Chignautla	Tezohuatepec (Tezotepec)	3	0	No	Sí
	Cuetzalan del Progreso	Tixapan	1	0	No	No
	Cuetzalan del Progreso	Tzinacapan	1	0	No	Sí
	Hueyapan	Atmoloni	2	0	No	No
	Hueyapan	Barrio Alto	2	0	No	No
	Hueyapan	Hueyapan	2	0	No	Sí
	Hueyapan	Nexpan	3	0	No	No
	Soltepec	Soltepec	4	2	No	Sí
	Tecamachalco	San Mateo Tlaixpan	5	1	No	No
	Tecamachalco	Tecamachalco	5	3	No	Sí
	Tenampulco	Tenampulco Viejo	0	0	No	No
	Tlatlauquitepec	Almoloni	2	1	No	Sí
	Tlatlauquitepec	Ciudad de Tlatlauquitepec	2	1	No	Sí
	Tlatlauquitepec	El Carmen Ilita	2	0	No	Sí
	Tlatlauquitepec	Gómez Oriente	3	0	No	No
	Tlatlauquitepec	Ocotlán de Betancourt	2	2	No	Sí
Tlatlauquitepec	Tanhuixco del Carmen	2	0	No	No	
Tlatlauquitepec	Tatazoquico	2	2	No	Sí	
Tlatlauquitepec	Tepantzol	1	0	No	Sí	

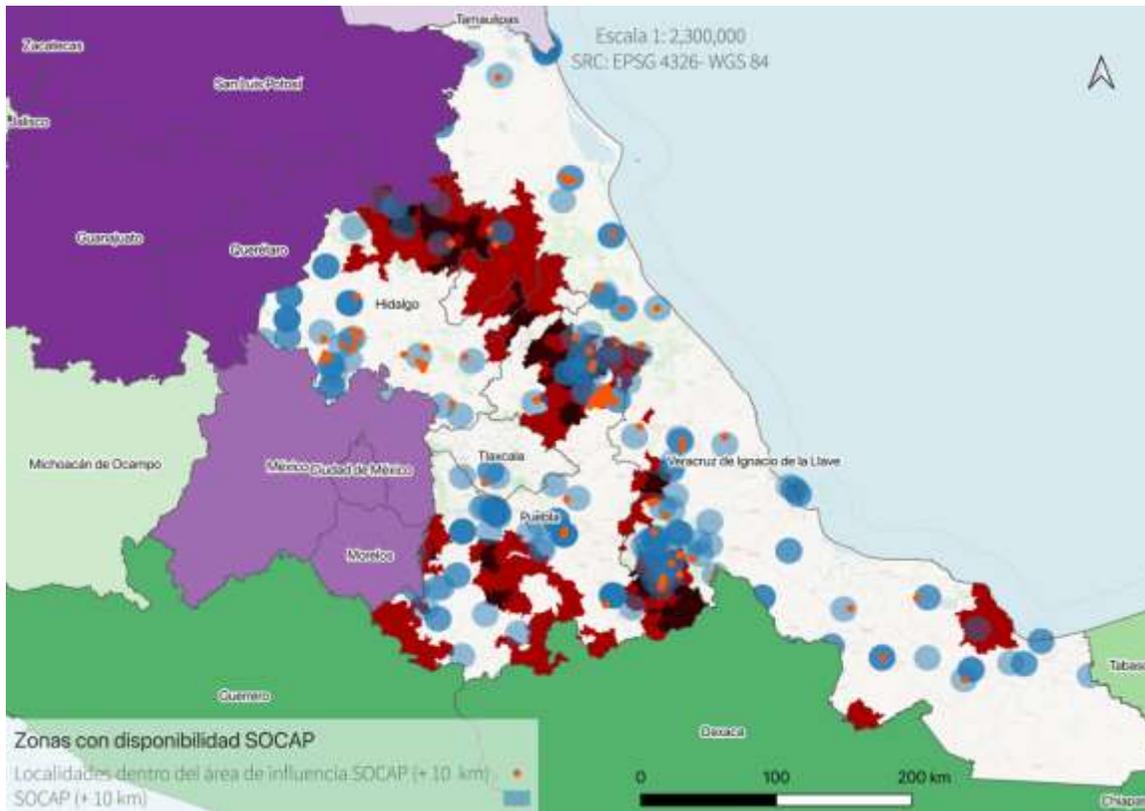
	Tlatlauquitepec	Xaltenango	2	0	No	Sí
	Tlatlauquitepec	Xonocuautila	2	1	No	Sí
	Zapotitlán	San Antonio Texcala	6	1	No	No
	Zaragoza	Zaragoza	3	1	No	No
Tlaxcala	Tetlatlahuca	Santa Cruz Aquiahuac	3	1	No	Sí
Veracruz de Ignacio de la Llave	Actopan	Mata de Caña	1	0	No	No
	Alpatláhuac	Ayahualulco	0	0	No	No
	Alpatláhuac	San José Teacalco	0	0	No	Sí
	Benito Juárez	Colonia Independencia (Los Humildes)	0	0	No	No
	Carlos A. Carrillo	Carlos A. Carrillo	1	0	No	Sí
	Chinampa de Gorostiza	Chinampa de Gorostiza	0	0	No	Sí
	Chocamán	Chocamán	0	0	No	Sí
	Coatepec	Pacho Viejo	1	0	No	Sí
	Coyutla	Coyutla	0	0	No	Sí
	Gutiérrez Zamora	Gutiérrez Zamora	0	0	No	Sí
	Isla	Isla	0	0	No	Sí
	Mariano Escobedo	Chicola	1	0	No	Sí
	Naranjos Amatlán	Cervantes	0	0	No	Sí
	Naranjos Amatlán	Rancho Nuevo	0	0	No	Sí
	Pánuco	Pánuco	1	0	No	Sí
	Papantla	Mesa Chica Nueva (El Corcho)	0	0	No	No
	Papantla	Papantla de Olarte	0	0	No	Sí
	Santiago Tuxtla	Tetax Sesecapan	1	0	No	No
	Sayula de Alemán	Sayula de Alemán	0	0	No	Sí
	Tehuipango	Tehuipango	1	1	No	Sí
	Tehuipango	Tlalchichilco	1	1	No	Sí
	Tehuipango	Tzompoalecca Segundo	1	1	No	Sí
	Tehuipango	Tzompoalecca Uno	1	1	No	No
	Tehuipango	Xiujtempa	1	1	No	Sí
	Tehuipango	Zacatlaxco	1	1	No	No
	Texhuacán	Tecpantzacualco	1	1	No	No
	Tezonapa	Colonia Agrícola Rincón de las Flores	0	0	No	No

	Tezonapa	Tezonapa	0	0	No	Sí
	Tihuatlán	Kilómetro Nueve (Ejido Lázaro Cárdenas)	0	0	No	Sí
	Tihuatlán	Santa Fe (Kilómetro 8)	0	0	No	Sí
	Tuxpan	Túxpam de Rodríguez Cano	1	1	No	Sí
	Villa Aldama	Cerro de León	3	0	No	Sí
	Xalapa	Xalapa-Enríquez	3	1	No	Sí
	Zongolica	Achualco	1	1	No	No
	Zongolica	La Pila	1	0	No	No
	Zongolica	Nepopoalco	1	1	No	No
	Zongolica	Tlanecpaquila	1	0	No	No
	Zozocolco de Hidalgo	Tres Cruces Dos	0	0	No	Sí

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

Por último, se incluye un mapa con la ubicación de las SOCAP y localidades FSUE de la Región Este (ver Mapa 38), lo que permite identificar además la presencia de SOCAP dentro de municipios con IPEM alto y muy alto en su interior. Aquí encontramos a Pisaflores, Chapulhuacán, Tepehuacán de Guerrero, y Calnali, en Hidalgo; Chicontepec, Soledad Atzompa, Xoxocotla, Ascatsinga, Tehuipango, Atlahuilco, Texhuacán, Mixtla de Altamirano, Soteapan, Tequila y Zongolica, en Veracruz; así como Acateno, Ajalpan, Cuetzalan del Progreso. Coxquihui, Tenampulco, Ayotoxco de Guerrero, Hueytamalco, Huehuetlán el Chico, Huehuetla, Ixtepec, Jonotla, Zoquiapan y Zacapoaxtla, en Puebla.

Mapa 38. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Este



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.4.4 Conclusiones del análisis de la Región Este

La Región Este cuenta con un déficit de infraestructura eléctrica en relación con la cantidad de subestaciones por habitante, pues se ubica por debajo de la media de las 8 regiones. Por otro lado, debido al porcentaje de municipios con IPEM alto y muy alto dentro de la región (27.6%) se trata de una de las regiones a priorizar en la implementación de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable. En este sentido, la región cuenta con el 23.5% del total de localidades del componente de instalación de sistemas aislados y el 15.2% de las localidades del componente de extensión de red totales, a nivel nacional.

De estas, 41 cuentan con disponibilidad solar en un rango no mayor a los 2 km, destacando los municipios veracruzanos de Tehuipango y Zongolica, que además son municipios de atención prioritaria debido a su IPEM, y que aportan con 6 y 5 localidades FSUE respectivamente. Por otra parte, Tlatlauquitepec, en Puebla, tiene 5 localidades con disponibilidad geotérmica a no más de 2 km de su ubicación, sin embargo, no se trata de un municipio con IPEM alto o muy alto.

Respecto a la disponibilidad de biomasa, dentro de la región no hay localidades con disponibilidad de residuos industriales a menos 2 km, y solo hay 3 con disponibilidad de residuos urbanos y una con residuos pecuarios en el mismo rango de distancia. Por otro lado, la región ocupa el primer lugar nacional en función del número de localidades FSUE coincidentes con Zonas con Alta Calidad de residuos forestales, al sumar 56 localidades a

no más de 10 km de la ubicación del recurso, de las cuales, únicamente 9 se ubican a no más de 2 km.

Asimismo, sólo para 9 localidades de municipios con IPEM alto o muy alto y con acceso potencial a alguna SOCAP existe disponibilidad de recursos en un radio máximo de 2 km, en tanto que para el caso de localidades que no pertenecen a algún municipio de atención prioritaria, destaca la localidad de Tecamachalco, en Puebla, con disponibilidad solar, eólica y pecuaria en un radio máximo de 2 km.

Finalmente, de poco más de 90 localidades FSUE con acceso potencial a SOCAP desde un análisis lineal, solo 54 se encuentran dentro del área de servicio de alguna SOCAP, a partir del análisis de redes realizado, y que toma como referencia la RNC de 2020.

2.5 Caracterización energética de la Región Centrosur

2.5.1 Descripción de los criterios para la caracterización de la Región Centrosur

2.5.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

La Región Centrosur es territorialmente la más pequeña de las 8 Regiones energéticas a nivel nacional, no obstante, debido a patrones históricamente centralizadores, la región cuenta con la más alta densidad poblacional, lo que impacta en la distribución de la infraestructura eléctrica. Al respecto, a pesar de ocupar el último lugar a nivel nacional en cuanto a la cantidad de líneas de alta tensión, con únicamente 3,698.73 km instalados, la región muestra la tasa más alta de kilómetros de cableado de alta tensión por cada 10 km de área territorial, con 1.29, cuando la media nacional ronda apenas los 0.62 km de líneas por cada 10 km².

Por lo que toca a la presencia de subestaciones eléctricas, ocupa la penúltima posición con 130 subestaciones, distribuidas como sigue: 29 en Ciudad de México, 79 en el Estado de México y 22 en Morelos, sin embargo, su tasa de subestaciones por cada 1,000 km² es la más alta de todo el país con 4.5, casi 3 veces por encima de la media nacional, que es de 1.7. Finalmente, y relacionado con la alta densidad poblacional, la Región Centrosur tiene la más baja proporción de SEE por cada 100,000 habitantes en todo el país, con 0.5 (ver Mapa 39).

a la localización de estas demarcaciones territoriales, el Estado de México cuenta con 122, lo que lo ubica en la primera posición nacional por la cantidad de localidades de este componente a nivel nacional, por 24 de Morelos y únicamente 1 en la Ciudad de México.

2.5.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Centrosur

2.5.2.1 Disponibilidad solar en la Región Centrosur

La Región Centrosur reúne 50 localidades FSUE con disponibilidad solar en un radio máximo de 2 km, 43 de las cuales se ubican en el Estado de México y solo 3 en Morelos, resaltando los municipios mexiquenses de San Felipe del Progreso con 5 localidades y Temascalcingo, con 6 más. También es de destacar que mientras que solo 2 localidades con disponibilidad solar forman parte del listado de instalación de sistemas aislados de FSUE, 48 hacen parte del componente de extensiones de red, a lo que habría que señalar que Palo Grande, en el municipio de Miaatlán se encuentra suscrita en ambos listados FSUE.

Para cerrar, únicamente 5 localidades cuentan con disponibilidad de radicación solar a no más de 2 km de sus límites territoriales (ver Tabla 33).

Tabla 33. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Centrosur

Estado	Localidad ⁵⁴	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad local	Población ⁵⁵
Estado de México	Barrio San Pedro Zona Norte	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	514
	Chicoloapan de Juárez	Chicoloapan	Extensiones de red	No	193,532
	Chimalhuacán	Chimalhuacán	Extensiones de red	No	703,215
	Chosto de los Jarros	Atlacomulco	Extensiones de red	No	2,151
	Colonia Benito Juárez (Lázaro Cárdenas del Río)	Tejupilco	Extensiones de red	No	533
	Colonia Guadalupe Victoria	Texcoco	Extensiones de red	Sí	3,036
	Dongu	Chapa de Mota	Extensiones de red	No	3,238
	Ecatepec de Morelos	Ecatepec de Morelos	Extensiones de red	Sí	1,643,623
	Ejido de Taborda	Temoaya	Extensiones de red	Sí	3,321
	Ejido Totolzingo	Acolman	Extensiones de red	No	73
	El Carmen Ocoatepec	San Felipe del Progreso	Extensiones de red	No	1,589
	El Rodeo	Temascalcingo	Extensiones de red	Sí	638
	El Tejocote (La Loma)	Temascalcingo	Extensiones de red	No	550

⁵⁴ En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red.

⁵⁵ s/d: Sin dato.

La Concepción (La Concepción Segunda)	El Oro	Extensiones de red	No	2,152
La Concepción Chico (El Centro)	San Felipe del Progreso	Extensiones de red	No	1,434
La Concepción Enyege	Ixtlahuaca	Extensiones de red	No	2,715
Lomas de Guadalupe	Coyotepec	Extensiones de red	No	613
Los Sauces	Texcoco	Extensiones de red	No	626
Ojo de Agua	Tecámac	Extensiones de red	No	386,290
Purísima Concepción Mayorazgo (Mayorazgo)	San Felipe del Progreso	Extensiones de red	No	3,425
San Antonio Bonixi	Ixtlahuaca	Extensiones de red	No	3,196
San Bernardino	Texcoco	Extensiones de red	No	8,537
San Lorenzo Oyamel	Temoaya	Extensiones de red	No	6,852
San Lorenzo Tlacotepec	Atlacomulco	Extensiones de red	No	8,616
San Lucas Ocotepc	San Felipe del Progreso	Extensiones de red	No	2,861
San Martín Azcatepec	Tecámac	Extensiones de red	No	34,391
San Miguel Almolyán	Almolya de Juárez	Extensiones de red	No	3,877
San Miguel Ometusco	Axapusco	Extensiones de red	No	391
San Nicolás Solís	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1,079
San Pablo Tlatchichilpa	San Felipe del Progreso	Extensiones de red	No	1,955
San Pablo Xuchitl	Axapusco	Extensiones de red	No	778
San Pedro de la Hortaliza (Ejido Almolyán)	Almolya de Juárez	Extensiones de red	No	2,195
San Pedro Potla Primer Barrio Ejido	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1,077
San Salvador Atenco	Atenco	Extensiones de red	No	19,823
Santa Isabel Ixtapan	Atenco	Extensiones de red	No	5,548
Santa María	Chapa de Mota	Extensiones de red	No	1,185
Santa María Canchesda	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1,898
Santa María Citendeje	Jocotitlán	Extensiones de red	No	7,052
Santa María Tulantongo	Texcoco	Extensiones de red	No	7,039
Santiago Casandeje	Jocotitlán	Extensiones de red	Sí	5,718
Santo Domingo Shomejé	Atlacomulco	Extensiones de red	No	1,486
Temascalcingo de José María Velasco	Temascalcingo	Extensiones de red	No	14,091

2.5.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Centrosur

Únicamente hay 4 localidades contiguas a Zonas con Alta Calidad eólica dentro de esta región, todas ellas en el Estado de México. Es notable la presencia del municipio de Temascalcingo con 3 de las 4 localidades con disponibilidad de este recurso, así como de Axapusco, que completa el listado con una localidad. Sin embargo, ninguna de estas localidades cuenta con viento aprovechable a una distancia de entre 0 y 2 km, respecto de sus límites territoriales (ver Tabla 34).

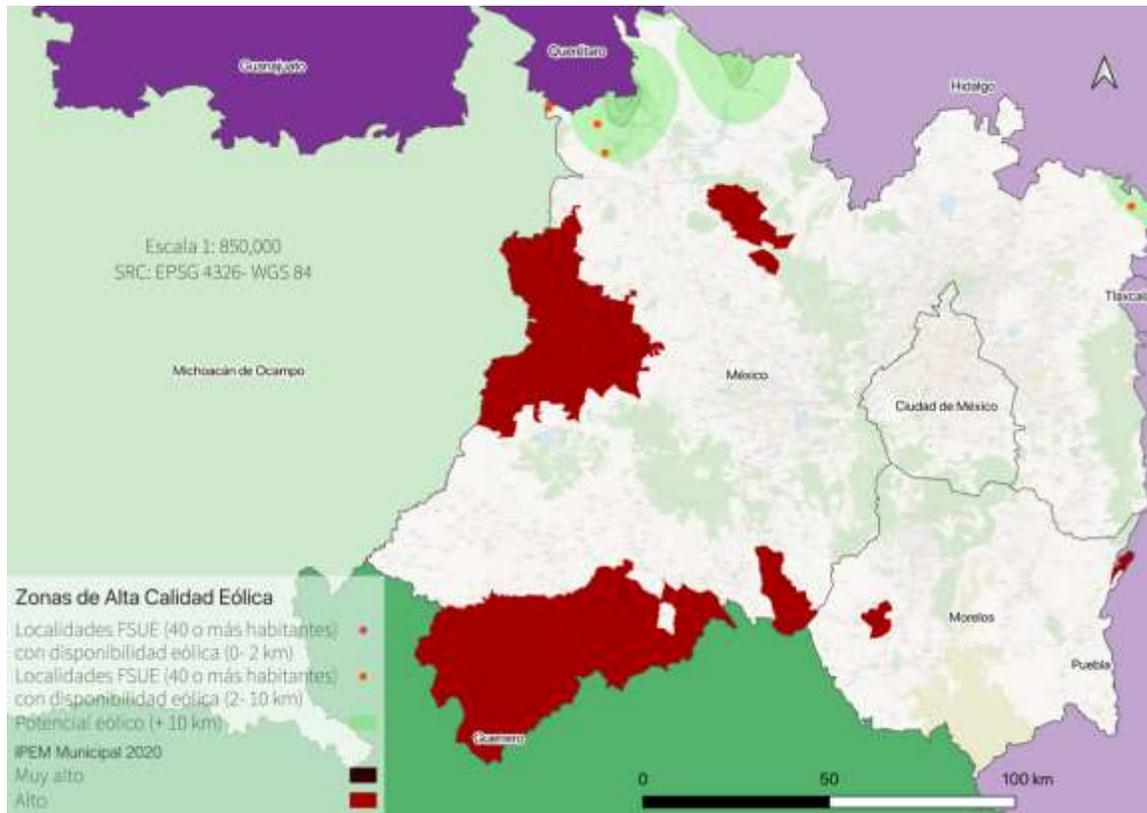
Tabla 34. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Centrosur

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Estado de México	El Tejocote (La Loma)	Temascalcingo	Extensiones de red	No	550
	San Miguel Ometusco	Axapusco	Extensiones de red	No	391
	San Nicolás Solís	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1,079
	Temascalcingo de José María Velasco	Temascalcingo	Extensiones de red	No	14,091

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

No existen grandes regiones con viento aprovechable en la Región Centrosur, salvo al norte del Estado de México en las colindancias con los Estados de Querétaro e Hidalgo. Por otro lado, no se documenta presencia de Zonas con Alta Calidad eólica en los municipios con IPEM alto dentro de la región (ver Mapa 41).

Mapa 41. Zonas de alta calidad eólica en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Centrosur

La región cuenta con 28 localidades FSUE contigua (hasta 10 km) a Zonas con Alta Calidad geotérmica, todas ellas del componente de extensiones de red. Del total referido, 20 localidades están en Morelos y las 8 restantes en el Estado de México, siendo sustantivas las aportaciones de Atlacomulco en el Estado de México, así como de Cuernavaca en Morelos, con 6 y 4 localidades respectivamente.

En adición, ninguna de las localidades listadas forma parte de algún municipio con IPEM Alto y se destaca la presencia de recurso geotérmico en un radio de hasta 2 km para únicamente 6 de las 28 localidades (ver Tabla 35).

Tabla 35. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Centrosur

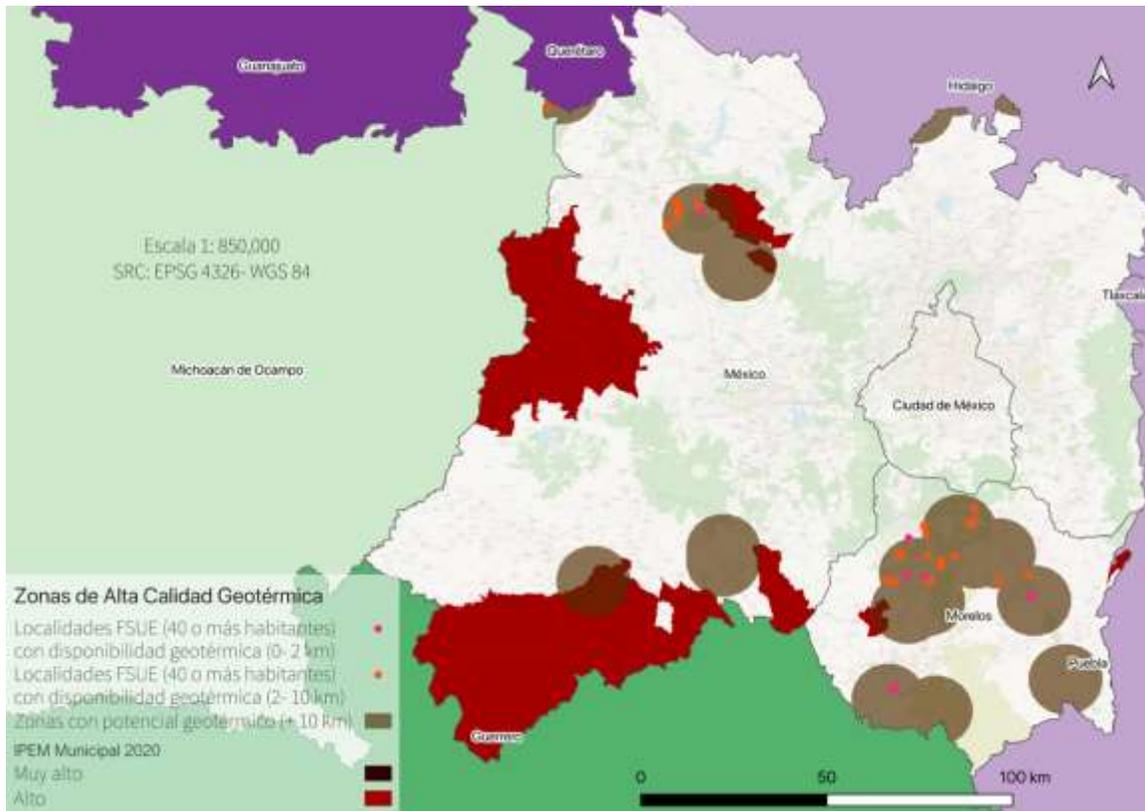
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Estado de México	El Tejocote (La Loma)	Temascalcingo	Extensiones de red	No	550
	Ojo de Agua	Jocotitlán	Extensiones de red	No	701
	San Antonio Enchisi	Atlacomulco	Extensiones de red	No	4,725
	San Felipe Pueblo Nuevo	Atlacomulco	Extensiones de red	Sí	1,991
	San Francisco Chalchihuapan	Atlacomulco	Extensiones de red	No	2,260

	San Pablo Atotonilco	Atzacmulco	Extensiones de red	No	1,430
	San Pedro del Rosal	Atzacmulco	Extensiones de red	No	4,731
	Santiago Acutzilapan	Atzacmulco	Extensiones de red	No	7,364
Morelos	Ampliación Álvaro Leonel (Revolución del Sur)	Yautepec	Extensiones de red	No	284
	Ampliación Galeana Sur	Cuautla	Extensiones de red	Sí	157
	Campo el Órgano	Emiliano Zapata	Extensiones de red	No	369
	Colonia Aeropuerto (Campo los Lechosos)	Temixco	Extensiones de red	No	58
	Colonia Huilotepec	Tepoztlán	Extensiones de red	No	919
	Colonia Loma Bonita	Jiutepec	Extensiones de red	No	360
	Colonia Milpillan	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,451
	Cuernavaca	Cuernavaca	Extensiones de red	Sí	341,029
	Emiliano Zapata	Emiliano Zapata	Extensiones de red	Sí	64,084
	Ex-Hacienda el Hospital	Cuautla	Extensiones de red	No	2,388
	Jiutepec	Jiutepec	Extensiones de red	No	174,629
	La Unión	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,747
	Lomas de Ahuatepec	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,668
	Los Cerritos	Cuautla	Extensiones de red	No	217
	Progreso	Jiutepec	Extensiones de red	No	16,746
	San Agustín Tetlana	Temixco	Extensiones de red	No	2,124
	Santo Domingo Ocotitlán	Tepoztlán	Extensiones de red	No	1,799
	Tehuixtla	Jojutla	Extensiones de red	Sí	6,500
	Temixco	Temixco	Extensiones de red	Sí	104,461
	Xolatlaco	Tepoztlán	Extensiones de red	No	105

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Por otro lado, es importante resaltar la concentración de Zona con Alta Calidad geotérmica al sur de la región, particularmente en el estado de Morelos, lo que se traduce en la importante cantidad de localidades aportadas al listado presentado anteriormente (ver Mapa 42).

Mapa 42. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Centrosur

El Centrosur es la región con la mayor cantidad de localidades contiguas (hasta 10 km) a Zonas con Alta Calidad de residuos industriales de todo el país con 47, lo que, es más, el Estado de México, con 46 localidades, aporta más localidades FSUE contiguas a áreas con disponibilidad de esta biomasa que las regiones Centronorte, Este y Noreste juntas. Destacan el Oro, con 5 localidades, seguido de Chalco y Texcoco con 4 localidades cada uno.

Dos anotaciones adicionales al respecto refieren a que, en primer lugar, ninguna de las localidades del listado adjunto forma parte de algún municipio con IPEM alto, y, segundo, que solamente 6 de las 47 localidades referidas cuentan con disponibilidad potencial del recurso analizado a hasta 2 km de su ubicación (ver Tabla 36).

Tabla 36. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Centrosur

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Ciudad de México	Iztapalapa	Iztapalapa	Extensiones de red	Sí	1,835,486
Estado de México	Barrio de las Peñitas	El Oro	Extensiones de red	No	262
	Barrio San Pedro Zona Norte	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	514

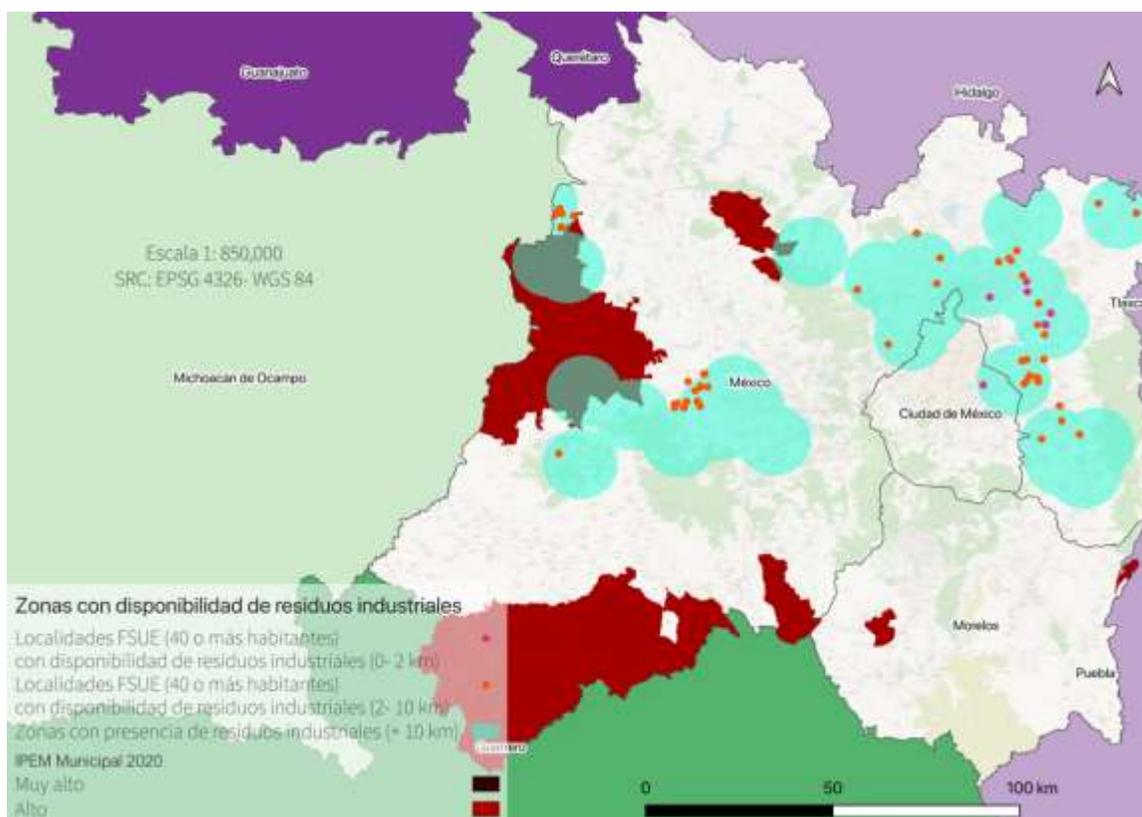
Buenavista	Tultitlán	Extensiones de red	No	216,776
Chicoloapan de Juárez	Chicoloapan	Extensiones de red	No	193,532
Chimalhuacán	Chimalhuacán	Extensiones de red	No	703,215
Colonia Bellavista	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	1,536
Colonia Cuauhtémoc	El Oro	Extensiones de red	No	1,123
Colonia Guadalupe Victoria	Texcoco	Extensiones de red	No	3,036
Colonia Tezontla	Tecámac	Extensiones de red	No	1,592
Cuautitlán	Cuautitlán	Extensiones de red	No	117,995
Ecatepec de Morelos	Ecatepec de Morelos	Extensiones de red	Sí	1,643,623
Ejido de San Francisco Chimalpa	Naucalpan de Juárez	Extensiones de red	No	6,084
Ejido Totolzingo	Acolman	Extensiones de red	No	73
El Carmen	El Oro	Extensiones de red	No	90
El Curtidor	Zinacantepec	Extensiones de red	No	2,358
El Pino	La Paz	Extensiones de red	No	9,922
El Tepetatal	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	1,234
La Estancia	Nicolás Romero	Extensiones de red	No	332
La Palma (Ejido de San Francisco Tlalcilcalpan)	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	199
Lázaro Cárdenas	El Oro	Extensiones de red	No	372
Lomas de Altavista	La Paz	Extensiones de red	No	5,927
Lomas de San Sebastián	La Paz	Extensiones de red	No	10,337
Los Sauces	Texcoco	Extensiones de red	Sí	626
Lumbrera Número Diez	Tepotztlán	Extensiones de red	No	1,187
Ojo de Agua	Tecámac	Extensiones de red	No	386,290
Profesor Carlos Hank González	La Paz	Extensiones de red	No	10,834
San Bartolo del Llano (San Isidro)	Zinacantepec	Extensiones de red	No	2,493
San Bernardino	Texcoco	Extensiones de red	No	8,537
San Francisco Tlalcilcalpan	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	17,235
San Gregorio Cuautzingo	Chalco	Extensiones de red	No	8,485
San Isidro (El Reservado)	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	2,615
San Marcos Huixtoco	Chalco	Extensiones de red	No	14,776
San Martín Azcatepec	Tecámac	Extensiones de red	No	34,391

	San Mateo Tezoquipan Miraflores	Chalco	Extensiones de red	No	10,698
	San Mateo Tlalchichilpan	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	5,054
	San Miguel Almolyán	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	3,877
	San Miguel Ometusco	Axapusco	Extensiones de red	No	391
	San Pablo Atlazalpan	Chalco	Extensiones de red	No	18,751
	San Pablo Xuchitl	Axapusco	Extensiones de red	No	778
	San Salvador Atenco	Atenco	Extensiones de red	No	19,823
	Santa Isabel Ixtapan	Atenco	Extensiones de red	Sí	5,548
	Santa María Tulantongo	Texcoco	Extensiones de red	Sí	7,039
	Santiago Oxtempan	El Oro	Extensiones de red	No	2,007
	Tepexpan	Acolman	Extensiones de red	Sí	120,778
	Valle de Bravo	Valle de Bravo	Extensiones de red	No	24,167
	Zapotla	Chimalhuacán	Extensiones de red	No	972

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El siguiente mapa (ver Mapa 43) muestra la distribución de Zonas con Alta Calidad de residuos industriales. Como puede verse, la mayor cantidad de zonas con disponibilidad de residuos de este tipo ubican en el Estado de México, incluidos San José del Rincón y Villa Allende, municipios con IPEM alto, y que, debido a la ubicación de este recurso dentro de sus límites administrativos, puede mejorar las posibilidades en su acceso y aprovechamiento.

Mapa 43. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centrosur

Al igual que en el caso de los residuos industriales, la Región Centrosur concentra la mayor cantidad de localidades contiguas a Zonas con Alta Calidad de residuos urbanos, con un total de 77, de las cuales 59 se ubican en el Estado de México, 17 en Morelos y una más en la Ciudad de México. Destacan los municipios de Atlacomulco con 13 Localidades FSUE, Almoloya de Juárez con 9 y La Paz con 4 localidades más. No obstante, ninguna de las localidades con disponibilidad de residuos urbanos pertenece a algún municipio con IPEM alto.

Por otro lado, si el análisis de contigüidad toma como base la construcción de un buffer de 0 a 2 km, el número de localidades se reduce considerablemente, a un total de 16 unidades, de las cuales 4 pertenecen a Almoloya de Juárez y 3 a Tecámac, que son los municipios con más localidades a no más de 2 km de Zonas con Alta Calidad de residuos urbanos (ver Tabla 37).

Tabla 37. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Centrosur

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Ciudad de México	Iztapalapa	Iztapalapa	Extensiones de red	Sí	1,835,486
Estado de México	Atlacomulco de Fabela	Atlacomulco	Extensiones de red	Sí	23,219

Barrio San Pedro Zona Norte	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	514
Buenavista	Tultitlán	Extensiones de red	Sí	216,776
Chicoloapan de Juárez	Chicoloapan	Extensiones de red	Sí	193,532
Chimalhuacán	Chimalhuacán	Extensiones de red	Sí	703,215
Chosto de los Jarros	Atlacomulco	Extensiones de red	No	2,151
Colonia Bellavista	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	1,536
Colonia Guadalupe Victoria	Texcoco	Extensiones de red	No	3,036
Colonia Tezontla	Tecámac	Extensiones de red	Sí	1,592
Cuautitlán	Cuautitlán	Extensiones de red	No	117,995
Dangú	Jilotzingo	Extensiones de red	No	771
Ecatepec de Morelos	Ecatepec de Morelos	Extensiones de red	Sí	1,643,623
Ejido de San Francisco Chimalpa	Naucalpan de Juárez	Extensiones de red	No	6,084
Ejido Totolzingo	Acolman	Extensiones de red	No	73
El Curtidor	Zinacantepec	Extensiones de red	No	2,358
El Pino	La Paz	Extensiones de red	No	9,922
El Tepetatal	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	Sí	1,234
La Estancia	Nicolás Romero	Extensiones de red	No	332
La Palma	Atlacomulco	Extensiones de red	Sí	1,134
La Palma (Ejido de San Francisco Tlalcilcalpan)	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	Sí	199
Lomas de Altavista	La Paz	Extensiones de red	No	5,927
Lomas de Guadalupe	Coyotepec	Extensiones de red	No	613
Lomas de San Sebastián	La Paz	Extensiones de red	No	10,337
Los Sauces	Texcoco	Extensiones de red	No	626
Lumbrera Número Diez	Tepotzotlán	Extensiones de red	No	1,187
Ojo de Agua	Jocotitlán	Extensiones de red	No	701
Ojo de agua	Tecámac	Extensiones de red	Sí	386,290
Profesor Carlos Hank González	La Paz	Extensiones de red	Sí	10,834
San Antonio Enchisi	Atlacomulco	Extensiones de red	No	4,725
San Bartolo del Llano (San Isidro)	Zinacantepec	Extensiones de red	No	2,493

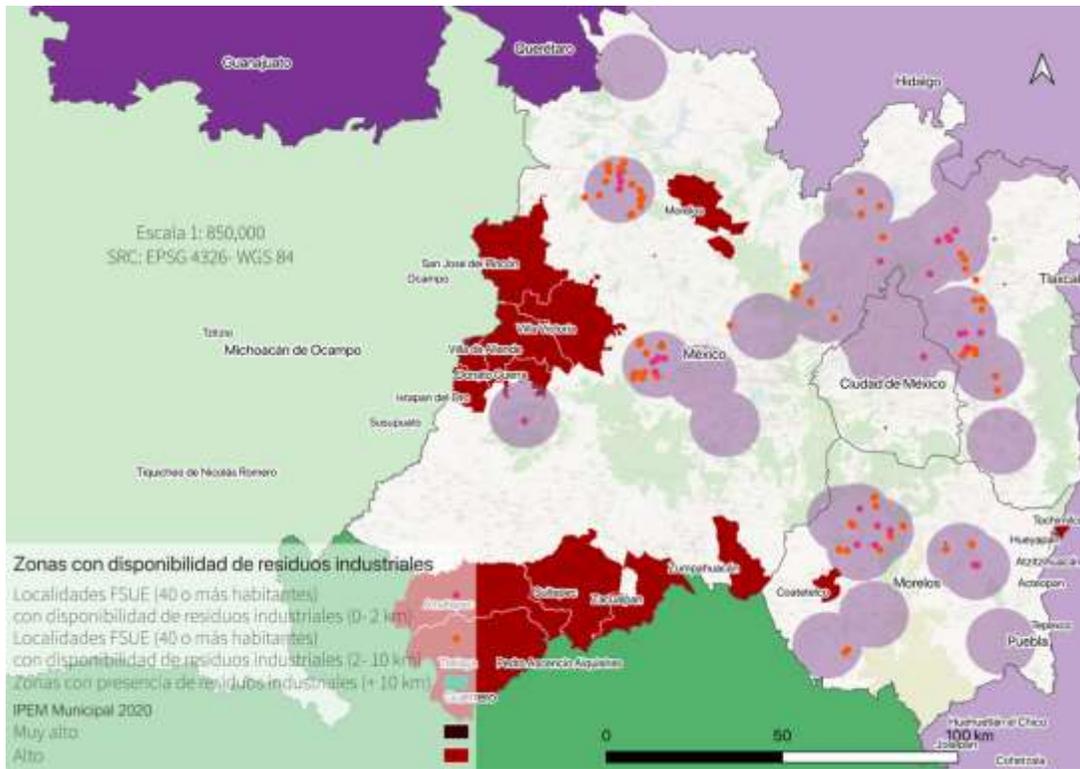
	San Bartolo el Arenal	Atzacomulco	Extensiones de red	No	964
	San Bernardino	Texcoco	Extensiones de red	No	8,537
	San Francisco Chalchihuapan	Atzacomulco	Extensiones de red	No	2,260
	San Francisco Tlalcilcalpan	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	17,235
	San Gregorio Cuautzingo	Chalco	Extensiones de red	No	8,485
	San Ignacio de Loyola	Atzacomulco	Extensiones de red	No	739
	San Isidro (El Reservado)	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	Sí	2,615
	San Lorenzo Oyamel	Temoaya	Extensiones de red	No	6,852
	San Lorenzo Tlacotepec	Atzacomulco	Extensiones de red	No	8,616
	San Luis Ayucan	Jilotzingo	Extensiones de red	No	4,275
	San Marcos Huixtoco	Chalco	Extensiones de red	No	14,776
	San Martín Azcatepec	Tecámac	Extensiones de red	Sí	34,391
	San Martín de los Manantiales	Atzacomulco	Extensiones de red	No	183
	San Mateo Tlalchichilpan	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	Sí	5,054
	San Miguel Almoyán	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	3,877
	San Miguel Tecpan	Jilotzingo	Extensiones de red	No	1,611
	San Pablo Atotonilco	Atzacomulco	Extensiones de red	No	1,430
	San Pedro de la Hortaliza (Ejido Almoyán)	Almoloya de Juárez	Extensiones de red	No	2,195
	San Pedro del Rosal	Atzacomulco	Extensiones de red	No	4,731
	San Salvador Atenco	Atenco	Extensiones de red	No	19,823
	Santa Isabel Ixtapan	Atenco	Extensiones de red	No	5,548
	Santa María Citendeje	Jocotitlán	Extensiones de red	No	7,052
	Santiago Casandeje	Jocotitlán	Extensiones de red	No	5,718
	Santo Domingo Shomejé	Atzacomulco	Extensiones de red	No	1,486
	Teoloyucan	Teoloyucan	Extensiones de red	No	52,828
	Tepexpan	Acolman	Extensiones de red	No	120,778
	Tierras Blancas	Atzacomulco	Extensiones de red	No	796
	Valle de Bravo	Valle de Bravo	Extensiones de red	Sí	24,167
	Zapotla	Chimalhuacán	Extensiones de red	Sí	972
Morelos	Ampliación Álvaro Leonel	Yautepec	Extensiones de red	No	284

(Revolución del Sur)				
Ampliación Galeana Sur	Cuautla	Extensiones de red	Sí	157
Campo el Órgano	Emiliano Zapata	Extensiones de red	No	369
Colonia Aeropuerto (Campo los Lechosos)	Temixco	Extensiones de red	No	58
Colonia Loma Bonita	Jiutepec	Extensiones de red	No	360
Colonia Milpillás	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,451
Cuernavaca	Cuernavaca	Extensiones de red	Sí	341,029
Emiliano Zapata	Emiliano Zapata	Extensiones de red	Sí	64,084
Ex-Hacienda el Hospital	Cuautla	Extensiones de red	No	2,388
Jiutepec	Jiutepec	Extensiones de red	Sí	174,629
La Unión	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,747
Lomas de Ahuatepec	Cuernavaca	Extensiones de red	No	1,668
Los Cerritos	Cuautla	Extensiones de red	No	217
Progreso	Jiutepec	Extensiones de red	Sí	16,746
San Agustín Tetlama	Temixco	Extensiones de red	No	2,124
Tehuixtla	Jojutla	Extensiones de red	No	6,500
Temixco	Temixco	Extensiones de red	Sí	104,461

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como puede percibirse en el siguiente mapa (ver Mapa 44), ninguno de los municipios con IPEM alto cuenta con disponibilidad de residuos urbanos dentro de sus límites administrativos, no obstante que en Donato Guerra, municipio mexiquense con IPEM alto, se observa una parte del buffer de 10 km de una Zona con Alta Calidad en biomasa industrial que pasa por sus límites territoriales, sin embargo, se desconoce la factibilidad de acceder al aprovechamiento del recurso cuando este tiene una ubicación en una unidad administrativa distinta.

Mapa 44. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur

De acuerdo con las fuentes consultadas, 22 son las localidades FSUE con disponibilidad pecuaria aprovechable a hasta 10 km de su ubicación. De este total, 21 se encuentran en el Estado de México en tanto que una más pertenece a Morelos. Destacan, Temascalcingo, El Oro y Atlacomulco, con 5, 4 y 3 localidades respectivamente.

Por otra parte, todas las localidades identificadas forman parte del componente de extensiones de red, asimismo, sólo una de estas localidades, Temascalcingo de José María Velasco, en el municipio de Temascalcingo, se encuentra a menos de 2 km de una Zona con Alta Calidad de residuos pecuarios.

Resta decir que ninguna de las localidades listadas a continuación, pertenecen a algún municipio de atención prioritaria, es decir, que cuente con un IPEM alto o muy alto (ver Tabla 38).

Tabla 38. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur

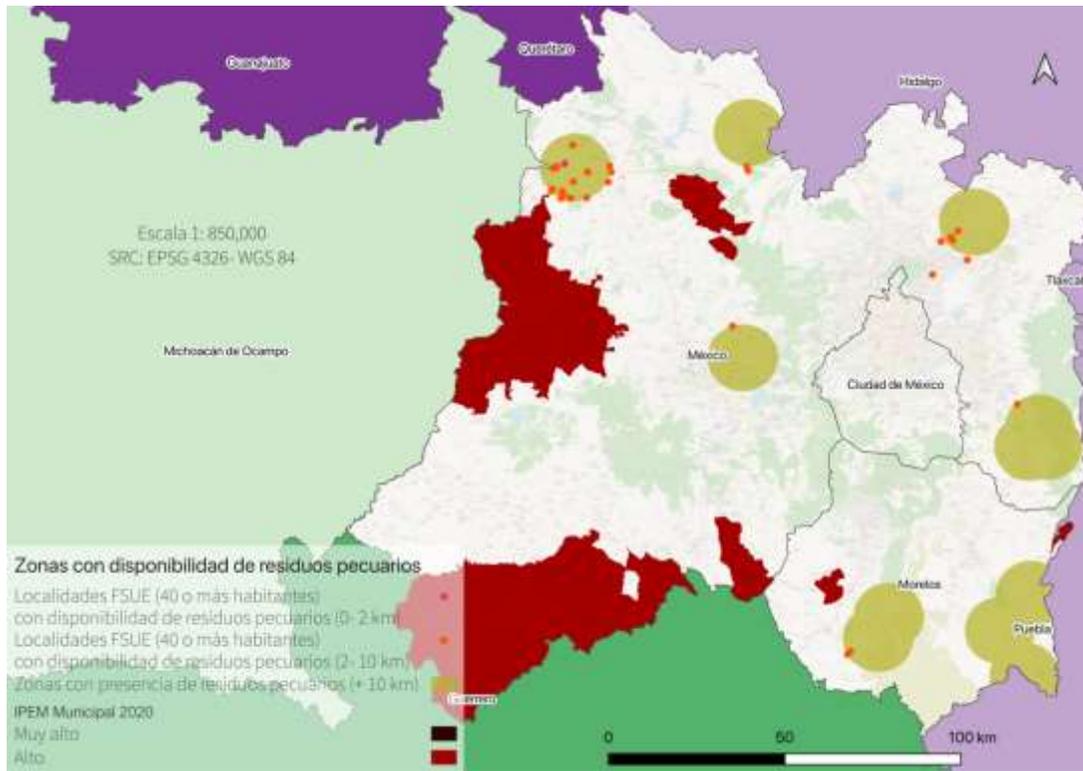
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Estado de México	Chosto de los Jarros	Atlacomulco	Extensiones de red	No	2,151
	Colonia Tezontla	Tecámac	Extensiones de red	No	1,592
	Ecatepec de Morelos	Ecatepec de Morelos	Extensiones de red	No	1,643,623

	Endotejiare	El Oro	Extensiones de red	No	604
	La Concepción (La Concepción Segunda)	El Oro	Extensiones de red	No	2,152
	La Magdalena Morelos	El Oro	Extensiones de red	No	755
	Ojo de Agua	Tecámac	Extensiones de red	No	386,290
	Pueblo Nuevo de los Ángeles	El Oro	Extensiones de red	No	1,114
	San Francisco Tepeolulco Tercer Barrio Ejido	Temascalcingo	Extensiones de red	No	209
	San Lorenzo Oyamel	Temoaya	Extensiones de red	No	6,852
	San Lorenzo Tlacotepec	Atzacomulco	Extensiones de red	No	8,616
	San Martín Azcatepec	Tecámac	Extensiones de red	No	34,391
	San Mateo Tezoquipan Miraflores	Chalco	Extensiones de red	No	10,698
	San Pedro Potla Primer Barrio Ejido	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1,077
	Santa María	Chapa de Mota	Extensiones de red	No	1,185
	Santa María Canchesda	Temascalcingo	Extensiones de red	No	1898
	Santiago Casandeje	Jocotitlán	Extensiones de red	No	5,718
	Santiago Cochochitlán	Temascalcingo	Extensiones de red	No	3,536
	Santo Domingo Shomejé	Atzacomulco	Extensiones de red	No	1,486
	Temascalcingo de José María Velasco	Temascalcingo	Extensiones de red	Sí	14,091
	Tepexpan	Acolman	Extensiones de red	No	120,778
Morelos	Tehuixtla	Jojutla	Extensiones de red	No	6,500

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

En el siguiente mapa (ver Mapa 45) se muestra la distribución de las Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur. Se observa que predomina la presencia de estas zonas al oriente y norte del Estado de México, así como en buena parte de Morelos, sobre todo en su colindancia con Puebla. Debido a esta distribución, ninguno de los municipios con IPEM alto dentro de la región cuenta con disponibilidad potencial de este importante recurso, para su aprovechamiento energético.

Mapa 45. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Centrosur

Las Zonas con Alta Calidad de residuos forestales de la región pertenecen al Estado de México, sobre todo en su zona centro-norte. Son recursos bastante focalizados, por lo que solamente 16 localidades cuentan con el recurso en un radio de hasta 10 km, aunque ninguna de ellas cuenta con disponibilidad en un radio de 0 a 2 km, lo que lo convierte en un recurso altamente escaso y de difícil acceso (ver Tabla 39).

Tabla 39. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Centrosur

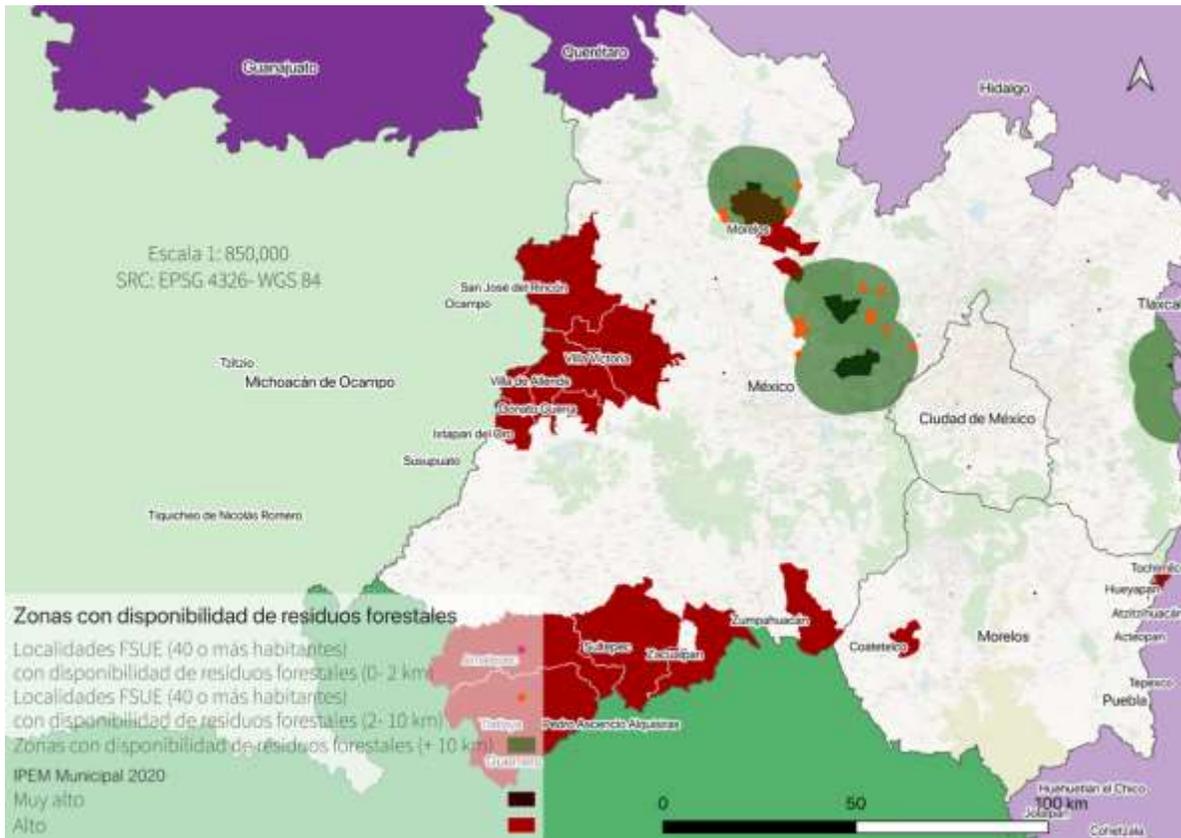
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Estado de México	Barrio de Guadalupe	Nicolás Romero	Extensiones de red	No	1,195
	Dangú	Jilotzingo	Extensiones de red	No	771
	Dongu	Chapa de Mota	Extensiones de red	No	3,238
	Ejido de San Francisco Chimalpa	Naucalpan de Juárez	Extensiones de red	No	6,084
	El Salto	Chapa de Mota	Extensiones de red	No	91
	Enthavi	Temoaya	Extensiones de red	No	4,619
	Jiquipilco el Viejo	Temoaya	Extensiones de red	No	3,965
	La Estancia	Nicolás Romero	Extensiones de red	No	332
	Luis Donald Colosio Murrieta	Temoaya	Extensiones de red	No	739

	San Felipe Pueblo Nuevo	Atzacmulco	Extensiones de red	No	1,991
	San Lorenzo Oyamel	Temoaya	Extensiones de red	No	6,852
	San Luis Ayucan	Jilotzingo	Extensiones de red	No	4,275
	San Miguel Tecpan	Jilotzingo	Extensiones de red	No	1,611
	San Pedro Abajo	Temoaya	Extensiones de red	No	5,435
	San Pedro Arriba 2da. Sección	Temoaya	Extensiones de red	No	207
	Santiago Acutzilapan	Atzacmulco	Extensiones de red	No	7,364

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Por otra parte, es importante la ubicación del Municipio de Morelos en el Estado de México, que como se observa en el siguiente mapa (ver Mapa 46), forma parte del área de influencia definida en 10 km para la Zona de Alta Calidad en residuos forestales que se ubica por su extremo norte, no obstante, esta zona se ubica fuera de sus límites territoriales.

Mapa 46. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.5.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Centrosur

La Región Centrosur cuenta únicamente con 92 SOCAP autorizadas al 2021, por lo que es una de las regiones con menor disponibilidad de SOCAP en el país. Del total de entidades referidas, 41 se ubican en el Estado de México, 37 en Morelos, y las 14 restantes en la Ciudad de México.

Ninguna de las SOCAP listadas se ubica dentro de algunos de los municipios con IPEM alto o muy alto de la región, sin embargo, resulta interesante observar la convergencia de recursos de algunas localidades con accesibilidad potencial a SOCAP a partir del análisis lineal (por área de influencia o buffer). Se puede mencionar a Ecatepec y Ampliación Galeana en Cuautla, con 3 recursos distintos en una ubicación no mayor a los 2 km, en el caso del primero, se trata de disponibilidad solar, así como de residuos urbanos e industriales, y en el caso del municipio morelense, existe disponibilidad potencial de recursos solar, geotérmico y de residuos urbanos, aunque como se ha dicho, cuando se trata de localidades grandes, de más de 10,000 personas, es necesario un análisis ampliado sobre las posibilidades y pertinencia de implementar un proyecto comunitario y cooperativo basado en las EERR.

Por otro lado, desde el análisis de redes, que toma como base la información de la Red Nacional de Caminos de 2020, se encuentran 74 localidades ubicadas dentro del área de servicio de alguna SOCAP, que para este ejercicio se definió en 10 km, recorriendo cualquier vialidad de la RNC con información de 2020, mismas que se muestran en la última columna de la tabla siguiente (ver Tabla 40).

Tabla 40. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Centrosur

Entidad	Municipio	Localidad ⁵⁶	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Disponibilidad solar local	Ubicación dentro del Área de servicio ⁵⁷
Ciudad de México	Iztapalapa	Iztapalapa	3	2	No	Sí
Estado de México	Acolman	Tepexpan	4	2	No	Sí
	Atenco	Santa Isabel Ixtapan	3	2	No	No
	Atlacomulco	Atlacomulco de Fabela	2	1	No	Sí
	Atlacomulco	Chosto de los Jarros	3	1	No	Sí
	Atlacomulco	La Palma	2	1	No	Sí
	Atlacomulco	San Antonio Enchisi	2	0	No	Sí
	Atlacomulco	San Bartolo el Arenal	2	0	No	Sí
	Atlacomulco	San Felipe Pueblo Nuevo	2	1	No	No
	Atlacomulco	San Francisco Chalchihuapan	2	0	No	Sí
	Atlacomulco	San Ignacio de Loyola	2	0	No	Sí

⁵⁶ En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red.

⁵⁷ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020.

Atlacomulco	San Lorenzo Tlacotepec	3	1	No	Sí
Atlacomulco	San Martín de los Manantiales	2	0	No	Sí
Atlacomulco	San Pablo Atotonilco	3	0	No	Sí
Atlacomulco	San Pedro del Rosal	2	0	No	Sí
Atlacomulco	Santiago Acutzilapan	2	0	No	Sí
Atlacomulco	Santo Domingo Shomejé	3	1	No	Sí
Atlacomulco	Tierras Blancas	2	0	No	Sí
Axapusco	San Miguel Ometusco	3	1	No	No
Chalco	San Gregorio Cuautzingo	3	0	No	Sí
Chalco	San Marcos Huixtoco	3	0	No	Sí
Chalco	San Mateo Tezoquipan Miraflores	2	0	No	Sí
Chalco	San Pablo Atlazalpan	2	0	No	Sí
Chapa de Mota	Dongu	2	1	No	No
Chapa de Mota	El Salto	2	0	No	No
Chapa de Mota	Santa María	2	1	No	No
Chicoloapan	Chicoloapan de Juárez	3	2	No	Sí
Chimalhuacán	Chimalhuacán	3	2	No	Sí
Chimalhuacán	Zapotla	3	1	No	Sí
Cuautitlán	Cuautitlán	3	0	No	Sí
Ecatepec de Morelos	Ecatepec de Morelos	4	3	Sí	Sí
El Oro	Barrio de las Peñitas	2	0	No	Sí
El Oro	Colonia Cuauhtémoc	2	0	No	Sí
El Oro	El Carmen	2	0	No	No
El Oro	Endotejiare	2	0	No	No
El Oro	La Concepción (La Concepción Segunda)	2	1	No	Sí
El Oro	La Magdalena Morelos	2	0	No	No
El Oro	Lázaro Cárdenas	2	0	No	Sí
El Oro	Santiago Oxtempan	2	0	No	Sí
Jocotitlán	Ojo de Agua	2	0	No	Sí
Jocotitlán	Santa María Citendeje	2	1	No	Sí
Jocotitlán	Santiago Casandeje	3	1	Sí	Sí
La Paz	El Pino	3	0	No	Sí
La Paz	Lomas de Altavista	3	0	No	Sí
La Paz	Lomas de San Sebastián	3	0	No	Sí
La Paz	Profesor Carlos Hank González	3	1	No	Sí

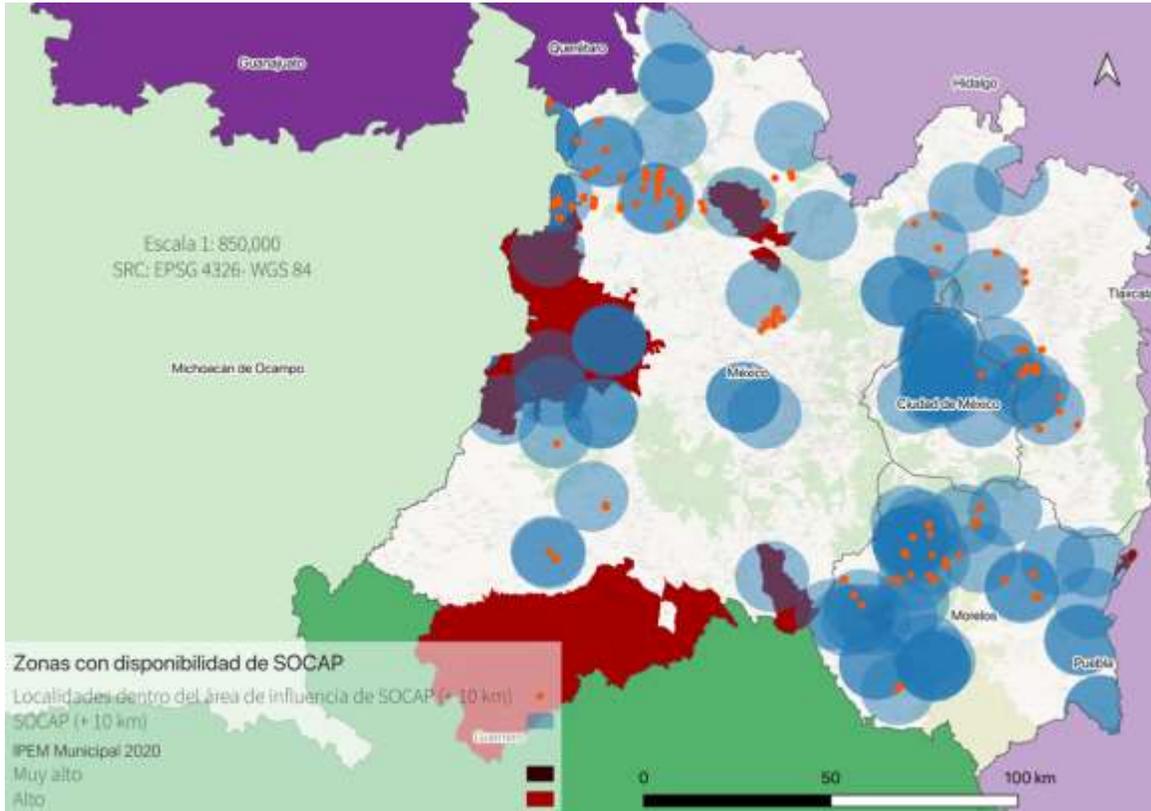
	San Simón de Guerrero	Barrio la Fragua	0	0	No	Sí
	San Simón de Guerrero	San Simón de Guerrero	0	0	No	Sí
	Tecámac	Ojo de Agua	4	2	No	Sí
	Tejupilco	Santo Domingo-Zacatepec	1	0	No	Sí
	Tejupilco	Tejupilco de Hidalgo	1	0	No	Sí
	Temascalcingo	El Rodeo	1	1	Sí	No
	Temascalcingo	El Tejocote (La Loma)	3	1	No	No
	Temascalcingo	San Nicolás Solís	2	1	No	Sí
	Temascalcingo	San Pedro Potla Primer Barrio Ejido	2	1	No	No
	Temascalcingo	Santa María Canchesda	2	1	No	Sí
	Temascalcingo	Santiago Coachochitlán	2	1	No	Sí
	Temascalcingo	Temascalcingo de José María Velasco	3	1	No	Sí
	Temoaya	Enthavi	2	0	No	Sí
	Temoaya	Jiquipilco el Viejo	2	0	No	Sí
	Temoaya	La Cañada	1	0	No	No
	Temoaya	Loma Alta	1	0	No	No
	Temoaya	Luis Donaldo Colosio Murrieta	2	0	No	No
	Temoaya	Pothé	1	0	No	No
	Temoaya	San Diego Alcalá	1	0	No	No
	Temoaya	San Pedro Abajo	2	0	No	No
	Temoaya	San Pedro Abajo 1ra. Sección (Loma del Caracol)	1	0	No	No
	Temoaya	San Pedro Arriba 2da. Sección	2	0	No	No
	Teoloyucan	Teoloyucan	2	0	No	Sí
	Tepetzotlán	Lumbrera Número Diez	3	0	No	Sí
	Tultitlán	Buenavista	2	1	No	Sí
	Valle de Bravo	Valle de Bravo	2	1	No	Sí
Morelos	Cuatla	Ampliación Galeana Sur	3	3	No	Sí
	Cuatla	Ex-Hacienda el Hospital	3	1	No	Sí
	Cuatla	Los Cerritos	3	0	No	Sí
	Cuernavaca	Colonia Milpillas	3	0	No	Sí
	Cuernavaca	Cuernavaca	3	2	No	Sí
	Cuernavaca	La Unión	2	0	No	Sí
	Cuernavaca	Lomas de Ahuatepec	2	0	No	Sí
	Emiliano Zapata	Campo el Órgano	3	0	No	Sí
	Emiliano Zapata	Emiliano Zapata	3	2	No	Sí
	Jiutepec	Colonia Loma Bonita	3	0	No	Sí
	Jiutepec	Jiutepec	3	1	No	Sí

	Jiutepec	Progreso	3	1	No	Sí
	Jojutla	Tehuixtla	4	2	No	Sí
	Miacatlán	Colonia la Cuajiotera	1	1	No	Sí
	Miacatlán	Miacatlán	1	1	No	Sí
	Miacatlán	Palo Grande	1	1	No	Sí
	Miacatlán	Palo Grande	1	1	No	Sí
	Temixco	Colonia Aeropuerto (Campo losLechosos)	3	0	No	No
	Temixco	San Agustín Tetlama	3	0	No	No
	Temixco	Temixco	3	2	No	Sí
	Tepoztlán	Colonia Huilotepec	2	0	No	Sí
	Tepoztlán	Santo Domingo Ocotitlán	2	0	No	Sí
	Tepoztlán	Xolatlaco	2	0	No	Sí
	Yautepec	Ampliación Álvaro Leonel (Revolución del Sur)	3	0	No	Sí

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

El siguiente mapa (ver Mapa 47) muestra la distribución de las SOCAP, y las localidades FSUE, lo que a su vez permite ver que no hay disponibilidad de SOCAP al interior de los municipios con IPAM alto dentro de la región.

Mapa 47. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Centrosur



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.5.4 Conclusiones del análisis de la Región Centrosur

La Región Centrosur es una región con características únicas en todo el país, por un lado, cuenta con la tasa más alta de kilómetros de cableado de alta tensión por cada 10 km de área territorial (1.29) entre las 8 regiones; aunque al mismo tiempo, tiene la más baja proporción de SEE por cada 100,000 habitantes en todo el país, con 0.5.

La región ocupa el tercer lugar nacional con menor cantidad de municipios con IPEM alto y muy alto en todo el país, con 13 demarcaciones. Por otro lado, es importante señalar que la región no cuenta con municipios con IPEM muy alto.

Respecto a la presencia de localidades FSUE destaca el Estado de México con 122 ubicadas dentro del listado de extensiones de red, lo que lo ubica en la primera posición a nivel nacional en cuanto a la cantidad de localidades de este componente, por ello, pese a que a nivel regional puede no presentar las condiciones de pobreza energética que permita posicionara como una de las principales regiones a intervenir a través de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable, al menos en el caso del Estado de México, si hay algunas localidades que pudieran ser foco de intervención, sobre todo a partir del análisis sobre disponibilidad de recursos.

Precisamente, en lo concerniente a la disponibilidad de recursos aprovechables para la generación de energía, se identifica una coincidencia regular con zonas de radiación solar, pues solo 5 localidades cuentan con disponibilidad solar local. Por otro lado, las zonas con

presencia de viento aprovechable identificadas se encuentran a una distancia de entre 2 y 10 km de las localidades FSUE, lo cual puede limitar la viabilidad. La energía geotérmica es una de las principales fuentes potenciales para la generación de energía, al menos en Atlacomulco, Estado de México y en Cuernavaca, Morelos, donde se localizaron 6 y 4 localidades respectivamente con disponibilidad geotérmica en un radio de 10 km; no obstante, ninguna de las localidades con disponibilidad geotérmica forma parte de algún municipio con IPEM alto. Por otra parte, 6 son las localidades con recursos geotérmicos en una distancia de 0 y a hasta 2 km.

El Centrosur es el área territorial con la mayor cantidad de localidades contiguas (hasta 10 km) a Zonas con Alta Calidad de residuos industriales de todo el país con 47, 46 de las cuales se encuentran en el Estado de México, donde destaca el Oro con 5 localidades, seguido de Chalco y Texcoco con 4 localidades cada uno, sin embargo, ninguna de las localidades con disponibilidad de residuos industriales se encuentra en un municipio de atención prioritaria y solo 6 localidades cuentan con disponibilidad potencial de residuos industriales a hasta 2 km de su ubicación.

La región también cuenta con la mayor cantidad de localidades contiguas a hasta 10 km de Zonas con Alta Calidad de residuos urbanos en todo el país con 77, aunque realizando un análisis de proximidad de 0 a 2 km, el número de localidades se reduce considerablemente, a un total de 16 unidades. Aquí se destacan los municipios de Almoloya de Juárez y Tecámac, que son los municipios con más localidades a no más de 2 km de Zonas con Alta Calidad de residuos urbanos.

Temascalcingo de José María Velasco, en el municipio de Temascalcingo, Estado de México, es la única localidad a menos de 2 km de una Zona con Alta Calidad de residuos pecuarios, mientras que, para el caso de los recursos forestales, solo 6 localidades cuentan con el recurso en un radio de hasta 10 km, aunque ninguna de ellas cuenta con disponibilidad en un radio de 0 a 2 km.

Adicionalmente, ninguna de las 92 SOCAP identificadas para la región se ubica dentro de alguno de los municipios con IPEM alto. Se identificaron 2 localidades convergentes a una SOCAP y que cuentan con al menos 3 recursos distintos a no más de 2 km de su ubicación, se trata de Ecatepec en el Estado de México y Ampliación Galeana en Cuautla, de las cuales, esta última tiene mayor posibilidades de implementar proyectos de aprovechamiento energético basados en modelos cooperativos, sobre todo porque el caso de Ecatepec, se trata de una localidad de más de un millón de habitantes, y con una extensión territorial aproximada de 187 km² (MGN. Óp. Cit.), por lo que se requiere un análisis microregional sobre ubicación de recursos, actores involucrados en su gestión, etc., que permita realizar las recomendaciones pertinentes. Finalmente, se identificaron 74 localidades dentro del área de servicio de las SOCAP, definida en 10 km, con relación a la Red Nacional de Caminos.

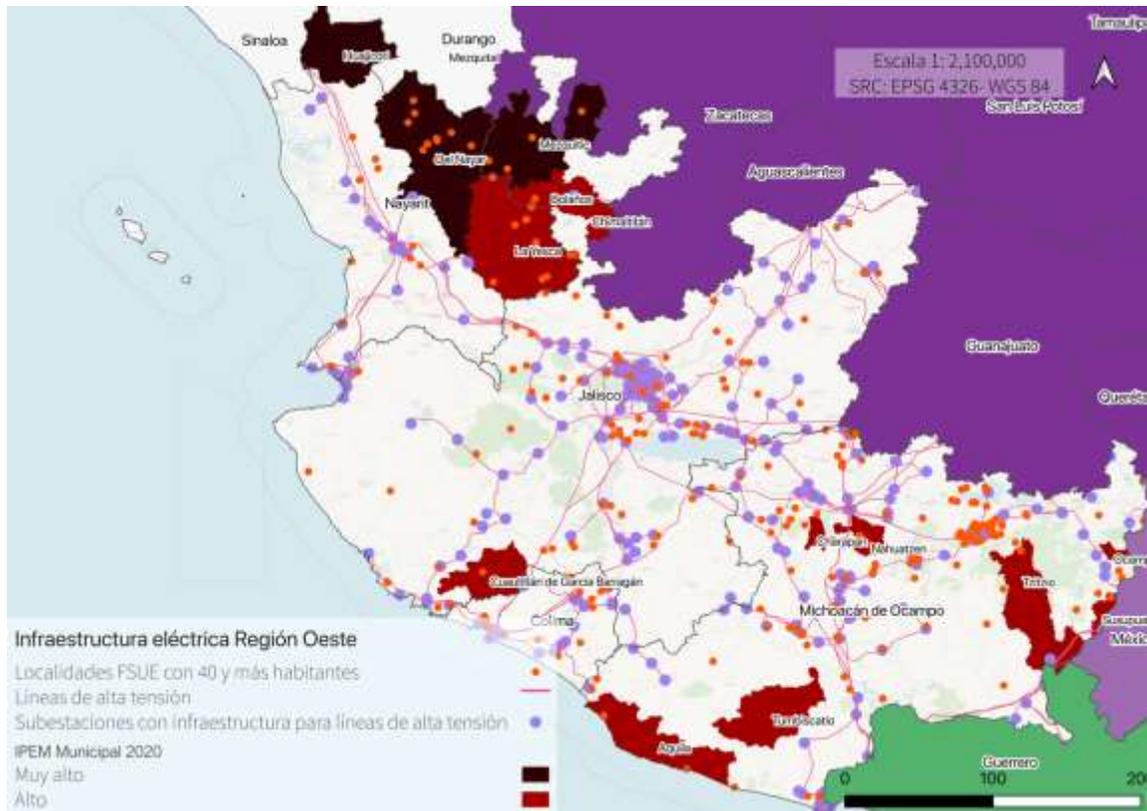
2.6 Caracterización energética de la Región Oeste

2.6.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Oeste

2.6.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

La Región Oeste alcanza un total de 312 subestaciones eléctricas (SEE), para 2010, de las cuales 22 se encuentran en Colima, 163 en Jalisco, 103 en Michoacán de Ocampo y 24 en Nayarit. La región ocupa la cuarta posición en lo relativo a SEE por cada 1,000 km² (1.8) y SEE por cada 100,000 habitantes (2.1). Por otro lado, la disponibilidad de cableado de alta tensión regional es de 11,478.01 km totales, con una proporción 0.67 km de líneas de transmisión de alta tensión por cada 10 km², muy cerca de la media nacional que es de 0.62, aunque se ubica en la sexta posición nacional en función de este último indicador.

Mapa 48. Infraestructura eléctrica de la Región Oeste⁵⁸



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

La región cuenta únicamente con 13 municipios con IPEM alto y 3 con IPEM muy alto de un total de 268 municipios, es decir, sólo 6 % de los municipios contenidos en la región pueden ser considerados como municipios de atención prioritaria.

⁵⁸ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

2.6.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

Se contabilizan 24 localidades dentro de este componente para la Región Oeste, de las cuales 9 se sitúan en Jalisco, 8 en Michoacán de Ocampo y 7 en Nayarit, ocupando el cuarto sitio a nivel nacional por el número de localidades de este componente.

2.6.1.4 Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red

El Oeste es la segunda región a nivel nacional en cuanto al mayor número de localidades que integran este componente. De las 195 localidades enlistadas, 13 se ubican en Colima, 74 en Jalisco, 82 en Michoacán y 26 en Nayarit, lo que habla de una relativa equidad en la distribución de localidades en función del tamaño de las entidades que integran la región.

2.6.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos

2.6.2.1 Disponibilidad solar en la Región Oeste

Con 120 localidades FSUE con disponibilidad solar a no más de 2 km, la Región Oeste se ubica en el segundo sitio entre las 8 regiones. Con objeto de mejorar la presentación de tabulados, en la tabla 41 se omiten los resultados para las 120 localidades referidas y se incluye solamente información para las 28 poblaciones FSUE con disponibilidad solar local, es decir, dentro de sus propios límites territoriales (ver Tabla 41).

Tabla 41. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Oeste

Estado	Localidad ⁵⁹	Municipio	Componente FSUE	Población ⁶⁰
Colima	Augusto Gómez Villanueva (Coalatilla)	Armería	Extensiones de red	1,347
	Manzanillo	Manzanillo	Extensiones de red	159,853
Jalisco	Cuexcomatitlán	Tlajomulco de Zúñiga	Extensiones de red	2,316
	El Muey	El Salto	Extensiones de red	1,927
	El Saucillo	San Miguel el Alto	Extensiones de red	s/d
	El Tepetate	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	235
	Huejotitán	Jocotepec	Extensiones de red	1,134
	La Quemada	Magdalena	Extensiones de red	1,107
	Las Majadas	Encarnación de Díaz	Extensiones de red	s/d
	Oconahua	Etzatlán	Extensiones de red	2,360
	Potrerosillos	Jocotepec	Extensiones de red	1,448
	San Agustín	Jamay	Extensiones de red	2,121
	San Antonio Matute	Ameca	Extensiones de red	2,368
	San Miguel Zapotitlán	Poncitlán	Extensiones de red	2,573
	Tlaquepaque	San Pedro Tlaquepaque	Extensiones de red	650,123
	Tonalá	Tonalá	Extensiones de red	442,440
	Zapopan	Zapopan	Extensiones de red	1,257,547
Michoacán de Ocampo	Apatzingán de la Constitución	Apatzingán	Extensiones de red	102,362
	Copándaro de Galeana	Copándaro	Extensiones de red	3,165
	El Jacal	Penjamillo	Extensiones de red	59

⁵⁹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

⁶⁰ s/d: Sin dato

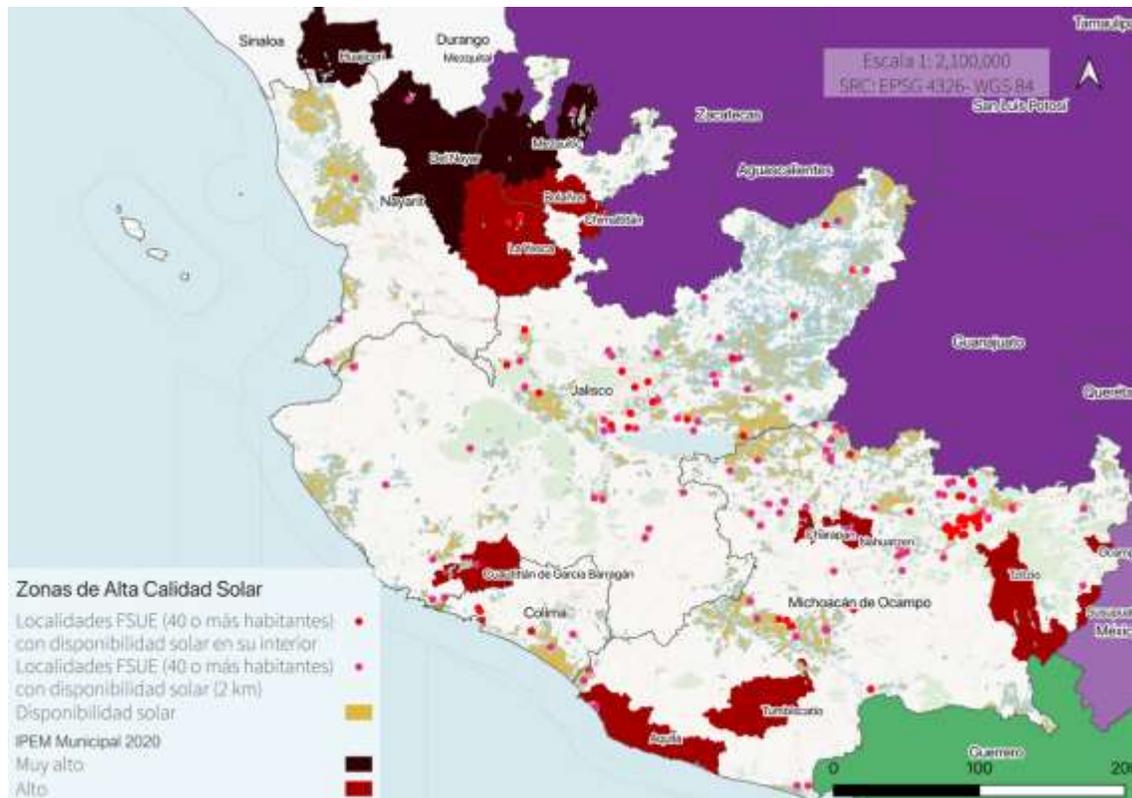
	Epifanio C. Pérez (San Miguel)	Cuitzeo	Extensiones de red	243
	La Ibérica (La Gotera)	Nuevo Urecho	Extensiones de red	1,421
	Morelia	Morelia	Extensiones de red	743,275
	San Juanito Itzicuaró	Morelia	Extensiones de red	2,738
	San Martín de la Luz	Churumuco	Extensiones de red	437
	Zipiajo	Coeneo	Extensiones de red	2,817
Nayarit	Pinos Altos	La Yesca	Sistemas aislados	s/d
	Puente de Camotlán	La Yesca	Extensiones de red	2,341

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como es posible advertir, del total de localidades incluidas en el listado, 2 se encuentran en Colima, 15 en Jalisco, 9 en Michoacán de Ocampo y 2 en Nayarit. Destacando Pinos Altos y Puente de Camotlán en el municipio de La Yesca, Nayarit, como localidades ubicadas dentro de un municipio con IPEM alto.

Finalmente es notable la presencia de recursos solares dentro de casi todos los municipios con IPEM alto y muy alto, salvo el caso de Tzizio, Susupuato, Ixtapan del Oro, Donato Guerra, Ocampo, en Michoacán.

Mapa 49. Localidades con disponibilidad solar en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Oeste

Dentro de la región son 15 localidades FSUE las que cuentan con disponibilidad de viento aprovechable en un radio de hasta 10 km de su ubicación. De este total, 1 localidad se ubica en Colima, 3 en Jalisco, 4 en Michoacán y 7 en Nayarit, este último estado destaca particularmente por la aportación al listado de una localidad del municipio de La Yesca y 6 más de Del Nayar, municipios con IPEM alto y muy alto respectivamente. Finalmente, sólo La Silleta cuenta con disponibilidad eólica a una distancia de hasta 2 km.

Tabla 42. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Oeste

Estado	Localidad ⁶¹	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶²
Colima	Pamillas	Cuauhtémoc	Extensiones de red	No	933
Jalisco	La Golondrina	Encarnación de Díaz	Extensiones de red	No	40
	La Venta de Mochitiltic	Hostotipaquillo	Sistemas aislados	No	583
	Las Majadas	Encarnación de Díaz	Extensiones de red	No	s/d
Michoacán de Ocampo	El Caudillo (Chorrera de Silva)	La Piedad	Extensiones de red	No	171
	La Piedad de Cabadas	La Piedad	Extensiones de red	No	87,042
	Paredones	La Piedad	Extensiones de red	No	599
	San Martín de la Luz	Churumuco	Extensiones de red	No	437
Nayarit	La Ciénega	La Yesca	Extensiones de red	No	129
	La Cumbre del Duraznito	Del Nayar	Extensiones de red	No	123
	La Silleta	Del Nayar	Extensiones de red	Sí	137
	Los Llanitos	Del Nayar	Extensiones de red	No	150
	Mesa del Nayar	Del Nayar	Extensiones de red	No	2,976
	San Gregorio	Del Nayar	Extensiones de red	No	290
	Tapeistes	Del Nayar	Extensiones de red	No	54

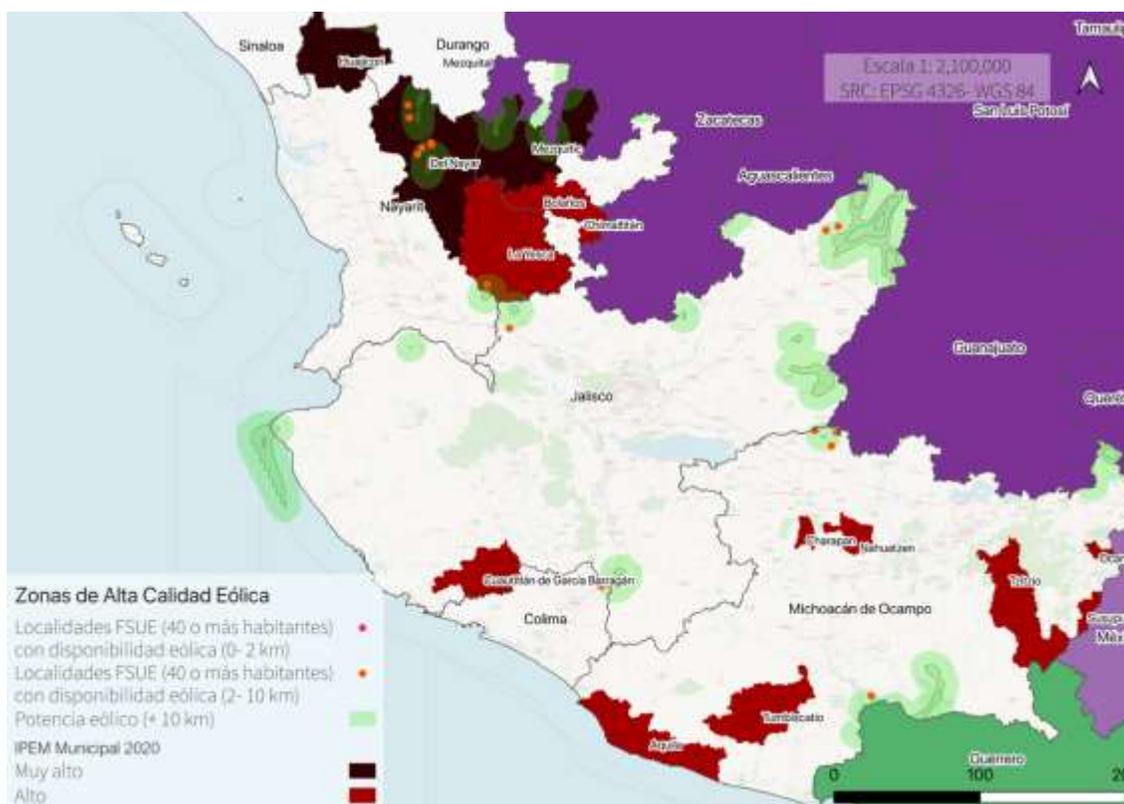
Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Las Zonas con Alta Calidad eólica en el Oeste se encuentran dispersas y a diferencia de lo que ocurre con la mayoría de las regiones, aquí no hay una concentración importante ni abarcan grandes extensiones de territorio. No obstante, en Huajicori, Del Nayar, Mezquitic y La Yesca, municipios nayaritas con IPEM alto o muy alto, se documenta la presencia de viento aprovechable, al menos en algunas zonas al interior de cada demarcación (ver Mapa 50).

⁶¹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto.

⁶² s/d: Sin dato

Mapa 50. Zonas de alta calidad eólica en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Oeste

Existen dentro de la región 26 localidades FSUE en una distancia máxima de 10 km de Zonas con Alta Calidad geotérmica, 9 de ellas en Jalisco, 10 en Michoacán y 7 más en Nayarit. De estas, solamente Los Sauces, en Tequila Jalisco, forma parte del listado de instalación de sistemas aislados.

A pesar de que ninguna de las localidades del listado pertenece a algún municipio de tensión prioritaria, 3 localidades cuentan con disponibilidad del recurso en un radio de no más de 2 km, lo que podría ser aprovechado en el impulso de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable (ver Tabla 43).

Tabla 43. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Oeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶³
Jalisco	El Molino	Jocotepec	Extensiones de red	No	2,134
	Huejotitán	Jocotepec	Extensiones de red	No	1,134
	La Primavera	Zapopan	Extensiones de red	Sí	2,384
	Los Sauces	Tequila	Sistemas aislados	No	s/d

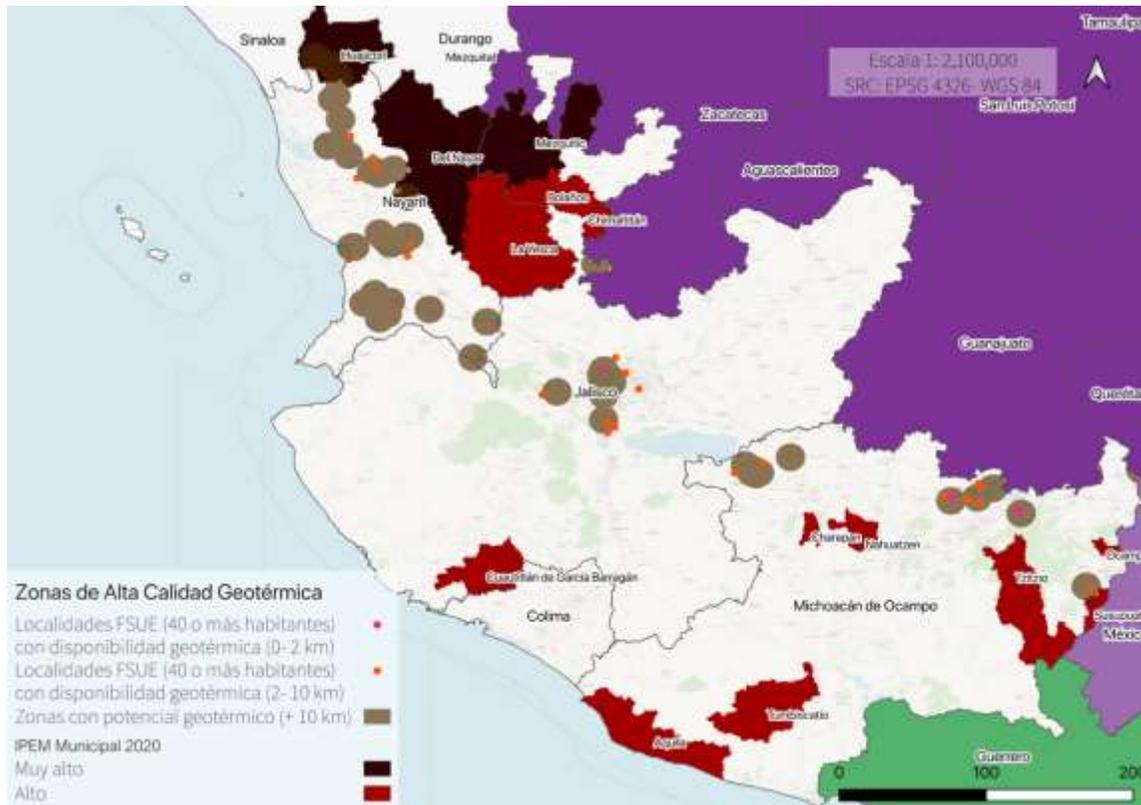
⁶³ s/d: Sin dato

	San Antonio Matute	Ameca	Extensiones de red	No	2,368
	San Marcos	Zacoalco de Torres	Extensiones de red	No	1,466
	Tesistán (San Francisco Tesistán)	Zapopan	Extensiones de red	No	91,631
	Tlaquepaque	San Pedro Tlaquepaque	Extensiones de red	No	650,123
	Zapopan	Zapopan	Extensiones de red	No	1,257,547
Michoacán de Ocampo	Benito Juárez	Juárez	Extensiones de red	No	3,907
	Chucándiro	Chucándiro	Extensiones de red	Sí	1,401
	Copándaro de Galeana	Copándaro	Extensiones de red	No	3,165
	Cuitzeo del Porvenir	Cuitzeo	Extensiones de red	No	10,983
	Cuto del Porvenir	Tarímbaro	Extensiones de red	No	5,130
	Epifanio C. Pérez (San Miguel)	Cuitzeo	Extensiones de red	No	243
	La Presa	Chucándiro	Extensiones de red	No	146
	Peribán	Pajacuarán	Extensiones de red	No	140
	Queréndaro	Queréndaro	Extensiones de red	Sí	9,473
	Sahuayo de Morelos	Sahuayo	Extensiones de red	No	70,042
Nayarit	Agua Aceda	Rosamorada	Extensiones de red	No	252
	Colonia Seis de Enero	Tepic	Extensiones de red	No	1,460
	Mojocuautila (Adjuntas)	Rosamorada	Extensiones de red	No	570
	Ruíz	Ruíz	Extensiones de red	No	14,678
	San Cayetano	Tepic	Extensiones de red	No	4,770
	Santa Cruz de Miramar	San Blas	Extensiones de red	No	1,722
	Teponahuaxtla (Huaixta)	Rosamorada	Extensiones de red	No	632

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

La distribución de recursos geotérmicos en la Región Oeste se observa en el siguiente mapa (ver Mapa 51), los cuales siguen un patrón de concentración de norponiente a oriente, en una línea que atraviesa los estados de Nayarit, Jalisco y Michoacán de Ocampo. A pesar de la convergencia con algunas localidades FSUE, ninguna de las Zonas con Alta Calidad geotérmica se ubica dentro de alguno de los municipios con IPEM alto o muy alto.

Mapa 51. Zonas de alta geotérmica en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Oeste

El análisis sobre contigüidad entre localidades FSUE y Zonas de Alta Calidad de residuos industriales da como resultado el reconocimiento de 22 localidades ubicadas a no más de 10 km de distancia de las zonas de disponibilidad referidas, de las cuales 1 se ubica en Colima, 13 en Jalisco, 6 en Michoacán y 2 más en Nayarit.

Entre los municipios con mayor cantidad de localidades aportadas al listado destaca La Piedad, Michoacán con 4 localidades.

A pesar de que ninguna de estas localidades se encuentra en municipios con IPEM alto o muy alto es importante destacar que en Jalisco se encuentra la convergencia más interesante de residuos industriales y localidades FSUE, ya que 5 de las 13 localidades jaliscienses referidas cuentan con disponibilidad potencial de este importante recurso a una distancia máxima de 2 km fuera de sus límites territoriales (ver Tabla 44).

Tabla 44. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Oeste

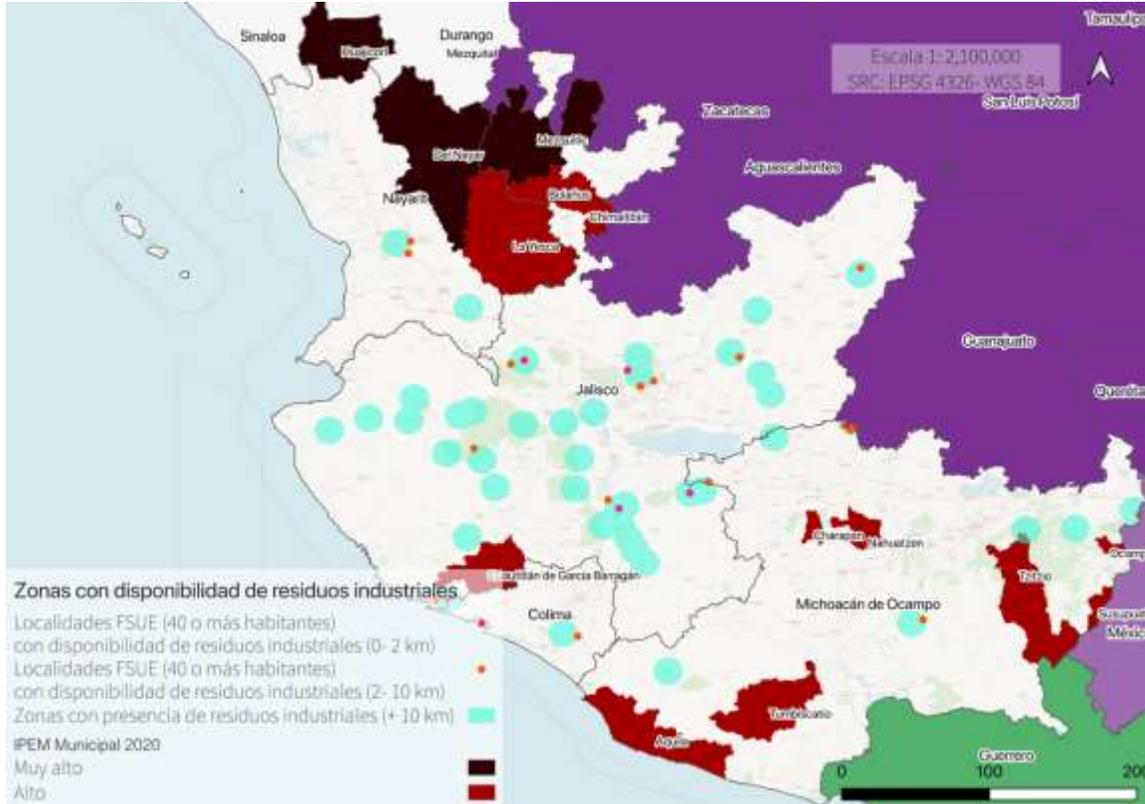
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶⁴
Colima	Ixtlahuacán	Ixtlahuacán	Extensiones de red	No	2,985
Jalisco	Cihuatlán	Cihuatlán	Extensiones de red	Sí	18,787
	El Aguacate	Cihuatlán	Extensiones de red	No	1,056
	El Tepetate	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	235
	Etzatlán	Etzatlán	Extensiones de red	Sí	14,697
	Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	Extensiones de red	No	111,569
	Mazamitla	Mazamitla	Extensiones de red	Sí	8,142
	Oconahua	Etzatlán	Extensiones de red	No	2,360
	Rancho la Cruz	Cuautla	Extensiones de red	No	s/d
	San Andrés Ixtlán	Gómez Farías	Extensiones de red	Sí	5,768
	Tlaquepaque	San Pedro Tlaquepaque	Extensiones de red	No	650,123
	Tonalá	Tonalá	Extensiones de red	No	442,440
	Usmajac	Sayula	Extensiones de red	No	8,317
Zapopan	Zapopan	Extensiones de red	Sí	1,257,547	
Michoacán de Ocampo	Colonia Melchor Ocampo (Ánimas Gusgas)	La Piedad	Extensiones de red	No	418
	El Calabocito	La Piedad	Extensiones de red	No	135
	La Arena	Marcos Castellanos	Extensiones de red	No	96
	La Piedad de Cabadas	La Piedad	Extensiones de red	No	87,042
	Las Lajas	Turicato	Sistemas aislados	No	s/d
	Zaragoza	La Piedad	Extensiones de red	No	539
Nayarit	Colonia Seis de Enero	Tepic	Extensiones de red	No	1,460
	San Cayetano	Tepic	Extensiones de red	No	4,770

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

⁶⁴ s/d: Sin dato

El mapa integrado que se muestra a continuación (ver Mapa 52), muestra la gran concentración de residuos industriales en el estado de Jalisco, derivado de la actividad productiva industrial, sin embargo, la coincidencia con localidades FSUE no es demasiado amplia.

Mapa 52. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Oeste

Con 55 localidades FSUE dentro de un área máxima de 10 km de distancia respecto a Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos, la Región Oeste ocupa el segundo lugar entre las 8 regiones. De estas, 26 se ubican en Michoacán, 20 en Jalisco, 5 en Colima y 4 en Nayarit. Sobresale La Piedad, con 5 localidades, así como Charo y Morelia con 3 localidades cada uno.

Ninguna de las localidades dentro del listado forma parte de municipios con IPEM alto o muy alto. Además, 10 de estas 55 localidades cuenta con disponibilidad de biomasa consistente en residuos urbanos a no más de 2 km (ver Tabla 45).

Tabla 45. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Oeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶⁵
Colima	Cardona	Colima	Extensiones de red	No	427

⁶⁵ s/d: Sin dato

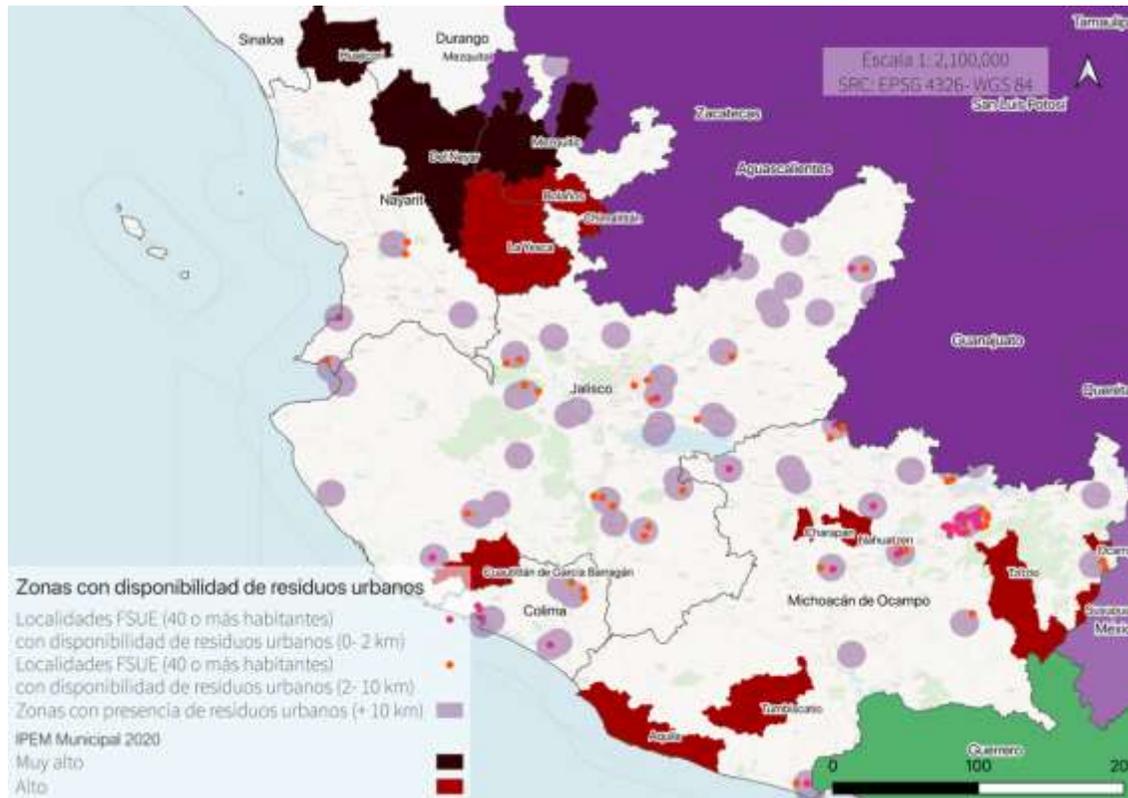
	El Trapiche	Cuahtémoc	Extensiones de red	No	3,328
	Manzanillo	Manzanillo	Extensiones de red	Sí	159,853
	Nogueras	Comala	Extensiones de red	No	303
	Tecomán	Tecomán	Extensiones de red	Sí	88,337
Jalisco	Chiquihuitlán	Autlán de Navarro	Extensiones de red	No	284
	El Muey	El Salto	Extensiones de red	No	1,927
	El Portezuelo	Ameca	Extensiones de red	No	702
	El Salto	El Salto	Extensiones de red	Sí	27,876
	El Taray	Tamazula de Gordiano	Extensiones de red	No	349
	El Tepetate	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	235
	Etzatlán	Etzatlán	Extensiones de red	No	14,697
	La Huerta	La Huerta	Extensiones de red	Sí	7,954
	La Saucedá (Pedro Moreno)	Lagos de Moreno	Extensiones de red	No	56
	Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	Extensiones de red	Sí	111,569
	Mazamitla	Mazamitla	Extensiones de red	No	8,142
	Oconahua	Etzatlán	Extensiones de red	No	2,360
	Poncitlán	Poncitlán	Extensiones de red	No	14,636
	San Andrés Ixtlán	Gómez Farías	Extensiones de red	No	5,768
	San Antonio Matute	Ameca	Extensiones de red	No	2,368
	Sayula	Sayula	Extensiones de red	No	28,145
	Tamazula de Gordiano	Tamazula de Gordiano	Extensiones de red	No	19,113
	Tlaquepaque	San Pedro Tlaquepaque	Extensiones de red	No	650,123
	Tonalá	Tonalá	Extensiones de red	No	442,440
Usmajac	Sayula	Extensiones de red	No	8,317	
Michoacán de Ocampo	Buenos Aires	Lázaro Cárdenas	Extensiones de red	No	10,856
	Charo	Charo	Extensiones de red	No	5,807
	Colonia Melchor Ocampo (Ánimas Gusgas)	La Piedad	Extensiones de red	No	418
	El Calabocito	La Piedad	Extensiones de red	No	135

	El Campamento (Sexta Manzana de Nicolás Romero)	Zitácuaro	Extensiones de red	No	714
	El Durazno	Morelia	Extensiones de red	No	2,363
	El Manzanillal (Colonia Enrique Ramírez)	Pátzcuaro	Extensiones de red	No	744
	Huandacareo	Huandacareo	Extensiones de red	No	6,689
	Ihuatzio	Tzintzuntzan	Extensiones de red	No	3,950
	Irapeo	Charo	Extensiones de red	No	1,899
	Jaripeo	Charo	Extensiones de red	No	1,734
	La Estancia	Huandacareo	Extensiones de red	No	907
	La Fundición (Quinta Manzana)	Zitácuaro	Extensiones de red	No	1,582
	La Piedad de Cabadas	La Piedad	Extensiones de red	Sí	87,042
	Las Guacamayas	Lázaro Cárdenas	Extensiones de red	Sí	39,613
	Las Parotas	Nocupétaro	Extensiones de red	No	133
	Morelia	Morelia	Extensiones de red	Sí	743,275
	Nuevo San Juan Parangaricutiro	Nuevo Parangaricutiro	Extensiones de red	No	16,745
	Paredones	La Piedad	Extensiones de red	No	599
	Pátzcuaro	Pátzcuaro	Extensiones de red	Sí	60,811
	Sahuayo de Morelos	Sahuayo	Extensiones de red	Sí	70,042
	San Juanito Itzácuaro	Morelia	Extensiones de red	No	2,738
	Uruapan	Uruapan	Extensiones de red	Sí	299,523
	Uruétaro	Tarímbaro	Extensiones de red	No	2,857
Zacapu	Zacapu	Sistemas aislados	Sí	55,287	
Zaragoza	La Piedad	Extensiones de red	No	539	
Nayarit	Colonia Seis de Enero	Tepic	Extensiones de red	No	1,460
	La Peñita de Jaltemba	Compostela	Extensiones de red	Sí	10,593
	Las Parotas [Colonia]	Bahía de Banderas	Extensiones de red	No	230
	San Cayetano	Tepic	Extensiones de red	No	4,770

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Existe una gran disponibilidad de residuos urbanos en la Región Oeste, aunque no se identifica su presencia dentro de alguno de los municipios de atención prioritaria, según se aprecia en el siguiente mapa (ver Mapa 53).

Mapa 53. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Oeste

El Oeste es la segunda región nacional, junto con el Centronorte, con mayor cantidad de localidades FSUE convergentes con Zonas de Alta Calidad de residuos pecuarios en un radio de 10 km, con 31 localidades, 3 de ellas en Colima, 2 más en Michoacán y la gran mayoría de ellas, 22, en Jalisco, entidad donde destacan los municipios de Tepatlán de Morelos, con 5 localidades en el listado, y Zapopan con 4. Ninguna de las localidades referidas se ubica en algún municipio con IPEM alto o muy alto, además de que solo 4 de estas localidades cuentan con recursos en un área máxima de 2 km con respecto de sus límites territoriales (ver Tabla 46).

Tabla 46. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Oeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶⁶
Colima	Nogueras	Comala	Extensiones de red	No	303
	Suchitlán	Comala	Extensiones de red	No	4,836
	Tecomán	Tecomán	Extensiones de red	No	88,337
Jalisco	Ayotlán	Ayotlán	Extensiones de red	Sí	13,810
	Capilla	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	s/d
	El Muey	El Salto	Extensiones de red	No	1,927
	El Portezuelo	Ameca	Extensiones de red	No	702
	El Salto	El Salto	Extensiones de red	No	27,876
	El Saucillo	San Miguel el Alto	Extensiones de red	No	s/d
	El Tecuán (La Gasapera)	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	s/d
	El Tepetate	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	235
	La Huerta	Atotonilco el Alto	Sistemas aislados	No	s/d
	La Martinica	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	49
	La Mesita	Zapopan	Extensiones de red	No	254
	La Primavera	Zapopan	Extensiones de red	No	2,384
	La Saucedá (Pedro Moreno)	Lagos de Moreno	Extensiones de red	No	56
	Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	Extensiones de red	Sí	111,569
	Las Majadas	Encarnación de Díaz	Extensiones de red	No	s/d
	Los Terreros	Tepatitlán de Morelos	Extensiones de red	No	115
	Ramblas Chico	Tototlán	Extensiones de red	No	677
	Tacotlán	Ixtlahuacán del Río	Extensiones de red	No	632
	Tesistán (San Francisco Tesistán)	Zapopan	Extensiones de red	No	91,631
	Tlaquepaque	San Pedro Tlaquepaque	Extensiones de red	No	650,123
Tonalá	Tonalá	Extensiones de red	No	442,440	
Zapopan	Zapopan	Extensiones de red	No	1,257,547	
Michoacán de Ocampo	Colonia Melchor Ocampo (Ánimas Gugas)	La Piedad	Extensiones de red	No	418
	El Calabocito	La Piedad	Extensiones de red	Sí	135

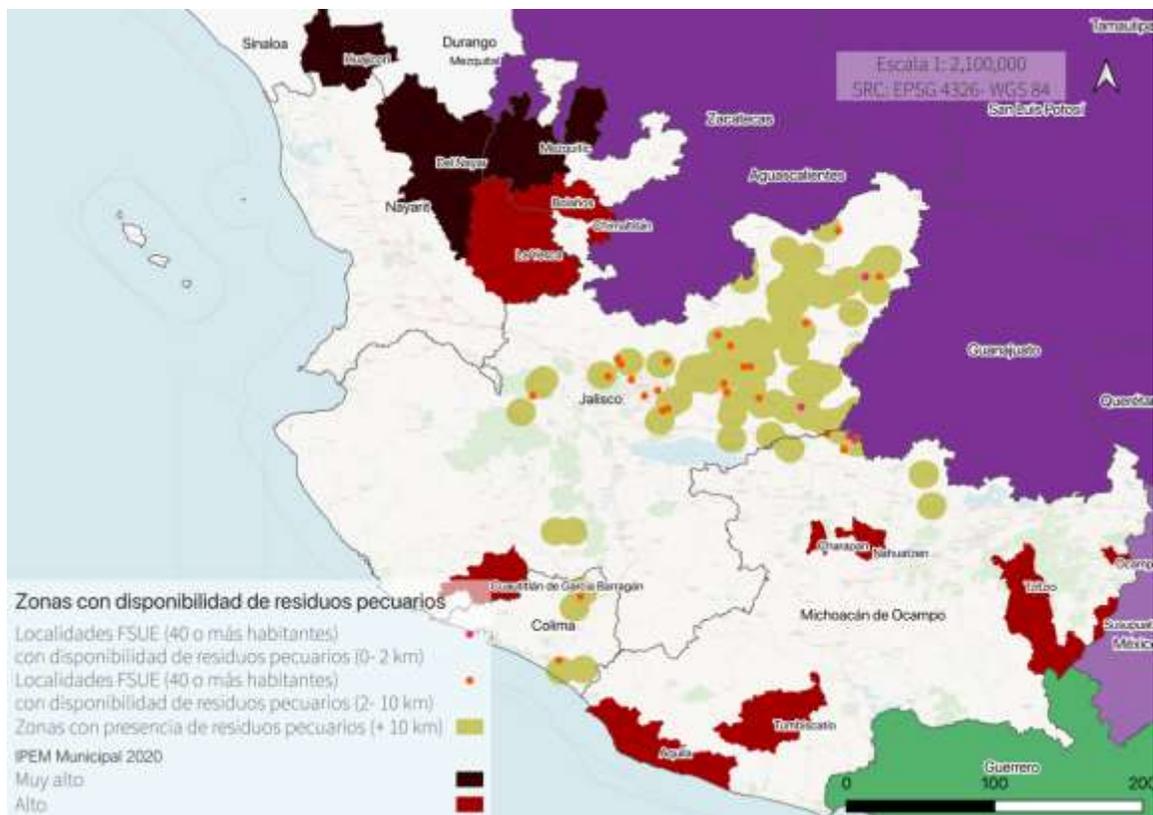
⁶⁶ s/d: Sin dato

	El Caudillo (Chorrera de Silva)	La Piedad	Extensiones de red	No	171
	La Piedad de Cabadas	La Piedad	Extensiones de red	Sí	87,042
	Paredones	La Piedad	Extensiones de red	No	599
	Zaragoza	La Piedad	Extensiones de red	No	539

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El mapa siguiente (ver Mapa 54) muestra que las principales Zonas con Alta Calidad en residuos pecuarios se concentran en la región nororiental de Jalisco, y en mucho menor medida en Colima y Michoacán de Ocampo. Debido precisamente a esta distribución geográfica, no hay convergencia entre los municipios de atención prioritaria y las Zonas de Alta Calidad de esta biomasa.

Mapa 54. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Oeste

La Región Oeste es la segunda región junto con el Centrosur, con mayor cantidad de localidades FSUE ubicadas a una distancia máxima de 10 km de Zonas con Alta Calidad de residuos forestales, solo por debajo de la Región Este. De las 16 localidades FSUE de esta categoría, 7 se ubican en Jalisco y 9 en Michoacán. Sin embargo, ninguna de estas localidades tiene una proximidad de 0 a 2 km, con zonas de disponibilidad de esta biomasa. La tabla 47 detalla las localidades con disponibilidad de residuos forestales según se

describe en líneas previas. Adicionalmente, es importante señalar que ninguna de estas localidades pertenece a municipios con IPEM alto (ver Tabla 47).

Tabla 47. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Oeste

Estado	Localidad ⁶⁷	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁶⁸
Jalisco	Alista	San Gabriel	Extensiones de red	No	1,065
	Cópala	Tolimán	Extensiones de red	No	3,238
	Mazamitla	Mazamitla	Extensiones de red	No	8,142
	Rancho la Cruz	Cuautla	Extensiones de red	No	s/d
	San Andrés Ixtlán	Gómez Farías	Extensiones de red	No	5,768
	Tamazula de Gordiano	Tamazula de Gordiano	Extensiones de red	No	19,113
	Usmajac	Sayula	Extensiones de red	No	8,317
Michoacán de Ocampo	Acuitzio del Canje	Acuitzio	Extensiones de red	No	7,439
	El Arenal	Charo	Sistemas aislados	No	74
	El Manzanillal (Colonia Enrique Ramírez)	Pátzcuaro	Extensiones de red	No	744
	Ihuatzio	Tzintzuntzan	Extensiones de red	No	3,950
	Opopeo	Salvador Escalante	Extensiones de red	No	11,304
	Pátzcuaro	Pátzcuaro	Extensiones de red	No	60,811
	Tingambato	Tingambato	Extensiones de red	No	9,140
	Tzitzio	Tzitzio	Extensiones de red	No	1,051
	Urengüitiro (San Martín)	Los Reyes	Extensiones de red	No	701

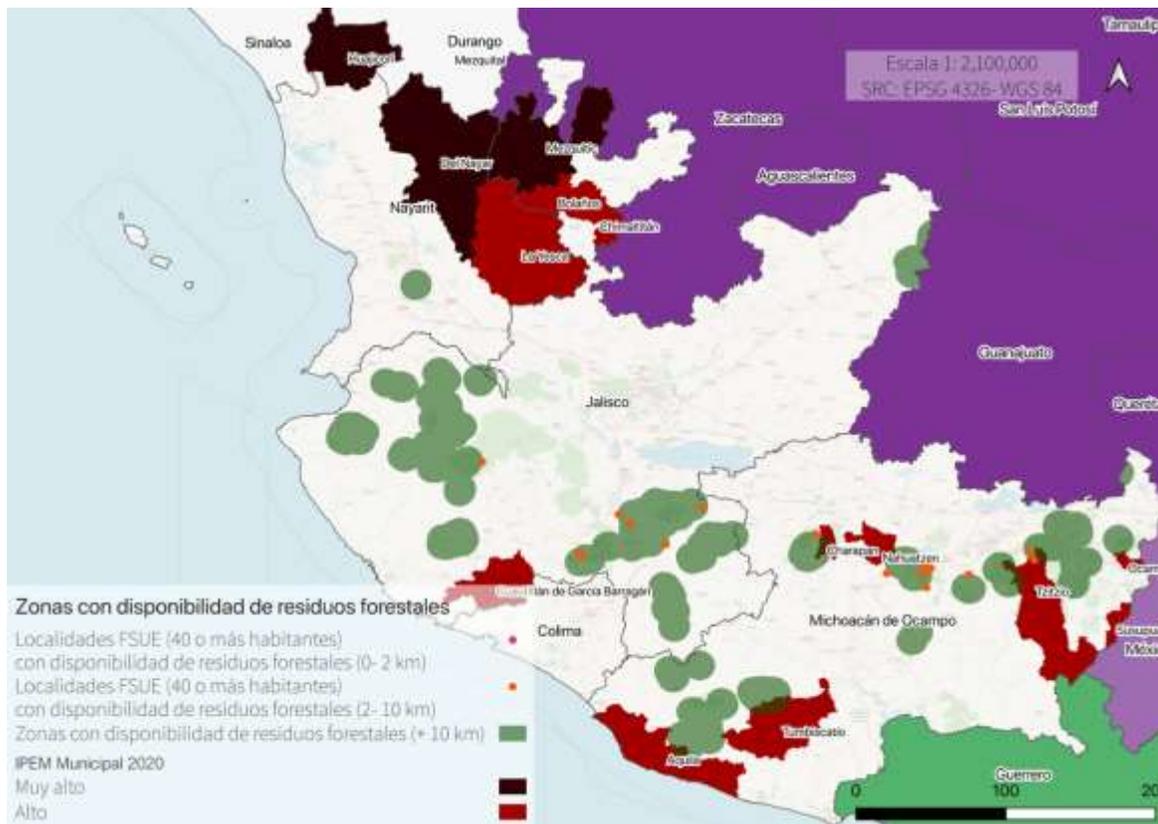
Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

En sentido inverso a la concentración de residuos pecuarios, los residuos forestales se distribuyen sobre todo en la zona sur de la región, con predominancia de Jalisco y Michoacán, y en mucho menor medida en Nayarit. A pesar de la distribución de este recurso, ningún municipio con IPEM alto o muy alto cuenta con este tipo de biomasa dentro de sus límites administrativo, aunque se documenta la presencia de este recurso en un radio de hasta 10 km de los municipios de Aquila, Charapan, Nahuatzen, Ocampo, Tumbiscatio y Yzitzio, en Michoacán de Ocampo, sin embargo, como se ha referido constantemente en el presente documento, es importante tener en cuenta que la gestión de este recurso puede limitar su acceso, por ello es necesario realizar un microanálisis sobre disponibilidad y acceso al recurso, entre otros factores que en conjunto permitan conocer las posibilidades de implementar proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

⁶⁷ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

⁶⁸ s/d: Sin dato

Mapa 55. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.6.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Oeste

De acuerdo con el INAES, la Región Oeste cuenta con un total de 699 unidades de préstamo y ahorro bajo la figura de SOCAP, lo que muestra una importante concentración de estas unidades en la región, con el 35% del total nacional, mismo que asciende a 1995 SOCAP autorizadas para el 2020- 2021.

Esta amplia disponibilidad regional de SOCAP se traduce en el acceso potencial a crédito para 100 localidades FSUE, si se parte de un análisis que considere 10 km de distancia máxima entre la ubicación de las SOCAP y las localidades, utilizando como red las vías de comunicación de la RNC. No obstante, 136 de 219 localidades FSUE (62.1%) se ubican a una distancia lineal menor y de hasta 10 km respecto de alguna SOCAP.

Destaca La Yesca, municipio con IPEM alto ubicado en Nayarit debido a la cantidad de localidades contiguas a SOCAP, sin embargo, solo 2 cuentan con recursos disponibles en un radio de hasta 2 km de distancia de sus límites territoriales.

También destacan La Piedad de Cabadas en Michoacán y Lagos de Moreno en Jalisco, por contar con disponibilidad solar y de residuos urbanos y pecuarios en un radio de hasta 2 km de su ubicación, por lo que son sitios donde pudiera realizarse una intervención a través

de un modelo de negocio comunitario y cooperativo, a pesar de que no forman parte de algún municipio de atención prioritaria, debido a que el IPEM de ambos casos es bajo.

La tabla siguiente (ver Tabla 48) muestra las localidades FSUE con acceso potencial a SOCAP a partir del buffer de 10 km (análisis lineal) y aquellas con acceso a SOCAP por vías de comunicación (análisis de redes).

Tabla 48. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Oeste

Entidad	Municipio	Localidad ⁶⁹	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Ubicación dentro del Área de servicio ⁷⁰
Colima	Armería	Augusto Gómez Villanueva (Coalatilla)	1	1	No
	Colima	Cardona	2	0	Sí
	Comala	Nogueras	2	0	Sí
	Comala	Suchitlán	1	0	Sí
	Cuauhtémoc	Cuauhtémoc	0	0	Sí
	Cuauhtémoc	El Trapiche	1	0	Sí
	Cuauhtémoc	Palmillas	1	0	Sí
	Cuauhtémoc	Quesería	0	0	Sí
	Ixtlahuacán	Ixtlahuacán	2	1	Sí
	Manzanillo	Manzanillo	2	2	Sí
	Minatitlán	Minatitlán	0	0	Sí
Tecomán	Tecomán	3	2	Sí	
Jalisco	Ameca	El Portezuelo	3	1	Sí
	Ameca	San Antonio Matute	3	1	No
	Autlán de Navarro	Chiquihuitlán	2	0	Sí
	Ayotlán	Ayotlán	2	2	Sí
	Cihuatlán	Cihuatlán	2	2	Sí
	Cihuatlán	El Aguacate	2	1	Sí
	Cuautitlán de García Barragán	Cuautitlán de García Barragán	1	1	Sí
	Cuautla	Rancho la Cruz	3	1	No
	El Salto	El Muey	3	1	Sí
	El Salto	El Salto	3	2	Sí
	Etzatlán	Etzatlán	3	2	Sí
	Etzatlán	Oconahua	3	1	Sí
	Gómez Farías	San Andrés Ixtlán	4	1	Sí
	Jamay	San Agustín	1	1	Sí
	Jocotepec	El Molino	2	1	No
Jocotepec	Huejotitán	2	1	No	
Jocotepec	Jocotepec	1	0	No	
Jocotepec	Las Trojes	1	1	No	

⁶⁹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto.

⁷⁰ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020

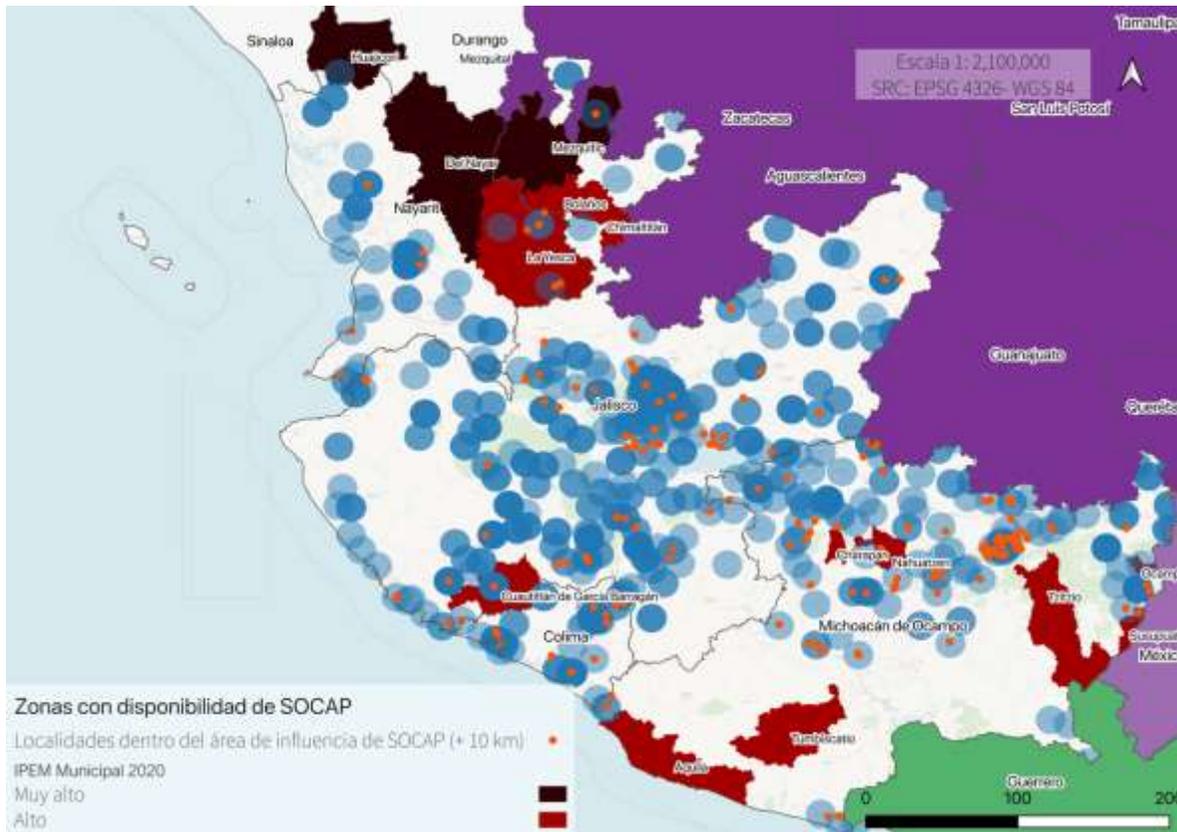
Jocotepec	Potrerillos	1	1	No
Jocotepec	Zapotitán de Hidalgo	1	1	Sí
La Huerta	Emiliano Zapata	1	0	Sí
La Huerta	Francisco Villa	1	0	Sí
La Huerta	La Huerta	2	2	Sí
Lagos de Moreno	La Saucedá (Pedro Moreno)	3	1	No
Lagos de Moreno	Lagos de Moreno	4	3	Sí
Magdalena	La Quemada	1	1	Sí
Mazamitla	Mazamitla	4	2	Sí
Mezquitic	Mezquitic	1	1	Sí
Poncitlán	Cuesta de Mezcala	1	0	No
Poncitlán	Mezcala	1	0	No
Poncitlán	Poncitlán	2	1	Sí
Poncitlán	San Jacinto	1	1	Sí
Poncitlán	San Miguel Zapotitlán	1	1	Sí
Poncitlán	San Pedro Itzicán	1	1	No
Puerto Vallarta	El Ranchito (El Colesio)	1	1	No
Puerto Vallarta	La Desembocada	1	1	No
San Cristóbal de la Barranca	Los Pueblitos	1	0	No
San Gabriel	Alista	1	0	Sí
San Pedro Tlaquepaque	Tlaquepaque	5	1	Sí
Sayula	Sayula	2	1	Sí
Sayula	Usmajac	4	1	Sí
Tala	El Refugio	1	0	Sí
Tamazula de Gordiano	El Taray	2	1	Sí
Tamazula de Gordiano	Tamazula de Gordiano	3	1	Sí
Tepatitlán de Morelos	El Tepetate	4	1	Sí
Teuchitlán	Teuchitlán	1	0	Sí
Tlajomulco de Zúñiga	Cuexcomatitlán	1	1	Sí
Tolimán	Cópala	1	0	Sí
Tolimán	San Pedro Toxín	1	0	Sí
Tolimán	Tolimán	1	0	Sí
Tonalá	Tonalá	4	1	Sí
Tototlán	Ramblas Chico	2	1	No
Yahualica de González Gallo	Yahualica de González Gallo	1	1	Sí
Zacoalco de Torres	San Marcos	2	1	No
Zapopan	La Mesita	2	1	Sí
Zapopan	Tesistán (San Francisco Tesistán)	3	1	Sí
Zapopan	Zapopan	4	2	Sí
Acuitzio	Acuitzio del Canje	2	1	Sí

Michoacán de Ocampo	Apatzingán	Apatzingán de la Constitución	1	1	Sí
	Buenvista	Buenvista Tomatlán	1	1	Sí
	Charo	Charo	2	1	Sí
	Charo	Jaripeo	2	0	Sí
	Cherán	Cherán	1	1	No
	Coahuayana	Coahuayana de Hidalgo	1	1	Sí
	Coahuayana	Colonia Veinte de Noviembre (El Camalote)	1	1	No
	Coeneo	Zipiájo	1	1	Sí
	Cuitzeo	Cuitzeo del Porvenir	2	1	Sí
	Cuitzeo	Epifanio C. Pérez (San Miguel)	2	1	Sí
	Huandacareo	Huandacareo	2	1	Sí
	Huandacareo	La Estancia	2	1	Sí
	Juárez	Benito Juárez	2	1	Sí
	La Piedad	Colonia Melchor Ocampo (Ánimas Gusgas)	4	1	Sí
	La Piedad	El Calabocito	4	2	Sí
	La Piedad	La Piedad de Cabadas	5	3	Sí
	La Piedad	Paredones	4	1	No
	La Piedad	Zaragoza	4	1	Sí
	Lázaro Cárdenas	Buenos Aires	2	1	Sí
	Lázaro Cárdenas	Las Guacamayas	2	2	Sí
	Los Reyes	Los Pozos (Tzirio Chico)	1	1	No
	Maravatío	Las Pomas [Congregación]	1	1	No
	Marcos Castellanos	La Arena	2	0	No
	Morelia	El Durazno	2	0	Sí
	Morelia	La Concepción	1	1	Sí
	Morelia	Morelia	2	2	Sí
	Morelia	San Juanito Itzicuaró	2	1	Sí
	Múgica	Nueva Italia de Ruiz	1	1	Sí
	Nuevo Parangaricutiro	Nuevo San Juan Parangaricutiro	2	0	Sí
	Pajacuarán	Peribán	2	1	No
	Paracho	Nurio	1	1	No
	Pátzcuaro	El Manzanillal (Colonia Enrique Ramírez)	3	1	Sí
	Pátzcuaro	Pátzcuaro	3	2	Sí
	Penjamillo	El Jacal	1	1	No
	Peribán	Parastaco	1	0	No
	Queréndaro	Queréndaro	2	2	Sí
	Sahuayo	Sahuayo de Morelos	3	2	Sí
	Salvador Escalante	Opopeo	2	1	Sí
	Susupuato	Copándaro (Santiago)	1	0	No
	Tacámbaro	San Rafael Tecario (El Poblado)	1	1	Sí

	Tangamandapio	Tarecuato	1	1	Sí
	Tangancícuaro	San José de Gracia (San José Ocumicho)	1	1	Sí
	Tangancícuaro	Sauz de Guzmán	1	1	No
	Tarímbaro	Cuto del Porvenir	2	1	Sí
	Tarímbaro	Uruétaro	2	1	Sí
	Tingambato	El Mesón	1	0	Sí
	Tingambato	Parangüitiro	1	0	
	Tingambato	Tingambato	2	0	Sí
	Tingüindín	Tata Lázaro (Rancho Flores)	1	0	Sí
	Tocumbo	Tocumbo	1	1	Sí
	Turicato	Las Lajas	2	0	No
	Tzintzuntzan	Ihuatzio	3	1	No
	Uruapan	Uruapan	2	2	Sí
	Zacapu	Zacapu	2	2	Sí
	Zitácuaro	El Campamento (Sexta Manzana de Nicolás Romero)	1	0	Sí
Zitácuaro	La Fundación (Quinta Manzana)	2	0	Sí	
Nayarit	Bahía de Banderas	Las Parotas [Colonia]	2	1	Sí
	Compostela	La Peñita de Jaltemba	2	2	Sí
	La Yesca	La Mesa del Yesquero	0	0	No
	La Yesca	Los Saltos	1	0	No
	La Yesca	Los Terreros	0	0	No
	La Yesca	Pinos Altos	1	1	No
	La Yesca	Puente de Camotlán	1	1	Sí
	Ruíz	Ruíz	2	1	Sí
	Tepic	Colonia Seis de Enero	3	0	Sí
Tepic	San Cayetano	3	0	Sí	

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

Mapa 56. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Oeste



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.6.4 Conclusiones del análisis de la Región Oeste

La Región Oeste ocupa la cuarta posición nacional en la tasa de SEE por cada 1,000 km² (1.8) y en SEE por cada 100,000 habitantes (2.1). Por otro lado, la disponibilidad de cableado de alta tensión regional se encuentra muy cerca de la media nacional. Asimismo, es la segunda región a nivel nacional con mayor cantidad de localidades dentro del componente de extensión de red, mostrando una equidad interesante en la distribución de localidades FSUE en función del tamaño de las entidades.

En lo que corresponde a la disponibilidad de recursos, 28 localidades cuentan con radiación solar aprovechable para la generación de energía en un radio de 0 a 2 km; de las cuales, Pinos Altos y Puente de Camotlán en el municipio de La Yesca, Nayarit, destacan por ser localidades ubicadas dentro de un municipio con IPEM alto.

Por otro lado, La Yesca y Del Nayar, son municipios de atención prioritaria que aportan, en conjunto, 7 localidades contiguas (en un área de 2 y hasta 10 km) a Zonas de Alta Calidad eólica, aunque de estas solamente La Silleta (Del Nayar) cuenta con disponibilidad eólica a una distancia de hasta 2 km.

En lo correspondiente al potencial geotérmico regional, solamente 3 localidades cuentan con disponibilidad de este recurso en un radio de no más de 2 km: La Primavera en Zapopan (Jalisco), y Chucándiro y Queréndaro en municipios homónimos (Michoacán).

Sobre disponibilidad de biomasa, solo 5 localidades, todas ellas de Jalisco, cuentan con disponibilidad potencial de residuos industriales a una distancia máxima de 2 km. Por otro lado, el Oeste es la segunda región con mayor convergencia entre Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos y localidades FSUE a nivel nacional, aunque ninguna de las localidades con disponibilidad de residuos urbanos identificada forma parte de municipios con IPEM alto o muy alto. Sin embargo, 10 localidades cuentan con disponibilidad de residuos urbanos dentro de un radio de hasta 2 km.

Solo 4 localidades cuentan con recursos pecuarios en un área máxima de 2 km con respecto de sus límites territoriales, aunque ninguna de ellas forma parte de algún municipio de atención prioritaria.

Así mismo, el Oeste es la segunda región, junto con el Centrosur, con mayor cantidad de localidades FSUE ubicadas a una distancia máxima de 10 km de Zonas con Alta Calidad de residuos forestales, con 16 localidades FSUE, aunque ninguna de estas localidades tiene una proximidad de 0 a 2 km, con zonas de disponibilidad de esta biomasa.

En lo relativo a la disponibilidad de SOCAP, la región concentra la mayor cantidad de estas entidades a nivel nacional, por lo que la amplia disponibilidad regional de SOCAP se traduce en el acceso potencial a crédito para 62.1% de las localidades FSUE en la región si el análisis se hace por medio de la construcción de un buffer (análisis lineal) y de 45% si el análisis se hace por medio de la construcción de un área de servicio a través de la RNC (análisis de redes), destacando La Yesca, en Nayarit debido a la cantidad de localidades contiguas a SOCAP, sin embargo, solo 2 de ellas cuentan con recursos disponibles en un radio de hasta 2 km de distancia de sus límites territoriales.

También destacan La Piedad de Cabadas en Michoacán y Lagos de Moreno en Jalisco, por contar con disponibilidad solar y de residuos urbanos y pecuarios en un radio de hasta 2 km de su ubicación, por lo que, a pesar de que su IPEM es bajo. Son sitios ideales para la intervención potencial a través de un modelo de negocio comunitario y cooperativo de energía sustentable con posibilidad de poligeneración.

2.7 Caracterización energética de la Región Sureste

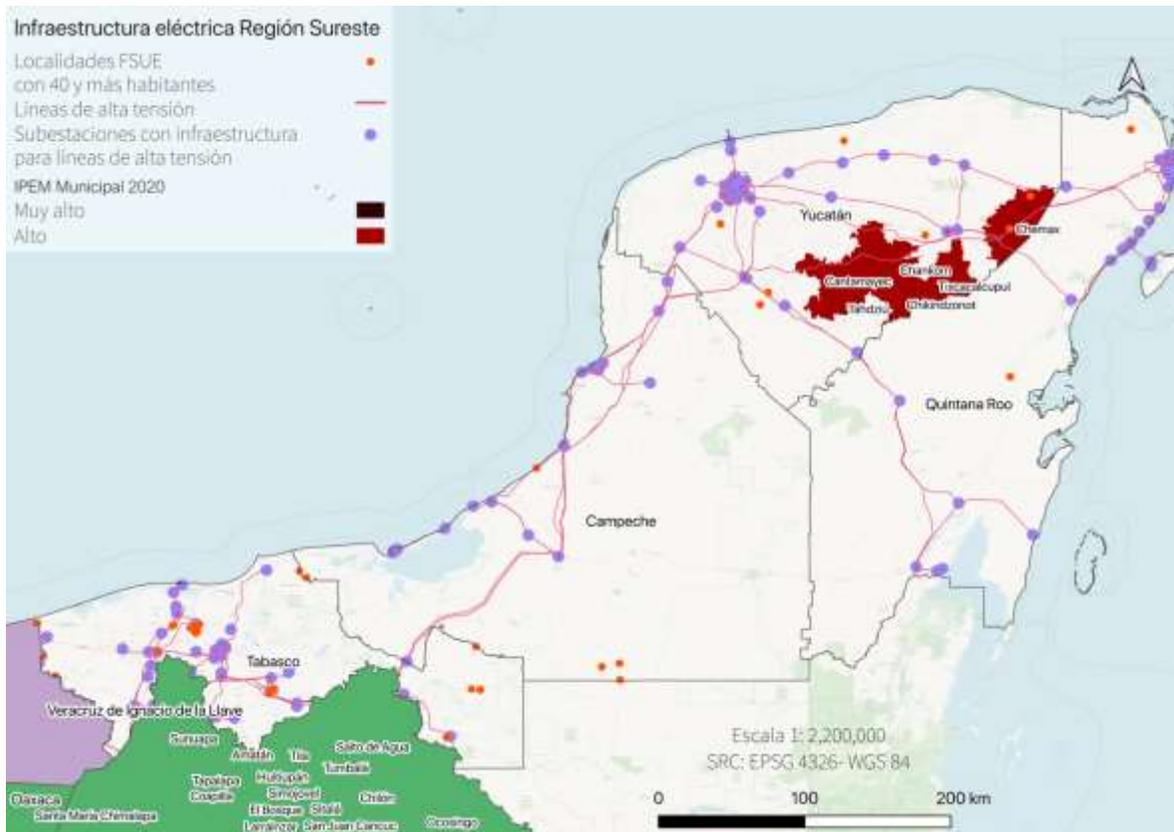
2.7.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Sureste

2.7.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

El Sureste ocupa el último lugar entre las 8 regiones en lo relacionado con el número de subestaciones eléctricas, con 125. Las subestaciones eléctricas de la región se ubican de la siguiente forma: 17 en Campeche, 35 en Quintana Roo, 37 en Tabasco, y 36 en Yucatán. A pesar de ser la tercera región más pequeña, con un área territorial aproximada de 166812.69 km², cuenta únicamente con 0.7 subestaciones es por cada 1,000 km². Paralelamente, cuenta con 1.7 subestaciones por cada 100,000 habitantes. Estos dos últimos indicadores se encuentran por debajo de los promedios nacionales, lo que implica que existe un importante rezago de infraestructura eléctrica en la región.

Además, la Región Sureste cuenta únicamente con 6,871.74 km de líneas de alta tensión, por lo que se ubica en el penúltimo lugar nacional de acuerdo con la cantidad de kilómetros instalados de líneas, aunque es el quinto lugar, por la proporción entre kilómetros de cableado de alta tensión por cada 10 km² de extensión territorial, con 0.41 (ver Mapa 57).

Mapa 57. Infraestructura eléctrica de la Región Sureste⁷¹



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.7.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

De 145 municipios analizados, únicamente 11, es decir, el 7.6% del total de municipios que integran la región cuenta con un IPEM alto, todos ellos pertenecen al estado de Yucatán. Los municipios referidos son: Cantamayec, Chacsinkín, Chankom, Chemax, Chichimilá, Chikindzonot, Mayapán, Tahdziú, Tixcacalcupul, Tixmehuac y Yaxcabá. Para concluir, ninguno de los municipios de la región tiene un IPEM muy alto.

2.7.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

Únicamente se encuentran 10 localidades del componente de instalaciones de sistemas aislados, de las cuales 3 se sitúan en Campeche, 2 en Quintana Roo, 4 en Tabasco y 1 más en Yucatán.

⁷¹ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

2.7.1.4 Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red

La región suma únicamente 20 localidades de este componente, de las cuales 3 se sitúan Campeche, 11 en Tabasco 6 en Yucatán. Esta región es la que cuenta con menor cantidad de localidades de este componente en todo el país, con únicamente el 1.7% del total nacional.

Adicionalmente, la Región Sureste es el área territorial con menor cantidad de localidades FSUE en todo el país, con 30, muy por debajo del Noreste que alcanza la cuenta de 58.

2.7.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Sureste

2.7.2.1 Disponibilidad solar en la Región Sureste

Existe una gran disponibilidad de radiación solar media anual aprovechable en esta región, lo que se traduce en la disponibilidad de este recurso para 11 de las 30 localidades FSUE regionales, en un radio de hasta 2 km, y con disponibilidad local, es decir, a 0 km de su ubicación, para 4 localidades: Reforma (Provincia) Balancán, Buena Vista (Puxcatán) en Macuspana, Emiliano Zapata perteneciente a Oxkutzcab y Yaxcopoil en Umán (ver Tabla 49).

Tabla 49. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Sureste⁷²

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad local	Población
Campeche	Punta Xen	Chamotón	Extensiones de red	No	173
Tabasco	Buena Vista (Puxcatán)	Macuspana	Extensiones de red	Sí	1,731
	Crisóforo Chiñas	Tenosique	Extensiones de red	No	359
	Isla de la Doctora	Balancán	Sistemas aislados	No	s/d
	Macuspana	Macuspana	Extensiones de red	No	31,435
	Pejelagarto 1ra. Sección	Balancán	Extensiones de red	No	42
	Reforma (Provincia)	Balancán	Sistemas aislados	Sí	340
Yucatán	Dzilam González	Dzilam González	Sistemas aislados	No	6,169
	Emiliano Zapata	Oxkutzcab	Extensiones de red	Sí	1,670
	Oxkutzcab	Oxkutzcab	Extensiones de red	No	26,175
	Yaxcopoil	Umán	Extensiones de red	Sí	1,262

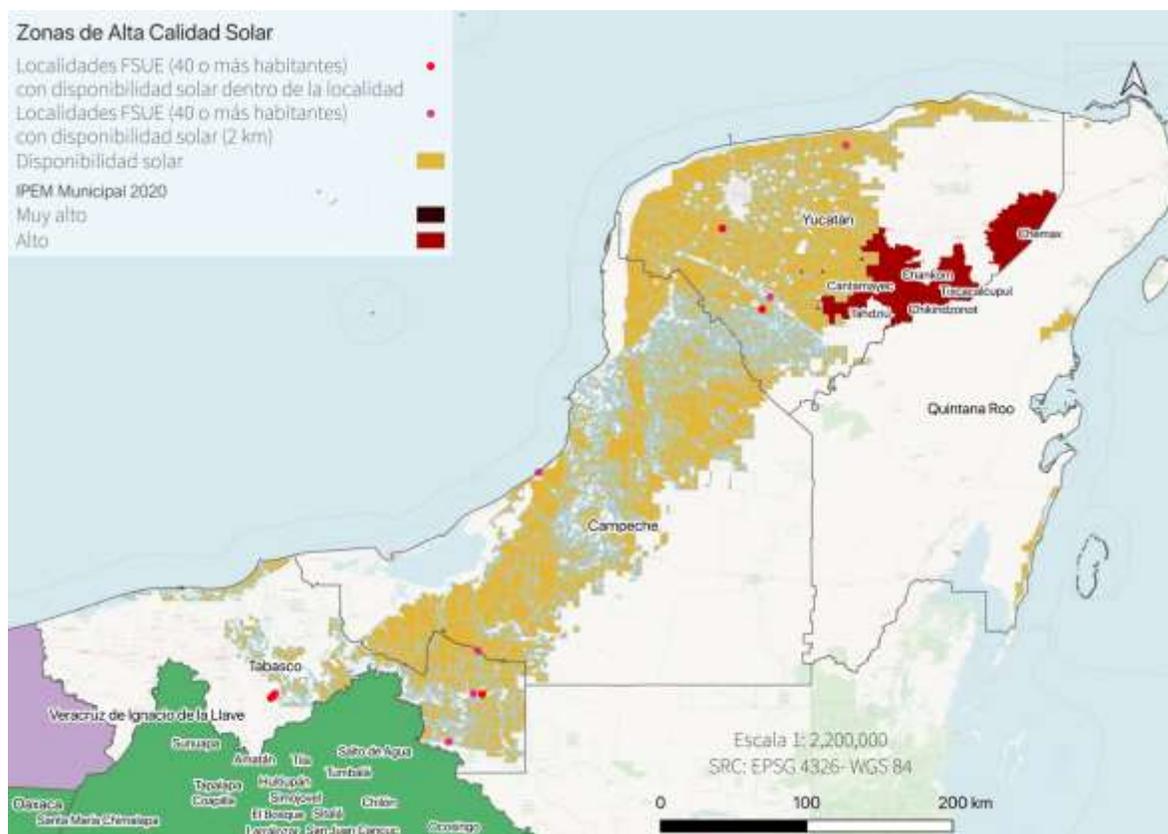
Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Resulta notable la concentración de disponibilidad solar en casi la mitad del territorio que compone la región, sobre todo en los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán, y en los

⁷² s/d: Sin dato

municipios con IPEM alto de la región: Mayapán, Cantamayec, Tixmehuac, Tahdziú, Chanzinkín y Yaxcabá, todos ellos pertenecientes a Yucatán (ver Mapa 58).

Mapa 58. Localidades con disponibilidad solar en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.7.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Sureste

Únicamente 4 localidades FSUE de la región cuentan con disponibilidad de viento aprovechable para la generación energía a una distancia máxima de 10 km. De estas localidades, únicamente 2: Punta Xen en Campeche y Dzilam González en Yucatán se ubican a menos o hasta 2 km de las Zonas de Alta Calidad eólica (ver Tabla 50).

Tabla 50. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Sureste⁷³

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Campeche	Punta Xen	Chamotón	Extensiones de red	Sí	173
Quintana Roo	Santa Amalia	Felipe Carrillo Puerto	Sistemas aislados	No	85
Tabasco	Aquiles Serdán 2da. Sección (Azucenita)	Huimanguillo	Sistemas aislados	No	150

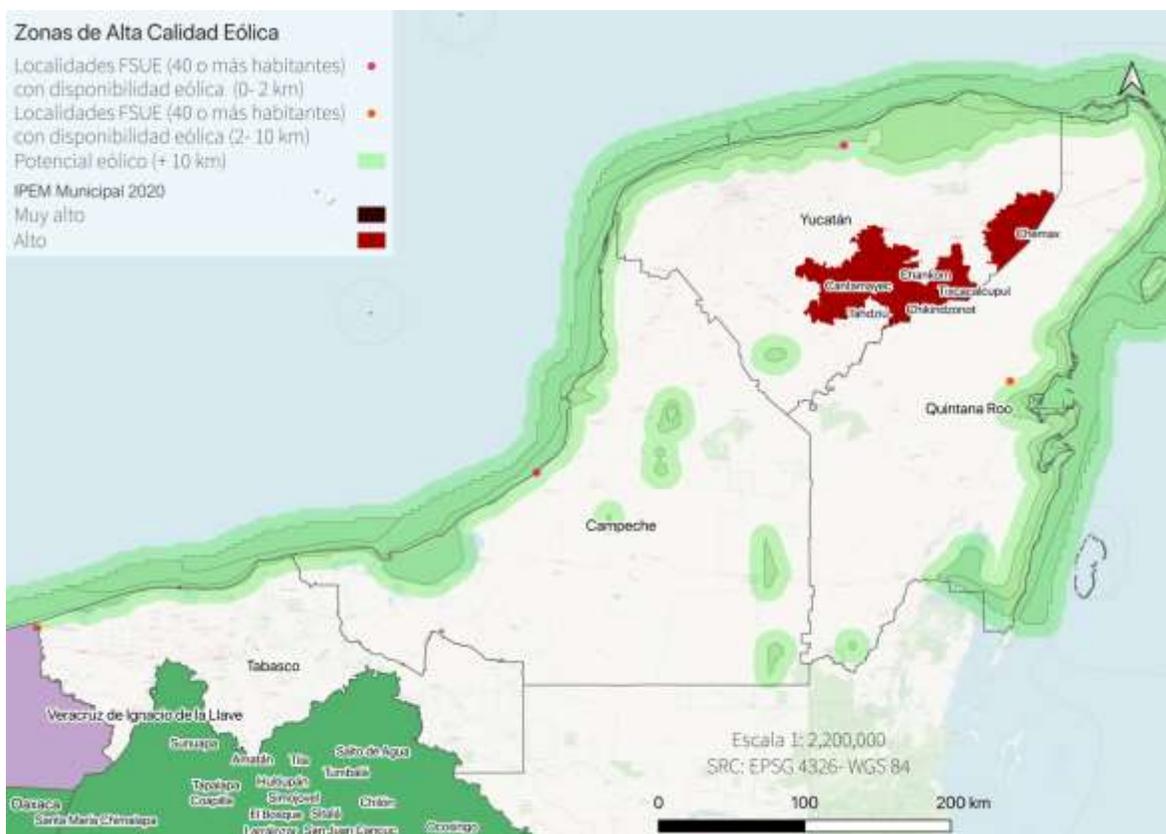
⁷³ s/d: Sin dato

Yucatán	Dzilam González	Dzilam González	Sistemas aislados	Sí	6,169
----------------	-----------------	-----------------	-------------------	----	-------

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como se observa (ver Mapa 59), las Zonas de Alta Calidad eólicas se ubican sobre todo en la región costera, rodeando prácticamente toda la región. Debido a ello, ninguno de los municipios con IPEM alto de la región cuentan con este recurso.

Mapa 59. Zonas de alta calidad eólica en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

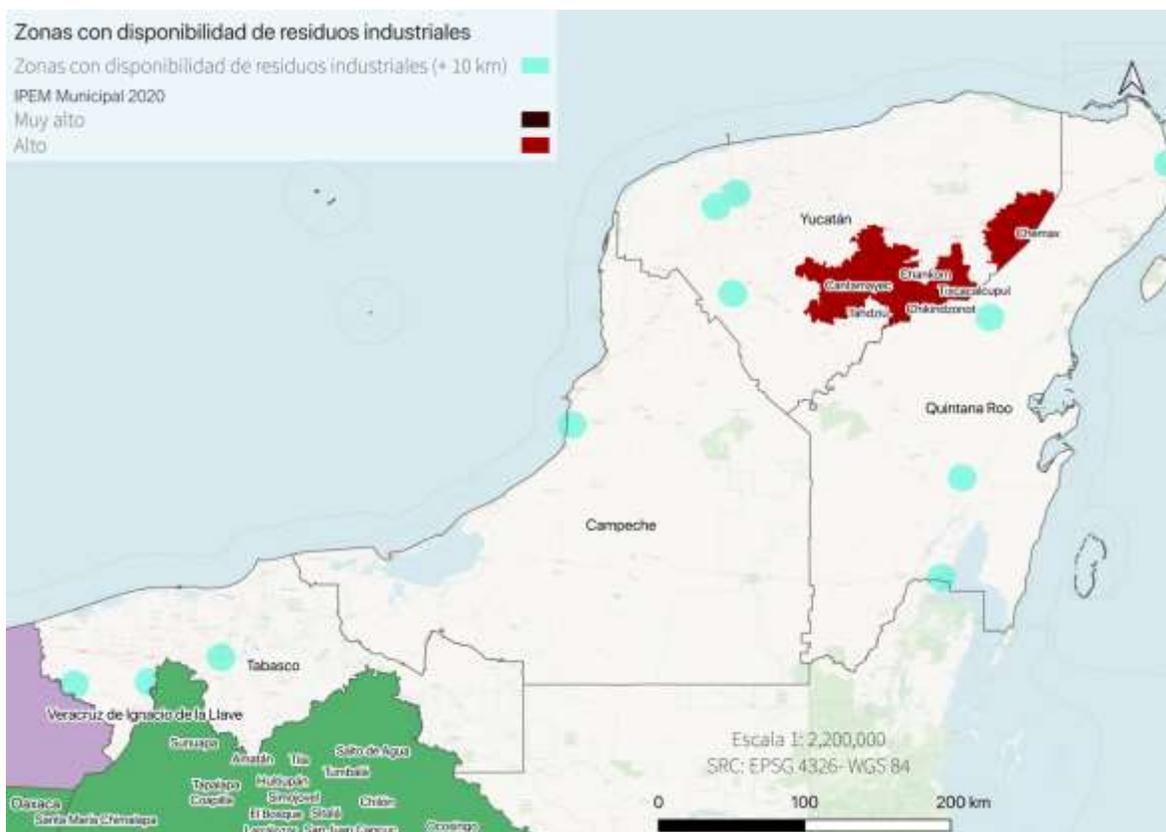
2.7.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Sureste

No se identifican convergencias entre Zonas Alta Calidad de recursos geotérmicos y localidades FSUE para la Región Sureste.

2.7.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Sureste

No se identifican convergencias entre Zonas Alta Calidad de residuos industriales y localidades FSUE para la Región Sureste. Se integra mapa para su referencia (ver Mapa 60).

Mapa 60. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.7.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Sureste

Solo 3 localidades dentro de la región tienen una ubicación cercana a Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos, esto para una distancia de hasta 10 km. De estas localidades, todas ellas del componente de extensiones de red, ninguna tiene disponibilidad en un área de 0 a 2 km de su ubicación (ver Tabla 51).

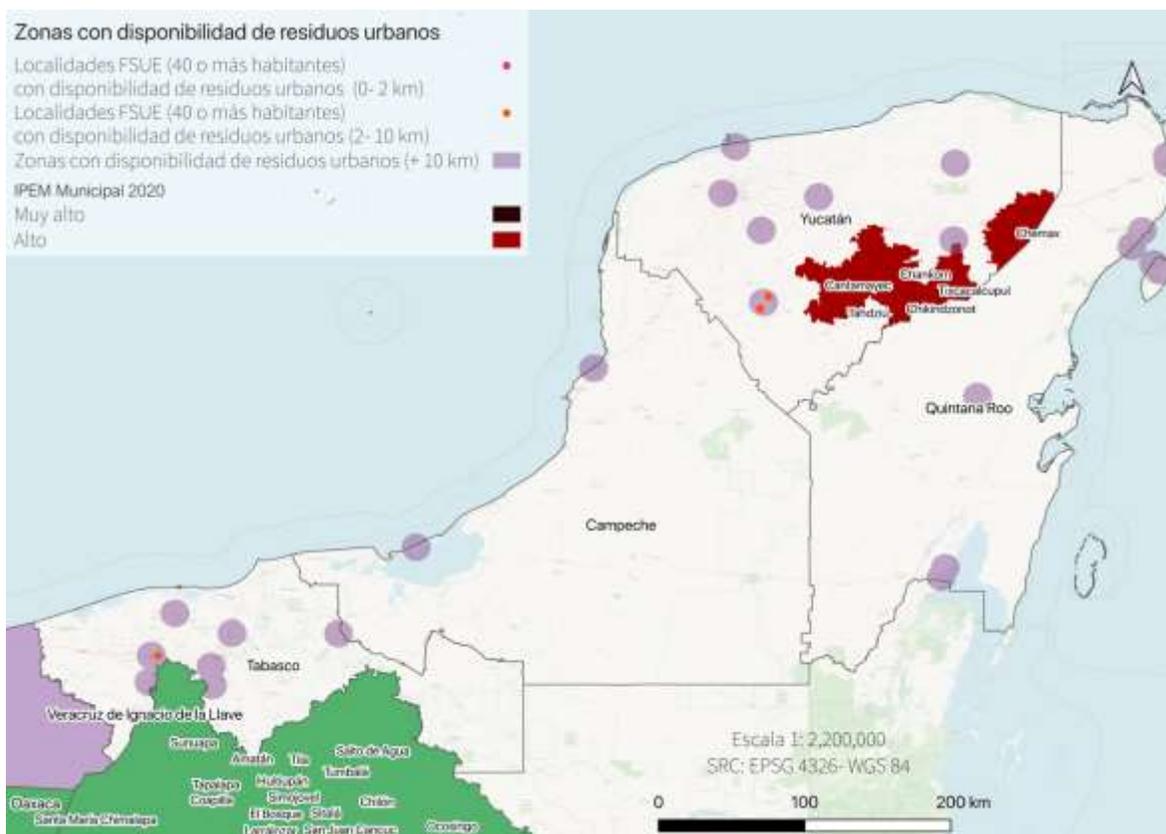
Tabla 51. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Sureste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Tabasco	Cárdenas	Cárdenas	Extensiones de red	No	186
Yucatán	Emiliano Zapata	Oxkutzcab	Extensiones de red	No	1,670
	Oxkutzcab	Oxkutzcab	Extensiones de red	No	26,175

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Se observa (ver Mapa 61) la amplia disponibilidad de residuos urbanos en la región, sobre todo en los estados de Yucatán y Tabasco. Debido a que este recurso tiene ubicaciones dispersas, ninguno de los municipios con IPEM alto se muestra favorecido por la presencia del recurso analizado.

Mapa 61. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.7.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Sureste

Solo 2 localidades tienen una ubicación contigua a Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios dentro de la Región Sureste, ambas pertenecientes a Yucatán. Sin embargo, su contigüidad se da en un radio de entre 2 y 10 km, pues en ninguna de ellas se identifica contigüidad en un radio menor y de hasta 2 km (ver Tabla 52).

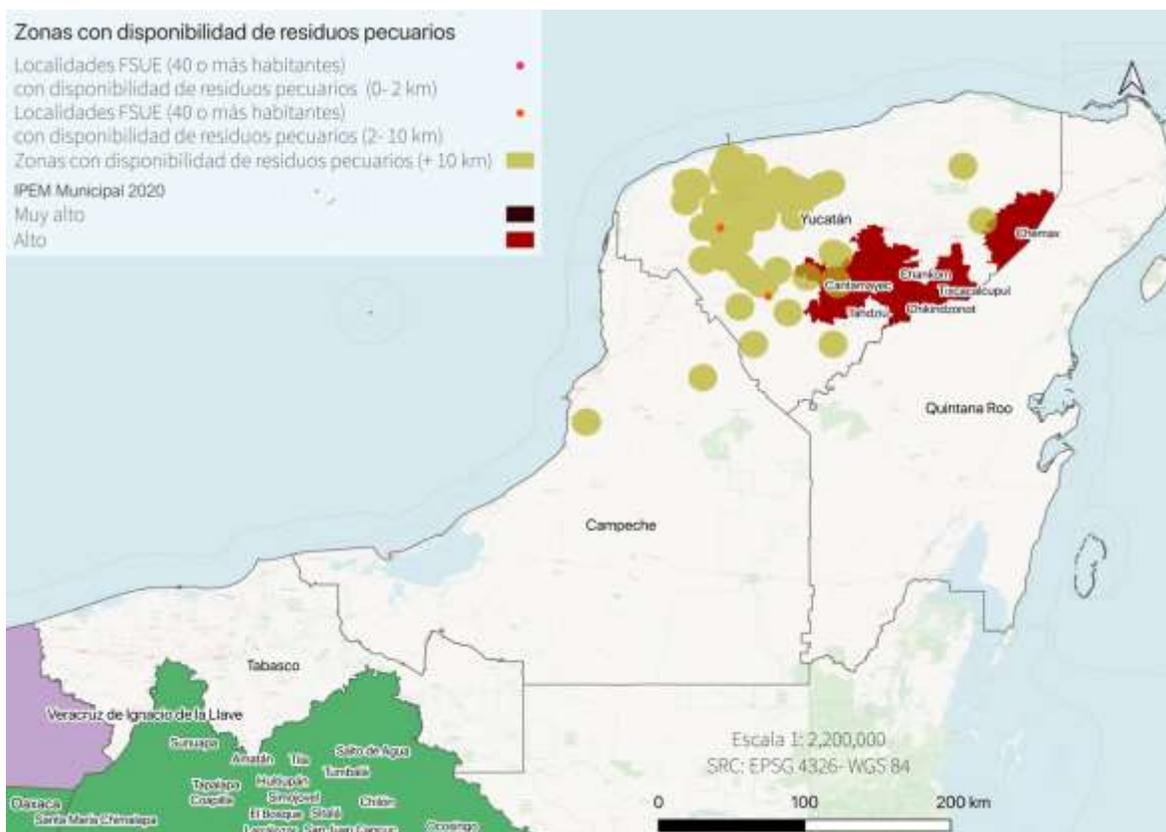
Tabla 52. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Sureste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Yucatán	Oxkutzcab	Oxkutzcab	Extensiones de red	No	26,175
	Yaxcopoil	Umán	Extensiones de red	No	1,262

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

De acuerdo con el siguiente mapa (ver Mapa 62) se observa que la disponibilidad de residuos pecuarios se concentra en la zona poniente de Yucatán, favoreciendo al municipio de Cantamayec, mismo que cuenta con IPEM alto. También es notable que, pese a que existen un par de Zonas de Alta Calidad de residuos pecuarios en Campeche, estos no encuentran convergencia con ninguna localidad FSUE.

Mapa 62. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.7.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Sureste

No se identifican convergencias entre Zonas Alta Calidad de residuos forestales y localidades FSUE para la Región Sureste.

2.7.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Sureste

La región cuenta con 131 SOCAP autorizadas, de las cuales, la gran mayoría se encuentran en Yucatán (102). No obstante, únicamente 6 son las convergencias entre localidades FSUE y SOCAP en esta región si el análisis se hace por medio de la convergencia de las localidades en un buffer de 10 km, lo que incluye a X-Catzín (Catzín) en Chemax, municipio con IPEM Alto perteneciente al estado de Yucatán. No obstante, solo 2 localidades cuentan con recursos potenciales para la generación de electricidad en un radio de no más de 2 km: Dzilam González y Oxkutzcab, pertenecientes también, al estado de Yucatán.

Por otro lado, si el análisis de disponibilidad potencial de fuentes de financiamiento se realiza a través de la distancia entre las localidades y las SOCAP por vías de comunicación (RNC) las convergencias se reducen a 4 localidades, 3 en Yucatán y una más en Tabasco (ver Tabla 53).

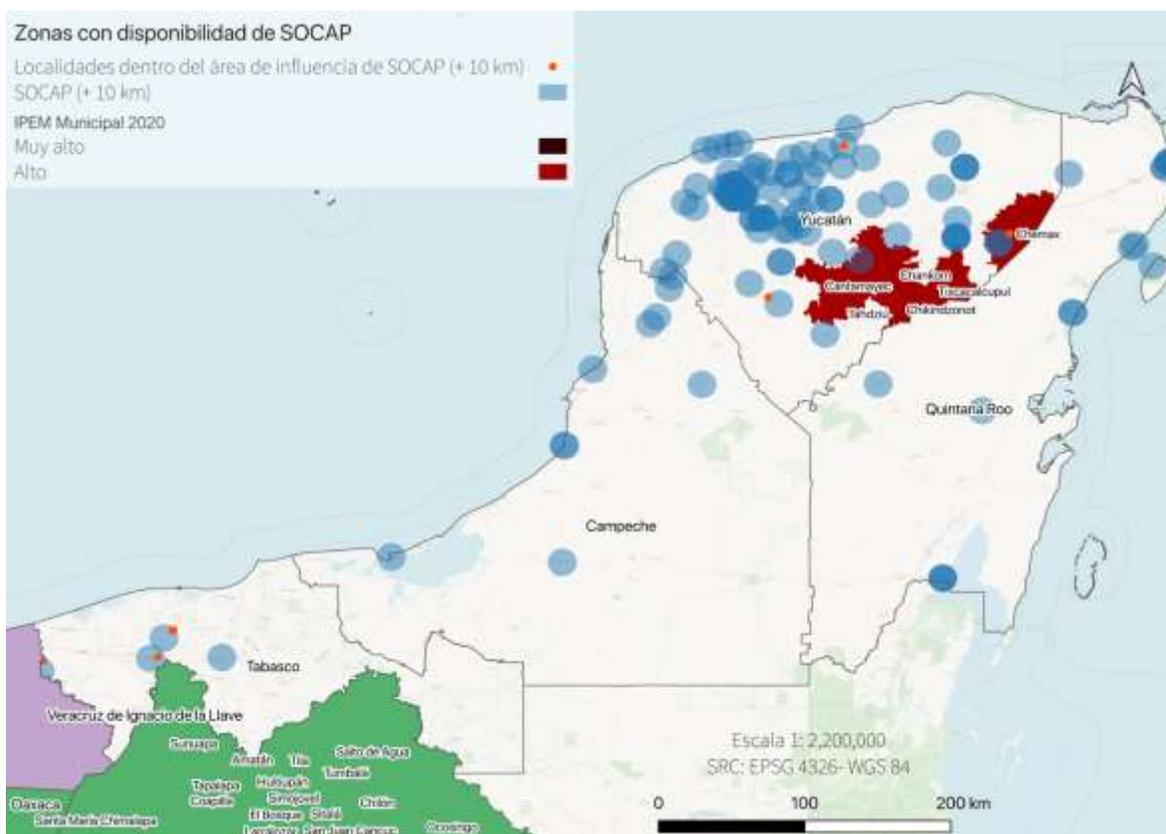
Tabla 53. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Sureste

Entidad	Municipio	Localidad ⁷⁴	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Ubicación dentro del Área de servicio ⁷⁵
Tabasco	Cárdenas	Cárdenas	1	0	No
	Comalcalco	Oriente 6ta. Sección (Los Mulatos)	0	0	Sí
	Huimanguillo	Francisco Trujillo Gurría	0	0	No
Yucatán	Chemax	X-Catzín (Catzín)	0	0	Sí
	Dzilam González	Dzilam González	2	2	Sí
	Oxkutzcab	Oxkutzcab	3	1	Sí

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

Finalmente, se destaca la gran concentración de SOCAP en el estado de Yucatán, sobre todo al norponiente, y su presencia dentro de Chemax y Yaxcabá, municipios con IPEM alto (ver Mapa 63).

Mapa 63. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Sureste



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

⁷⁴ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto.

⁷⁵ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020

2.7.4 Conclusiones del análisis de la Región Sureste

La disponibilidad de infraestructura eléctrica de la región es deficiente si se compara con la que existe en el resto de las regiones. Al respecto, al interior de la región se cuenta únicamente con 0.7 subestaciones es por cada 1,000 km² y con 1.7 subestaciones por cada 100,000 habitantes. Ambos indicadores se encuentran por debajo de los promedios nacionales. No obstante, únicamente el 7.6% del total de municipios que integran la región cuenta con un IPEM alto, además de que no cuenta con municipios con IPEM muy alto. Por otra parte, la Región Sureste es el área territorial con menor cantidad de localidades FSUE en todo el país, con 30, muy por debajo del Noreste que alcanza la cuenta de 58, lo que en conjunto da cuenta de una situación particular: deficiencias en la infraestructura eléctrica y menores necesidades energéticas locales.

Respecto a la disponibilidad de recursos, solo para 4 localidades hay disponibilidad solar local (a 0 km de su ubicación): Reforma (Provincia) y Buena Vista (Puxcatán) en Tabasco; y Emiliano Zapata y Yaxcopoil Yucatán.

Por otra parte, son 2 las localidades con disponibilidad eólica a menos o hasta 2 km de su ubicación: Punta Xen en Campeche y Dzilam González en Yucatán.

Solo 3 localidades dentro de la región tienen una ubicación cercana a Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos, esto para una distancia de hasta 10 km, aunque ninguna de ellas tiene disponibilidad en un área de 0 a 2 km de su ubicación. Por otra parte, 2 localidades tienen una ubicación contigua a Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios en un radio de entre 2 y 10 km, aunque en ninguna de ellas se identifica contigüidad en un radio menor y de hasta 2 km.

No se identifican convergencias entre localidades FSUE y Zonas Alta Calidad de recursos geotérmicos, de residuos industriales ni de residuos forestales para la Región Sureste

Finalmente, únicamente 6 son las convergencias entre localidades FSUE y SOCAP en esta región, lo que incluye a X-Catzín (Catzín) en Chemax, municipio con IPEM alto perteneciente al estado de Yucatán. No obstante, solo 2 localidades convergentes con SOCAP, cuentan con recursos potenciales para la generación de electricidad en un radio de no más de 2 km: Dzilam González y Oxkutzcab, pertenecientes también, al estado de Yucatán. También es importante mencionar que la construcción de área de servicio para las SOCAP, por medio de los recorridos potenciales por la RNC arroja un total 4 localidades dentro del área de servicio de 10 km alrededor de alguna SOCAP.

2.8 Caracterización energética de la Región Suroeste

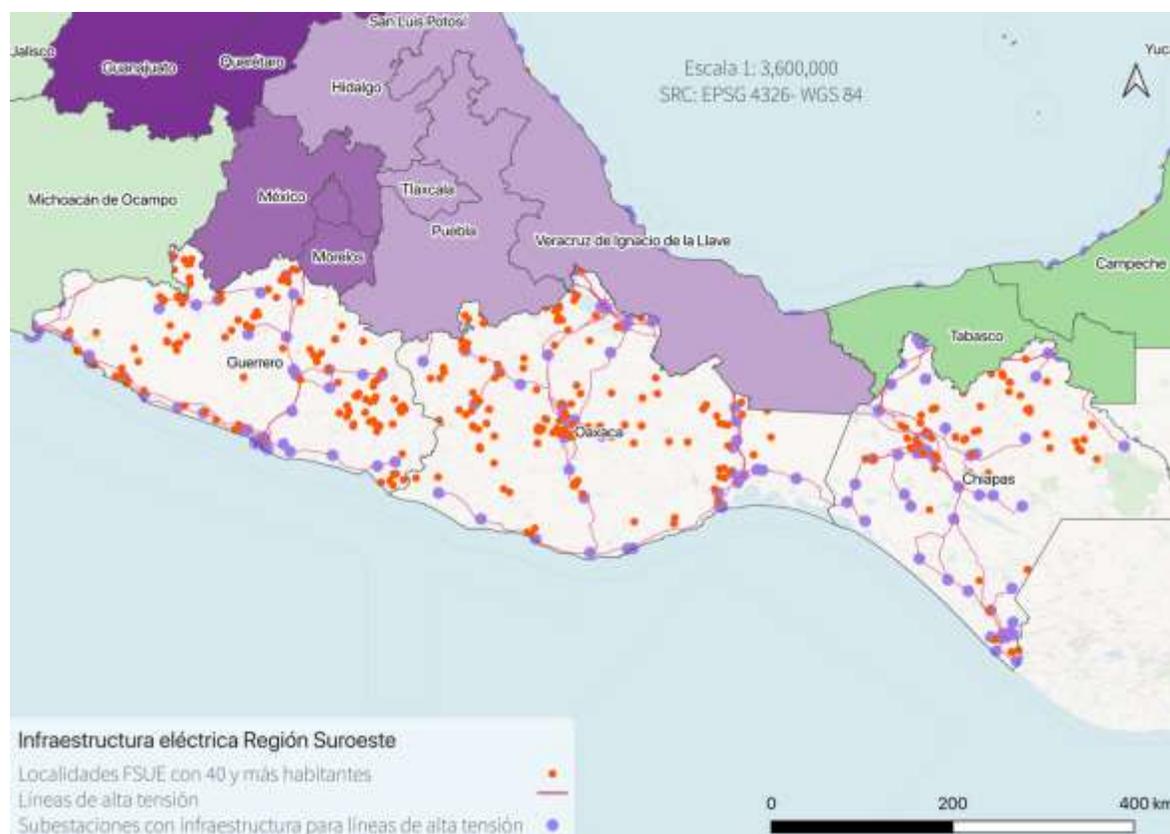
2.8.1 Descripción de criterios para la caracterización de la Región Suroeste

2.8.1.1 Presencia de infraestructura eléctrica

Se documenta la presencia de 143 subestaciones eléctricas para la Región Suroeste en 2010, de las cuales 48 se encuentran en Chiapas, 50 en Guerrero y 45 en Oaxaca. Junto con el Noroeste, es el último lugar en la proporción de subestaciones por cada 1,000 km², con 0.6, aunque con un territorio significativamente menor. Por otra parte, cuenta con 1.1 subestaciones por cada 100,000 habitantes, cantidad por debajo de la media para las 8 regiones, que es de 1.8 (ver Mapa 64).

La Región Suroeste ocupa el sexto lugar nacional en cuanto al número de líneas de alta tensión, con 8,333.72 km, así como en la tasa de LAT por cada 10 km², con un promedio de 0.36 km de LAT/10km².

Mapa 64. Infraestructura eléctrica de la Región Suroeste⁷⁶



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), CENAPRED (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

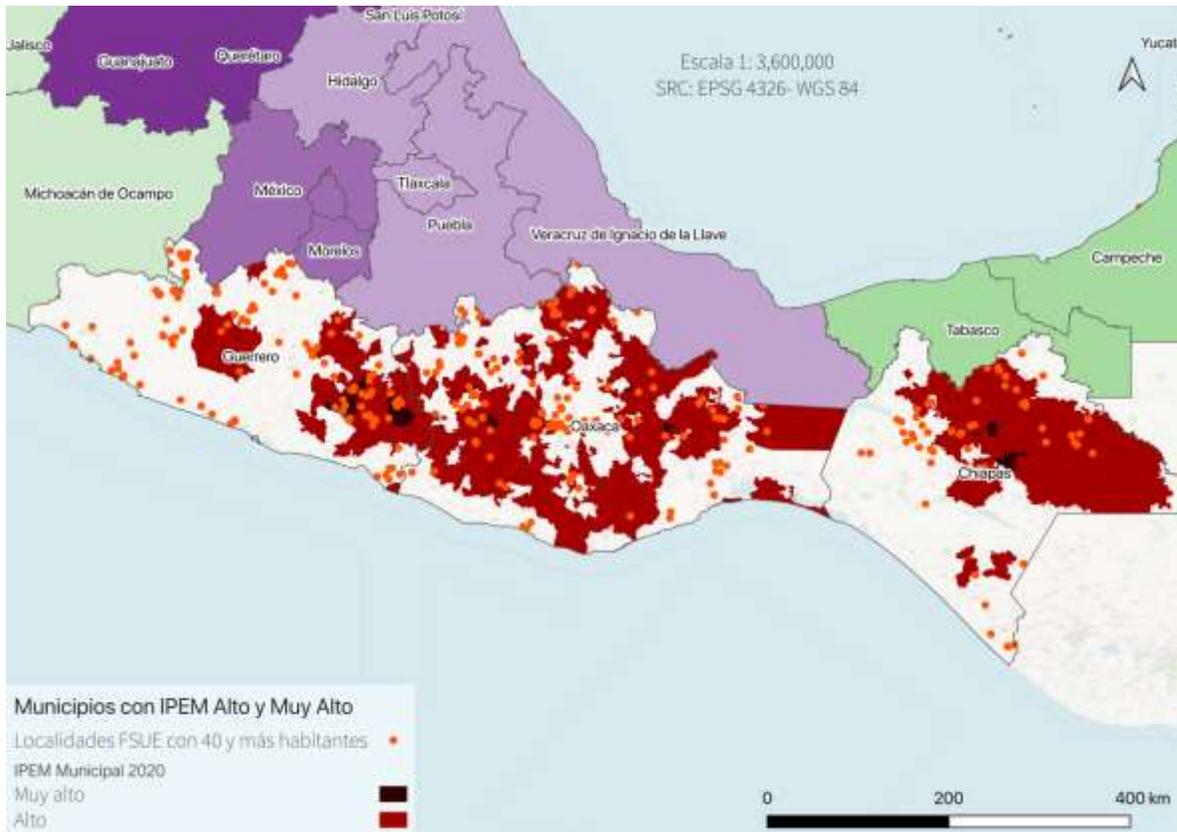
2.8.1.2 Presencia de municipios con índice alto y muy alto de pobreza energética multidimensional

De los 772 municipios que componen la región, el 44.9% cuentan con un IPEM alto. A este listado se suman 12 municipios con IPEM Muy alto dentro de la región. Por lo que se puede decir que, en este nivel de análisis, resulta ser la región con mayor cantidad de pobreza energética en todo el país.

Debido a la cantidad de municipios con IPEM alto y muy alto, solo se integra un mapa con su ubicación para una referencia aproximada (ver Mapa 65). Del total de localidades con IPEM alto, 55 se ubican en Chiapas, 24 en Guerrero y 268 en Oaxaca. Respecto a las localidades con IPEM muy Alto, 3 se ubican en Chiapas, 3 en Guerrero y 6 en Oaxaca.

⁷⁶ Debido a la escala algunas localidades se superponen, por lo que es posible que no se observe la totalidad de puntos que representan cada localidad.

Mapa 65. Municipios con IPEM alto y muy alto en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.1.3 Localidades con necesidades de electrificación del componente de instalación de sistemas aislados

La Región Suroeste ocupa la tercera posición a nivel nacional en cuanto al número de localidades del componente de sistemas aislados, con 46, de las cuales 10 se sitúan en Chiapas. 28 en Guerrero y 8 en Oaxaca.

2.8.1.4 Localidades con necesidades de electrificación del componente de Extensión de Red

Con 265 localidades listadas en este componente, ocupa el primer lugar nacional. De estas localidades, 50 se emplazan en Chiapas, 92 en Guerrero y 123 en Oaxaca que adicionalmente es la entidad número uno a nivel nacional al concentrar el 10.2% de las localidades FSUE listadas dentro del componente de extensiones de red.

Por otro lado, esta región territorial ocupa el primer lugar de acuerdo con el número de localidades FSUE (21.9% del total nacional), con 311 de las 1,417.

2.8.2 Zonas con alta calidad de recursos energéticos en la Región Suroeste

2.8.2.1 Disponibilidad solar en la Región Suroeste

Un total de 76 localidades FSUE de la región se encuentran a una proximidad de 0 a 2 km de áreas con disponibilidad de energía solar, de acuerdo con información del AZEL. De estas localidades únicamente 3 se ubican en municipios con IPEM alto, se trata de Aguaje del Zapote y Bajos de Chila en San Pedro Mixtepec, así como La Lobera, perteneciente a Santa Inés del Monte, todas ellas en el Estado de Oaxaca. No obstante, solamente 9 localidades cuentan con disponibilidad solar local, es decir, a 0 km de su ubicación, 2 de las cuales se ubican en Chiapas, 6 en Guerrero y una más en Oaxaca, por lo que ninguna de las localidades ubicadas en un municipio de atención prioritaria cuenta con disponibilidad solar local (ver Tabla 54).

Tabla 54. Localidades FSUE con disponibilidad solar en la Región Suroeste

Estado	Localidad ⁷⁷	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁷⁸
Chiapas	Berriozábal	Berriozábal	Extensiones de red	No	36,084
	Bethel	Jiquipilas	Extensiones de red	No	s/d
	Chiapa de Corzo	Chiapa de Corzo	Extensiones de red	No	55,931
	Cintalapa de Figueroa	Cintalapa	Extensiones de red	No	49,201
	Cuauhtémoc	Catazajá	Extensiones de red	No	772
	Francisco Villa	Palenque	Extensiones de red	No	271
	Galecio Narcía	Chiapa de Corzo	Extensiones de red	No	1,744
	Guadalupe Nuevo Milenio	Mazatán	Sistemas aislados	No	61
	Gustavo Díaz Ordaz	Frontera Hidalgo	Extensiones de red	Sí	320
	Ignacio Zaragoza	Frontera Hidalgo	Extensiones de red	Sí	2,893
	Los Arrayanes	Jiquipilas	Extensiones de red	No	s/d
	Revolución Mexicana	Villa Corzo	Extensiones de red	No	8,670
Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	Extensiones de red	No	578,830	
Guerrero	Alborejo (El Borejo)	Cutzamala de Pinzón	Extensiones de red	No	233
	Apango	Mártir de Cuilapan	Extensiones de red	No	4,917
	Arcelia	Arcelia	Extensiones de red	No	22,534
	Arroyo Grande	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	No	715
	Cerro del Indio (El Indio)	Cuajinicuilapa	Extensiones de red	No	646
	Chichihualco	Leonardo Bravo	Extensiones de red	No	12,483
	Colonia Central	Atoyac de Álvarez	Extensiones de red	Sí	482

⁷⁷ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto. En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red

⁷⁸ s/d: Sin dato

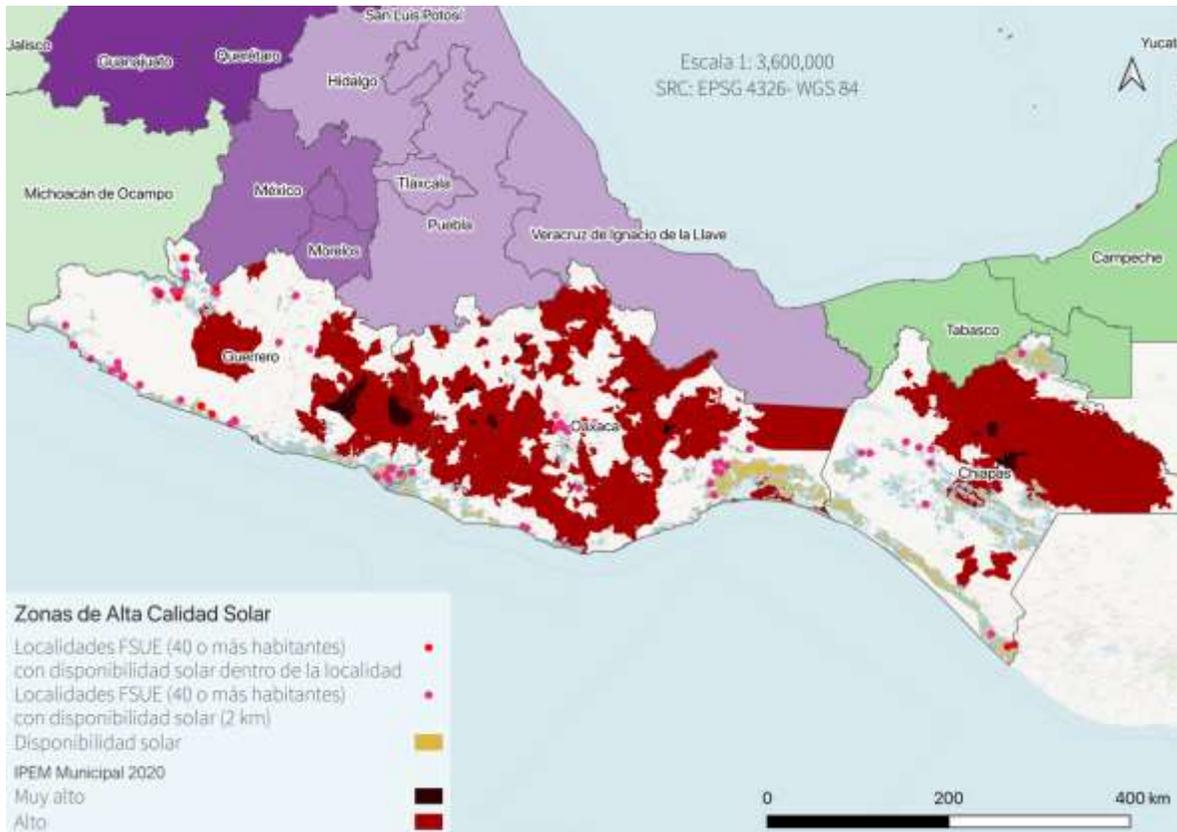
	Coyuca de Benítez	Coyuca de Benítez	Extensiones de red	No	13,866
	Coyuca de Catalán	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	No	7,276
	Cuajinicuilapa	Cuajinicuilapa	Extensiones de red	No	11,245
	Cuajinicuilapa	Cuajinicuilapa	Sistemas aislados	No	11,245
	Cutzamala de Pinzón	Cutzamala de Pinzón	Extensiones de red	No	4,717
	El Cacalote	Cuajinicuilapa	Extensiones de red	No	164
	El Cacalote	Cuajinicuilapa	Sistemas aislados	No	164
	El Espinalillo	Coyuca de Benítez	Extensiones de red	No	1,080
	El Súchil	Técpan de Galeana	Extensiones de red	No	8,382
	Juluchuca	Petatlán	Extensiones de red	No	691
	La Clavellina	Petatlán	Sistemas aislados	No	s/d
	La Petaca (Hacienda la Petaca)	Cuajinicuilapa	Sistemas aislados	No	391
	La Soledad (Soledad de Maciel)	Petatlán	Extensiones de red	No	356
	La Unión	La Unión de Isidoro Montes de Oca	Extensiones de red	No	3,197
	Las Palmeras	Atoyac de Álvarez	Extensiones de red	Sí	63
	Palos Altos	Arcelia	Extensiones de red	Sí	711
	Paso de Arena	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	Sí	1,909
	Petatlán	Petatlán	Extensiones de red	No	23,363
	Pineda	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	No	632
	Pungarabatito	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	Sí	388
	Rancho Nuevo	Petatlán	Sistemas aislados	No	192
	San José	Cutzamala de Pinzón	Extensiones de red	No	246
	San Nicolás	Cuajinicuilapa	Extensiones de red	No	3,249
	San Nicolás	Cuajinicuilapa	Sistemas aislados	No	3,249
	Santa Bárbara	Pungarabato	Extensiones de red	No	1,057
	Santa Rosa de Lima (Santa Rosa)	Técpan de Galeana	Extensiones de red	No	583
	Tepecoacuilco de Trujano	Tepecoacuilco de Trujano	Extensiones de red	No	6,884
	Tierra Colorada	Cuajinicuilapa	Extensiones de red	No	816
	Troncones (Emiliano Zapata)	La Unión de Isidoro Montes de Oca	Extensiones de red	No	699
	Xochipala	Eduardo Neri	Extensiones de red	No	3,444
	Zacapuato (Tepetates)	Cutzamala de Pinzón	Extensiones de red	Sí	1,697
	Zihuatanejo	Zihuatanejo de Azueta	Extensiones de red	No	70,760
Oaxaca	Aguaje del Zapote	San Pedro Mixtepec	Extensiones de red	No	340
	Bajos de Chila	San Pedro Mixtepec	Extensiones de red	No	6,694

Ciudad Ixtepec	Ciudad Ixtepec	Extensiones de red	No	26,015
Cuilápam de Guerrero	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	15,763
El Manantial [Colonia]	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	1,223
El Rosario [Barrio]	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	140
La Lobera	Santa Inés del Monte	Extensiones de red	No	541
Lázaro Cárdenas	Asunción Ixtaltepec	Extensiones de red	No	1,277
Macuilxóchitl de Artigas Carranza	San Jerónimo Tlacoahuaya	Extensiones de red	Sí	3,173
Magdalena Tlacotepec	Magdalena Tlacotepec	Extensiones de red	No	1,234
Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Extensiones de red	No	29,130
Pearson	Santo Domingo Tehuantepec	Extensiones de red	No	172
Rancho Palo de Lumbré	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	192
San Andrés Ixtlahuaca	San Andrés Ixtlahuaca	Extensiones de red	No	1,272
San Pedro Comitancillo	San Pedro Comitancillo	Extensiones de red	No	4,265
Santa María Mixtequilla	Santa María Mixtequilla	Extensiones de red	No	3,651
Santa María Petapa	Santa María Petapa	Extensiones de red	No	2,391
Santiago Laollaga	Santiago Laollaga	Extensiones de red	No	2,821
Santiago Llano Grande	Santiago Llano Grande	Extensiones de red	No	1,940
Santo Domingo Chihuitán	Santo Domingo Chihuitán	Extensiones de red	No	1,373
Vicente Guerrero	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	15,910
Villa de Zaachila	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	16,788
Villa Díaz Ordaz	Villa Díaz Ordaz	Extensiones de red	No	2,909
Zaachila Segundo	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	414

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

La Región Suroeste es probablemente la región con menor disponibilidad de radiación solar horizontal de todo el país. Las principales zonas con disponibilidad de recurso se ubican en la región costera, en tanto que otras zonas con disponibilidad siguen un patrón disperso, como se observa en el siguiente mapa (ver Mapa 66).

Mapa 66. Localidades con disponibilidad solar en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.2.2 Disponibilidad eólica en la Región Suroeste

Una tercera parte de las localidades FSUE de la región se ubica a una distancia máxima de 10 km de Zonas de Alta Calidad eólica, esta cifra representa la mayor concentración de localidades con esta característica si se comparan las 8 regiones. Sin embargo, con el objeto de hacer más sencilla la presentación de los datos, la tabla siguiente (ver Tabla 55) únicamente incluye las localidades con una ubicación máxima de 2 km respecto de las zonas de alta calidad referidas: 47 localidades FSUE, que aun continúan representando la mayor cantidad de localidades con disponibilidad potencial eólica a una distancia máxima de 2 km. De estas últimas, 18 se ubican en municipios con IPEM alto, 4 de ellas en Chiapas y el resto en Oaxaca, donde destaca el municipio de San Carlos Yautepec, con 6 localidades dentro del listado, seguido por Larrainzar en Chiapas con 2 localidades

Tabla 55. Localidades FSUE con disponibilidad eólica en la Región Suroeste

Estado	Localidad ⁷⁹	Municipio	Componente FSUE	Población ⁸⁰
Chiapas	Bashantic	Larrainzar	Extensiones de red	350
	Berriozábal	Berriozábal	Extensiones de red	36,084
	Chiapa de Corzo	Chiapa de Corzo	Extensiones de red	55,931

⁷⁹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

⁸⁰ s/d: Sin dato

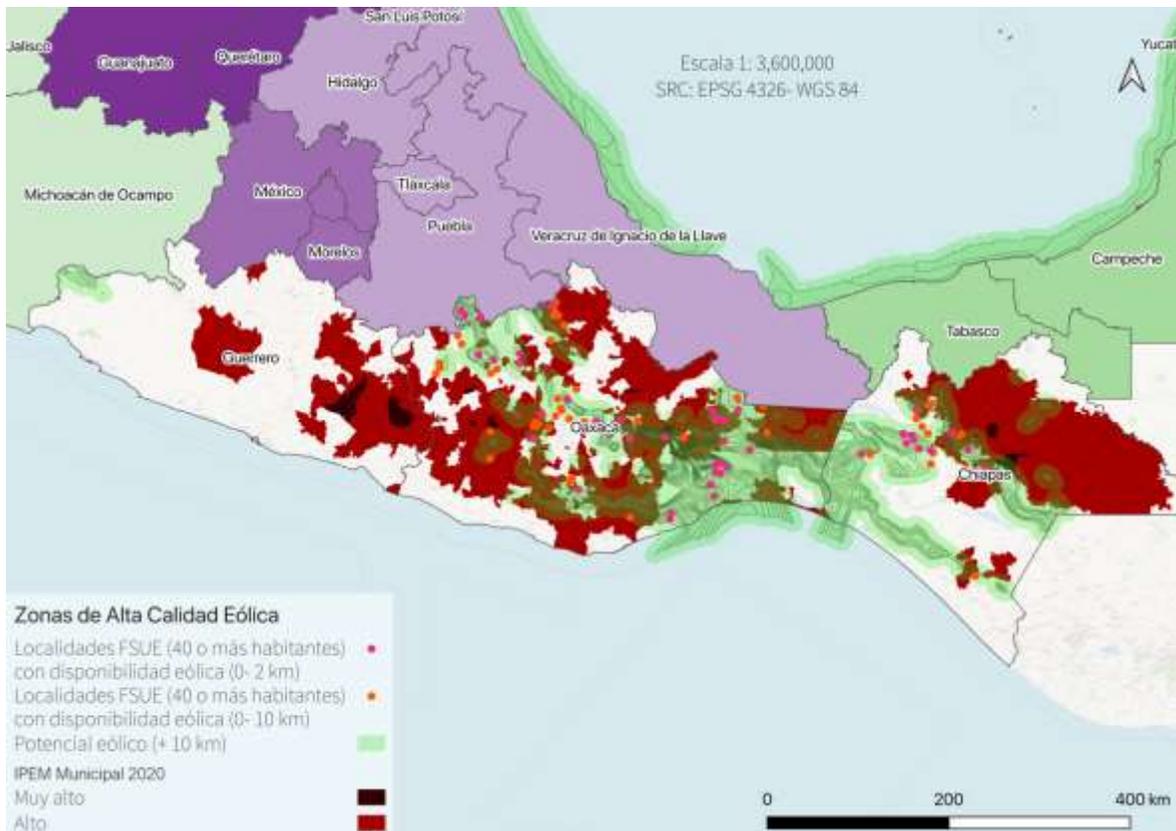
	Cintalapa de Figueroa	Cintalapa	Extensiones de red	49,201
	Coapilla	Coapilla	Extensiones de red	3,770
	El Copalar	San Fernando	Extensiones de red	2,402
	Las Limas	Berriozábal	Sistemas aislados	s/d
	Ok'oxton	Larrainzar	Extensiones de red	250
	San Cristóbal de las Casas	San Cristóbal de las Casas	Extensiones de red	183,509
	Teopisca	Teopisca	Extensiones de red	20,044
	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	Extensiones de red	578,830
	Viva Cárdenas	San Fernando	Extensiones de red	2,101
Oaxaca	Agua Iglesia	Eloxochitlán de Flores Magón	Extensiones de red	303
	Agua León	San Pedro Quiatoni	Sistemas aislados	46
	Arroyo Guacamaya	Teococuilco de Marcos Pérez	Extensiones de red	98
	Benito Juárez	San Juan Guichicovi	Extensiones de red	118
	Ciudad Ixtepec	Ciudad Ixtepec	Extensiones de red	26,015
	Cosoltepec	Cosoltepec	Extensiones de red	430
	El Capulín (Sección Primera)	San Juan Bautista Coixtlahuaca	Extensiones de red	46
	El Duraznal	San Pedro y San Pablo Ayutla	Extensiones de red	719
	El Espino	San Lorenzo Albarradas	Sistemas aislados	s/d
	El Fortín Alto	San Miguel Chicahua	Extensiones de red	796
	El Gavilán	San Pedro Huamelula	Extensiones de red	92
	Huiscil	San Juan Guichicovi	Extensiones de red	280
	Lázaro Cárdenas	Asunción Ixtaltepec	Extensiones de red	1,277
	Loma Bonita	Santiago Texcalcingo	Extensiones de red	347
	Magdalena Tlacotepec	Magdalena Tlacotepec	Extensiones de red	1,234
	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Extensiones de red	29,130
	Pearson	Santo Domingo Tehuantepec	Extensiones de red	172
	Río Contreras	Santa María Peñoles	Extensiones de red	222
	Río de Guasamando	San Juan Guichicovi	Extensiones de red	93
	Río del Oro	Villa de Tamazulápam del Progreso	Extensiones de red	197
	San Andrés el Alto	San Antonino el Alto	Extensiones de red	368
	San Juan Viejo	San Juan Guichicovi	Extensiones de red	338
	San Miguel del Valle	Villa Díaz Ordaz	Extensiones de red	3,081
	San Pedro Comitancillo	San Pedro Comitancillo	Extensiones de red	4,265
	San Pedro Huamelula	San Pedro Huamelula	Extensiones de red	2,310
	Santa Catalina Chinango	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	Extensiones de red	108
	Santa Catarina Zapoquila	Santa Catarina Zapoquila	Extensiones de red	287
	Santa María Mixtequilla	Santa María Mixtequilla	Extensiones de red	3,651
	Santa María Petapa	Santa María Petapa	Extensiones de red	2,391
	Santiago Laollaga	Santiago Laollaga	Extensiones de red	2,821

	Santiago Quiavicuzas	San Carlos Yautepec	Extensiones de red	1,383
	Santo Domingo Chihuitán	Santo Domingo Chihuitán	Extensiones de red	1,373
	Unidad y Progreso	San Juan Guichicovi	Extensiones de red	40
	Villa Díaz Ordaz	Villa Díaz Ordaz	Extensiones de red	2,909
	Yudaba	Villa Tejúpam de la Unión	Extensiones de red	50

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Como puede verse, las principales Zonas con Alta Calidad eólica dentro de la región se ubican en Oaxaca y Chiapas, cubriendo parte de algunos de los municipios con IPEM alto y muy alto. Por su parte, el estado de Guerrero tiene una presencia mínima de viento aprovechable al poniente del estado, área territorial donde no hay convergencia del recurso con localidades FSUE ni con municipios con IPEM alto o muy alto (ver Mapa 67).

Mapa 67. Zonas de alta calidad eólica en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.2.3 Disponibilidad geotérmica en la Región Suroeste

Si Oaxaca destaca por su disponibilidad eólica, Guerrero y Chiapas hace lo propio con respecto a la presencia de Zonas de Alta Calidad geotérmica, no obstante, la coincidencia entre las zonas con disponibilidad y las localidades FSUE no es la mejor, por lo que el listado de localidades con disponibilidad a no más de 10 km sólo incluye 4 localidades: 3 en Chiapas y 1 más en Guerrero. Aquí, destaca Coapilla, localidad del municipio homónimo,

con IPEM alto, así como Huixtla, debido a que cuenta con disponibilidad potencial de recursos geotérmicos a no más de 2 km de su territorio (ver Tabla 56).

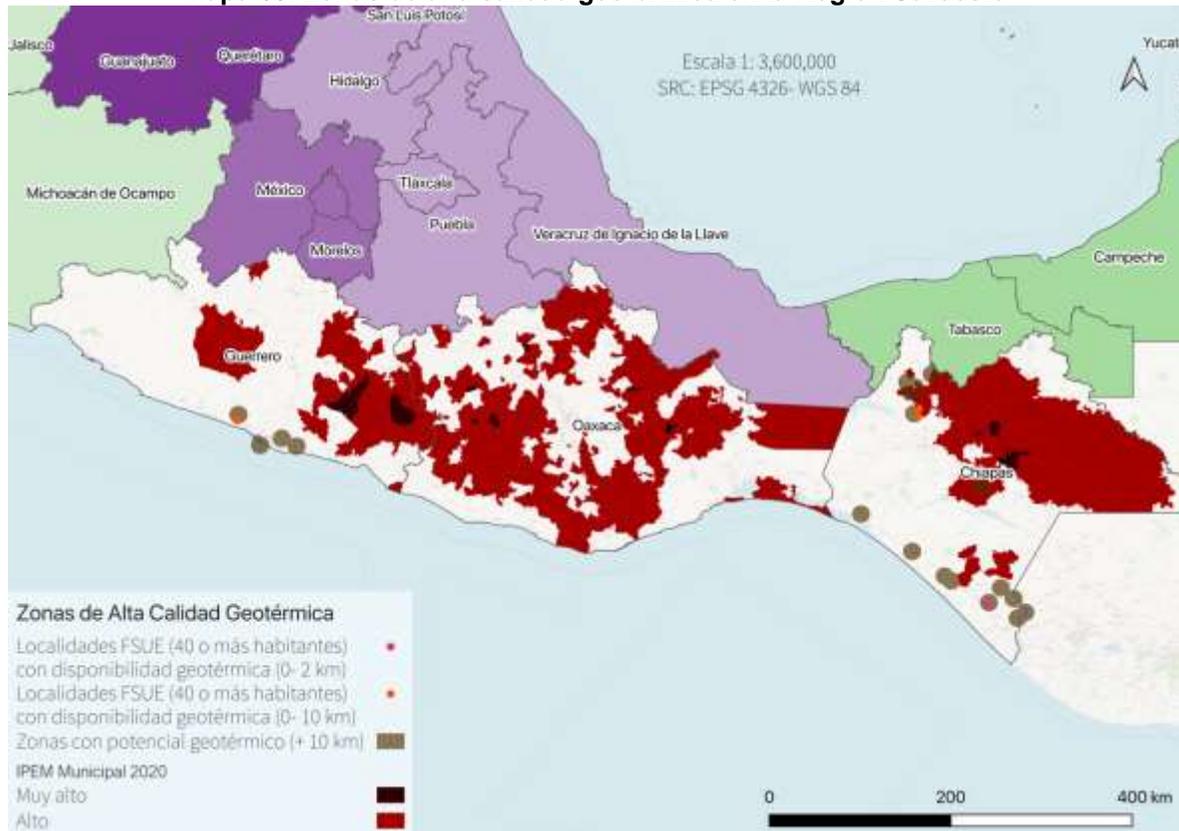
Tabla 56. Localidades FSUE con disponibilidad geotérmica en la Región Suroeste

Estado	Localidad ⁸¹	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Chiapas	Coapilla	Coapilla	Extensiones de red	No	3,770
	Huixtla	Huixtla	Extensiones de red	Sí	32,109
	La Nueva	Copainalá	Extensiones de red	No	693
Guerrero	Coyuca de Benítez	Coyuca de Benítez	Extensiones de red	No	13,866

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

Es perceptible la importancia de Zonas de Alta Calidad geotérmica al sur y norte de Chiapas, así como en la región sur de Guerrero. Como se observa, ninguna zona de disponibilidad de este recurso se ubica en Oaxaca o coincide con municipios de atención prioritaria (ver Mapa 68).

Mapa 68. Zonas de alta calidad geotérmica en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

⁸¹ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

2.8.2.4 Disponibilidad de residuos industriales en la Región Suroeste

La región cuenta con 38 localidades con disponibilidad de residuos industriales a no más de 10 km de su ubicación, lo que la ubica en el segundo lugar a nivel nacional en esta categorización de localidades, solo por detrás de la Región Centrosur.

Al mismo tiempo, la región contabiliza 7 localidades ubicadas en municipios con IPEM alto y 2 más en municipios con IPEM muy alto, en este último caso se trata de Lagunilla de Cárdenas y Morelos, pertenecientes al municipio de Santa Catarina Yosonotú. Tanto las localidades con IPEM alto como aquellas con IPEM muy alto se sitúan en Oaxaca.

Por otra parte, solo 12 localidades del listado (ver Tabla 57) cuentan con disponibilidad de biomasa en su modalidad de residuos industriales en una distancia de no más de 2 km.

Tabla 57. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos industriales en la Región Suroeste

Estado	Localidad ⁸²	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Chiapas	Berriozábal	Berriozábal	Extensiones de red	No	36,084
Guerrero	Coyuca de Catalán	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	Sí	7,276
	El Súchil	Técpan de Galeana	Extensiones de red	Sí	8,382
	Petaquillas	Chilpancingo de los Bravo	Extensiones de red	No	12,544
	Pungarabatito	Coyuca de Catalán	Extensiones de red	No	388
	Santa Bárbara	Pungarabato	Extensiones de red	No	1,057
	Santa Rosa de Lima (Santa Rosa)	Técpan de Galeana	Extensiones de red	No	583
	Zihuatanejo	Zihuatanejo de Azueta	Extensiones de red	Sí	70,760
Oaxaca	Arroyo Guacamaya	Teococuilco de Marcos Pérez	Extensiones de red	No	98
	Barrio Morelos	San Pablo Etla	Extensiones de red	No	1,359
	Cuilápam de Guerrero	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	15,763
	El Manantial [Colonia]	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	1,223
	El Rosario	San Sebastián Tutla	Extensiones de red	Sí	11,074
	El Rosario [Barrio]	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	140
	Guadalupe Mirasol Numí	San Juan Numí	Extensiones de red	No	182
	Guerrero	Santa Cruz Itundujia	Extensiones de red	No	628
	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Extensiones de red	Sí	1,8915
	La Lobera	Santa Inés del Monte	Extensiones de red	No	541

⁸² En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto.

	La Purísima Concepción	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Extensiones de red	No	117
	Lagunilla de Cárdenas	Santa Catarina Yosonotú	Extensiones de red	No	76
	Licenciado Adolfo López Mateos	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Extensiones de red	Sí	707
	Llano de la Tristeza Guerrero	Santa Cruz Itundujia	Extensiones de red	No	230
	Macuilxóchitl de Artigas Carranza	San Jerónimo Tlacoahuaya	Extensiones de red	Sí	3,173
	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Extensiones de red	Sí	29,130
	Mier y Terán	San Esteban Atlatlahuca	Extensiones de red	No	300
	Morelos	Santa Catarina Yosonotú	Extensiones de red	No	43
	Poblado Morelos	San Pablo Etlá	Extensiones de red	Sí	764
	Progreso	Chalcatongo de Hidalgo	Extensiones de red	No	1,239
	Rancho Palo de Lumbre	Cuicilpam de Guerrero	Extensiones de red	No	192
	San Andrés el Alto	San Antonino el Alto	Extensiones de red	No	368
	San Andrés Ixtlahuaca	San Andrés Ixtlahuaca	Extensiones de red	No	1,272
	San Miguel del Valle	Villa Díaz Ordaz	Extensiones de red	No	3,081
	Santa Martha Etlá	Magdalena Apasco	Extensiones de red	Sí	867
	Teococuilco de Marcos Pérez	Teococuilco de Marcos Pérez	Extensiones de red	No	890
	Vicente Guerrero	Villa de Zaachila	Extensiones de red	Sí	15,910
	Villa de Zaachila	Villa de Zaachila	Extensiones de red	Sí	16,788
	Villa Díaz Ordaz	Villa Díaz Ordaz	Extensiones de red	No	2,909
	Zaachila Segundo	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	414

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

A pesar de que las Zonas con Alta Calidad de residuos industriales siguen un patrón disperso, se observa que la mayor concentración de esta biomasa se da en la zona central de Oaxaca y de forma más dispersa en Guerrero, incluyendo los municipios con IPEM alto de San Luis Acatlán en Guerrero; así como San Andrés Cabecera Nueva, Santa Cruz Itundujia, San Miguel El Grande, San Esteban Atlatlahuca, San Vicente Lachixio, San Jerónimo Coatlán y Santiago Yaveo en Oaxaca (ver Mapa 69).

Mapa 69. Zonas de alta calidad de residuos industriales en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.2.5 Disponibilidad de residuos urbanos en la Región Suroeste

Los residuos urbanos representan uno de los recursos con menor disponibilidad dentro de la región, ya que de más de 300 localidades FSUE registradas para esta importante área subnacional, sólo 13 cuentan con disponibilidad de residuos urbanos en un radio de hasta 10 km destacando Villa Zaachila, municipio que aporta 4 localidades. Por otro lado, de las 13 localidades referidas, solo 2 cuentan con disponibilidad de este recurso si el análisis se hace para una proximidad máxima de 2 km. Ninguna de estas localidades pertenece a municipios con IPEM alto o muy alto (ver Tabla 58).

Tabla 58. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos urbanos en la Región Suroeste

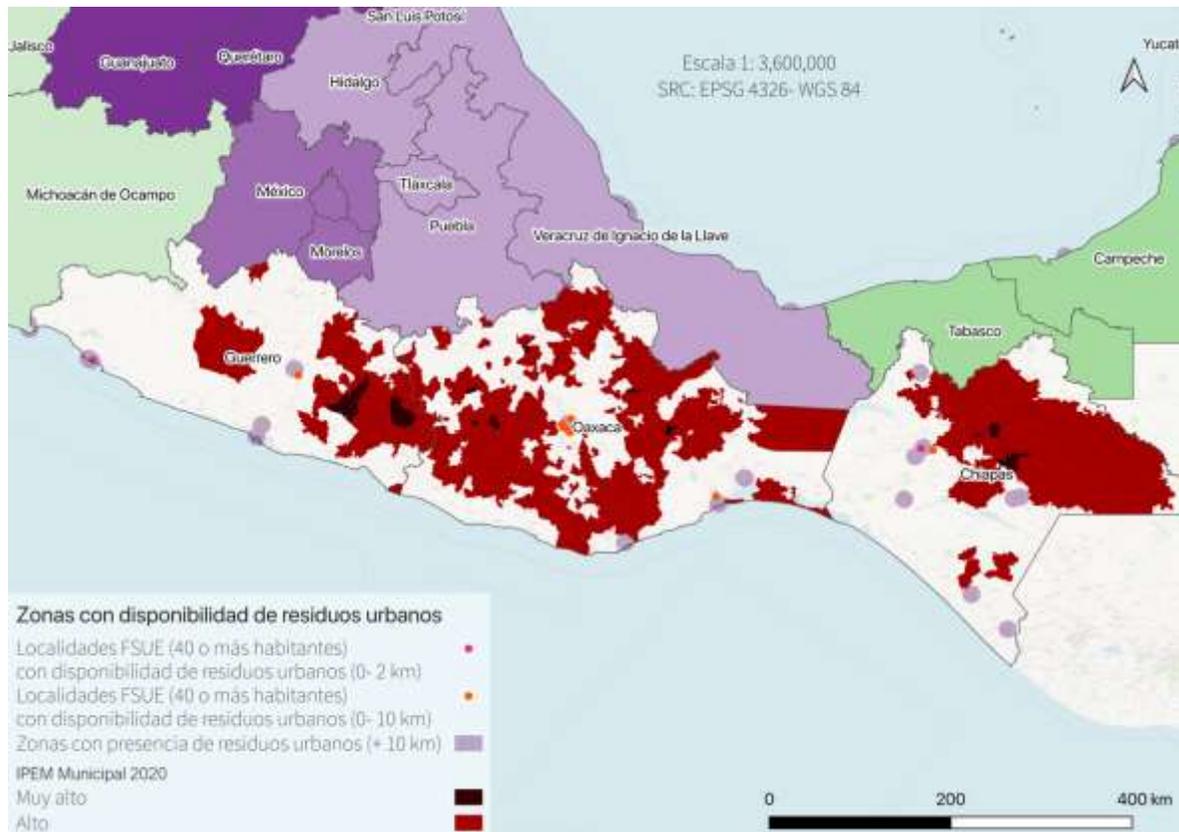
Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Chiapas	Chiapa de Corzo	Chiapa de Corzo	Extensiones de red	No	55,931
	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	Extensiones de red	Sí	578,830
Guerrero	Petaquillas	Chilpancingo de los Bravo	Extensiones de red	No	12,544
	Zihuatanejo	Zihuatanejo de Azueta	Extensiones de red	Sí	70,760
Oaxaca	Cuilápam de Guerrero	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	15,763

	El Manantial [Colonia]	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	1,223
	El Rosario	San Sebastián Tutla	Extensiones de red	No	11,074
	El Rosario [Barrio]	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	140
	Pearson	Santo Domingo Tehuantepec	Extensiones de red	No	172
	Rancho Palo de Lumbre	Cuilápam de Guerrero	Extensiones de red	No	192
	Vicente Guerrero	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	15,910
	Villa de Zaachila	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	16,788
	Zaachila Segundo	Villa de Zaachila	Extensiones de red	No	414

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

A pesar de la ubicación dispersa de los residuos urbanos, no existe ninguna coincidencia entre estas ubicaciones y los municipios con IPEM alto. Asimismo, es importante resaltar la predominancia de localidades con más de 10,000 habitantes como sitios con presencia de residuos urbanos, como el caso de Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corso (ver Mapa 70).

Mapa 70. Zonas de alta calidad de residuos urbanos en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.2.6 Disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste

Después de los recursos geotérmicos, los residuos pecuarios son el recurso con menor disponibilidad para su aprovechamiento en localidades FSUE, pues solo 6 entidades locales cuentan con una proximidad de no más de 10 km a Zonas de Alta Calidad en esta biomasa.

Tampoco aparecen municipios de atención prioritaria en esta lista encabezada por Oaxaca con 4 localidades, y complementada por Chiapas que aporta 2 localidades (ver Tabla 59)

Tabla 59. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste

Estado	Localidad	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población
Chiapas	Berriozábal	Berriozábal	Extensiones de red	No	36,084
	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	Extensiones de red	No	578,830
Oaxaca	Arroyo Guacamaya	Teococuilco de Marcos Pérez	Extensiones de red	No	98
	Barrio Morelos	San Pablo Etlá	Extensiones de red	No	1,359
	Poblado Morelos	San Pablo Etlá	Extensiones de red	No	764
	Santa Martha Etlá	Magdalena Apasco	Extensiones de red	No	867

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

El siguiente mapa (ver Mapa 71) muestra la escases de Zonas de Alta Calidad en residuos pecuarios en la Región Suroeste, así como su ubicación no coincidente con ningún municipio de atención prioritaria.

Mapa 71. Zonas de alta calidad de residuos pecuarios en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostatístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.2.7 Disponibilidad de residuos forestales en la Región Suroeste

Al igual que con los residuos pecuarios, existe una convergencia mínima entre las Zonas con Alta Calidad en residuos forestales y las localidades FSUE en un radio de 10 km. Aunque en este caso el listado incluye 7 localidades, entre ellas Santiago Amoltepec, en el municipio con el mismo nombre, y que tiene un IPEM alto. Por otra parte, 3 localidades cuentan con recursos a no más e 2 km, lo que mejora las posibilidades de éxito en proyectos de aprovechamiento de residuos para la generación de energía (ver Tabla 60).

Tabla 60. Localidades FSUE con disponibilidad de residuos forestales en la Región Suroeste

Estado	Localidad ⁸³	Municipio	Componente FSUE	Disponibilidad 2 km	Población ⁸⁴
Guerrero	Coacoyul	Ajuchitlán del Progreso	Sistemas aislados	Sí	s/d
	El Pescado	Coyuca de Catalán	Sistemas aislados	No	173
	El Salto	Ajuchitlán del Progreso	Sistemas aislados	No	66
	Guajes de Ayala	Coyuca de Catalán	Sistemas aislados	No	48

⁸³ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto

⁸⁴ s/d: Sin dato

	Las Mesas del Guayabo (Las Mesas)	Ajuchitlán del Progreso	Sistemas aislados	Sí	97
	Pizotla	Ajuchitlán del Progreso	Sistemas aislados	Sí	52
Oaxaca	Santiago Amoltepec	Santiago Amoltepec	Extensiones de red	No	1,444

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), ENCEVI 2018 y Principales Resultados por localidad, INEGI 2020.

A pesar de que no hay muchas Zonas de Alta Calidad de residuos forestales en la región se muestra una coincidencia del recurso en algunos municipios con IPEM alto, tales como Quechultenango, en Guerrero; San Francisco Cahuacú, Santo Domingo Ozolotepec y Santa María Chimalpa en Oaxaca, así como Altamirano en Chiapas (ver Mapa 72).

Mapa 72. Zonas de alta calidad de residuos forestales en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en información del AZEL (s. f), FSUE (2021a, 2021b), Marco Geostadístico Nacional (INEGI, 2020a) e INAES (2020)

2.8.3 Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en las localidades FSUE en la Región Suroeste

De acuerdo con información de INAES, la Región Suroeste cuenta con 177 SOCAP autorizadas para 2020- 2021, de las cuales 111 se ubican en Oaxaca, 40 en Guerrero y 26 en Chiapas. Por otra parte, sólo 91 de las 311 localidades FSUE ubicadas dentro de la

región cuentan con acceso potencial a alguna SOCAP, debido a su ubicación a no más de 10 km de éstas en línea recta.

Respecto a la disponibilidad (lineal) de SOCAP para localidades ubicadas en municipios de atención prioritaria, el listado incluye 26 localidades, de las cuales, 15 se ubican en Guerrero, 10 en Oaxaca y una más en Chiapas. De estas, solo La Lobera, en Santa Inés del Monte, Oaxaca, cuenta con más de un recurso en una distancia de hasta 10 km, en tanto que otras 10 localidades más cuentan con al menos un recurso disponible en esa misma distancia. Las restantes 15 localidades no cuentan con recursos aprovechables para la generación de energía, de acuerdo con la información del AZEL, y solo 5 cuentan con recursos potencialmente accesibles a no más de 2 km de su ubicación. De acuerdo con la misma fuente; se trata de Teopisca (eólico), en Chiapas, además de La Lobera (solar), Agua Iglesia (eólico), Huisicil (eólico) y Bajos de Chila (solar) en el vecino estado de Oaxaca.

Por otro lado, de acuerdo con el análisis de redes que considera la RNC como base para evaluar la disponibilidad potencial de fuentes de financiamiento, resulta que 55 localidades FSUE se ubican a no más de 10 km de distancia respecto a alguna SOCAP siguiendo el trazado de la RNC de 2020, destacando Oaxaca con 29 y Guerrero con 20 localidades FSUE con presencia de SOCAP a no más de 10 km (ver Tabla 61).

Tabla 61. SOCAP contiguas a localidades FSUE en la Región Suroeste

Entidad	Municipio	Localidad ⁸⁵	Recursos 2 a 10 km	Recursos 0 a 2 km	Ubicación dentro del Área de servicio ⁸⁶
Chiapas	Chiapa de Corzo	Chiapa de Corzo	3	2	Sí
	Huixtla	Huixtla	2	1	Sí
	Mazatán	Guadalupe Nuevo Milenio	1	1	Sí
	Chiapa de Corzo	Fracción Guadalupe Nandalumi Tres	2	0	No
	San Cristóbal de las Casas	San Cristóbal de las Casas	1	1	Sí
	Teopisca	Teopisca	1	1	Sí
	Tuxtla Gutiérrez	Tuxtla Gutiérrez	4	3	Sí
	San Fernando	Viva Cárdenas	1	1	No
Guerrero	Cuajinicuilapa	Cuajinicuilapa	1	1	Sí
	Cuajinicuilapa	Cuajinicuilapa	1	1	Sí
	Mártir de Cuilapan	Apango	1	1	Sí
	Leonardo Bravo	Chichihualco	1	1	Sí
	Tlacoapa	Tlacoapa ⁸⁷	0	0	No
	Tlacoapa	Tlacoapa ⁸⁸	0	0	No
	Copalillo	Copalillo	1	0	Sí

⁸⁵ En rojo aparecen las Localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto o muy alto. En azul se señalan las localidades que aparecen tanto en el componente de sistemas aislados como en el de extensiones de red

⁸⁶ Ubicación a una distancia máxima de 10 km de alguna SOCAP tomando como base la Red Nacional de Caminos de 2020.

⁸⁷ Localidades en ambos componentes FSUE y ubicadas en Municipio con IPEM Alto o Muy Alto

⁸⁸ Ibid

	Copanatoyac	Copanatoyac	0	0	Sí
	Copanatoyac	Oztocingo	0	0	Sí
	Copanatoyac	Potoichán	0	0	Sí
	Coyuca de Catalán	Coyuca de Catalán	2	2	Sí
	Cutzamala de Pinzón	Cuirindichapio	1	0	Sí
	Chilapa de Álvarez	Chilapa de Álvarez	1	0	Sí
	Chilpancingo de los Bravo	Petaquillas	2	0	Sí
	Ixcateopan de Cuauhtémoc	San Martín Pachivia (Pachivia)	0	0	No
	Mártir de Cuilapan	Aixcualco	1	0	No
	Mártir de Cuilapan	La Esperanza	1	0	No
	Mártir de Cuilapan	Hueyitlalpan	1	0	No
	Mártir de Cuilapan	Zotoltilán	1	0	Sí
	Ometepec	Acatepec	1	0	Sí
	Coyuca de Catalán	Pungarabatito	2	1	No
	Pungarabato	Santa Bárbara	2	1	Sí
	Tepecoacuilco de Trujano	Tepecoacuilco de Trujano	1	1	No
	San Luis Acatlán	Colonia San Marcos Tuxtepec	0	0	No
	Taxco de Alarcón	Taxco de Alarcón	0	0	No
	Taxco de Alarcón	Dolores	0	0	No
	Taxco de Alarcón	El Ejido (Ejido Guerrero)	0	0	Sí
	Taxco de Alarcón	Paintla	0	0	No
	Taxco de Alarcón	Santa Rosa	0	0	Sí
	Taxco de Alarcón	Taxco el Viejo	0	0	Sí
	Taxco de Alarcón	Papala	0	0	No
	Tlacoapa	El Capulín	0	0	No
	Tlacoapa	San Marcos	0	0	No
	Tlapa de Comonfort	Torrentlán	0	0	No
	Iliatenco	Alchipahuac	0	0	No
	Iliatenco	Cerro Guayabo	0	0	No
	Iliatenco	El Aserradero	0	0	Sí
	Iliatenco	Loma Encino	0	0	No
	Iliatenco	Cruz Verde	0	0	Sí
	Iliatenco	Cruz la Villa	0	0	No
Oaxaca	San Pedro Mixtepec	Bajos de Chila	1	1	Sí

Eloxochitlán de Flores Magón	Agua Iglesia	1	1	No
Cosolapa	Monte Oscuro	0	0	No
San Pablo Etla	Barrio Morelos	4	0	Sí
Cuilápam de Guerrero	Cuilápam de Guerrero	3	1	Sí
Villa de Zaachila	El Manantial [Colonia]	3	1	Sí
San Sebastián Tutla	El Rosario	4	1	Sí
Heroica Ciudad de Huajuapam de León	Heroica Ciudad de Huajuapam de León	1	0	Sí
Heroica Ciudad de Huajuapam de León	Rancho Reyes	0	0	Sí
Heroica Ciudad de Huajuapam de León	Rancho Solano	0	0	Sí
Heroica Ciudad de Huajuapam de León	El Tatoto (Palo de Flor)	0	0	Sí
Huauteppec	Loma Naranjal	1	0	No
Huautla de Jiménez	Huautla de Jiménez	1	0	Sí
Huautla de Jiménez	Loma Chapultepec	1	0	Sí
Huautla de Jiménez	Xochitonalco	1	0	Sí
Cuilápam de Guerrero	El Rosario [Barrio]	3	1	No
San Agustín Atenango	San Agustín Atenango	2	0	No
Ciudad Ixtepec	Ciudad Ixtepec	2	2	Sí
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Heroica Ciudad de Tlaxiaco	1	1	Sí
San Juan Guichicovi	Huisicil	1	1	No
San Juan Juquila Vijanos	San Juan Juquila Vijanos	0	0	Sí
Santa Inés del Monte	La Lobera	2	1	Sí
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	La Purísima Concepción	1	0	No
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	Licenciado Adolfo López Mateos	1	1	Sí
Santo Domingo Tehuantepec	Pearson	3	2	Sí
Villa de Tamazulápam del Progreso	Río del Oro	2	1	Sí
San Pedro y San Pablo Teposcolula	San Pedro y San Pablo Teposcolula	1	0	No
San Jerónimo Tlacoahuaya	Macuilxóchitl de Artigas Carranza	3	2	Sí
Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	3	3	Sí
San Pablo Etla	Poblado Morelos	4	1	Sí

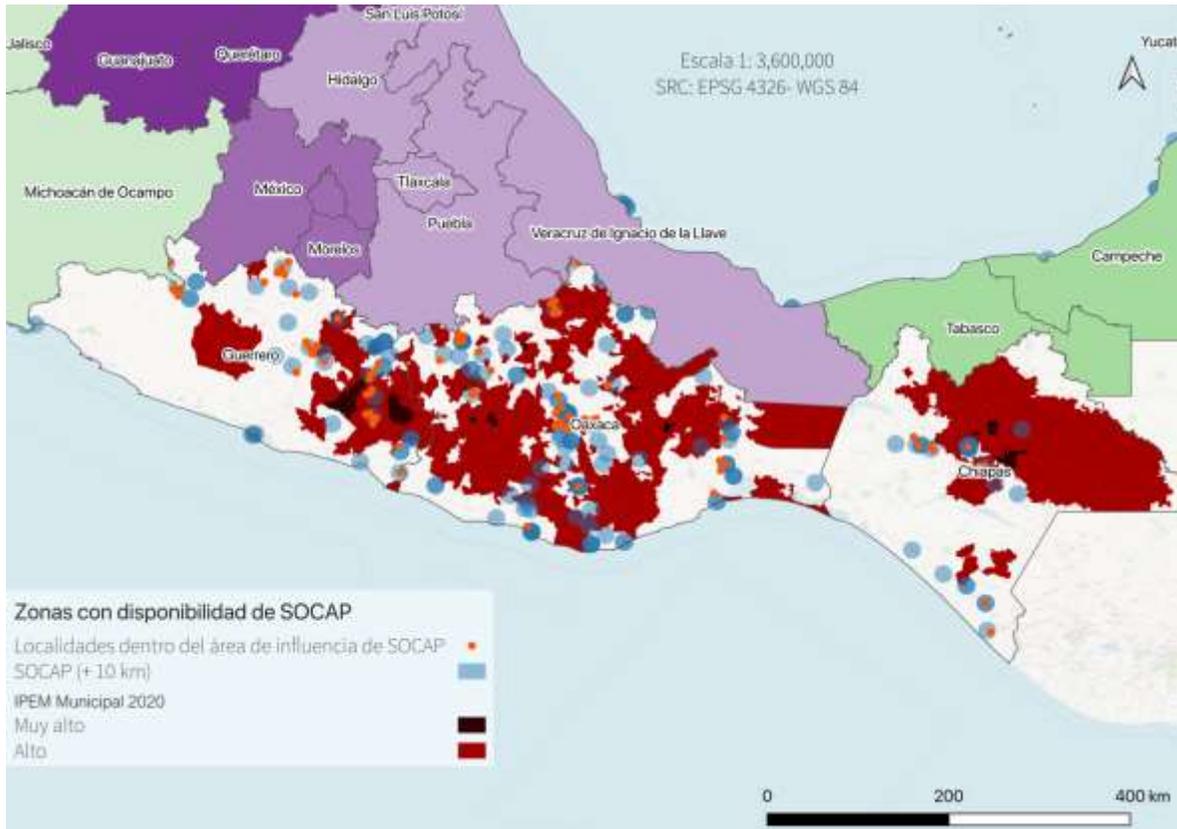
	Cuilápam de Guerrero	Rancho Palo de Lumbré	3	1	No
	San Andrés Ixtlahuaca	San Andrés Ixtlahuaca	3	1	No
	Villa Díaz Ordaz	San Miguel del Valle	3	1	No
	Santa María Chilchotla	Joya María	1	0	No
	Magdalena Apasco	Santa Martha Etla	4	1	Sí
	San Pedro Comitancillo	San Pedro Comitancillo	2	2	No
	Santa María Petapa	Santa María Petapa	2	2	Sí
	Santo Domingo Chihuitán	Santo Domingo Chihuitán	2	2	No
	Villa de Zaachila	Vicente Guerrero	3	2	Sí
	Villa de Zaachila	Villa de Zaachila	3	2	Sí
	Villa Díaz Ordaz	Villa Díaz Ordaz	3	2	Sí
	Villa de Zaachila	Zaachila Segundo	3	1	Sí
	Zapotitlán Palmas	Zapotitlán Palmas	1	0	No

Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), e INAES (s. f.).

De entre los municipios con IPPEM alto y muy alto con presencia de alguna SOCAP destacan: Ixcamilpa de Guerrero, Zitlala, Cualác, Copanatoyac, Atlamajalcingo del Monte, Iliatenco y Tlacoachistlahuaca, en Guerrero; Huatla de Jimenez, Vila Sola de Vega, San Juan Lachao, San Agustín Loxicha, Candelaria Loxicha y Santa María Guienagati, en Oaxaca; así como Ocosingo, Teopisca y Las Rosas en Chiapas.

La información sobre distribución geográfica de localidades FSUE, SOCAP y municipios con IPPEM alto y muy alto, aparece en el siguiente mapa (ver Mapa 73).

Mapa 73. Presencia de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo en la Región Suroeste



Fuente: elaboración propia con base en FSUE (2021a, 2021b), Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2020a), INAES (2020)

2.8.4 Conclusiones del análisis de la Región Suroeste

La Región Suroeste ocupa el último lugar en la proporción de subestaciones por cada 1,000 km², con 0.6. Por otra parte, cuenta con 1.1 subestaciones por cada 100,000 habitantes, cantidad por debajo de la media para las 8 regiones, que es de 1.8. Asimismo, ocupa el sexto lugar nacional en cuanto al número de líneas de alta tensión, con 8,333.72 km, así como en la tasa de LAT por cada 10 km², con un promedio de 0.36 km de LAT/10km². A esto se suma que el 44.9% de los municipios de la región cuentan con un IPEM alto, más otros 12 municipios con IPEM muy alto.

Debido a las deficiencias de infraestructura, la Región Suroeste ocupa la tercera posición a nivel nacional en cuanto al número de localidades del componente de sistemas aislados, así como el primer lugar en cuanto a cantidad de localidades del componente de extensión de red, donde destaca Oaxaca como la entidad con mayor cantidad de localidades FSUE listadas dentro del componente de extensiones de red, con el 10.2% del total nacional. Por otro lado, esta región territorial ocupa el primer lugar de acuerdo con el número de localidades FSUE con 311 de las 1,417, lo que representa el 21.9% del total nacional.

No obstante la gran cantidad de localidades FSUE en la región, la disponibilidad de recursos representa uno de los principales retos a afrontar, pues solamente 9 localidades cuentan con disponibilidad solar local; 12 localidades cuentan con disponibilidad de biomasa en su modalidad de residuos industriales en una distancia de no más de 2 km; sólo 13 cuentan

con disponibilidad de residuos urbanos en un radio de hasta 10 km, de las cuales, solo 2 cuentan con disponibilidad de este recurso si el análisis se hace para una proximidad máxima de 2 km; en lo que respecta a la disponibilidad potencial de recursos geotérmicos, solo hay 4 localidades con proximidad de hasta 10 km y de las Zonas de Alta Calidad del recurso, y de éstas, solo una tiene una proximidad de entre 0 y 2 km.

Por lo que respecta a la coincidencia entre Zona de Alta Calidad en residuos pecuarios y localidades FSUE, solamente se documentan 6 convergencias en un radio de 2 a 10 km, y respecto a la disponibilidad de residuos forestales, la convergencia no es significativamente mayor pues solo se identifican 7 localidades ubicadas de 2 a 10 km de distancia de Zonas de Alta Calidad de residuos forestales, y de éstas solo 3 cuentan con una disponibilidad en un radio de hasta 2 km.

El recurso con mayor importancia dentro de la Región Suroeste es el eólico, con 47 localidades FSUE con disponibilidad potencial eólica a una distancia máxima de 2 km, ocupa el primer lugar nacional. De las localidades 18 se ubican en municipios con IPEM alto, 4 de ellas en Chiapas y el resto en Oaxaca, donde destaca el municipio de San Carlos Yautepec, con 6 localidades dentro del listado, seguido por Larrainzar en Chiapas con 2 localidades.

Por otra parte, sólo 91 de las 311 localidades FSUE ubicadas dentro de la región cuentan con acceso potencial a alguna SOCAP, debido a su ubicación a no más de 10 km en línea recta, de las cuales, 55 se ubican dentro del área de servicio de 10 km máximos de distancia respecto a alguna SOCAP siguiendo el trazado de la RNC, lo que la ubica como una de las regiones con mejor acceso a cooperativas de este tipo.

Respecto a la disponibilidad de SOCAP para localidades ubicadas en municipios de atención prioritaria, el listado incluye 26 localidades, de las cuales, 15 se ubican en Guerrero, 10 en Oaxaca y una más en Chiapas. De estas, solo La Lobera, en Santa Inés del Monte, Oaxaca, cuenta con más de un recurso en una distancia de hasta 10 km, en tanto que otras 10 localidades más cuentan con al menos un recurso disponible en esa misma distancia, y solo 5 cuentan con recursos potencialmente accesibles a no más de 2 km de su ubicación: Teopisca (eólico), en Chiapas, además de La Lobera (solar), Agua Iglesia (eólico), Huisicil (eólico) y Bajos de Chila (solar) en el Vecino estado de Oaxaca.

A continuación, se presenta un resumen de la caracterización energética de las ocho regiones de acuerdo con la metodología descrita.

Tabla 62. Clasificación energética de las regiones

Regiones	Características
Región Noroeste	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit importante de infraestructura. • Al nivel estatal destaca Sonora es el estado con mayor cantidad de localidades FSUE con disponibilidad de recursos, geotérmicos y de biomasa • Al nivel municipal destaca (1) Mezquital (Durango) con IPEM alto y con 10 localidades FSUE, pero sólo se reporta presencia potencial de recurso eólico y geotérmico; y (2) San Javier del municipio de Guadalupe y Calvo con IPEM alto y con disponibilidad de residuos forestales. • Se identificaron SOCAPs cercanas a localidades FSUE en municipios con IPEM bajo, y muy bajo.

<p>Región Noreste</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Importantes Zonas de Alta Calidad eólica, sobre todo en la zona contigua al Golfo de México; disponibilidad solar en la mayor parte del territorio. • Otros recursos en áreas urbanas: residuos industriales y urbanos. • No existen zonas con presencia de recursos geotérmicos. • Convergencia mínima entre localidades FSUE y Zonas con Alta Calidad en recursos pecuarios y forestales. • Muy pocas localidades FSUE (58) por que existe una óptima distribución de infraestructura eléctrica. • Accesibilidad potencial a SOCAP es buena, con al menos 13 localidades (Tamaulipas) ubicadas dentro del área de servicio de alguna SOCAP. • Ausencia de municipios con IPEM alto o muy alto. • No es una de las regiones prioritarias para el impulso de proyectos comunitarios / cooperativos de energía renovables debido a que las carencias energéticas de la región son menores a las presentadas en otras regiones, lo cual se observa en la cantidad de localidades FSUE de la región (58), de modo que el Noreste es la segunda región con menor cantidad de localidades dentro de los listados del fideicomiso citado.
<p>Región Centro Norte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte disponibilidad eólica y solar (Guanajuato y Aguascalientes). • Coincidencias mínimas entre la distribución de recursos y localidades FSUE ubicadas en municipios con IPEM alto y muy alto. • Destaca el municipio de Pinal de Amoles que además cuenta con presencia de una SOCAP. • Importante número de municipios con IPEM alto, pero con poca coincidencia de localidades FSUE y recursos renovables. • Las coincidencias más importantes se dan en núcleos urbanos demasiado amplios. • Destacan los municipios de Aguascalientes (Aguascalientes) y Silao de la Victoria (Guanajuato) con mayor cantidad de localidades FSUE con disponibilidad potencial de recursos y acceso SOCAPs.
<p>Región Este</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Región para priorizar por baja infraestructura eléctrica. • Primer lugar nacional en localidades FSUE coincidentes con Zonas con Alta Calidad de residuos forestales. • Sólo para 9 localidades de municipios con IPEM alto o muy alto y con acceso potencial a SOCAPs (en un análisis por buffer de 10 kilómetros) existe disponibilidad de recursos en un radio máximo de 2 kilómetros. • Destacan Tehuipango y Zongolica (Veracruz) con disponibilidad solar y atención prioritaria debido a su IPEM. • Destaca Tlatlauquitepec (Puebla) con disponibilidad geotérmica, pero tiene un IPEM alto o muy alto. • Destaca Tecamachalco (Puebla) con disponibilidad solar, eólica y pecuaria en un radio máximo de 2 kilómetros.
<p>Región Centro sur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta con la tasa más alta de kilómetros de cableado de alta tensión por cada 10 kilómetros de área territorial (1.29) y la más baja proporción de SEE por cada 100,000 habitantes en todo el país, con una tasa de 0.5. • Ocupa el tercer lugar nacional con menor cantidad de municipios con IPEM alto y muy alto en todo el país, con 13 demarcaciones, aunque no cuenta con municipios con IPEM muy alto. • No es una de las regiones de atención prioritaria, no obstante, el Estado de México si es una de las entidades de la región a tener presente por su número localidades dentro del listado extensiones de red del FSUE. • Poca convergencia de recursos solar, pecuario y forestal, y aunque la presencia de residuos industriales y urbanos es óptima, su convergencia con localidades FSUE no lo es. Por otra parte, 6 son las localidades con recursos geotérmicos en una distancia de hasta 2 kilómetros.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificaron 74 localidades dentro del área de servicio de las SOCAPs, definida en 10 kilómetros, con relación a la Red Nacional de Caminos (INEGI, 2020d), ninguna de ellas en municipios con IPEM alto.
<p>Región Oeste</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La Región Oeste se encuentra muy cerca de la media nacional en términos de infraestructura eléctrica. Asimismo, es la segunda región a nivel nacional con mayor cantidad de localidades FSUE dentro del componente de extensión de red. • Importante presencia de recurso solar y eólica a nivel regional. • La Yesca y Del Nayar, en Nayarit, son municipios de atención prioritaria que aportan, en conjunto, 7 localidades contiguas (2 a 10 kilómetros) a Zonas de Alta Calidad de recurso eólico. • Solamente 3 localidades, La Primavera en Zapopan (Jalisco), y Chucándiro y Queréndaro en Michoacán, cuentan con disponibilidad de recursos geotérmicos en un radio de no más de 2 kilómetros. • Solo 5 localidades cuentan con disponibilidad potencial de residuos industriales a una distancia máxima de 2 kilómetros. Por otro lado, el Oeste es la segunda región con mayor convergencia entre Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos y localidades FSUE a nivel nacional, aunque ninguna de ellas forma parte de municipios con IPEM alto o muy alto. • 10 localidades cuentan con disponibilidad de residuos urbanos dentro de un radio de hasta 2 kilómetros. Solo 4 localidades cuentan con recursos pecuarios a una distancia máxima de 2 kilómetros. • Es la segunda región, junto con el Centro sur, con mayor cantidad de localidades FSUE (16) ubicadas a una distancia máxima de 10 kilómetros. • La región concentra la mayor cantidad de SOCAPs a nivel nacional (136 unidades).
<p>Región Sureste</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit de infraestructura eléctrica si se compara con la que existe en el resto de las regiones (indicadores se encuentran por debajo de los promedios nacionales, como la tasa de líneas de transmisión por cada 10 kilómetros de área territorial y subestaciones eléctricas por cada 100,000 habitantes). • Pocos municipios con IPEM alto (11) y la menor cantidad de localidades FSUE en todo el país (10 del componente de sistemas aislados y 20 del componente de extensiones de red) • Respecto a la disponibilidad de recursos, solo para 4 localidades FSUE hay disponibilidad solar local; dos las localidades con disponibilidad eólica a menos o hasta 2 kilómetros de su ubicación y solo 3 localidades dentro de la región tienen una ubicación cercana a Zonas de Alta Calidad de residuos urbanos, esto para una distancia de hasta 10 km. • 2 localidades tienen una ubicación contigua a Zonas con Alta Calidad de residuos pecuarios en un radio de entre 2 y 10 kilómetros. • No se identifican convergencias entre localidades FSUE y Zonas Alta Calidad de recursos geotérmicos, de residuos industriales ni de residuos forestales. • Únicamente 6 localidades FSUE se encuentran dentro del área de servicio de alguna SOCAP en esta región, no obstante, solo 2 localidades convergentes con SOCAPs cuentan con recursos potenciales para la generación de electricidad en un radio de no más de 2 kilómetros.

**Región
Suroeste**

- Déficit de infraestructura eléctrica (indicadores se encuentran por debajo de los promedios nacionales).
- 44.9% de los municipios de la región cuentan con un IPEM alto y 12 municipios con IPEM muy alto.
- Tercera posición a nivel nacional en cuanto al número de localidades del componente de sistemas aislados (46) así como el primer lugar en cuanto a cantidad de localidades del componente de extensión de Red (265).
- En la gran cantidad de localidades FSUE en la región la disponibilidad de recursos representa uno de los principales retos a afrontar pues el análisis regional mostró una mínima convergencia entre la ubicación de las localidades y la disponibilidad de recursos.
- El recurso con mayor importancia dentro de la Región Suroeste es el eólico, pues con 47 localidades FSUE con disponibilidad potencial eólica a una distancia máxima de 2 kilómetros, ocupa el primer lugar nacional. De estas, 18 localidades se ubican en municipios con IPEM alto, 4 localidades en Chiapas y el resto en Oaxaca, donde destaca el municipio de San Carlos Yautepec, con 6 localidades dentro del listado, seguido por Larrainzar en Chiapas con 2 localidades.
- Acceso potencial a SOCAPs para 55 localidades (26 de ellas con IPEM alto o muy alto) ubicadas dentro del área de servicio de 10 kilómetros máximos de distancia siguiendo el trazado de la Red Nacional de Caminos (RNC), lo que la ubica como una de las regiones con mejor acceso a cooperativas de este tipo.

Fuente: elaboración propia

3 Selección de localidades prioritarias

El análisis presentado en este documento permite observar la situación energética a nivel regional, identificando al mismo tiempo algunas características de las localidades FSUE, importantes para establecer una priorización de intervenciones a través de la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, cuyo eje central son las energías renovables y la Economía Social y Solidaria. Para la realización del listado que se presenta a continuación se consideraron las siguientes variables (ver Tabla 63).

Tabla 63. Criterios de priorización de localidades

Dimensión	Criterios	Prioridad
Recursos energéticos	Disponibilidad de recursos en un área de no más de 2 km con respecto a la ubicación de la localidad (o dentro de la localidad en el caso del recurso solar ⁸⁹).	1
	Disponibilidad de recursos en un área de no más de 10 km con respecto a la ubicación de la localidad (o a no más de 2 km la localidad en el caso del recurso solar).	2
	Posibilidad de generación de energía a partir de más de un recurso (poligeneración).	3
OSSE	Acceso potencial a SOCAP a no más de 10 km de distancia de cada localidad, utilizando como base la Red Nacional de Caminos.	4
Pobreza energética	Grado de Pobreza Energética Multidimensional del municipio donde se encuentra la localidad (alto y muy alto).	5

Fuente: INAES

Con base a los criterios de priorización se concluye que las principales localidades para el impulso de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable son:

Tabla 64. Principales localidades para el impulso de modelos de negocio comunitarios y cooperativos

Estado	Municipio	Localidad	Población	Puntuación
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	925,762	7
Durango	Lerdo	Lerdo	96,243	7
Oaxaca	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	29,130	5.5
	San Jerónimo Tlacoahuaya	Macuilxóchitl de Artigas Carranza	3,173	5.5
Puebla	Tecamachalco	Tecamachalco	31,315	7
	Tlatlauquitepec	Ocotlán de Betancourt	3,349	5.5
	Tlatlauquitepec	Tatauzoquico	2,198	5.5
San Luis Potosí	Cerro de San Pedro	Joyita de la Cruz	366	5.5
	Cerro de San Pedro	Los Gómez Lado Oriente	421	5.5
	San Luis Potosí	Fracción Milpillás	2,027	6.5
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	845,941	8.5

⁸⁹ Es importante mencionar que esta especificidad para el recurso solar únicamente es motivada por su mayor disponibilidad en el territorio nacional, y para hacer los resultados más significativos

	Villa de Reyes	Villa de Reyes	12,017	6
Sonora	Cajeme	Ciudad Obregón	329,404	6
Tamaulipas	Victoria	Ciudad Victoria	332,100	8
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	143,281	7.5

Fuente: elaboración propia

La puntuación se realiza de la siguiente forma:

1. Se suma un punto por cada recurso dentro del buffer de 2 km con respecto de la ubicación de cada localidad, o con presencia dentro de la localidad para el caso del recurso solar, así como 0.5 puntos por cada recurso ubicado a entre 2.01 y 10 km de distancia con respecto de la localidad, o de 0 a 2 km para el caso del recurso solar.
2. Se suma 2 puntos por presencia de SOCAP dentro de no más de 10 km de distancia de la localidad, tomando como base la Red Nacional de Caminos (para localidades amanzanadas), o 0.5 puntos si la localidad tiene acceso potencial a SOCAP a no más de 10 km de distancia desde un análisis lineal (para localidades puntuales).
3. Se suma 1.5 puntos si el índice de pobreza energética (IPEM) del municipio donde se ubica la localidad es muy alto, 1, punto si es alto, y 0.5 si es medio, lo cual resulta interesante dado que, dentro de estos resultados, no existen localidades con IPEM alto o muy alto.
4. Finalmente, se incluye anotaciones sobre los resultados del análisis ya que como se observa, entre las localidades resultantes en el listado hay una marcada heterogeneidad.

Se entiende que el tamaño de la población tiene una relación directa con la ocupación superficial de las localidades, por tanto, a mayor tamaño es más probable que exista alguna convergencia con recursos energéticos, lo que hace necesario un análisis microterritorial para establecer la ubicación y accesibilidad a dichos recursos.

Al respecto, es importante mencionar que, de las 15 localidades, 8 son localidades urbanas, aunque ninguna excede el millón de habitantes (San Luis Potosí, Chihuahua, Ciudad Victoria, Ciudad Obregón, Fresnillo, Lerdo, Tecamachalco y Miahuatlán de Porfirio Díaz), 3 semiurbanas (Macuilxóchitl de Artigas Carranza, Villa de Reyes y Ocotlán de Betancourt) y 4 son rurales (Fracción Milpillas, Tatauzoquico, Joyita de la Cruz y Los Gómez Lado Oriente), esto si se atiende la tipificación de INEGI⁹⁰, que clasifica las localidades como sigue:

- Localidades urbanas (de 15 mil y más habitantes),
- Localidades semiurbanas (2 500 a 14 999 habitantes) y
- Localidades rurales (menos de 2 499 habitantes)

Por último, se incluyen las siguientes recomendaciones para el impulso de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable para cada tipo de localidad, independientemente de que se recomienda complementar el análisis para cada una de ellas con apoyo del instrumento cualitativo diseñado para tal fin.

⁹⁰ Citado en Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, (INEE, 2011.)

Recomendaciones para localidades urbanas

- Identificar ubicación y posibilidad de acceso a recursos, actores y actrices involucrados en su aprovechamiento o posesión, por su tamaño, los recursos “disponibles” en estas localidades pueden ubicarse en puntos alejados entre sí, por lo que la poligeneración no siempre será viable, aunque nominalmente así lo parezca.
- En todas las localidades urbanas del listado se identifica la presencia de residuos urbanos e industriales, sin embargo, debido a su valor económico es probable que su gestión esté en manos de particulares o incluya una normatividad que restringe su aprovechamiento, por ello es importante: a) generar mecanismos de negociación con particulares que aprovechen actualmente los recursos, y b) el análisis de la normatividad sobre la gestión de estos recursos.
- Identificar formas organizativas preexistentes (comités vecinales, agrupaciones condominales) y liderazgos sociales que puedan empujar los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.
- Identificar presencia de universidades o instituciones educativas que puedan integrarse a los proyectos.
- Identificar y aprovechar los espacios subutilizados o sin uso (azoteas).
- Identificar necesidades y actividades económicas presentes en la localidad.

Recomendaciones para localidades semiurbanas

- Identificar si la localidad cuenta con formas organizativas tradicionalmente relacionadas con el medio rural (ejido, comunidad) y si hay un cambio en su actividad, derivada de los procesos de urbanización.
- Al ser poco probable la presencia de universidades a nivel local, se deberán establecer vínculos de colaboración con instituciones a nivel municipal o estatal y que ayuden al fortalecimiento de las capacidades locales.
- Aprovechar estas formas organizativas, o incentivar la creación de nuevas formas de organización.
- Identificar necesidades y actividades económicas presentes en la localidad.

Recomendaciones para localidades rurales

- Priorizar la implementación de proyectos piloto y/o emprendimientos cooperativos en espacios de propiedad colectiva, no se recomiendan espacios de propiedad privada.
- Identificar otras fuentes de financiamiento en caso de no contar con la presencia de SOCAP.
- Identificar necesidades y actividades económicas presentes en la localidad.
- Al ser localidades más pequeñas, la posibilidad de poligeneración es mayor, pues es más probable la convergencia de recursos, en el caso de las localidades del listado se observa la siguiente disponibilidad de recursos:
 - Fracción Milpillars se documenta, por ejemplo, presencia de residuos urbanos y disponibilidad solar local, para Tatauzoquico geotérmica y forestal, para Joyita de la Cruz, solar y eólico, aunque para Los Gómez Lado Oriente, solo se documenta presencia de disponibilidad solar.

Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI
 - (2018) Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares. Presentación de resultados. En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/encevi/2018/doc/encevi2018_presentacion_resultados.pdf. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
 - (2019) Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares. Diseño conceptual. En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825107116.pdf. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
 - (2020a). Marco Geoestadístico Nacional. En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/mq/#Descargas>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
 - (2020b) Tasa de ocupación por entidad federativa (PEA). En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_02.pdf
 - (2020c) PIB por entidad federativa y sector económico. En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/PIBEntFed2019.pdf>
 - (2020d) Red Nacional de Caminos, En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/viascomunicacion/>. Fecha de consulta. 29 de octubre de 2021.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2011) ¿Cómo se distribuyen las poblaciones objetivo en vulnerabilidad? Panorama educativo en México. En línea. URL: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/03/CS02-2011.pdf>. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2022.
- Instituto Nacional de la Economía Social, INAES
 - (2020) Índice de pobreza energética multidimensional (IPEM) 2020 a nivel de municipio.
 - (2021a). POBREZA ENERGÉTICA MULTIDIMENSIONAL. Cuauhtémoc, Comalcalco, Cárdenas, y Paraíso.
 - (2021b) ACCESO Y DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA. Nota metodológica
 - (s. f.) Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAP) autorizadas 2020- 2021
- Bassols Batalla Ángel (1992) FORMACIÓN DE REGIONES ECONÓMICAS. Influencias, factores y sistemas. En línea. Dirección URL: <http://ru.iiec.unam.mx/1563/1/MexFormDeRegEco.pdf>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conabio. En línea. Dirección URL: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>. Fecha de consulta: 12 de enero de 2022.
- Fouquet, Anne (2008) Disparidades regionales en México: ¿Una cuestión de herencia o de geografía? En Guzmán, Nora, Sociedad, Desarrollo y Ciudadanía en México. Editorial Limusa, pp. 201- 232.
- Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, AZEL (s. f.). Mapa interactivo. En línea. Dirección URL: <https://dgel.energia.gob.mx/azel/mapa.html?lang=es>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Inventario Nacional de Energías Limpias, INEL (s. f.). Mapa interactivo. En línea. Dirección URL: <https://dgel.energia.gob.mx/inel/mapa.html?lang=es>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (s. f.) Infraestructura eléctrica en México en 2010. En línea. Dirección URL:

http://servicios1.cenapred.unam.mx:6080/arcgis/rest/services/ANR/Sistema_Expuesto/MapServer/generateKml. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.

- Fondo de Servicio Universal Eléctrico, FSUE (2021)
 - (2021a) Relación de localidades con necesidades de electrificación, del componente de instalación de sistemas aislados de electrificación, 2021. En línea. Dirección URL: https://base.energia.gob.mx/dgaic/DAP/SubsecretariaElectricidad/FondoServicioUniversalElectrico/SENER_07_RelacionLocalidadesNecesidadesElectrificacionSistAislados2016.pdf. Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2021.
 - (2021b) Relación de localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red, 2021
- Galindo Mariana, Mendiola Valeria (2016). El milagro que no fue milagro. En línea. Dirección URL: <https://www.animalpolitico.com/mexico-como-vamos/el-milagro-que-no-fue-milagro/>. Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021.