

**CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES, CIENCIAS Y
TECNOLOGÍAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES**

Agenda de intervención para incidir en la mitigación y adaptación del Cambio Climático para mejorar la calidad del aire y la salud en tres Zonas Metropolitanas del estado de Hidalgo

**PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MINERAL DEL MONTE, ESTADO DE
HIDALGO**



Mineral del Monte, Hgo., julio, 2023



ISBN:

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MINERAL DEL MONTE, ESTADO DE HIDALGO.

Primera Edición 2023

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Abasolo 600, Centro, Pachuca, Hidalgo
México. C.P. 42000

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEMARNATH
Vicente Segura No. 100
Col. Adolfo López Mateos
Parque Ecológico Cubitos
Pachuca de Soto.

Ayuntamiento de Mineral del Monte 2020-2024.
PRESIDENCIA MUNICIPAL DE MINERAL DEL MONTE.
Palacio Municipal s/n
Col. Centro CP. 42130
Mineral del Monte, Hgo. Méx.

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
SISTEMA DE FONDOS

Fondo: FOP04 Convocatoria: FOP04-2021-01
Solicitud: 00000000315834 Modalidad: B2

Publicación dentro del proyecto: **Agenda de intervención para incidir en la mitigación y adaptación del Cambio Climático para mejorar la calidad del aire y la salud en tres Zonas Metropolitanas del estado de Hidalgo.**

Proponente 1800184 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

**Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades**

Octavio Castillo Acosta
Rector

Julio César Leines Medécigo
Secretario General

Ivonne Juárez Ramírez
Directora ICSHu

*

Sócrates López Pérez
Profesor Investigador
Coordinador del proyecto
Responsable Técnico del proyecto CONAHCyT

GRUPO DE INVESTIGACIÓN-CONAHCyT-UAEH

Sócrates López Pérez	Jennifer Vite Vega
Juan Bacilio Guerrero Escamilla	Francisco Alejandro Arteaga Ventura
Sonia Bass Zavala	Daniela Michelle Gómez Ortiz
Luis Alberto Oliver Hernández	Gabriela Montiel Ortiz
Genaro Moreno Beltrán	Magda Patricia Moctezuma Velázquez
Lydia Josefa Raesfeld	Zaret Casandra Theyku Roque Barrera
Silvia Mendoza Mendoza	Nestor Carmona Mercado
Silvia Lizbeth Aguilar Velázquez	Diana Monserrat Cruz Suárez
Mónica García Munguía	Dante Hernández.
Silvia Soledad Moreno Gutiérrez	Francisco Salinas Becerra
Maritza Librada Cáceres Mesa	Pedro Damián Rivera Serrano
Héctor Hugo Siliceo Cantero	Ariadna Maya Sánchez
Benjamín López Nolasco	Edith Araceli Cano Estrada

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DEL
ESTADO DE HIDALGO**

SEMARNATH

Mónica Patricia Mixtega Trejo
SECRETARIA

Magdaleno Cervantez Bautista
Subsecretario de Política Ambiental

DIRECTORES

Presidencia Municipal de Mineral del Monte

C. Alejandro Sierro Tello
Presidente Municipal

C. Gabriel Chávez González.
Secretario General Municipal

Lic. Leidy Hernández García.
Síndico Procurador

H. Asamblea Municipal

Diego Omar Muñiz Hernández.
María De Lourdes Rodríguez Navia.
Elías Corona Rodríguez.
Francisca Aracely López Mendoza.
José De Jesús Jiménez Vergara.
Camilo Nava Rosales.
Rosario Erika Ortiz Tovar.
Nancy Mireya González Acosta.
Esperanza Fragoso Oliver

Lic. Germán Gómez Pérez
Dirección de Catastro Municipal

C. Lucio Geovani López García
Coordinación de Desarrollo Agropecuario

Lic. Alí Tolentino Perea
Dirección de Desarrollo Económico

Arq. Lorenzo Antonio Vazquez Salas
Coordinación de Desarrollo Urbano y Ecología

Ing. Armando Gómez Cortez
Dirección de Obras Públicas

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	14
PRESENTACIÓN	23
PRIMER MODELO-LA MITIGACIÓN.....	23
SEGUNDO MODELO-ADAPTACIÓN	25
ANTECEDENTES	30
MARCO JURÍDICO.....	31
EL IPCC, LA CMNUCC Y LA COP	32
EL SEXTO INFORME DEL IPCC.....	34
LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	35
EL SISTEMA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	41
LA POLÍTICA ESTATAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE HIDALGO	45
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	51
DIAGNÓSTICO SOCIODEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO.....	54
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MUNICIPIO.....	54
<i>Información básica, territorial y poblacional contextual del municipio de Pachuca de Soto</i>	<i>57</i>
ASPECTOS GEOGRÁFICOS.....	58
<i>Ubicación.....</i>	<i>58</i>
<i>Superficie municipal por tipo de fisiografía</i>	<i>58</i>
<i>Superficie municipal por tipo de geología.....</i>	<i>59</i>
<i>Superficie estatal por tipo de clima</i>	<i>59</i>
<i>Principales corrientes y cuerpos de agua.....</i>	<i>59</i>
<i>Superficie estatal por tipo de suelo dominante.....</i>	<i>61</i>
<i>Principales especies vegetales, por grupo de vegetación.....</i>	<i>62</i>
<i>Superficie municipal de uso potencial agrícola y pecuario.....</i>	<i>62</i>
<i>Agricultura.....</i>	<i>62</i>
<i>Pecuario.....</i>	<i>63</i>
<i>Sitios RAMSAR</i>	<i>63</i>
<i>Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.....</i>	<i>64</i>
ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	66
<i>Población Total 1950-2020</i>	<i>66</i>
<i>Población por sexo y grupos de edad</i>	<i>66</i>
<i>Proyecciones de población por grupos de edad 2021-2030.....</i>	<i>67</i>
<i>Distribución de la población por localidad.....</i>	<i>67</i>
<i>Indicadores demográficos.....</i>	<i>68</i>
ESTRUCTURA POR EDAD Y RAZÓN DE DEPENDENCIA	69
<i>Población indígena y afromexicana</i>	<i>70</i>
<i>Migración</i>	<i>70</i>
<i>Salud</i>	<i>71</i>
<i>Discapacidad.....</i>	<i>73</i>
<i>Hogares y vivienda</i>	<i>74</i>
<i>Educación</i>	<i>78</i>
<i>Índice y grado de marginación.....</i>	<i>79</i>
<i>Índice de desarrollo humano</i>	<i>80</i>
ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL	80
<i>Pobreza y Carencias Sociales.....</i>	<i>81</i>
<i>Economía.....</i>	<i>82</i>
<i>Movilidad, transporte y vías de comunicación</i>	<i>86</i>
INDICADORES DE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA.....	89
<i>Natalidad</i>	<i>89</i>
<i>Migración</i>	<i>92</i>
<i>Zonas metropolitanas del estado de Hidalgo.....</i>	<i>93</i>

LA AGENDA AMBIENTAL EN LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA.....	95
LÍNEA BASE PRIMER INVENTARIO MUNICIPAL DE CYGEI CON BASE AL ALGORITMO UAEH	102
PROYECCIONES 2022, 2040, 2060.....	108
<i>Vulnerabilidad</i>	109
EVALUACIÓN INTEGRAL DE EMISIONES DE CYGEI Y CALIDAD DEL AIRE EN MINERAL DEL MONTE.....	113
SEGUNDO MODELO DE INVENTARIO MUNICIPAL DE CyGEI-UAEH	113
EMISIONES CYGEI - PDMCA V1.0.	113
PROTOTIPO DE MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE V1.0.	113
<i>Equipo</i>	114
<i>Método automático</i>	115
<i>Especificaciones técnicas</i>	115
<i>Uso de equipo y plataforma</i>	116
<i>Protocolo de muestreo y diagnóstico</i>	117
GENERALIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMECYGEI)	121
INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMECYGEI)	135
RESULTADOS DEL INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE COMPUESTOS Y GASES DE EFECTO INVERNADERO (IMECYGEI)	141
DIÓXIDO DE CARBONO CO₂.....	141
ENERGÍA	141
PROCESOS INDUSTRIALES Y USOS DE PRODUCTOS	146
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA	150
RESIDUOS.....	153
METANO CH₄.....	154
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA	154
RESIDUOS.....	155
ÓXIDO NITROSO N₂O.....	156
RESIDUOS.....	156
RESUMEN DE LOS RESULTADOS.....	158
RESUMEN POR CATEGORÍA Y FUENTES	159
<i>Energía</i>	159
<i>Procesos industriales y usos de productos</i>	160
<i>Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra</i>	161
<i>Residuos</i>	162
PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE MINERAL DEL MONTE	164
RESUMEN	164
INVENTARIO DE CYGEI.....	164
ÁREAS DE VULNERABILIDAD DEL MUNICIPIO	166
PROYECCIONES DE EMISIONES	168
PLAN DE ACCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE MINERAL DE MONTE.....	170
EJES TRASVERSALES.....	189
JERARQUIZACIÓN DE ACCIONES DE INTERVENCIÓN Y MITIGACIÓN	189

EJE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	197
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR CATEGORIA ORGANIZATIVA.....	205
BIBLIOGRAFÍA	224

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información, territorial y poblacional contextual del municipio de Mineral del Monte	57
Tabla 2. Superficie municipal por tipo de suelo, Mineral del Monte, Hidalgo.....	61
Tabla 3. Superficie municipal por tipo de suelo, Mineral del Monte.	62
Tabla 4. Población total por periodo censal de Mineral del Monte, Hidalgo 1950-2020	66
Tabla 5. Proyecciones de población a 2030 por grupo de edad y sexo, Mineral de Monte 2020	67
Tabla 6. Distribución de la población por localidades de Mineral del Monte, Hidalgo 2020	68
Tabla 7. Indicadores demográficos de Mineral del Monte, Hidalgo 2020.....	69
Tabla 8. Proyección 2020-2024 de razón de dependencia de Mineral del Monte, Hidalgo 2020.....	69
Tabla 9. Condición de auto adscripción en Mineral del Monte, Hidalgo 2020	70
Tabla 10. Principal sector de actividad cotidiana afectado por la discapacidad en Mineral del Monte, Hidalgo 2020.....	73
Tabla 11. Condición de habitación de la vivienda en Mineral del Monte, Hidalgo 2020.....	74
Tabla 12. Condición de la vivienda por material de construcción Mineral del Monte 2020	75
Tabla 13. Índice y grado de marginación en Mineral del Monte, Hidalgo 2020	79
Tabla 14. Índice y grado de rezago social en Mineral del Monte, Hidalgo 2020	81
Tabla 15. Incidencia y carencia promedio en indicadores de pobreza en Mineral del Monte, Hidalgo 2020 .	82
Tabla 16. Generación de GEI municipal, Mineral del Monte, Hidalgo 2022	102
Tabla 17. Fuentes principales de la generación de GEI a nivel municipal	102
Tabla 18. Fuentes de GEI según proporción de aportación de mayor a menor en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022.....	104
Tabla 19. Fuentes de GEI por vehículos automotores en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022	105
Tabla 20. Fuente de GEI en el municipio por áreas productivas y de servicio	106
Tabla 21. Fuente de GEI en el municipio por actividades agrícolas.....	106
Tabla 22. Fuentes generadores de GEI por áreas productivas y de servicios en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022.....	106
Tabla 23. Índice de Calidad del Aire utilizada por el Software4DMapper.....	116
Tabla 24. Resultados de los contaminantes con valor medido	119
Tabla 25. Matriz de Correlación conversiones de Unidades	135
Tabla 26.- Potencial de Calentamiento de Compuestos y Gases del Efecto Invernadero.....	136
Tabla 27. Equivalencias para el cálculo de toneladas totales por UTA	138
Tabla 28a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	142
Tabla 29b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	143
Tabla 30c. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte , 2023	144
Tabla 31. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023.....	145
Tabla 32a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	147
Tabla 33b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	148
Tabla 34c. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	149
Tabla 35a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Ganado con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	151
Tabla 36b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Tierra (hectáreas) con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	152
Tabla 37. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	153
Tabla 38. Total de emisiones de IMCyGEI (CH ₄) en Toneladas por año de Ganado con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	155
Tabla 39. Total de emisiones de IMCyGEI (CH ₄) en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	156

Tabla 40. Total de emisiones de IMCyGEI (N ₂ O) en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023	157
Tabla 41. Total de toneladas anuales de emisiones de CyGEI por categoría del municipio de Mineral del Monte.	158
Tabla 42. Total de toneladas de CO ₂ eq por categoría del municipio de Mineral del Monte	158
Tabla 43. Proyecciones de emisiones y reducciones estimada de GEI del PMCC de Mineral del Monte, 2023-2043.....	168
Tabla 44. Líneas de Acción de la categoría [1] Energías para el Municipio de Mineral del Monte	172
Tabla 45. Líneas de Acción de la categoría [2] Procesos Industriales y Uso de Productos para el Municipio de Mineral del Monte	176
Tabla 46. Líneas de Acción de la categoría [3] Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra para el Municipio de Mineral del Monte.....	178
Tabla 47. Líneas de Acción de la categoría [4] Residuos para el Municipio de Mineral del Monte.	184
Tabla 48. Jerarquización de las acciones 2023-2030.....	189
Tabla 49. Orden de prioridad de las acciones de educación ambiental.	204
Tabla 50. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Energías para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030.....	205
Tabla 51. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Procesos Industriales y Uso de Productos para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030.....	207
Tabla 52. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030.....	217
Tabla 53. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Residuos para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030.....	221

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Índice de Riesgo Ambiental	28
Gráfico 2. Principales causas de la migración en Mineral del Monte, Hidalgo 2020	71
Gráfico 3. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud en Mineral del Monte, Hidalgo 2020.....	72
Gráfico 4. Porcentaje de viviendas con tecnologías y ecotecnologías de Mineral del Monte, Hidalgo 2020 .	76
Gráfico 5. Usuarios de kW/h anuales en Mineral del Monte, Hidalgo 2010-2017.....	77
Gráfico 6. kW/h por año en Mineral del Monte, Hidalgo 2010-2017.....	77
Gráfico 7. Nivel educativo promedio de la población en Mineral del Monte, Hidalgo 2020	79
Gráfico 8. Índice de Desarrollo Humano en Mineral del Monte, Hidalgo 2015.....	80
Gráfico 9. Población económica y no económicamente activa de Mineral del Monte, Hidalgo 2020	83
Gráfico 10. Total de unidades por sector económico de Mineral del Monte, Hidalgo 2020	84
Gráfico 11. Clase y total de unidades económicas de Mineral del Monte, Hidalgo 2020	85
Gráfico 12. Vehículos registrados y en circulación por año en Mineral del Monte 1980-2020	88
Gráfico 13. Fuentes generadores de GEI en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022	103
Gráfico 14. Fuentes generadoras de GEI en la ganadería en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022	104
Gráfico 15. Producción de GEI por tipos de móviles	105
Gráfico 16. Escala de GEI producidos en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022.....	107
Gráfico 17. Prospectiva de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en toneladas-años en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022-2060	108
Gráfico 18. Vulnerabilidad social y económica en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo.....	110
Gráfico 19. Vulnerabilidad ante eventos climáticos en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo	110
Gráfico 20. Vulnerabilidad por sectores en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo	111
Gráfico 21. Resumen general por tipo de vulnerabilidad en el municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo	112
Gráfico 22. Distribución porcentual de toneladas anuales de emisiones CO ₂ eq por categoría del municipio de Mineral del Monte	159
Gráfico 23. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO ₂ (toneladas) por la fuente de actividades de la industria energética, Mineral del Monte 2023	159
Gráfico 24. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO ₂ (toneladas) por la categoría de Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente, Mineral del Monte 2023	160

Gráfico 25. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO ₂ (toneladas) por Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, Mineral del Monte 2023	161
Gráfico 26. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO ₂ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023.....	162
Gráfico 27. Distribución porcentual de las absorciones anuales de CO ₂ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023	162
Gráfico 28. Distribución porcentual de las absorciones anuales de CH ₄ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023.....	163
Gráfico 29. Distribución porcentual de las absorciones anuales de N ₂ O (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023.....	163
Gráfico 30. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones totales por toneladas de CO ₂ eq en Mineral del Monte 2023-2043	169
Gráfico 31. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones por las categorías de Energía y Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra; por toneladas de CO ₂ eq en Mineral del Monte 2023-2043	169
Gráfico 32. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones por las categorías de Procesos industriales y Uso de Productos y Residuos; por toneladas de CO ₂ eq en Mineral del Monte 2023-2043	170

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Mecanismos de adaptación y Mitigación en el estado de Hidalgo	45
Cuadro 2. Instrumentos normativos y de planeación en materia climática	46
Cuadro 3. Funciones de la Comisión y del Consejo.....	50
Cuadro 4. Compromisos de la COP26 y del Gobierno de México para atender los efectos adversos del Cambio Climático	95
Cuadro 5. Incidencia sobre la salud de cada contaminante	116
Cuadro 6.a. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006.....	124
Cuadro 7.b. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006	125
Cuadro 8.c. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006.....	126
Cuadro 9.d. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006	128
Cuadro 10.e. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006	129
Cuadro 11.f. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006	130
Cuadro 12.g. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006.....	132

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Vialidad federal en la Zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo 2020.....	87
Mapa 2. Natalidad Bruta en la MZ – Pachuca, Hidalgo 2020	90
Mapa 3. Derechohabientes en la ZM – Pachuca, Hidalgo 2020	91
Mapa 4. Migración en la ZM – Pachuca, Hidalgo 2020.....	92
Mapa 5. Zonas metropolitanas del estado de Hidalgo	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistemas S1, S2 y S3.....	26
Figura 2. Instrumentos de la Política Nacional de Cambio Climático.....	39
Figura 3. Sistema Nacional de Cambio Climático.....	42
Figura 4. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático	44
Figura 5. Sistema Estatal de Cambio Climático de Hidalgo.....	47
Figura 6. Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático	48
Figura 7. Pasos para la elaboración de la Agenda Ambiental	99
Figura 8. Principios rectores para la armonización de la correcta planificación y gestión del territorio ante el Cambio Climático.....	100
Figura 9. Sistemas de incidencia para identificar la vulnerabilidad	109
Figura 10. Ejes de acción climática del municipio de Mineral del Monte.	167
Figura 11. Propuestas de organización para la mitigación y adaptación en sectores de incidencia.....	198

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Captura geoespacial de Sniffer 4v-2D	114
Imagen 2. Sniffer montado en vehículo.....	114
Imagen 3. Sniffer montado en dron Matrice 300	115
Imagen 4. Ejemplo de rutas de medición móvil	118
Imagen 5. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4DMapper, Tula de Allende – PTAR Atotonilco de Tula.....	119
Imagen 6. Cementera Cruz Azul, Tula de Allende, Hidalgo	123
Imagen 7. Contenedor químico con advertencia de sustancias peligrosas.....	133
Imagen 8. Sector ganadero en el municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo	133
Imagen 9. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4D-Mapper Pachuca Centro.....	138
Imagen 10. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4D-Mapper Pachuca Boulevard Colosio - Felipe Ángeles	139

GLOSARIO¹

ACCIONES DE URBANIZACIÓN: La urbanización del suelo y la edificación en el mismo; comprende también la transformación del suelo rural a urbano; las fusiones subdivisiones y fraccionamientos de áreas y predios; los cambios en la utilización y en el régimen de propiedad de predios y fincas; la rehabilitación de fincas y zonas urbanas; así como las actividades encaminadas a proporcionar en un área de crecimiento la introducción o mejoramiento de las redes de infraestructura.

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Conjunto de operaciones relacionadas con la producción y distribución de bienes y servicios. Se distinguen en economía: actividades primarias (agropecuarias y extractivas), secundarias (manufactura y producción industrial), terciarias (servicios), cuaternarias (servicios altamente especializados).

AGLOMERACIÓN URBANA: Es una región urbanizada que se extiende en solución de continuidad a lo largo de varias circunscripciones administrativas; normalmente comprende una ciudad central y pueblos o ciudad satélite a los que ésta ha absorbido en su crecimiento.

ALFABETA: Población de 15 y más años que sabe leer y escribir un recado.

ANALFABETA: Población de 15 y más años que no sabe leer ni escribir un recado.

ANÁLISIS URBANO: Conjunto de actividades ordenadas sistemáticamente que tienen por objeto conocer el funcionamiento de la estructura urbana, tanto en lo relativo a los aspectos físicos como a los económicos y sociales. Este análisis procura, sucesiva e interactivamente, obtener explicaciones del fenómeno urbano de tipo global, sectorial y territorial.

ÁREA DE EXPULSIÓN POBLACIONAL: Extensión territorial integrada por localidades de uno o varios municipios o estados, que por sus condiciones socioeconómicas no ofrecen condiciones favorables para retener a su población.

¹Ejemplo retomado de López (2008), organizado a partir de *Glosario de Términos de Desarrollo Urbano SEDESOL (SEDESOL, 2000)*, *Glosario INEGI (INEGI, 2022)*. Consejo Nacional de Población (www.conapo.gob.mx). *Diccionario de Sociología (Hillman, 2005)*. Tomado de la base, acervo bibliográfico, estadístico y documental de datos organizado y sistematizado durante el 2do Taller de Análisis del Funcionamiento de la Región Megalopolitana del Centro del País, 2007-2008. Actualizado a diciembre de 2010. Pachuca, Hgo.

ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA RURAL: Extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas Geoestadísticas Municipales, donde se ubican la parte rural, cuya extensión territorial en promedio es de 11,000 hectáreas y se caracteriza por el uso del suelo de tipo agropecuario o forestal, contiene localidades rurales y extensiones naturales y culturales, cabe señalar que existen AGEB rurales sin localidades.

ÁREA GEOESTADÍSTICA BÁSICA URBANA: Extensión territorial ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente son de 1 a 50 delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo fácil de identificar en el terreno y cuyo suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios y comercial, solo se asignan al interior de las localidades urbanas.

CENTRO DE LA CIUDAD: Núcleo principal de atracción dentro del área urbana, generalmente caracterizado por ser el centro histórico y por la presencia de instituciones de gobierno, de administración, de servicios públicos, así como por localizarse en él actividades comerciales, financieras, sociales y culturales de primera importancia o altamente especializadas.

CENTRO URBANO: Núcleo principal de atracción dentro del área urbana, caracterizado por la presencia de las instituciones de gobierno, de la administración y los servicios públicos.

CIUDAD: Es un sistema dinámico de mercados interrelacionados e interdependientes, que se caracteriza por la gran densidad y especialización de los agentes económicos, y por ciertas condiciones institucionales que influyen sobre el proceso de decisiones de los distintos gobiernos, cada uno de los cuales posee autoridad y una competencia limitada. Una Población mayor de 3,000 habitantes.

Espacio geográfico transformado por el hombre mediante la realización de un conjunto de construcciones con carácter de continuidad y contigüidad. Espacio ocupado por una población relativamente grande, permanente y socialmente heterogénea, en el que se dan funciones de residencia, gobierno transformación e intercambio, con un grado de equipamiento de servicios, que asegura las condiciones de la vida humana. La ciudad es el lugar geográfico donde se manifiestan, en forma concentrada, las realidades sociales, económicas, políticas y demográficas de un territorio.

CIUDAD GLOBAL Y/O MUNDIAL: Define a las ciudades que cumplen con una serie de características nacidas debido al efecto de la globalización y al constante crecimiento de la urbanización.

COEFICIENTE DE GINI: Es una medida de la desigualdad. Normalmente se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual.

CONURBACIÓN: Se define como el proceso y el resultado del crecimiento de varias ciudades (donde una o varias de ellas pueden encabezar al grupo), las cuales se integran para formar un solo sistema que suele estar jerarquizado. Si bien las distintas unidades que lo componen pueden mantener su independencia funcional y dinámica.

CRECIMIENTO: Se define como crecimiento al aumento irreversible de tamaño en un organismo, como consecuencia de la proliferación celular, misma que conduce al desarrollo de estructuras más especializadas del organismo, comenzando por las propias células y, pasando por tejidos, hasta llegar a órganos y sistemas. Estas estructuras, más desarrolladas, se hacen cargo de realizar el trabajo biológico más importante.

CRECIMIENTO URBANO: Expansión geográfica-espacial y/o demográfica de la ciudad, ya sea por extensión física territorial del tejido urbano, por incremento en las densidades de construcción y población, o como generalmente sucede, por ambos aspectos. Esta expansión puede darse en forma espontánea o en forma planificada. No implica cambios cualitativos; únicamente, cuantitativos.

DENSIDAD DE POBLACIÓN: Indica el número de personas o habitantes que constituyen la población en una zona por unidad de superficie territorial de dicha zona.

DESCONCENTRACIÓN: Es una técnica administrativa que consiste en el traspaso de la titularidad y el ejercicio de una competencia que las normas le atribuyan como propia a un órgano administrativo en otro órgano de la misma administración pública jerárquicamente dependiente.

EMIGRACIÓN: Consiste en dejar el propio país o la propia región para establecerse en otro sitio.

EMIGRANTE: Persona que sale de una unidad geográfica determinada (municipio o delegación, entidad federativa o país) para establecer su residencia habitual en otra.

ESPACIO: Es un conjunto de aspectos descriptivos, objetos, o entidades los cuales tiene relaciones abstractas de adyacencia, que pueden ser interpretadas en términos geométricos. Según la disciplina científica o contexto en el que aparezca la palabra se puede concretar más su significado.

ESTRUCTURA ECONÓMICA: Es un todo en el que sus elementos se encuentran distribuidos según la organización de conjunto que se determina la función que desempeñan cada uno dentro de su totalidad conformada por la fuerza productiva y las relaciones sociales de producción.

FUNCIONALIDAD: Posesión de un rango de primacía de forma dominante al resto de los sistemas regionales. Dominio basado en una economía no productiva, si no sustentada en el desarrollo de las altas finanzas. La funcionalidad definirá a las ciudades globales por las actividades de mayor innovación y productividad: industrias tecnológicas, servicios financieros, servicios a empresas, nudos de transportes y comunicaciones, etc.

HOGAR: Se usa para designar el lugar donde una persona vive, donde siente seguridad y calma.

Unidad formada por una o más personas, unidas o no por lazos de parentesco, que residen habitualmente en la misma vivienda y se sostienen de un gasto común para la alimentación.

ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH): Es una medición por país, elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: Vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer). Educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de duración de la educación obligatoria). Nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

ÍNDICE DE MARGINACION: Es una medida que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población.

INMIGRACION: Es la entrada a un país de personas que nacieron o proceden de otro lugar.

INMIGRANTE: Persona que ingresa a una unidad geográfica determinada (municipio o delegación, entidad o país) para radicar en ella.

INTENSIDAD BAJA: Presentan un patrón concéntrico y se reflejan en los movimientos vehiculares para trasladarse a otras ciudades de mayor importancia como los lugares de 1er y 2do rango.

INTENSIDAD MEDIA: Se da entre los lugares de segundo y tercer rango así como con las zonas metropolitanas que se encuentran fuera de la meso región centro (Trabajo, comercio y abasto al menudeo, intercambio de autopartes y abasto al menudeo).

MARGINACIÓN: Es una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social).

MEGACIUDAD: Es una área metropolitana con más de 10 millones de habitantes. Algunas definiciones requieren también que tenga una densidad demográfica mínima de 2.000 personas/km²). Puede estar conformada de una, dos o más áreas metropolitanas que se han unido físicamente. El término megaciudad también se utiliza a veces para referirse a un área urbana con más de 20 millones de habitantes.

MEGALÓPOLIS: Conjunto de áreas metropolitanas, cuyo crecimiento urbano acelerado lleva al contacto del área de influencia de una con las otras. Las megalópolis suelen estar formadas por conurbaciones de grandes ciudades. Palabra griega que significa "gran ciudad". Es la gran área urbanizada resultante de la fusión gradual de varias metrópolis y ciudades conformando una gran aglomeración urbana. Se caracteriza por un enorme crecimiento urbano, suburbano y metropolitano, produciendo una cinta casi continua de ciudades

MEGALÓPOLIS DEL CENTRO: Es el resultado de la interacción de varias zonas metropolitanas y aglomeraciones urbanas en la región centro del país (PNDUOT, 2001-2006).

METRÓPOLI: Ciudad principal, predominante o hegemónica de un país, estado o región, con relación al territorio que ejerce su influencia, y de cual depende en diversos aspectos para su existencia y crecimiento (SAHOP).

La ciudad predominante en un sistema urbano que ejerce determinada influencia en el desarrollo económico, social y político de una región, estado o país (PNDUOT; 2001-2006)

METRÓPOLIS: Son aglomeraciones urbanas complejas conformadas por distintas unidades territoriales (Rodríguez y Oviedo, 2001), que sobrepasan frecuentemente los límites administrativos necesitan una coordinación para su funcionamiento. Estas ciudades deben responder al reto de la competitividad.

METRÓPOLIS MUNDIALES: Se designan como tales a las grandes concentraciones urbanas.

MIGRACIÓN O MOVIMIENTO MIGRATORIO: Se denomina así al desplazamiento de individuos con traslado de residencia desde el lugar de origen o lugar de salida al lugar de destino o lugar de entrada.

Las migraciones externas también llamadas migraciones internacionales se producen cuando los territorios de origen y destino corresponden a países distintos. La migración se llama inmigración o emigración según sea el destino o el lugar de origen el que se considere al estudiar el movimiento migratorio. Si el lugar de origen y el lugar de destino se hallan situados ambos en el interior de un mismo territorio, el movimiento migratorio se llama entonces migración interna. El saldo migratorio representa la diferencia entre el número de entradas y el de salidas. Este saldo se denomina inmigración neta cuando el número de entradas es superior al de salidas, y emigración neta en el caso contrario.

MORFOLOGÍA: Supone una ruptura con el concepto de aglomeración urbana basada en la continuidad de edificación. Ahora se habla de fragmentación física de la ciudad. El centro ha perdido sus atributos de centralidad y ha evolucionado con tendencia a transformarse en otro sector cualquiera de la ciudad.

MUNICIPIO: Es considerado como la unidad menor de la división política administrativa del país. Los municipios integran los 31 estados del país y su número es diferente en cada uno de ellos.

MUNICIPIOS CENTRALES: Municipios donde se localizan la ciudad principal que da origen a la Zona Metropolitana.

MUNICIPIOS EXTERIORES: Definidos con base en criterios estadísticos y geográficos. Contiguos a los anteriores, cuyas localidades no están conurbadas a la ciudad principal, pero manifiestan un carácter urbano y alto grado de integración funcional con los municipios centrales.

ORGANIZACIÓN SOCIAL O INSTITUCION SOCIAL: Es un grupo de posiciones sociales conectadas por relaciones sociales que forman un rol social.

PIB PER CAPITA: Es la relación que hay entre el PIB (producto interno bruto) de un país y su cantidad de habitantes.

PIRÁMIDE DE EDAD: Constituye un medio de representación gráfica que permite estudiar la estructura por edad de una población y revela bastante información sobre los patrones históricos de natalidad y mortalidad de varias generaciones.

POBLACIÓN: Es el conjunto de personas que viven dentro de un territorio geográfica y políticamente limitable, en un momento dado.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA): Se define como aquella parte de la población que proporciona la mano de obra para la producción de bienes y servicios de índole económica o social; incluye a los empleadores, las personas que trabajan por cuenta propia, los trabajadores familiares no remunerados y los asalariados, así como los desocupados que declaran tener un oficio o profesión.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA: Se considera como desocupados a las personas que en la semana anterior al censo no realizaron ningún trabajo a cambio de remuneración, no tenían un empleo o trabajo del cual estuvieran temporalmente ausentes, ni tampoco ayudaron en un negocio familiar sin remuneración, pero buscaron trabajo y realizaron durante esa semana alguna actividad para encontrarlo, como consultar amigos, parientes, hacer solicitudes de empleo, inscribirse en agencias de colocación, recurrir a sindicatos, etcétera.

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE INACTIVA: Son las personas de 12 años y más que en la semana anterior al censo (u otro periodo determinado) no estaban incluidas en el rango de ocupados o desocupados según la clasificación señalada en el término, es decir que no realizaron alguna actividad considerada como económica.

POBLACIÓN RURAL: Es aquella que cuenta con menos de 2 500 habitantes.

POBLACIÓN URBANA: Es aquella donde viven más de 2 500 personas.

POBREZA: Es la ausencia de las capacidades básicas, la carencia de una base social que permite a cualquier individuo insertarse a la sociedad a través del ejercicio de su voluntad y de su capacidad para generar ingreso, para así tomar decisiones relevantes. Las capacidades básicas son cualidades o características específicas que tiene o no el individuo (nutrición, salud, educación y vivienda).

POBREZA EXTREMA: Se dice que existe pobreza extrema cuando los ingresos totales del hogar no son suficientes para atender las necesidades de alimentación del grupo familiar.

PROCESO DE URBANIZACIÓN: Es la existencia y desarrollo de un espacio significado, convertido en un contenedor espacial de un determinado número de población urbana con una serie de actividades que la definen como totalidad social, y este contenedor espacial se ubica en un emplazamiento geográfico, transformándolo en hábitat urbano por una serie de características tempo espaciales exigidas por la complejidad que se presentan en las actividades humanas.

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB): Es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un país durante un período (normalmente es un trimestre o un año).

REGIÓN: Es una división espacial de un Estado o de un área distinta, determinada por caracteres étnicos, demográficos, históricos, culturales, económicos o circunstancias especiales de clima, topografía, administración, gobierno, etc.

SALARIO MÍNIMO: Es el mínimo establecido legalmente, para cada periodo laboral (hora, día o mes), que los empleadores deben pagar a sus trabajadores por sus labores.

SECTOR PRIMARIO O AGRARIO: Está formado por las actividades económicas relacionadas con la transformación de los recursos naturales en productos primarios. Las principales actividades del sector primario son la agricultura, la minería, la ganadería, la silvicultura, la apicultura, la acuicultura, la caza y la pesca.

SECTOR SECUNDARIO: Es el conjunto de actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación de industrial de alimentos y otros tipos de bienes o mercancías.

SECTOR TERCIARIO: Es el sector económico que engloba de todas aquellas actividades económicas que no producen bienes materiales de forma directa, sino servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población.

SISTEMA URBANO O SISTEMA DE CIUDADES: Una totalidad compleja, formada por dos grandes dimensiones integradas, interrelacionadas e independientes.

El sistema de ciudades no es un agregado simple de ciudades, sino la combinación compleja y funcional de lugares centrales y áreas de influencia (CONAPO, 1991).

SOCIOECONÓMICO: Que incumbe a la sociedad y su economía.

PRESENTACIÓN

La metodología para la construcción de la Agenda de intervención para incidir en la mitigación y adaptación del Cambio Climático para mejorar la calidad del aire y la salud en tres Zonas Metropolitanas del estado de Hidalgo, se basa en los elementos principales señalados por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC por sus siglas en inglés). En este caso, a partir de los informes emitidos como orientación para el diseño propio de una Agenda de intervención para la mitigación y adaptación ante los efectos del Cambio Climático (CC). Desde un principio se tiene contemplado la integración del sistema jurídico nacional, y su armonía con otros mecanismos institucionales. La base de la construcción de esta agenda es el diseño de una plataforma que integre diversos sistemas de indicadores e información geográfica, para la toma de decisiones y la planeación de acciones, planes y programas que incidan sobre las emisiones y contribuyan a la adaptación de las poblaciones a los eventos del CC.

Estas poblaciones y sus sistemas deberán definir su vulnerabilidad para reconocer las formas de asegurar su resiliencia. Esta plataforma y sus sistemas aseguran el diseño de las políticas públicas a nivel local en forma flexible, bajo sus propios recursos y la participación de los actores en escenarios de mayor incidencia, con acciones de adaptación focalizadas, y con estrategias definidas por las autoridades en coordinación participativa de los demás actores que influyen para la disminución del riesgo y la vulnerabilidad, pero a su vez, enlazadas al mejoramiento de la calidad del aire. Esta misma metodología se verá fortalecida mediante la utilización de grandes herramientas tecnológicas, que van evaluar en forma continua, creación de información en tiempo real, integración y diseño de información geográfica y bases de datos, así como enlazados a nuevos mecanismos de transferencia de la información y el monitor.

PRIMER MODELO-LA MITIGACIÓN

La estrategia de Mitigación, parte de la selección de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y su distribución a nivel municipal según el modelo desarrollado y con base a sus fuentes de emisión, se deben elaborar los planes municipales donde acorde a sus características geoespaciales deben enfocar sus esfuerzos de mitigación desarrollando e implementando los

elementos que mejor se adapten a sus características, así como focalizar la fuente y el recurso (López, Guerrero & Bass, 2021). Cada fuente, municipio y GEI, queda claramente determinado y focalizado en cuanto a su aporte y volúmenes de gas. El cual, al aplicar el modelo se logra identificar las áreas más importantes de aporte, sus fuentes, los costos y con ello el propio Plan de Acciones; es decir, solo se debe intervenir en aquellas fuentes de gran aporte de GEI (ibídem).

Al integrarse el plan de mitigación a diez años con un porcentaje de 30%, según las convenciones internacionales el modelo de la estrategia de mitigación, estará integrado bajo el Sistema de Información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del Plan Estatal de Acciones para el Cambio Climático (PEACCH). Bajo esta ruta diseñada, se construyeron las bases de datos, se estandarizaron y se diseñó un sistema de ecuaciones que fueron programadas en un simulador para la obtención de resultados. En este sentido, la estrategia de mitigación para el estado de Hidalgo se debe apoyar a su vez en 84 planes de mitigación a nivel municipal. De estos, los que más destacan son aquellos que aportan la mayor cantidad de CO₂, el cual es el GEI más importante para Hidalgo, ya que aporta Emisiones netas en el Estado por Categoría (Gg eq de CO₂) con un total de 24,225.42 Gg. Siendo el total para Hidalgo de 32,194.62Gg, por lo tanto, ocupa el 75.24% del aporte estatal (PEACCH, 2013-2016). A su vez, la fuente que determina este aporte son el Combustible Quemado en la industria generadora de electricidad (7,342.58 CO₂ eq.), la Producción de Cemento (como procesos industriales, con 3,710.84 CO₂ eq.), Combustibles Quemados en la Industria Química (2,708.970 CO₂ eq.) y el sector de Móviles, en su fuente de Transporte Terrestre (2,671.46 CO₂ eq.), ya que aporta el 59.77%.

No obstante, a nivel municipal las distribuciones de los aportes son muy dispersos ya que quedan concentrados en las grandes ciudades que cuentan con industrias y con una gran cantidad de vehículos y transporte (IPECC, 2007). Con ello, “en el caso de las industrias, este aporte de CO₂, se concentra en la Zona Metropolitana de Tula, al contar con todas esas actividades. Para el caso de los móviles, estos se concentran en la mayor parte de las ciudades, principalmente Pachuca, Tulancingo, Tula, Tepeji de Río, Huichapan, Ixmiquilpan, Huejutla, Tizayuca, Actopan, Tepeapulco, Mineral de la Reforma, Mixquiahuala, San Agustín Tlaxiaca, Francisco I. Madero, Cuauhtepic, Atotonilco de Tula, Atotonilco el Grande, ya que

se concentran en el tercer y cuarto cuartil del modelo” (López, Oliver, et al. 2020, pp. 26-27).

SEGUNDO MODELO-ADAPTACIÓN

Por su parte, el Plan de Adaptación está conformado por categorías básicas como la energía, el comportamiento agrícola, la situación de la ganadería, el agua en su relación con el consumo humano, las acciones sobre el sector económico del turismo, la salud pública sobre la población, los impactos y presión sobre transporte e industria, así como las relaciones que se establecen en los diversos sistemas de asentamientos humanos (FM-EUC, 2016, pp. 3-94). Estos temas han sido abordados de la misma forma que en el apartado de Mitigación, y al desarrollar los múltiples escenarios de incidencia de los GEI, implica mencionar cuales son los municipios de mayor aporte y sus diversas condiciones económicas, políticas y sociales. Al agregar los principales elementos de los eventos climáticos en las diversas regiones, su población y las formas de afectación, para con ello poder definir tres sistemas fundamentales, permitiendo así, diseñar un Indicador de Riesgo para el estado de Hidalgo, el cual podrá definir todos aquellos espacios sociales y económicos en relación de la composición de afectación ante el CC. Lo anterior define la relación básica que se establecerá entre los diversos cambios provocados a través del tiempo sobre determinadas zonas y en temas de CC (temperatura, lluvia) y su impacto sobre las poblaciones humanas que están actuando directamente en dichas zonas. En este caso se debe partir que ante cualquier variación del clima se tendrá un impacto directo sobre esos asentamientos humanos. Dicho impacto estará en relación de las propias capacidades de los grupos humanos en afectación, implicando una relación directa con las posibilidades de adaptación y según su propia composición de vulnerabilidad y riesgo. Es decir, los grupos humanos están en condiciones de vulnerabilidad y riesgo cuando se desbordan aquellas variables que mantenían bajo control, como es el caso de la siembra, la construcción, asentamientos, infraestructura, alimentación, enfermedades, abasto de agua limpia y sus sistemas productivos.

Para conocer los escenarios de riesgo se debe contemplar la vulnerabilidad y la adaptación en relación del tipo de indicadores que resuelvan adecuadamente el modelo conceptualizado. Así, la adaptación en un conjunto de medidas asociadas o dirigidas a promover cambios, ajustes e innovación de nuevas metodologías y conocimientos que

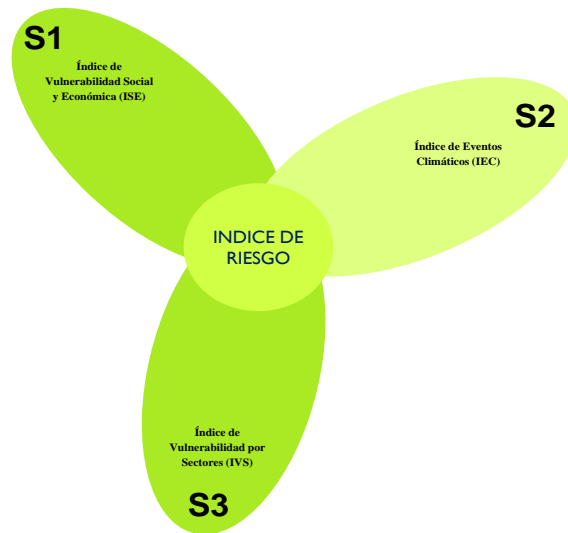
mantienen una relación con el individuo, sus formas de vida, sistemas de producción, modelos de organización social y configuración de sistemas. La vulnerabilidad estará definida por las variables que actúan sobre el mejoramiento de las condiciones desfavorables en individuos, contextos, sectores y sistemas de organización social, los cuales han de integrarse en un solo modelo de análisis que nos permitirá definir los diversos niveles de riesgo (Magaña, 2012, pp. 9-18).

Esto nos debe de llevar a plantear el riesgo como el elemento principal de indicadores que den cuenta de los tres sistemas fundamentales de las comunidades humanas en el Estado de Hidalgo, así como conocer la relación entre estos tres sistemas y sus distancias o brechas de desventaja, o en su caso la condición de vulnerabilidad de cada uno de ellos. A su vez, se deben integrar las condiciones actuales e históricas de los diversos eventos climáticos que han estado incidiendo en la misma población, la cual debe ser definida con claridad en sus aspectos de vida económica y organización social.

Para lo anterior, se partió del enfoque del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) de que la adaptabilidad es el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas, pero que a su vez, debe estar en relación de la resiliencia de los sistemas, es decir; las acciones para desarrollar la adaptabilidad deben ser medidas que aseguren el fortalecimiento de los diversos sistemas humanos, que se deriven en fortalecer la resiliencia de las personas y a no empeorar inadvertidamente su vulnerabilidad. (IPECC, 2007, pp. 1-22)

De esta forma hemos configurado la adaptabilidad a través de un indicador de riesgo, el cual a su vez nos ofrezca la composición de los sistemas S1, S2, S3 (ver figura 1) y en la cual cada sistema defina sus variables para tener claro los escenarios de Resiliencia, es decir; debemos integrar el Indicador de Riesgo para finalmente definir las acciones de intervención para fortalecer esas variables, territorios, municipios, regiones, sectores y población.

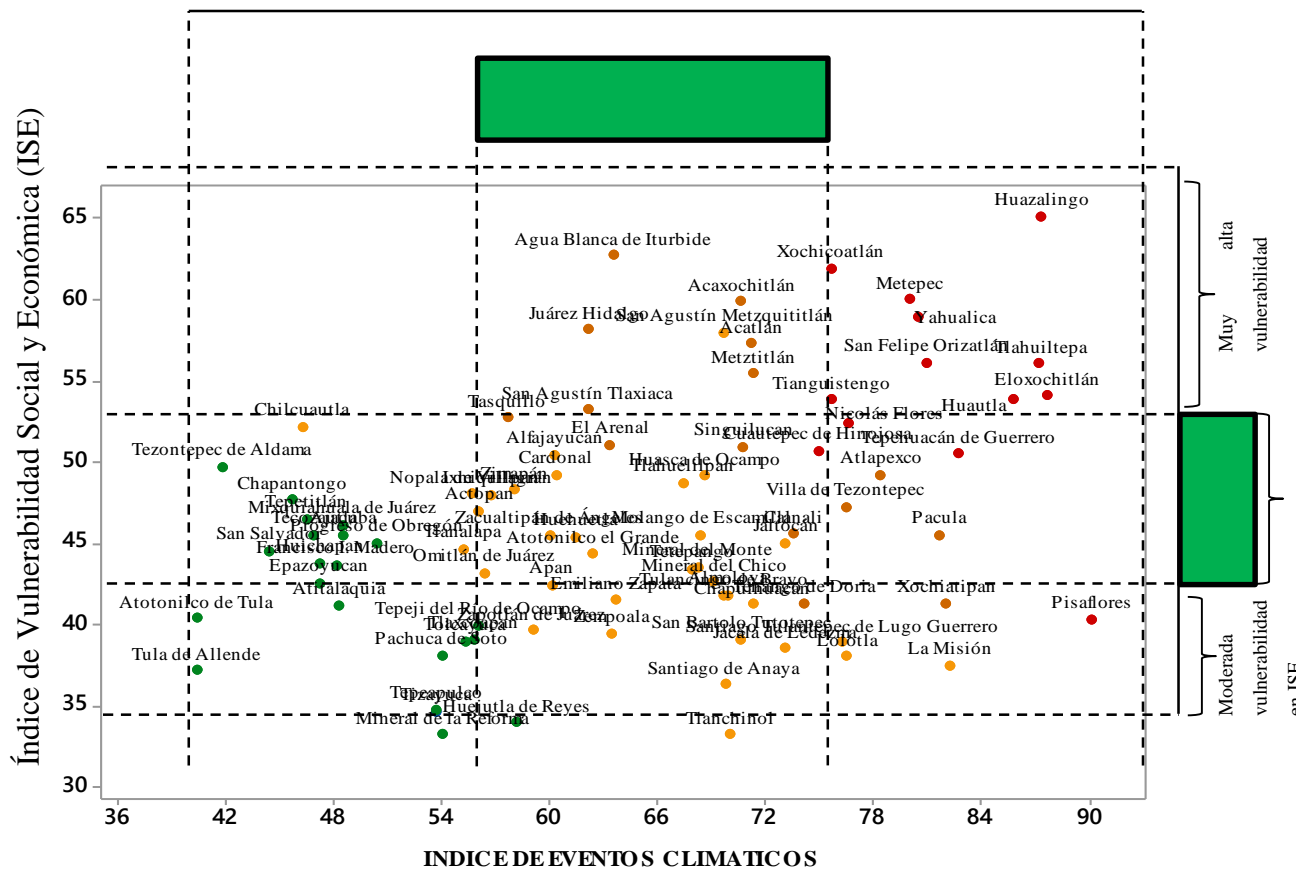
Figura 1. Sistemas S1, S2 y S3



Fuente: Elaboración de López, S. México 2018.

Ese fortalecimiento es la focalización de la Resiliencia, la cual a su vez definirá la estrategia de Adaptabilidad ante el Cambio Climático en el Estado de Hidalgo. La conformación de esos tres sistemas, dan la posibilidad de conformar un modelo de Riesgo, mismo que se puede apreciar en el Gráfico 1, donde se distribuye el grado de vulnerabilidad de cada uno de los 84 municipios en una clasificación de moderada, alta y muy alta.

Gráfico 1. Índice de Riesgo Ambiental



Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT

Donde:

- ● Se integra por aquellos municipios que tiene muy alta vulnerabilidad en ambos índices (ISE y IEC).
- ● Se conforma por aquellos municipios que tienen muy alto vulnerabilidad en ISE y alto IEC, y viceversa.
- ● Se integra por aquellos municipios que tienen alta vulnerabilidad en ISE y IEC.
- ● Se conforma por aquellos municipios que tiene modera vulnerabilidad en ISE y IEC.

La configuración de los sistemas S1, S2 y S3, permite a su vez identificar las distancias entre los Sistemas, nos muestra las debilidades de cada uno de los municipios y su localización directa sobre cuál es la variable de mayor precariedad. Por lo cual, se puede

saber en qué municipio, región o zona, existen una fuerte cantidad de eventos climáticos y cómo afecta a la infraestructura, la salud, educación, vivienda, comercio y medios de comunicación. Así como los escenarios que se pueden enfrentar a través de sus propios medios, los cuales dependerán de los apoyos del gobierno o agentes externos, de esta forma se ubicará en dónde se debe intervenir para hacer resilientes esos sistemas. Índice de Riesgos señala a nivel municipal cuál es la composición de los tres sistemas analizados. Es decir, nos define los diversos escenarios en el Estado de Hidalgo y las brechas de los Sistemas. Por lo tanto, se sabe con exactitud los campos de la resiliencia, sectores y sistemas de priorización. A través de este modelo se puede localizar que regiones y zonas o municipios son las que requieren las primeras intervenciones de fortalecimiento.

ANTECEDENTES

El cambio climático es uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo y supone una presión adicional para nuestras sociedades y el medio ambiente. Desde pautas meteorológicas cambiantes, que amenazan la producción de alimentos, hasta el aumento del nivel del mar, que incrementa el riesgo de inundaciones catastróficas, los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Si no se toman medidas drásticas desde hoy, será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos en el futuro.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2018.

MARCO JURÍDICO

Dentro de las principales medidas que el Gobierno de México ha diseñado y empleado para combatir los efectos adversos del Cambio Climático, encontramos que su principal instrumento es la Ley General de Cambio Climático (LGCC) ya que a través de la misma se establecieron las principales atribuciones y mandatos que la ley otorga a los diferentes niveles de gobierno, desde su edificación y aprobación en el 2012 se estableció la Política Nacional de Cambio Climático, la cual es sistematizada por el Sistema Nacional de Cambio Climático y operado por la Política Nacional de Mitigación y la Política Nacional de Adaptación en congruencia con el Programa Especial de Cambio Climático (PEEC)² y los Programas Estatales de Cambio Climático, a su vez las entidades federativas cuentan con sus propios subsistemas de cambio climático, para el caso hidalguense se cuenta con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACCH), la Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático (EEMACCH) y para cerrar el sistema se deben diseñar los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático (PMMACC).

² En su primera edición del 2013 contando con algunas reestructuraciones al 2022.

Una parte esencial del análisis que llevaremos a cabo en este apartado es tomar en cuenta que cualquier política pública incluida la climática sólo va a encontrar su justificación en el impacto que produce en la población destinataria. Precisamente por esta razón, es necesario el análisis de la estructura de la Política Nacional y como ésta se baja a las entidades federativas, en el caso específico del Estado de Hidalgo, esto, como punto de partida para la valoración del impacto que ha tenido a nivel social.

El IPCC, la CMNUCC y la COP

La Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente crearon de forma conjunta al Panel Intergubernamental de Expertos ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en 1988, a fin de dar respuesta a las adversidades climatológicas a escala global a través de investigaciones y evaluaciones en torno a las acciones realizadas para combatir al Cambio Climático (IPCC, 1992, p.2). Hasta el momento se han realizado seis procesos de evaluación cada cinco a siete años desde 1990, siendo que el sexto informe culminará para el 2022.

De forma paralela se encuentra la Comisión Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el cual es el organismo internacional encargado del análisis, promoción y evaluación de los acuerdos climáticos a nivel mundial el cual fue creado en 1992 y entró en vigor en 1994 siendo ratificado por 195 países que forman parte de la Convención, su objetivo es *“lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas (causadas por el ser humano) peligrosas en el sistema climático”*. A la par de establecer un plazo que permita que los ecosistemas se adapten al Cambio Climático y asegurar que la producción alimentaria y contribuir al desarrollo sostenible. Para que implementación de la CMNUCC sea efectiva es necesario que se promuevan las estrategias que son aprobadas por todas las Partes (países), dichas estrategias se discuten y aprueban en las Conferencias de las Partes (COP por sus siglas en inglés).

La estructura de la Convención se conforma por las Conferencia de las Partes la cual es el órgano supremo en el que se reúnen para adoptar las decisiones. La COP se reúne una vez al año desde 1995 donde se revisan los resultados de la Convención y se negocian nuevos

compromisos. La Comisión Marco se apoya a su vez por los Órganos Subsidiarios Permanentes de la Convención y del Protocolo de Kioto:

- Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTA, por sus siglas en inglés): Asesora a la COP y al Protocolo sobre las cuestiones científicas, tecnológicas, metodológicas relativas al clima y al medio ambiente.
- Órgano Subsidiario de Ejecución (SBI, por sus siglas en inglés): coadyuva en la supervisión de la implementación de la Convención y el Protocolo y otras obligaciones presentadas por las Partes.

El principal objetivo de la CMNUCC se sustenta en su artículo 2, el cual a la letra dice:

El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (CMNUCC, 1992, p. 4).

Para dar cumplimiento a este objetivo se pide a las Partes que deben asumir sus compromisos, realizar investigación y observación sistémica y que estas sean la base para diseñar e implementar políticas, planes, programas, y estrategias que sean medibles, verificables y evaluables, esto sin dejar de lado el tema de la comunicación debido a que en su conjunto incrementan la probabilidad de éxito de cualquier política climática, por lo que la comunicación se debe enfocar en fortalecer la *educación, formación y sensibilización del público*, por lo que en el artículo 6 se pide las Parte lo siguiente (CMNUCC, 1992, p. 11):

- a) *“Promover y facilitar en el plano nacional y regional en conformidad con sus leyes y reglamentos:*

- *La elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos;*
 - *El acceso del público a la información sobre el cambio climático y sus efectos;*
 - *La participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos y en la elaboración de las respuestas adecuadas; y*
 - *La formación de personal científico, técnico y directivo;*
- b) *Cooperación, en el plano internacional, y, según proceda, por intermedio de organismos existentes, en las actividades siguientes, y las promoverán:*
- *La preparación y el intercambio de material educativo y material destinado a sensibilizar al público sobre el cambio climático y sus efectos; y*
 - *La elaboración y aplicación de programas de educación y formación, incluido el fortalecimiento de las instituciones nacionales y el intercambio o la adscripción de personal encargado de formar expertos en esta esfera, en particular para países en desarrollo”.*

El Sexto informe del IPCC

En los avances del sexto y último informe se retomaron los Acuerdos de París del 2015, en donde las Partes propusieron un documento que sustituyera al Protocolo de Kioto el cual se empezaría a aplicar hasta el 2020 con la finalidad de que los países comenzaran a realizar de manera efectiva las acciones de adaptación y de reducción de emisiones que no se pudieron cumplir en el Protocolo. Además, este acuerdo fijo como objetivo limitar el calentamiento global a un nivel por debajo de 2°C, todo lo anterior con la ayuda del fondo verde.

Por su parte, en noviembre del 2017 en la Convención de Bonn, en Alemania se trataron temas que permitan impulsar las metas y acuerdos generados en París, por lo que se enfocaron en reestructuraciones en la lucha ante el cambio climático, dando especial importancia la multiculturalidad indígena ya que se estima que los pueblos indígenas cuidan alrededor del 80% de la biodiversidad que queda en el mundo.

En agosto de 2019 se publicó un informe especial del IPCC sobre el cambio climático, donde se dio especial atención a la desertificación, la degradación y la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de GEI en los ecosistemas terrestres. Así mismo se perfeccionaron las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de GEI, otorgando una actualización de la metodología utilizada por los gobiernos para estimar sus emisiones y reducciones de GEI.

En el informe presentado por el IPCC en agosto del 2021 se ofrecieron nuevas estimaciones sobre las probabilidades de sobrepasar el nivel de calentamiento global de 1.5°C y se concluyó que, a menos que las emisiones de GEI se reduzcan de manera inmediata, limitar el calentamiento global será un objetivo inalcanzable. Según sus resultados, las emisiones de GEI procedentes de las actividades antropogénicas son responsables de un calentamiento de aproximadamente 1.1 °C y se tiene previsto que la temperatura mundial durante los próximos 20 años aumentará alrededor de 1.5°C, por lo que tendremos escenarios más calurosos prácticamente asegurados.

La Política Nacional de Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) pide a sus países miembros, incluido México que diseñen e implementen políticas, planes, programas y estrategias para hacer frente a los estragos del Cambio Climático, siendo la mitigación de los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI) y la adaptación de los sistemas sociales y naturales los elementos prioritarios. En respuesta el gobierno mexicano creó en el 2013 el Programa Especial de Cambio Climático en el cual se fincó el objetivo de reducir las emisiones para el 2020 en un 30% y para el 2050 en un 50% con respecto a las emisiones del año 2000, esto en conformidad con los estudios que el Instituto Nacional de Ecología realizó en el 2010, ya que se previó que México podría reducir entre un 10% y un 13% sus emisiones al 2020 y que si se establecían acciones transversales conjuntas las metas podrían ser logradas. Esta dinámica ha cambiado debido a que en la COP26 de Glasgow del 2021 se establecieron intensas negociaciones entre los 197 países participantes para reducir las emisiones de GyCEI, ya que siguen estando muy por debajo de los niveles necesarios para preservar un clima habitable y el apoyo de los países a escala mundial continúa siendo

insuficiente (principalmente de los más industrializados como China y Estados Unidos), por lo que se establecieron nuevos cimientos que fortalezcan la implementación del Acuerdo de París del 2015 bajo una visión sostenible.

¿Qué se acordó? (COP26, 2021):

1. *Reconocimiento de la emergencia.* Se reafirmó el objetivo del Acuerdo de París de limitar el incremento de la temperatura mundial a 2°C con respecto a los niveles preindustriales, manteniendo el compromiso de no superar los 1.5°C. Además de que se expresó la preocupación de que las actividades antropogénicas hasta la fecha han provocado el incremento de la temperatura del 1.1°C.
2. *Intensificación de la acción por el clima.* Se estableció la urgencia de que los países deben actuar en lo que denominaron como “en esta década crítica” la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO_2) en un 45% con el fin de alcanzar la meta de carbono cero para el año 2050.
3. *Abandono de los combustibles fósiles.* Los países acordaron la reducción del carbón como fuente de energía y la eliminación gradual del subsidio de los combustibles fósiles, lo que convierte a este punto como el más controvertido al no haberse mencionado de forma explícita en las Convenciones anteriores, pese a que el carbón, el gas y los combustibles fósiles son los principales causantes del calentamiento global.
4. *Financiamiento para la acción climática.* Los países desarrollados previo a la COP26 habían prometido la incorporación de 100,000 millones de dólares al año a los países en vía de desarrollo, promesa que no cumplieron. Por lo que manifestaron su arrepentimiento y reafirmaron el compromiso de facilitar los 100,000 millones con carácter de urgente.
5. *Incremento de apoyo a la adaptación.* Se acordó que se duplique el financiamiento para apoyar a los países en desarrollo a fin de fortalecer la adaptación y resiliencia ante los efectos del Cambio Climático, ya que el financiamiento para proteger las vidas y medios de subsistencia representa el 25% de todos los fondos relacionados al

clima, mientras que el 75% se destina para el desarrollo de tecnologías verdes para mitigar las emisiones de los GEI. De forma paralela se estableció un programa de trabajo para determinar el objetivo global sobre la adaptación.

6. *Compleción de las normas de aplicación del Acuerdo de París.* Los países llegaron a un acuerdo para cumplir los puntos pendientes del Acuerdo de París, entre los acuerdos se incluyen las normas relacionadas al mercado de carbono y al marco de transparencia donde se establecen los plazos comunes y los formatos para que los países informen periódicamente sus avances.
7. *Atención a las pérdidas y daños.* Los países acordaron fortalecer la “Red de Santiago” a fin de conectar a los países más vulnerables con proveedores de asistencia técnica y recursos para hacer frente a los riesgos climáticos. De forma paralela se presentó el “Dialogo de Glasgow” donde se abordaron acuerdos para el financiamiento de actividades para reducir al mínimo las pérdidas y daños relacionados al Cambio Climático.
8. *Nuevos pactos y anuncios.* Se establecieron pactos y anuncios al margen del “Pacto Glasgow por el Clima”, donde se incluyen los siguientes temas:
 - a. *Bosques.* 137 países se comprometieron a revertir la pérdida de bosques y degradación de suelos al 2030. Esta promesa está sustentada con el financiamiento de 12, 000 millones de dólares de financiamiento público, 7, 200 millones de financiamiento privado y 8.7 billones de dólares por parte de más de 30 instituciones financieras en activos internacionales, al comprometerse a eliminar las inversiones relacionadas con la deforestación.
 - b. *Metano.* 103 países (15 de ellos grandes emisores), se añadieron al “Compromiso Global por el Metano” cuyo objetivo es reducir en un 30% de las emisiones de metano (CH_4) para el 2030 con respecto al 2020, ya que este gas es el responsable de un tercio del calentamiento actual.
 - c. *Automóviles.* El transporte por carretera es responsable del 10% de las emisiones mundiales de GEI, por lo que más de 30 países dentro de los que destacan seis fabricantes importantes de vehículos, se comprometieron que

para el 2040 la venta internacional de coches y furgonetas sean vehículos de emisores cero y para los países con mercados líderes será para el año 2035.

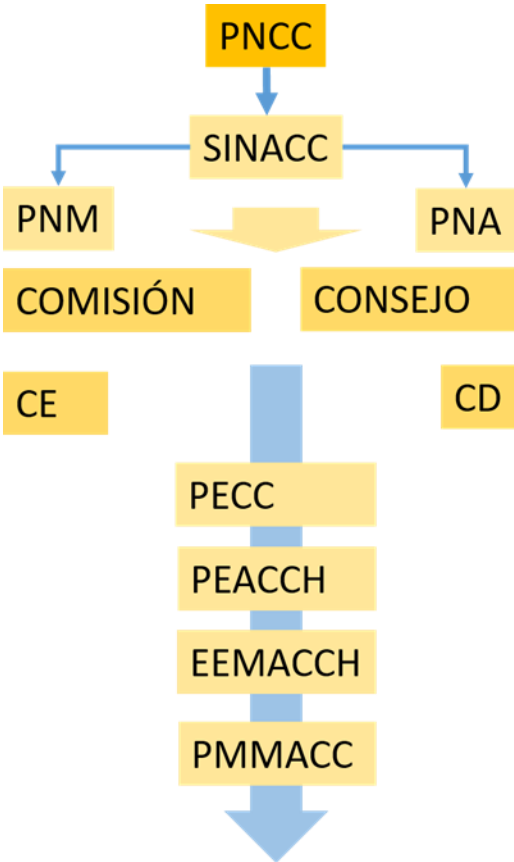
- d. *Carbón*. Sudáfrica es el país productor de electricidad con mayor índice de emisiones de carbono en el mundo, por lo que Estados Unidos y la Unión Europea anunciaron una innovadora asociación para apoyar a Sudáfrica con 8,500 millones de dólares dentro de los próximos 3 a 5 años para que puedan hacer una adecuada transición hacia una economía baja en emisiones de carbono.
- e. *Financiación privada*. Los bancos centrales y las instituciones financieras anunciaron la reconducción de miles de millones de dólares con el objetivo de lograr las emisiones cero de carbono a escala mundial.

A fin de que México se adapte y de respuesta a los procesos y dinámicas globales relacionados al Cambio Climático, el Gobierno de México ha establecido un nuevo enfoque en el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2021-2024) dirigiendo sus esfuerzos a dos objetivos fundamentales: *el rescate de la pobreza de la mayoría de los mexicanos y la restauración ambiental de su territorio*, por lo que el gobierno federal suma al COVID-19 a estas crisis ya que dejó al descubierto que las situaciones de inequidad y falta de acceso a los recursos exacerban cualquier riesgo sobre la población más vulnerable (PECC, 2021, p. 9). Por lo que los compromisos adquiridos internacionalmente en torno al Cambio Climático se vislumbran como un gran campo de acción y reflexión como un contexto de emergencia climática que se enfrenta a escala global, en este sentido, el PECC 2021-2024 establece 4 objetivos prioritarios, 24 estrategias y 169 acciones puntuales bajo el compromiso de atender los problemas relacionados al Cambio Climático en el territorio nacional.

El PECC 2021-2024 contempla la participación de estados y municipios en la elaboración y actualización de instrumentos en materia de Cambio Climático, en especial en los municipios más vulnerables; abona al cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) teniendo como finalidad una economía menos intensiva en carbono con una visión al corto y mediano plazo acelerando la transición energética con inclusión social; incorpora la perspectiva de género considerando la inclusión

de criterios de atención diferenciada e interseccional para que todas las personas sin importar su género, origen étnico, sexo, condición social, edad, discapacidad, salud, religión, preferencias sexuales o estados civil participen y contribuyan a los procesos de mitigación y adaptación al Cambio Climático en igualdad de condiciones y derechos; busca la implementación integral de las acciones de adaptación en el marco del SINACC como ente máximo de gobernanza donde su busca la transición y arreglos institucionales a la generación de resultados a diferentes escalas del territorio (PECC, 2021, pp. 9-10).

Figura 2. Instrumentos de la Política Nacional de Cambio Climático



- PNCC**-Política Nacional de Cambio Climático
- SINACC**-Sistema Nacional de Cambio Climático
- PNM**-Política Nacional de Mitigación
- PNA**-Política Nacional de Adaptación
- CDN**-Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
- CE**-Coordinación Evaluadora
- PECC**-Programa Especial de Cambio Climático
- PEACCH**-Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo

EEMACCH-Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación de Cambio Climático de Hidalgo
PMMACC-Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley General de Cambio Climático, México, 2022.

Por este motivo la Política Nacional de Cambio Climático tuvo una serie de reestructuraciones a fin de estar en armonía con los Acuerdos de París y la Agenda 2030, pasando de tener tres pilares: los pilares de Política Nacional, adaptación a los efectos del Cambio Climático y el desarrollo bajo en emisiones lo que se denominó como el PAM a una reingeniería, estableciendo como sus ejes articuladores al Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), la Política Nacional de Adaptación (PNA), la Política Nacional de Mitigación (PNM), los cuales serán ejecutados por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) en cooperación con el Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC), contando con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional y una Coordinación Evaluadora. Las principales herramientas de la Política Nacional para su implementación son el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2021-2024) y los programas estatales, que para el caso hidalguense es el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACCH), la Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo (EEMACCH) y los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático (PMMACC).

Los instrumentos que la LGCC prevé para la política climática se apoyan de otros de carácter sectorial y en su conjunto reúnen las características necesarias para la puesta en marcha y el óptimo desarrollo de la PNCC, ya que en su conjunto contribuyen al fortalecimiento institucional, a la información, implementación, evaluación y control del sistema. En sus artículos del 8 al 12 se establece el marco normativo que dan sustento al diseño, implementación y evaluación de la Política Nacional en estados, municipios y alcaldías de la CDMX. Con la finalidad de poder tener una evaluación adecuada de la PNCC el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) ha publicado a través de su portal electrónico de *Información sobre la Implementación de la Política Climática Subnacional* los avances sobre los instrumentos de la política climática nacional, siendo la CDMX la única entidad que cuenta con los 17 instrumentos, seguido de Chiapas con 16 y los estados de México, Coahuila y Jalisco con 15, por su parte los estados de Nayarit, Sinaloa,

Nuevo León, Baja California Sur, Puebla y Guerrero los estados con mayor rezago en la estructuración e implementación de los instrumentos con 6, 7, 8 y 9 respectivamente. También se observa que 27 de las 32 entidades federativas no cuentan con el reglamento de su ley climática, lo cual infiere en un gran obstáculo para la exitosa implementación de sus políticas estatales.

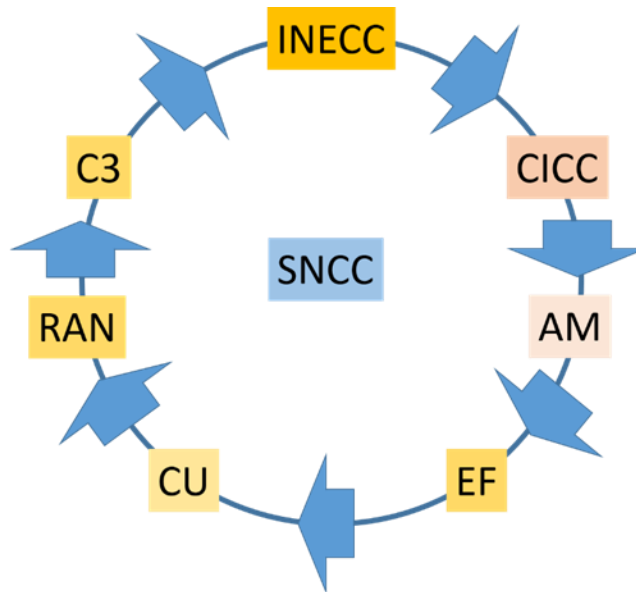
En cuanto al estado de Hidalgo, se observa que cuenta con 13 instrumentos faltando el Reglamento de su Ley Climática, la Evaluación de la Política Estatal, su Reglamento de la Ley Estatal de Manejo Integral de Residuos y su Plan de Desarrollo Urbano.

El Sistema Nacional de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, establece las atribuciones y obligaciones para los tres niveles de gobierno, así como instrumentos financieros, regulatorios, técnicos, de planeación, evaluación y vigilancia, además de fincar las bases institucionales para hacer frente a los estragos del Cambio Climático, siendo el gobierno federal la instancia encargada de dirigir y coordinar la Política Nacional, tal y como lo establece su artículo 7. Para coordinar a los diferentes órdenes de gobierno la ley prevé en su artículo 38, la integración de un Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y dicho sistema debe procurar la cooperación intergubernamental e intersectorial bajo una lógica transversal a fin de establecer las acciones prioritarias tanto para la mitigación de los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI) como a la adaptación de los sistemas social y ambiental ante el Cambio Climático.

En la Ley General de Cambio Climático del 2012, en su artículo 40 establecía que el SINACC se conformaría por el Congreso de la Unión, el Consejo de Cambio Climático, la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, el Instituto de Ecología y Cambio Climático, las entidades Federativas y las asociaciones de autoridades municipales. Sin embargo, en la última reforma del 2022, se estableció la incorporación de un nuevo actor para la consolidación del sistema, la nueva estructura se conforma por la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático (CICC), el Consejo de Cambio Climático (C3), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), los gobiernos de las entidades federativas, un representante de cada una de las asociaciones nacionales, autoridades municipales legalmente constituidas y representantes del Congreso de la Unión.

Figura 3. Sistema Nacional de Cambio Climático



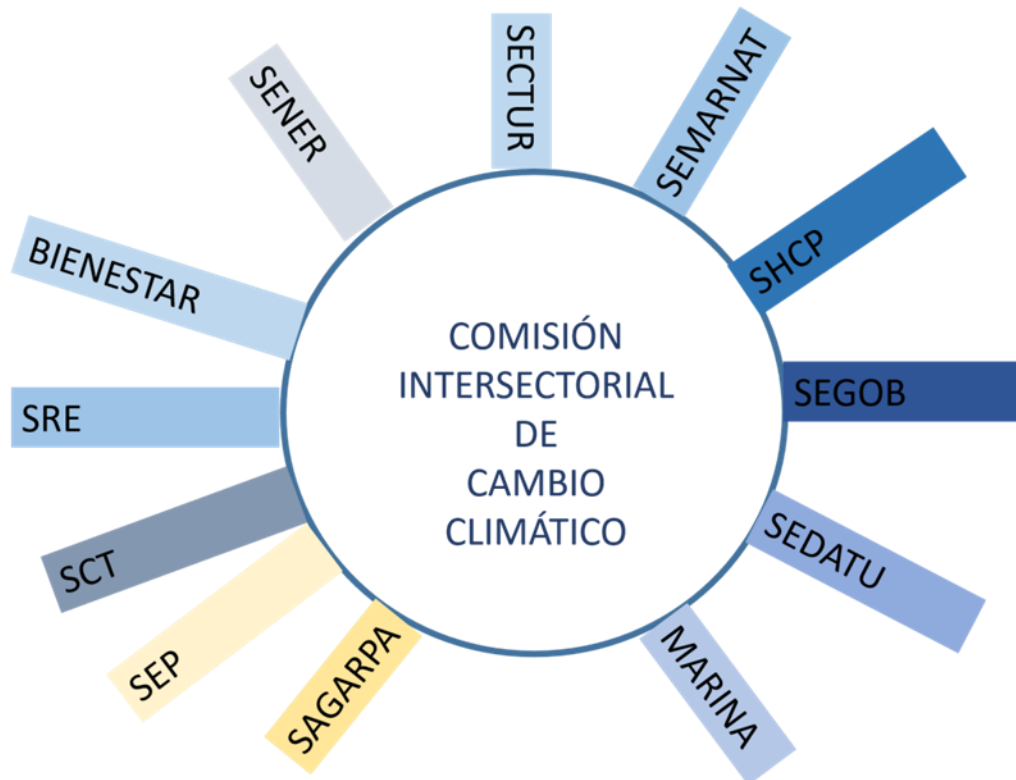
SINACC-Sistema Nacional de Cambio Climático
C3-Consejo de Cambio Climático
CICC-Comisión Intersecretarial del Cambio Climático
RAN-Un Representante de cada una de las Asociaciones Nacionales
CU-Representantes del Congreso de la Unión
EF-Entidades Federativas
AM-Autoridades Municipales Legalmente Constituidas

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley General de Cambio Climático, México, 2022.

Por su parte la CICC tiene dentro de sus principales funciones la coordinación de las dependencias y entidades de la administración pública federal en los temas relacionados al cambio climático, formular las políticas nacionales de mitigación y adaptación y establecer los criterios de transversalidad e integridad de las políticas públicas sobre la materia. En cuanto al C3, el artículo 51 de la LGCC establece que *“El consejo, es el órgano permanente de consulta de la comisión, se integrará por mínimo quince personas provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocidos méritos y experiencia en cambio climático, que se designarán por la Presidencia de la comisión, a propuesta de las personas*

que la integren y conforme a lo que al efecto se establezca en su Reglamento Interno, debiendo garantizarse el equilibrio entre los sectores e intereses respectivos y el principio de paridad de género”. Lo cual establece a estos dos actores como los principales engranes que le darán orden, coherencia y articulación a la Política Nacional.

Figura 4. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático



SEMARNAT-Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER-Secretaria de Energía
SECTUR-Secretaria de Turismo
SHCP- Secretaria de Hacienda y Crédito Público
BIENESTAR-Secretaria de Desarrollo Social
SRE-Secretaria de Relaciones Exteriores
SCT-Secretaria de Comunicaciones y Transportes
SE-Secretaria de Economía
SEP-Secretaria de Educación Pública
SAGARPA-Secretaria de Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SALUD-Secretaria de Salud
SECTUR-Secretaria de Turismo
MARINA-Secretaria de Marina
SEDATU-Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
SEGOB-Secretaria de Gobernación

*Cada Secretaría deberá designar a una de sus unidades administrativas, por lo menos a nivel de dirección general, como la encargada de coordinar y dar seguimiento permanente a los trabajos de la comisión.

**La Comisión convocará a otras dependencias y entidades gubernamentales entre ellos al CONAHCyT, así como invitar a representantes del Consejo, de los Poderes Legislativo y Judicial, de órganos autónomos, de las Entidades Federativas y en su caso, los Municipios, así como a representantes de los sectores público, social y privado a participar en sus trabajos.

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley General de Cambio Climático. México, 2022.

La Política Estatal de Cambio Climático de Hidalgo

De la misma forma que a nivel nacional, la Política Estatal de Cambio Climático encuentra su principal instrumento en su ley climática estatal, es decir, la Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático de Hidalgo, en la cual se establece que se debe generar el diagnóstico, planificación, medición, reporte y verificación, así como el monitoreo y evaluación del Cambio Climático en el territorio hidalguense, siendo el Programa Estatal de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo (PEACCH), la Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo (EEMACCH) y los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático (PMMACC) los documentos rectores que le darán operatividad a la política estatal. En sus artículos 13Bis y 16 la ley sobre la materia establece que los gobiernos estatales y municipales deberán establecer mecanismos para la adaptación y mitigación de los GEI de la siguiente manera:

Cuadro 1. Mecanismos de adaptación y Mitigación en el estado de Hidalgo

<i>Adaptación</i>	<i>Mitigación</i>
1. Gestión integral del riesgo;	1. Energía;
2. Recursos hídricos;	2. Transporte;
3. Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura;	3. Agropecuario;
4. Ecosistemas y biodiversidad;	4. Preservación de los ecosistemas y de la biodiversidad;
5. Energía, industria y servicios;	5. Forestal;
6. Infraestructura de transportes y comunicaciones;	6. Residuos;
7. Ordenamiento ecológico del territorio, desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático, asentamientos humanos y desarrollo urbano;	7. Procesos industriales;
8. Salubridad general e infraestructura de salud pública	8. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción;

Fuente: Oliver, L. a partir de la Ley de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo. México, 2022.

Aunado a lo anterior, el Instituto Nacional de Ecología prevé que los estados y municipios deben tener los siguientes instrumentos normativos y de planeación para poder generar una estructura coherente y articulada de la Política Climática en las entidades federativas:

Cuadro 2. Instrumentos normativos y de planeación en materia climática

<i>Entidades federativas</i>	<i>Municipios</i>
1.- Ley de Cambio Climático (LCC)	1.- Programa de Desarrollo Municipal (PDM)
2.- Reglamento de Cambio Climático (RCC)	2.- Programa Municipal de Cambio Climático (PCC)
3.- Plan Estatal de Desarrollo (PED)	3.- Procedimientos de Evaluación de Programas Municipales (EMCC)
4.- Programa Estatal en materia de Cambio Climático (PCC)	4.- Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos (FCC)
5.- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)	5.- Formatos o instrumentos utilizados para elaborar e integrar la información proveniente de categorías de fuentes emisoras que se originan en el municipio (IGEI)
6.- Fondo Estatal de Cambio Climático (FCC)	6.- Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU)
7.- Evaluación de la Política Estatal de Cambio Climático (EPCC)	7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL)
8.- Programa de Gestión Integral de la Calidad del Aire (PGICC)	8.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS)
9.- Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IGEI)	9.- Programa de Protección Civil (PPC)
10.- Ley Estatal de Manejo Integral de Residuos (LMIR)	10.- Atlas Local de Riesgo (AR)
11.- Reglamento de la Ley Estatal de Manejo de Residuos (RLMIR)	11.- Reglamento de Construcción (RC)
12.- Programa Estatal para la Gestión, Manejo y/o Disposición Final de los Residuos (PMIR)	12.- Programa o Plan Municipal de Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM)
13.- Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET)	
14.- Atlas Estatal de Riesgo (AR)	
15.- Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)	
16.- Reglamento de Construcción (RC)	
17.- Plan o Programa Estatal de Movilidad (PM)	

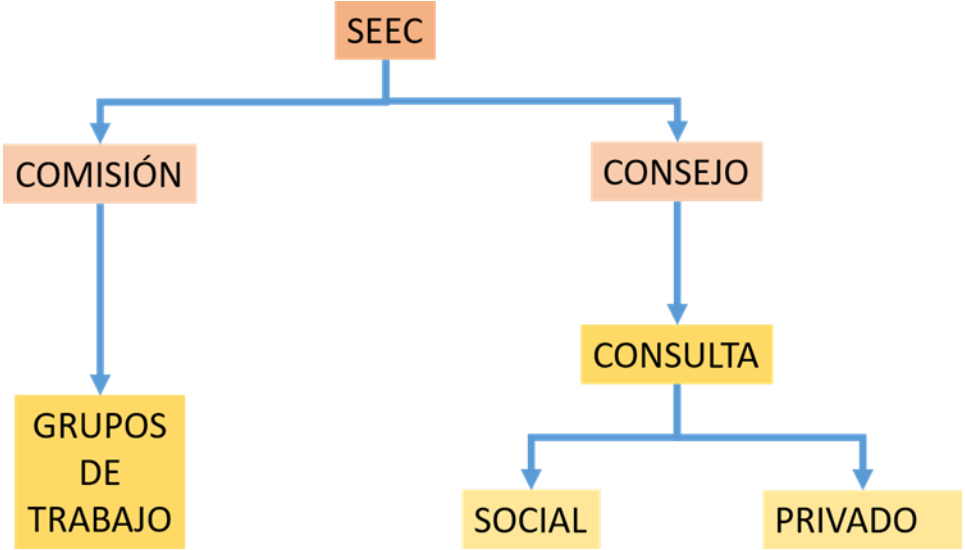
Fuente: Sistema de Información Climática Subnacional. INECC, México, 2021.

Dentro de su fase de planeación, se pide que las Políticas Estatales sean subsistemas de la Política Nacional, lo que a su vez implica que deben tener asesoría directa por parte del INECC para la armonización de sus políticas, objetivos, metas y estrategias, por lo que los Programas de las entidades federativas deben ser subsistemas coherentes y coordinados al PECC a fin de dar una correcta articulación y operatividad al SINACC en el territorio de las entidades federativas. Siguiendo esta lógica, el Sistema Estatal de Cambio Climático de Hidalgo (SECC), se encuentra formado, coordinado y articulado por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático y el Consejo Estatal de Cambio Climático; por su parte la Comisión contará con el apoyo de grupos de trabajo: de adaptación, de financiamiento, para la coordinación, seguimiento y evaluación; para el caso del Consejo, se pide que se

apoye por expertos de los sectores social y privado como se puede apreciar en la siguiente figura.

La Ley de Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático de Hidalgo establece que la Comisión estará a cargo del Ejecutivo Estatal, siendo el gobernador el presidente honorario, el titular de la SEMARNATH como el presidente ejecutivo, la Subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales el secretario técnico, con la cooperación transversal de todas las dependencias de la administración pública estatal y, por las Comisiones de: agua y alcantarillado, de fomento de ahorro de energía, de vivienda, de agua y alcantarillado de sistemas intermunicipales y el Consejo de Ciencia y Tecnología. Por su parte el Consejo será el órgano permanente de consulta de la Comisión y se integrará por miembros de los sectores social, privado y académico los cuales serán designados por el presidente de la Comisión.

Figura 5. Sistema Estatal de Cambio Climático de Hidalgo



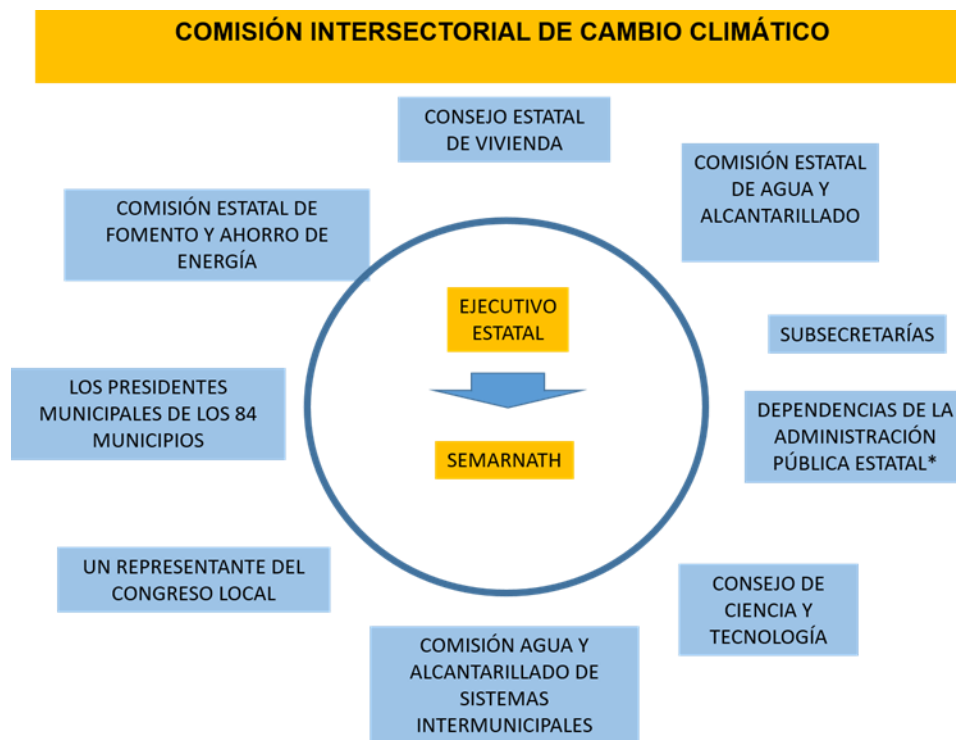
SEC-Sistema Estatal de Cambio Climático
 Comisión-Comisión Intersectorial de Cambio Climático de Hidalgo
 Consejo-Consejo Estatal de Cambio Climático
 Consulta a los sectores social y privado
 *Un presidente honorífico (titula del poder ejecutivo estatal)
 Un presidente ejecutivo (SEMARNATH)
 Un secretario técnico (Subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales)
 Grupo de trabajo de adaptación

Grupo de trabajo de financiamiento
Grupo de trabajo para la coordinación, seguimiento y
evaluación del programa y la estrategia estatal.

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo. México, 2022.

A su vez, los 84 municipios de la entidad deberán contar con sus Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático en concordancia a sus respectivas realidades, espacios geográficos y necesidades ambientales, siguiendo la línea del PECC, el Programa y la Estrategia Estatal y no solo eso, sino que se debe establecer una armonización de los Programas de Ordenamiento Ecológico, Ordenamiento Territorial, los Planes de Desarrollo Urbano y Protección Civil con los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático. Lo anterior implica que su gestión y coordinación requiere de múltiples actores, acciones y decisiones que pueden ser potencializadas mediante el aporte de una buena comunicación y gestión entre la Comisión Intersectorial del Cambio Climático del Estado de Hidalgo con las diferentes instituciones estatales y municipales encargadas de diseñar e implementar los programas municipales.

Figura 6. Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático



* La Secretaría del Trabajo y Previsión Social; Secretaría de Turismo y Cultura; Secretaría de Seguridad Pública; Secretaría de Salud; Secretaría de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano; Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial; Secretaría de Gobierno; Secretaría de Finanzas y Administración; Secretaría de Educación Pública; Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Desarrollo Económico y; la Secretaría de Desarrollo Agropecuario.

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo. México, 2022.

Cuadro 3. Funciones de la Comisión y del Consejo

Comisión	Consejo
I. Impulsar en coordinación con la SEMARNATH la elaboración, seguimiento y evaluación del Programa y la Estrategia Estatal.	I. Asesorar a la Comisión.
II. Formular, impulsar y coordinar políticas, estrategias para hacer frente a los efectos del cambio climático.	II. Recomendar a la Comisión realizar estudios y adoptar políticas tendientes a enfrentar los efectos del Cambio Climático.
III. Coordinar acciones de las dependencias y entidades del gobierno del estado enfocadas a la mitigación y adaptación.	III. Promover la participación social a través de consultas públicas en coordinación con la comisión.
IV. Garantizar la coordinación entre leyes, programas y acciones de mitigación y adaptación.	IV. Dar seguimiento al Programa Estatal, la Estrategia y los Programas Municipales.
V. Formular recomendaciones para el fortalecimiento de políticas y acciones de mitigación y adaptación.	V. Integrar grupos de trabajo especializados que coadyuven a las atribuciones de la Comisión.
VI. Definir, coordinar e impulsar las acciones necesarias para cumplir con los objetivos y compromisos contenidos en el Programa y Estrategia Estatal.	VI. Integrar, publicar y presentar a la Comisión a través de su presidente un informe anual de actividades.
VII. Regular y determinar la temporalidad del Programa y la Estrategia estatal, de las evaluaciones de impacto económico del cambio climático y de los atlas de riesgo.	
VIII. Fortalecer los programas de educación y comunicación a nivel estatal y municipal.	
IX. Fomentar la participación social y privada en la instrumentación del Programa y la Estrategia en coordinación transversal con las políticas de la administración pública estatal.	
X. Diseñar y coordinar estrategias de difusión en los sectores privado y social en materia de cambio climático.	
XI. Promover estudios y proyectos de investigación sobre cambio climático.	
XII. Promover en los sectores privado y social el desarrollo de proyectos para la reducción de emisiones de GEI.	
XIII. Coadyuvar con la Secretaría en la integración, elaboración y actualización del Inventario.	
XIV. Promover el fortalecimiento de las capacidades administrativas, humanas y de equipamiento; en los órdenes estatal y municipal, para implementar mecanismos de medición, reporte y verificación, monitoreo y evaluación en las políticas públicas de mitigación y adaptación ante el cambio climático.	
XV. En coordinación con la SEMARNATH, elaborar el presupuesto para realizar acciones de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, y el correspondiente a la adaptación para reducir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.	
XVI. Emitir su Reglamento Interno.	

Fuente: Elaboración Oliver, L. a partir de la Ley de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo. México, 2022.

Cabe hacer mención que a la fecha no se ha podido articular por completo al Sistema Estatal ya que no se cuenta con los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático por lo que no se ha podido dar operatividad a la Política Estatal de forma óptima. Esto explica en gran medida del porque los resultados de la política climática dentro del territorio hidalguense no han arrojado los resultados esperados, esto aunado de que aún le faltan algunos instrumentos que la Política Nacional pide que tengan las entidades federativas y sus municipios, lo que nos orientó a deducir que su ineficacia es producto de una deficiente implementación al no tomar en cuenta la diversidad de actores, sus intereses y prioridades, pues se asumió que, con el simple hecho de contar con el Programa y la Estrategia estatal, arrojarían resultados por sí mismos. Por lo tanto, con la articulación de los programas municipales se podrá contar con objetivos, estrategias y metas claras que sean completamente medibles, verificables y evaluables, ya que el diseño de los mismos establece mecanismos de comunicación y vinculación para la sensibilización, concientización y motivación social para hacer frente a las causas del problema, lo cual, sin duda alguna incrementará la probabilidad de mitigación y adaptación, otorgando con ello mayores oportunidades a los hidalguenses de prevenir éste fenómeno, adaptarse a él y, controlar sus impactos.

Formulación del problema

El Cambio Climático (CC) es uno de los problemas de mayor complejidad a escala mundial ya que se refiere a una serie de alteraciones climatológicas que se relacionan con el aumento de temperaturas y de lluvias, dichas alteraciones se deben a variaciones en el clima que se han acelerado por lo que se conoce como Efecto Invernadero, el cual, se refiere a un proceso natural de calentamiento de la tierra donde los Gases de Efecto Invernadero (GEI) retienen parte del calor del sol en la atmósfera y mantienen una temperatura estable que propicia la vida. Dichas variaciones climatológicas forman parte de un ciclo natural que siempre ha existido en nuestro planeta, pero por lo regular permitía a especies tanto animales como vegetales adaptarse a estas condiciones climatológicas.

Al respecto el Panel Intergubernamental de Expertos ante el Cambio Climático (IPCC, 1992), nos explica que la energía solar atraviesa la atmósfera y una parte de esa

radiación es absorbida por la superficie mientras que otra es reflejada, lo cual mantiene una temperatura apta para la vida, pero con la incorporación de las actividades antropogénicas que trajo consigo la revolución industrial se ha dado un incremento sin precedentes en la generación de los GEI lo cual ha acelerado el efecto invernadero del planeta (IPCC, 2021). Las actividades humanas que mayor producción de GEI generan son la industria, el transporte, el comercio, la ganadería y la agricultura, siendo estos los principales responsables del incremento de las temperaturas y del aceleramiento del Cambio Climático, lo cual afecta de manera directa e indirecta a los sistemas naturales, económicos y sociales. Por ejemplo, las sequías y olas de calor al ser más duraderas e intensas tienden a disminuir la capacidad de producción natural lo que ocasiona que las actividades económicas se vean mermadas al disminuir sus ingresos; otro ejemplo lo encontramos con las inundaciones que produce el aumento de las lluvias lo cual puede traer focos de infección, rapiña y enfermedades a los sectores sociales más vulnerables.

Diversos estudios a nivel mundial han comprobado que el incremento de los GEI, está modificando la composición natural de la atmósfera y esto se expresa en los seis informes que ha presentado el IPCC hasta el momento. Es importante comprender que la mayor parte de los gases eran procesados de forma natural por océanos, plantas, árboles y plancton, pero debido al incremento de emisiones de GEI auspiciadas por las actividades humanas ya no lo están absorbiendo de forma eficiente por lo que se acumulan y esto atrapa más calor elevando con ello la temperatura de la atmósfera. A este fenómeno se le denomina Calentamiento Global y, de acuerdo con el último informe del IPCC el aumento de la temperatura dentro de los próximos 10 a 20 años oscilará entre 1.5 y 2°C.

Es decir, si se mantiene la temperatura a 1.5°C habrá aumentos de olas de calor y se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías y, si llegamos a los 2°C los episodios de calor extremo alcanzarán con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud. Precisamente por esta razón desde que se creó la Comisión Marco de las Naciones Unidas ante el Cambio Climático (CMNUCC) se han generado diversas conferencias climáticas anuales e informes sexenales a través del IPCC, los cuales han logrado determinar que el Cambio Climático está afectando a todas las regiones del mundo y si no emprendemos acciones inmediatas habrá:

- Incremento en las olas de calor
- Incremento en las precipitaciones
- Aumento de las sequias
- Que se pierda más hielo marino

Y esto se convierte en una cuestión muy preocupante ya que los sumideros de carbono como los océanos y bosques están siendo cada vez menos eficaces para frenar el incremento de dióxido de carbono (CO_2) en la atmosfera, lo que se reflejará a su vez en un calentamiento global.

Es irrefutable que el Cambio Climático está afectando a todos los países del mundo, lo cual se refleja en la alteración de sus respectivas economías y no solo eso, sino que está afectando a los diferentes ecosistemas lo que a su vez modifica a los sistemas meteorológicos al ser estos cada vez más frecuentes y extremos. Aunque se estimó un decremento alrededor del 6% en el 2020 a consecuencia de las restricciones de movilidad que produjo la pandemia del COVID-19, esta mejora solo fue temporal ya que la recuperación económica los niveles de producción de GEI siguen con su normalidad.

Dentro de los acuerdos más importantes que se han tomado en torno a la emergencia climatológica se encuentra el *Acuerdo de París* aprobado en el 2015, en el cual se estableció como prioridad reforzar la respuesta mundial ante la emergencia climática, manteniendo el aumento de temperatura por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales, por lo cual se ha pedido a los países que firmaron el acuerdo que destinen el financiamiento adecuado para mejorar sus marcos tecnológico y de capacidad de acción a fin de poder dar respuesta a los efectos del cambio climático.

DIAGNÓSTICO SOCIODEMOGRÁFICO DEL MUNICIPIO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL MUNICIPIO

El Municipio de Mineral del Monte, tiene su origen en la época colonial, pero se asegura conforme a diferentes fuentes de información, que el trabajo de las minas se remonta a muchos años de la conquista. De los toltecas se dice que explotaron las minas de plata, del oro, del cobre, del estaño.

La esencia histórica de Real del Monte se remonta a la época en que arribaron los mineros ingleses en donde ya existían caminos que lo comunicaban con Pachuca y las Haciendas de Beneficio, situadas hacia el norte hasta San Miguel Regla.

De aquellas épocas provienen unas memorias del Gral. Porfirio Díaz, quien el 20 de octubre de 1861, al referirse a los combates que sostuvo contra las tropas reaccionarias del Gral. Leonardo Márquez, en Pachuca y a las que persiguió hasta Atotonilco, dice haber vuelto a Real del Monte, a donde el Gral. Santiago Tapia, Jefe de las Fuerzas, acuarteló a las tropas que participaron en la persecución y después de permanecer 4 o 5 días para enterrar muertos, volvieron a la capital. El 8 de noviembre de 1866, en el Rancho de los Britos conocido actualmente como "Casas Quemadas", tuvo lugar una acción militar encabezada por el Coronel José María Pérez oriundo de Omitlán, en la que participaron los barreteros de este Real y Don Evaristo Díaz, el Coronel Guillermo E. Pascoe y otro Coronel más de apellido Padrón, contra una fuerza de Austriacos. El Coronel Pérez y su idea principal consistía en atacar a la Ciudad de Pachuca.

Personajes Ilustres

Real del Monte se ha caracterizado siempre por ser fuente prolífica de hombres destacados en todos los ámbitos del quehacer humano. La figura de cada uno implica la elaboración de una obra que bien merecen. Es el caso del Gral. Camerino Z. Mendoza, nació el 26 de agosto de 1879, en la casa marcada actualmente con el No. 18 de las calles de Guerrero; sus padres fueron la Sra. Adelaida García y el Sr. Alejandro Mendoza. En 1906 se trasladaron a la Villa de Santa Rosa, Ver., levantándose en armas. Es nombrado por Don Francisco I. Madero, General y en 1911, Gobernador Interino del Estado de Puebla. Posteriormente el propio

Madero lo nombra Jefe de armas de los Estados de Puebla y Veracruz. Gaudencio de la Llave, incondicional de Victoriano Huerta, lo aprehende en Santa Rosa y después de sitiar su casa la incendia, muriendo calcinado junto con sus hermanos Vicente y Cayetano y otros patriotas, el 8 de marzo de 1913. En reconocimiento a sus méritos, por decreto del 5 de noviembre de 1932 del Gobierno del Estado de Veracruz, el día 29 de ese mismo año se impone su nombre a la hoy Ciudad Mendoza.

Profesor Teodomiro Manzano, nació el 16 de mayo de 1866 en una de las casas de la calle que hoy tiene su nombre; sus padres fueron Don Pilar Manzano y Doña Anastasia Campero de Manzano. Es uno de los mentores más notables de México. Obtuvo el grado de Maestro en el Instituto Científico y Literario del Estado el 16 de enero de 1882. Fue fundador y director de varios planteles en la ciudad de Pachuca. Fue el creador de la Escuela Normal "Benito Juárez", el 18 de julio de 1913. Muere el 29 de octubre de 1954 a los 88 años de edad. Sus luminosas obras son: Serie de Libros para la Escuela Primaria; Guía Metodológica para la Enseñanza de la Fonología y la Ortografía, Lecciones de Aritmética Razonada; Lecciones de Cosmografía, Prontuario de Fonología; Ortografía; Lecturas Nacionales; Problemas de Aritmética; Lecciones de la Historia de la Pedagogía; Argumento de Cine; Heroísmo Mexicano; Historia del Estado de Hidalgo; Geografía Económica del País; Lecciones de Geografía General; Pequeña Geografía de América; La Escuela Normal; Monografías de Pachuca, Real del Monte, Atotonilco, Huichapan, Tula y Tulancingo; Atlas Geográfico del Estado de Hidalgo, entre otras.

Lic. Rubén Licona Ruiz, nació el 14 de junio de 1920, en el barrio de San Ramón. Fueron sus padres Don José Licona Solís y Doña Cristina Ruiz de Licona. Inició sus estudios en la desaparecida escuela de maestranza y los profesionales en la facultad de derecho de la UNAM. Fue el primer Rector de la Universidad de Hidalgo, nacida el 3 de marzo de 1961, fue Secretario General del Gobierno del Estado.

Fue objeto de un sin número de homenajes; uno de los cuales recibió en su ciudad natal el 24 de octubre de 1987, cuando descubrió la placa de la calle que lleva su nombre, falleció el viernes 17 de marzo de 1989.

Francisco de Siles, nació en el barrio de Escobar el año de 1614, su padre trabajaba en la cercana Mina de Moran, el 8 de abril de 1845 obtiene la borla que lo acredita como Doctor en Teología, fue Catedrático de la Real y Pontificia Universidad de México, Examinador Sinodal, Visitador y Gobernador del mismo Arzobispado y Calificador del Santo Oficio de la Inquisición. Murió el 27 de septiembre de 1670.

Profesor Francisco Noble Díaz, nació el 3 de junio de 1858, sus padres fueron Don Juan Noble y Doña Trinidad Díaz de Noble. Desde los 10 años empezó a trabajar como "Tlacualero" en las minas de su pueblo; a la edad de 15 años, inicia su labor como educador. En 1855 ingreso a la respetable Logia de Real del Monte. En 1926 el Congreso Local lo condecora con motivo de sus 53 años de ejemplar Maestro Hidalguense. Muere el 21 de diciembre de 1929 a la edad de 71 años.

Juan Téllez Girón, nació en 1691. Misionero, explorador y educador en las filas de la compañía de Jesús. En el Estado de Nayarit y en el de Chiapas desarrollo una gran actividad evangélica. Murió en Chiapas en 1737.

Pilar Manzano, nació en 1830. Fue Director de la Banda Municipal e impartió clases de música. Al concluir la guerra de reforma, colaboró con Don Manuel Fernando Soto y después de haber sido aprehendido en Atotonilco, huyó con el Coronel Guillermo Pascoe. Compuso varias marcas militares. Fue padre del Profesor. Don Teodomiro Manzano.

Información básica, territorial y poblacional contextual del municipio de Pachuca de Soto

Tabla 1. Información, territorial y poblacional contextual del municipio de Mineral del Monte

<i>Elemento</i>	<i>Contexto Municipal</i>
Entidad Administrativa:	Hidalgo
Ubicación:	Entre los paralelos 19° 58' y 20° 09' de latitud norte; los meridianos 98° 39' y 98° 47' de longitud oeste; altitud entre 2 300 y 3 000 m.
Colindancias:	Colinda al norte con los municipios de Pachuca de Soto y Mineral del Monte; al este con los municipios de Mineral del Monte y Epazoyucan; al sur con los municipios de Epazoyucan y Zempoala; al oeste con los municipios de Zempoala y Pachuca de Soto.
Superficie Municipal:	77.1 km ² (0.37% de la superficie estatal)
Población (al 2020):	14,324 habitantes (52.41% mujeres y 47.59% hombres)
Vivienda:	3,688 Viviendas (3.88 ocupantes promedio por vivienda)
Densidad de población:	185.78 habitantes por kilómetro cuadrado.
Cabecera municipal:	Real del Monte
Localidades	112 localidades
Cambio Climático	Gases de Efecto Invernadero y fuentes emisoras: CH ₄ , CO ₂ ,y N ₂ O; Causadas principalmente por Cabezas de ganado mayor, menor e industria avícola, Vehículos automotores y Aguas negras.
Índice de Marginación	57.29 Muy bajo
Índice de Rezago Social	-0.945139 Muy Bajo

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de COESPO, 2020.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Ubicación

Mineral del Monte es uno de los 84 municipios que conforman al estado de Hidalgo y se integra en la Zona Metropolitana de Pachuca de Soto, una de las tres Zonas reconocidas en la entidad; los municipios que conforman la Zona Metropolitana de Pachuca son: Pachuca y Mineral de la Reforma como municipios centrales y presentando conurbación física de acuerdo a los criterios de incorporación, así mismo Mineral del Monte se incluye en esta ZM por su integración funcional y distancia a estos municipios centrales, mientras que Epazoyucan, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán y Zempoala se incorporan de acuerdo a las políticas urbanas y de planeación (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016).

Geográficamente, Mineral del Monte, le corresponden coordenadas de 20° 04'21" latitud norte y a los 98° 41'47" longitud oeste del meridiano de Greenwich; al norte de la parte central del País; al sur de la planicie costera nororiental; al oeste de la Sierra Madre Oriental y al noroeste de la altiplanicie meridional. Colinda, al norte con Mineral del Chico al sur con Epazoyucan y Mineral de la Reforma; al oriente con Omitlán de Juárez y al poniente con Pachuca.

El municipio ocupa una superficie de 77.1 km², los cuales (como ya se citó anteriormente) representan el 0.37% del territorio hidalguense; la densidad de población es de 185.78 habitantes por kilómetro cuadrado, teniendo la demarcación 112 localidades en total; asimismo, la demarcación cuenta con 3,688 viviendas particulares habitadas (INEGI, 2021).

Superficie municipal por tipo de fisiografía

El municipio de Mineral del Monte, pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico (100.0%), que se caracteriza por un gran número de Lagos y Volcanes de Anáhuac (91.48%), Sierras y Llanuras de Querétaro e Hidalgo (8.52%), además del sistema de topofomas que conforman al municipio: Llanura (55.52%), Lomerío (35.96%) y Sierra (8.52%) (INEGI, 2010).

Superficie municipal por tipo de geología

Los principales materiales que componen la estructura terrestre del municipio de Mineral del Monte corresponden al periodo Neógeno (34.61%) y Cuaternario (42.32%), la composición y naturaleza del suelo están determinadas en Phaeozem (62.19%), Leptosol (0.07%) y Regosol (14.67%), considerando que el porcentaje faltante corresponde a la Zona Urbana con 23.07%.

El territorio municipal cuenta con presencia de roca ígnea extrusiva: toba ácida (26.35%), andesita (0.31%), andesita-brecha volcánica intermedia (2.92%), brecha volcánica básica (0.04%), riolitatoba acida (2.65%), riolita (1.3%), Basalto (0.74%) y toba ácida-brecha volcánica ácida (0.51%) Suelo: aluvial (42.11%), cabe destacar que el porcentaje faltante es el que corresponde a la zona urbana que corresponde al 23.07% (INEGI, 2010).

Sitios principales de interés geológico

Mina: Oro y plata

Banco de material: Relleno y mampostería

Superficie estatal por tipo de clima

La temperatura promedio anual del municipio se ubica entre los 10 y los 16 grados centígrados con un clima Semiseco templado (92.52%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.79%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.69%); asimismo, el promedio de precipitación pluvial anual se entra en el rango de 400 y 700 milímetros (INEGI, 2010).

Principales corrientes y cuerpos de agua

Los cuerpos hídricos que predominan en el municipio pertenecen a la Región Hidrológica de Panuco al 100% de su composición, se enmarcan en la Cuenca del Río Moctezuma al 100%, de la cual se desprenden las Subcuencas: Río Tezontepec (100%).

La cuenca del río Moctezuma está formada por las subcuencas: Moctezuma, Metztlán, Amajac y Atlapexco. Comprende la mayor parte de la superficie estatal, pues representa hidrológicamente el 53% del área total del Estado. Tiene como corriente principal

al río Moctezuma que nace en el cerro de la Bufa en el Estado de México a 3,800 m de altitud. Los afluentes de esta corriente son: El río Tizahuapan que nace en la sierra de Pachuca, el Metztlán que nace en Puebla y lleva sus aguas a la laguna de Metztlán con el nombre de río Tulancingo, para continuar posteriormente su curso hasta el Moctezuma como río Amajac. El río Moctezuma que es de tipo perenne y el más sobresaliente por la gran extensión que irriga, sirve de límite entre el Estado de Hidalgo y los Estados de San Luis Potosí y Querétaro, confluye a este río una gran cantidad de aguas provenientes del río Amajac, al que se le une el río Claro antes de desembocar en el Moctezuma. Los ríos de cauce menor que confluyen también en el río Moctezuma se encuentran al este y noreste del Estado y son: El río Tenexco y Chahuatlán, que se unen para formar el río Encinal o Calabozo.

En dicha cuenca se registra una precipitación máxima de 2 756.77 mm, una media anual de 1 074.75 mm y una mínima de 191.32 mm (período 1970-1995), siendo los meses de mayo a octubre el período de lluvias y los de noviembre a abril la época de estiaje. El 66.2% del volumen precipitado en el Estado se concentra en la superficie correspondiente a esta cuenca. Esta cuenca que es la de mayor superficie dentro del estado, presenta coeficientes de escurrimiento que van desde los muy bajos hasta los muy altos; por ejemplo, tenemos que en aproximadamente un 50% de la superficie de la cuenca que va del centro al noroeste, se da un escurrimiento de 0 a 5% con algunas pequeñas fracciones de 10 a 20 % lo que le otorga características de seca; otro 40% aproximadamente de la superficie que va del centro al sureste, se encuentra dentro del coeficiente de 10 a 20% junto con algunas pequeñas porciones de 5 a 10 % lo que le otorga características de semiseca.

Por último, se estima un 10 % de la superficie ubicada al noreste de la cuenca con coeficientes de escurrimiento que van de 20 a 30 % combinado con pequeñas áreas en donde se presenta un escurrimiento mayor del 30% lo que le da características de húmeda. También se registra un escurrimiento casi nulo (de 0 a 5 %), debido a la alta permeabilidad por la presencia de rocas calizas y a la escasa precipitación que generalmente es menor a 700 mm anuales; en la parte donde el escurrimiento es de 10 a 20 % se considera medio el coeficiente y sus características son muy diversas, quedando comprendidas en este rango, terrenos de permeabilidad baja con precipitación menor de 1 000 mm anuales y los de permeabilidad media con lluvias entre 750 y 1 600 mm anuales; en los de escurrimientos mayores de 30 %

el rango se considera alto, la precipitación fluye superficialmente debido a las formaciones impermeables de la sierra y a las abundantes lluvias (1 800 mm anuales) donde la cubierta vegetal es medianamente densa (CONABIO, 2008).

Superficie estatal por tipo de suelo dominante

El municipio de Mineral del Monte cuenta con una superficie de 77.1 km², de los cuales el dominante en la región es el tipo Phaeozem, con el 62.19% del total municipal, siendo este un suelo muy rico en materia orgánica con una apariencia oscura y textura fina el cual tiene un grado de fertilidad de media a alta y es aprovechada mayormente para actividades agropecuarias.

El suelo Regosol representa el 14.67% haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque (Universidad de Extremadura, 2005).

El suelo Leptosol está compuesto principalmente de arcilla y está presente en zonas llanas con suaves pendientes su grado de fertilidad es de medio ya que se da en lugares con estaciones climáticas específicas de temporada seca y húmeda y este representa el 0.07% de la superficie municipal.

Tabla 2. Superficie municipal por tipo de suelo, Mineral del Monte, Hidalgo

<i>Tipo de suelo</i>	<i>Superficie municipal (km²)</i>	<i>Porcentaje total</i>
Phaeozem	47.95	62.19
Regosol	11,31	14.67
Leptosol	0.05	0.07

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Mineral del Monte, 2010.

Principales especies vegetales, por grupo de vegetación

De acuerdo con el INEGI los principales tipos de vegetación existentes en el municipio son: el uso Agricultura con el 63.18% (aproximadamente 48.71 km²), Matorral 3.25% (aproximadamente 2.51 km²), pastizal 6.05% (aproximadamente 4.66 km²), bosque 4.45% (aproximadamente 3.43 km²) y zona urbana .% (aproximadamente 17.79 km²) (INEGI, 2010).

Tabla 3. Superficie municipal por tipo de suelo, Mineral del Monte.

<i>Tipo de vegetación</i>	<i>Superficie municipal (km²)</i>	<i>Porcentaje total</i>
Agrícola	48.71	63.18
Matorral	2.51	3.25
Pastizal	4.66	6.05
Bosque	3.43	4.45
Zona Urbana	17.79	23.07

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Mineral del Monte, 2010.

Superficie municipal de uso potencial agrícola y pecuario

El principal uso del suelo del municipio de Mineral del Monte como se definió en el apartado anterior es la Zona Urbana con el 23.07%, seguido del uso Agrícola con 63.18%, de los tipos de vegetación que es el matorral con un 3.25%, pastizal con 6.05% y bosque con 4.45%, (INEGI, 2010), las actividades agrícolas tanto pecuarias se describen a continuación:

Agricultura

El uso del suelo para la agricultura se establece para: la agricultura mecanizada continua (42.31%), agricultura manual estacional (0.54%), no apta para la agricultura (57.15%). La producción agrícola del Municipio de Mineral del Monte, está basada en algunos cultivos de tipo cíclicos, la mayor parte de la superficie sembrada es de maíz, avena y cebada. Entre los cultivos perennes, se planta el maguey y el nopal tunero. En su mayoría estos cultivos son de temporal, ya que los productores no cuentan con sistemas de riego que ayudan a abastecer a los productos agrícolas, así como de tecnología, capacitación y asistencia técnica. Entre los productos de mayor rendimiento y volumen de producción se encuentran: el maíz, la avena y la cebada en grano. El programa para el campo, ha brindado apoyo económico a productores de cultivos cíclicos y perennes (INEGI, 2010).

Pecuario

El uso del suelo para el pecuario se establece: para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (42.17%), para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (17.6%), para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (17.17%) y no aptos para el aprovechamiento pecuario (23.06%). La actividad ganadera no deja de ser importante para la producción total del Estado, ya que su producción abastece a toda la región.

A continuación, se menciona a la población pecuaria, según importancia de volumen de cabezas: Ovino con 20,445 cabezas, Caprino con 2,590 cabezas, Bovino (este incluye carne y leche) con 3,150 cabezas, Porcino con 1,400 cabezas, Equino (que comprende caballos, mulas y asnos), Aves con 11,000 y Abejas (que generalmente se refieren a colmenas), cuenta con 12 colmenas.

Sitios RAMSAR

Laguna de Tecocomulco

Fisiográficamente la Laguna de Tecocomulco se encuentra comprendida dentro de la provincia del Eje Volcánico Transversal. Hidrológicamente pertenece a la Región Hidrológica No. 26 del Río Pánuco, es un humedal que forma parte de la Cuenca hidrográfica de Valle de México. El sitio se ubica en la parte sureste del Estado de Hidalgo, dentro de los municipios de Tepeapulco, Apan y Cuautepec de Hinojosa, con una distancia de 46 Km. en línea recta del centro del humedal a la capital del Estado que es Pachuca de Soto. La ciudad más cercana que concentra el mayor número de población es Ciudad Sahagún, Ciudad de Apan, Cuautepec de Hinojosa y Tepeapulco.

De acuerdo a la clasificación realizada por la Comisión Nacional de Agua (CNA), la Cuenca de Tecocomulco es una subdivisión regional hidrológica de la Cuenca del Valle de México, esta se ubica en el borde sur de la mesa central, queda comprendida en el centro de una gran zona volcánica que atraviesa la República Mexicana de oeste a este, se le considera dentro del grupo de las “Cuencas cerradas” que se ubica en la Región Hidrológica No. 26 (RSIS, 2022).

Sistema de Represas y Corredores biológicos de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa

El sitio propuesto está compartido por los estados de Hidalgo y Puebla. El estado de Hidalgo se localiza en la zona central de la República Mexicana colindando con los estados de San Luis Potosí y Veracruz al norte, al este con el estado de Puebla, al sur con los estados de Tlaxcala y el Estado de México y al oeste con el estado de Querétaro. De igual forma el estado de Puebla se encuentra ubicado en la parte central de la República Mexicana, pero éste colinda al este con el estado de Veracruz, al poniente con los estados de Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero. Las 5 represas consideradas como sitios propuestos están contenidas dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa con un territorio compartido como se mencionó anteriormente por dos estados con la siguiente ubicación: una parte ubicada al noreste del Estado de Puebla y otra al sureste del Estado de Hidalgo y se encuentran localizadas como sigue: Represas “La Laguna” (Tejocotal) y Omiltemetl (Los Reyes) dentro del Municipio de Acaxochitlán, estado de Hidalgo. Represa Necaxa dentro del Municipio de Juan Galindo y represas Tenango y Nexapa en el Municipio de Huauchinango, en el Estado de Puebla.

Las poblaciones más cercanas a los humedales propuestos son: En el estado de Hidalgo, la ciudad de Tulancingo y Acaxochitlán por la autopista Pachuca-Tulancingo al entronque con la autopista México-Tuxpan para las represas Omiltemetl (Los reyes) y La Laguna (Tejocotal); En el estado de Puebla las ciudades de Nuevo Necaxa (represa Necaxa), Tenango de las flores (represa Tenango) y Jaltepec (represa Nexapa) por la Carretera Federal México-Tuxpan. Las 1541.4 has. totales de los humedales propuestos para el sitio se encuentran ubicadas dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Forestal Vedada “Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa”.

Los sistemas de represas integrantes del sitio propuesto consisten en una red que presenta importancia tanto ecológica, económica e histórica. Las represas en general presentan vegetación del tipo de bosque templado y en el caso de la represa Necaxa ésta se encuentra ubicada en una zona de transición por lo que se observan elementos del bosque mesófilo de montaña intercalados con el bosque templado. Ecológicamente son importantes fuentes de captación de agua y regulación ambiental, son además santuarios tanto temporales

como permanentes para especies de aves acuáticas y peces además de ser hábitat de otras especies animales y vegetales. Diversas especies migratorias, principalmente aves acuáticas y algunas especies de aves canoras, se mantienen en la red de represas hasta avanzado el mes de febrero y principios de marzo, donde especies como por ejemplo la gallareta (*Fulica americana*) o el pato cucharón (*Anas clypeata*) son de las últimas en abandonar el lugar.

Debido a su disposición es que la red de represas funciona como un corredor para las aves acuáticas y semiacuáticas que las visitan durante la temporada invernal, esto es, se ha observado que algunas de las aves transitan entre una represa y otra tanto para pernoctar como para buscar alimento. Ejemplo de esto se observa con el Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), a la cual se le ha observado alimentándose en la represa “La Laguna” (Tejocotal), en el estado de Hidalgo, movilizándose a pernoctar en la represa “Necaxa” en el estado de Puebla. Las represas presentan en sus alrededores principalmente bosques de pino-encino (RSIS, 2022).

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

Población Total 1950-2020

En el municipio de Mineral del Monte, la población de 1950 a 2020 no ha tenido un incremento, desde 1950 donde la población total era 14,494 y en 2020 fue de 14,324 habitantes. El municipio que se considera dentro de los municipios metropolitanos de la Zona Metropolitana de Pachuca; y al crecimiento de la industria y el comercio dentro del municipio.

De acuerdo a los datos en 30 años lo cual comprende al periodo de 1950 a 2000 la población se mantuvo con bajas mínimas, en donde en 1990 la población era equitativa de tal forma que hombres y mujeres eran casi la misma cantidad.

Sin embargo, desde 1970 el incremento se ha mantenido con una baja constante y con un crecimiento casi nulo de habitantes cada 10 años en 2020 tuvo un aumento de población, llegando nuevamente a los 14,324, desde 2015 a 2020, mantuvo un crecimiento nulo; teniendo en cuenta que en 2020 se registraron varios descensos gracias al virus SARS-19.

Tabla 4. Población total por periodo censal de Mineral del Monte, Hidalgo 1950-2020

<i>Periodo censal</i>	<i>Población total</i>	<i>Población Masculina</i>	<i>Población Femenina</i>
1950	14494	6805	7689
1960	11865	5691	6174
1970	11294	5089	6205
1980	13296	6399	6897
1990	13043	6263	6780
2000	12885	6053	6832
2010	13864	6599	7265
2020	14324	6817	7507

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Población por sexo y grupos de edad

La población total de Mineral del Monte en 2020 fue 14,324 habitantes, de los cuales el 52.41% mujeres y 47.59% hombres. Los rangos de edad que concentran mayor población fueron 10 a 14 años (1251 habitantes), 15 a 19 años (1201 habitantes) y de 20 a 24 años (1193 habitantes), que representa 25.45% de la población. Sin embargo, analizando los datos por sexo, el grupo masculino y femenino refleja una mayor concentración de población en el

rango de edad de 10 a 14 años. En dicha demarcación municipal se puede definir una razón de masculinidad de 91 hombres por cada 100 mujeres.

Proyecciones de población por grupos de edad 2021-2030

Para el año 2030 se espera que la población en Mineral del Monte ascienda a un total de 17,727 habitantes, de la cual el 52.5% (9302 hab.) son mujeres y el 47.5% (8425 hab.) son hombres. En el mismo sentido se pronostica que el grupo de edad con más prevalencia es el de la población de 15 a 64 años, lo que significa que habrá más oferta de mano de obra y por consiguiente una alta demanda de trabajo. Por otro lado, el grupo de edad que va de los 65 años y más presenta un aumento lo que significa que la esperanza de vida cada vez es más alta, demandando cada vez más los servicios de salud.

Tabla 5. Proyecciones de población a 2030 por grupo de edad y sexo, Mineral de Monte 2020

Año	Total				Hombres				Mujeres			
	Total	0-14 AÑOS	15-64 AÑOS	65 AÑOS Y MÁS	Total	0-14 AÑOS	15-64 AÑOS	65 AÑOS Y MÁS	Total	0-14 AÑOS	15-64 AÑOS	65 AÑOS Y MÁS
2021	15921	3744	10886	1291	7599	1943	5167	489	8322	1801	5719	802
2022	16104	3739	11029	1336	7690	1941	5242	507	8414	1798	5787	829
2023	16301	3736	11180	1385	7784	1939	5319	526	8517	1797	5861	859
2024	16494	3732	11326	1436	7876	1937	5393	546	8618	1795	5933	890
2025	16693	3727	11475	1491	7972	1935	5470	567	8721	1792	6005	924
2030	17727	3705	12205	1817	8425	1919	5817	689	9302	1786	6388	1128

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales. (COESPO, 2020)

Distribución de la población por localidad

El municipio de Mineral del Monte Cuenta con una población de 14324 habitantes distribuidos en las diferentes localidades pertenecientes al mismo. En este sentido, se presenta una gran concentración de población en tres de las 23 localidades, la primera de ellas es la localidad de Mineral del Monte, pues cuenta con 11,149 habitantes lo que representa el 77.83% de la población total, seguido de esta, se encuentra la localidad de Pueblo Nuevo con 941 habitantes representando 6.57% y por último Tezoantla con una concentración de 781 habitantes, representando el 5.45% respecto a la población total.

Por otro lado, las localidades que presentan una menor concentración de población son las localidades; Barrio del Agua escondida con 4 habitantes lo que representa el 0.03%

de la población total del municipio, posterior a esa se encuentra Los Cajones con solo 3 habitantes representando el 0.02% del total, y por último, se encuentra Rufina la cual presenta la menor concentración, pues cuenta con solo 2 habitantes representando el 0.01% de la población total municipal.

Tabla 6. Distribución de la población por localidades de Mineral del Monte, Hidalgo 2020

<i>Localidad</i>	<i>Población</i>
Mineral del Monte	11 149
Pueblo Nuevo	941
Tezoantla	781
Santa Rosalía	514
Ciénega Larga	277
San Pedro Huixotitla	265
Barrio de Escobar	136
San Felipe	59
El Jilguero	35
San Felipe	26
Bosques de San Cayetano	23
Rancho Valencia	22
Palo Hueco	18
Llano Grande	16
Las Flores	14
Pozo Azul	14
El Zopilote	11
Calicanto	9
Cabrera	5
Barrio del Agua Escondida	4
Los Cajones	3
Rufina	2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Indicadores demográficos

Este indicador se centra en analizar las principales características estructurales de la población de mineral del monte, dentro de las principales características se puede encontrar los componentes de fecundidad, mortalidad.

Para el periodo censal 2020 el municipio de real del monte registro una tasa de natalidad promedio de 10.5 hijos nacidos vivos por cada mil habitantes durante un periodo. Por otro lado, en cuestión de defunciones se cuantificaron un total 2 decesos dentro del mismo periodo. En cuanto el crecimiento natural esta se refiere a un crecimiento global de

fecundidad dando un resultado de 1.5 considerando este el numero promedio de hijos de la población femenina al haber culminado la vida reproductiva

Así mismo dentro de estas características de la población, se refiere que el crecimiento natural del municipio es de 0.8 reflejando así las diferencias entre los nacimientos y defunciones por cada cien habitantes, por otra parte el crecimiento social (también denominado como tasa de migración neta) permitió identificar el decrecimiento del municipio dando así un resultado de -0.4 habitantes por cada cien.

Tabla 7. Indicadores demográficos de Mineral del Monte, Hidalgo 2020

<i>Tasa de natalidad</i>	<i>Tasa de mortalidad</i>	<i>Tasa global de fecundidad (tgf)</i>	<i>Tasa de crecimiento</i>		
			<i>Natural</i>	<i>Social</i>	<i>Total</i>
10.5	2.8	1.5	0.8	-0.1	0.7

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020) y Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Estructura por edad y razón de dependencia

En cuanto población en edad de dependencia se considera los rangos de edad entre los 0-15 años, así mismo la población 65 años y más donde en el grupo y año 2020 indica una dependencia de 34.9 infantes de la población y 11.6 a la población adulta mayor, reflejando que aproximadamente 46.5 habitantes dependen de la población entre los 16 a los 65 años

Al contabilizar las cifras del año 2024 la población dependiente de 46.5 disminuirá a 45.6, reflejando la menor dependencia de parte de los grupos de la tercera edad, esto debido al crecimiento población y a la forma de interactuar de la sociedad.

Tabla 8. Proyección 2020-2024 de razón de dependencia de Mineral del Monte, Hidalgo 2020

<i>Año</i>	<i>Razon de dependnecia municipal</i>	<i>Razon de dependencia infantil</i>	<i>Razon de dependencia vejez</i>
2020	46.55	34.91	11.64
2021	46.25	34.39	11.86
2022	46.02	33.90	12.11
2023	45.81	33.42	12.39
2024	45.63	32.95	12.68

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020) y Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020)

Población indígena y afroamericana

Mineral del Monte, presenta una tendencia de población y habla indígena moderada. En lo que respecta a la población de dicha entidad, se encuentra orientada a la práctica y conocimiento de una sola lengua dominante siendo el español como lenguaje del territorio nacional. A diferencia del lenguaje anteriormente referido, el 0.31% de la población mayor de 3 años presenta la práctica y uso de dialectos como el Otomí, náhuatl y en algunos casos el Mixe (este último en menor medida).

Además de la población hablante de dialectos en el municipio, se puede identificar grupos poblacionales que, entre ellos mismos, se auto describen como indígenas, afroamericanos o afro descendientes respectivamente. Por ello, de la población total municipal, el 1.26% (aproximadamente 181 habitantes) se autodefinen con alguno de los rubros anteriormente mencionados en el periodo censal 2020.

Tabla 9. Condición de auto adscripción en Mineral del Monte, Hidalgo 2020

	<i>Se considera afro mexicana(o) afro descendiente</i>	<i>No se considera afro mexicana(o) afro descendiente</i>	<i>No especificado</i>
<i>Total</i>	1.26	98.58	0.15
Hombres	1.26	98.62	0.12
Mujeres	1.27	98.55	0.19

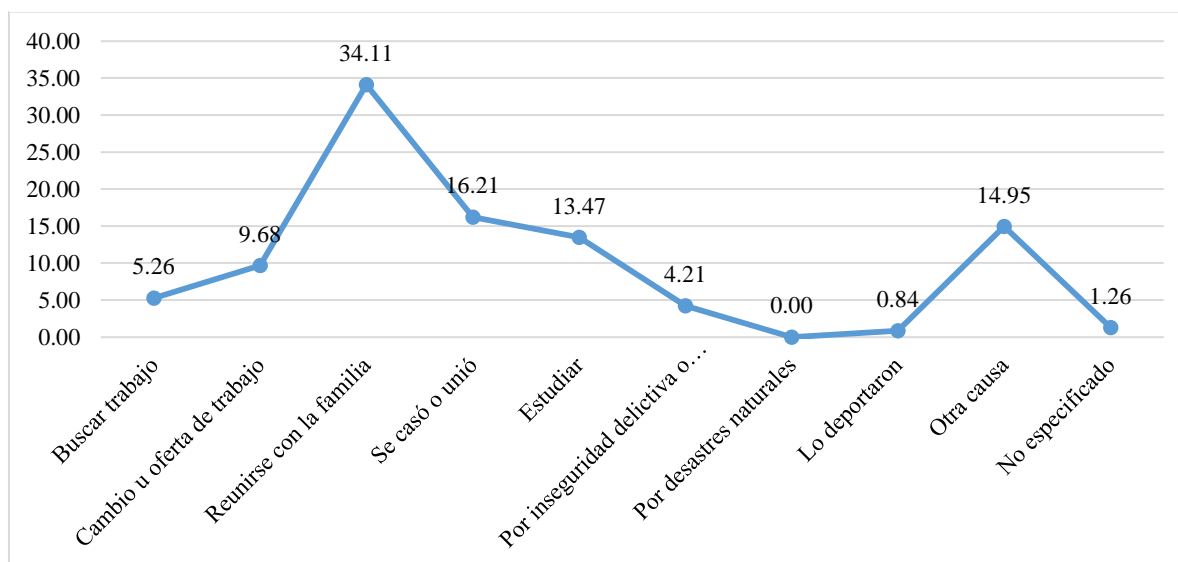
Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021)

Migración

La composición de la población de Mineral del Monte se encuentra definida por diferentes grupos sociales entre ellos la población con situaciones migratorias. Tomando en cuenta la población mayor de 5 años, se puede establecer que el lugar de residencia a marzo del año 2015 se localizaba en un 95.88% en el mismo municipio tanto de la población femenina como la masculina, sin embargo, el 1.66% mantenía una habitabilidad en alguna otra entidad federativa, el 1.55% en otro municipio del estado de Hidalgo y tan solo el 0.34% residía en alguna otra demarcación territorial internacional. Contemplando el mismo grupo de edad (mayor a 5 años) y tomando en cuenta el municipio de residencia, se establece que el 97.89% de la población mantuvo su lugar de nacimiento en la misma entidad, el 93.08% en otra entidad federativa y el 6.21% en algún otro país al mes de marzo del 2020.

La migración, como fenómeno social, se encuentra motivada por diferentes caracteres, por lo que es necesario su abordaje. Durante el periodo 2020 se registró un total de 475 migrantes, como municipio, obtuvo indicadores representativos permitiendo identificar la motivación migratoria alusiva a la reunión familiar con el 34.11% de los migrantes mientras que, la menor causa de migración fue por la presencia de desastres naturales (0.0%) y la deportación (0.84%) respectivamente.

Gráfico 2. Principales causas de la migración en Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

La migración suele ser un fenómeno complejo debido a las entradas y salidas poblacionales pues en ocasiones solo la cabeza del hogar decide salir en busca de mejores condiciones de vida para sus familiares. De manera general, se ha registrado que, de las 3,622 viviendas del municipio, el 1.15% reciben remesas procedentes de Estados Unidos de América con posibilidad de ser migrantes circulares y/o de retorno de quinquenios anteriores. Por último, se obtuvo que el índice de intensidad migratoria municipal al 2020 se definió en 64.08% con un grado de intensidad migratoria Bajo y una posición en el contexto estatal con el rango 53.

Salud

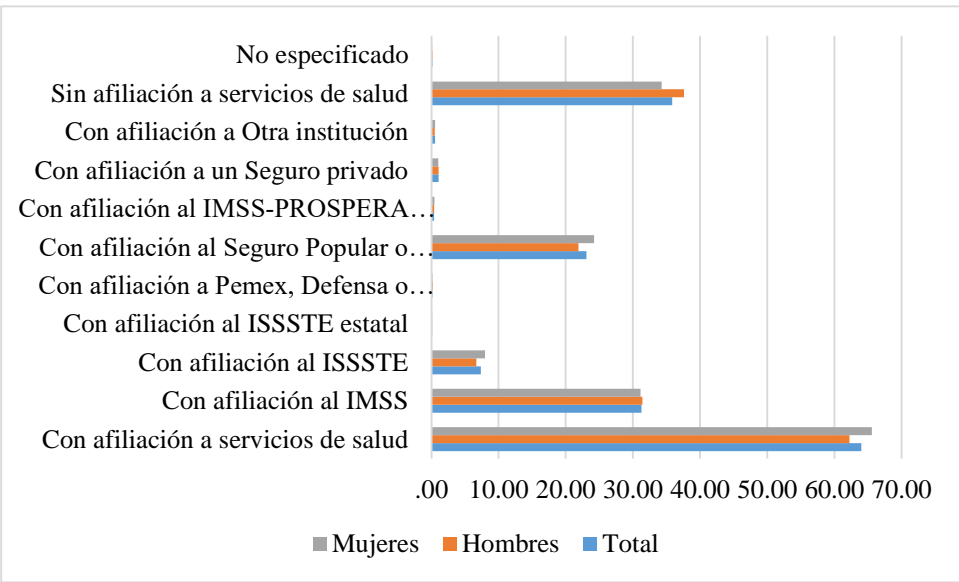
El acceso a los servicios de salud es uno de los derechos de mayor relevancia otorgados por el gobierno mexicano. Para recibir este tipo de servicios es necesario encontrarse afiliado a

alguna de las dependencias gubernamentales de salud (IMSS, ISSSTE, Instituciones de seguro popular, etc.) o en su caso realizar una afiliación a instituciones privadas.

Para el caso de Mineral del Monte, se puede señalar, tomando en consideración el Gráfico 2 que, al 2020, el 63.99% de su población se encuentra afiliada a seguros de salud donde la prevalencia de salud se posiciona en el IMSS con el 31.25% del total de afiliados mientras que, el 35.86% del total poblacional no cuenta con un registro a seguros de salud refiriendo a una nula atención médica o en su caso a utilizar servicios de salud independientes (farmacias, consultorios médicos e inclusive automedicación). Además de tomar en cuenta la afiliación (que puede ser obtenida por medio de escolarización, actividad laboral o por programas de interés social), es importante señalar que no toda la población utiliza los servicios médicos a pesar de encontrarse afiliados.

Del 35.25% de población afiliada en el IMSS solo el 34.2% de ellos utiliza de manera frecuente el servicio, mientras que las afiliaciones a servicios de salud privados (consultorios, clínicas y hospitales con tratamientos de emergencias, dentales, laboratoristas, etc.) se mantiene la utilización hasta en un 1.05% considerando la preferencia de salud pública al sector privado (ver Gráfico 2).

Gráfico 3. Porcentaje de población afiliada a servicios de salud en Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Discapacidad

Dentro de los rubros poblacionales se puede encontrar un grupo de individuos caracterizados por la discapacidad referida a la imposibilización de realizar actividades de manera cotidiana con niveles de dificultad física y mental. Al 2020 el municipio de Mineral del Monte concentró un total de 552 habitantes correspondiente al 3.85% de la población total. Este mismo grupo se clasifica dependiendo la discapacidad y el grado de dificultad para realizar sus actividades como se puede observar en la Tabla 10.

En primer lugar, se puede observar que el sexo con mayores índices de discapacidad es el femenino con presencia en ambos rubros (poca y mucha dificultad). Por consiguiente, la principal discapacidad según la actividad cotidiana con poca y considerable discapacidad está situada en el criterio caminar, subir o bajar con valores totales de 3.53% mientras que la actividad con menor presencia en este grupo poblacional es el criterio de habitantes con dificultades para hablar o comunicarse con un 1.05%. Cabe destacar que una misma persona puede ser contabilizada en más de un criterio debido al tipo de discapacidad que imposibilite el adecuado desarrollo de las actividades.

Tabla 10. Principal sector de actividad cotidiana afectado por la discapacidad en Mineral del Monte, Hidalgo 2020

<i>Con discapacidad según actividad cotidiana que realiza con mucha dificultad o no puede hacerla</i>							
Sexo	Total	Ver aun usando lentes	Oír aun usando aparato auditivo	Caminar, subir o bajar	Recordar o concentrarse	Bañarse, vestirse o comer	Hablar o comunicarse
Total	3.85%	3.08%	1.60%	3.53%	1.23%	1.28%	1.05%
Hombres	3.59%	3.29%	2.07%	3.26%	1.38%	1.35%	1.35%
Mujeres	4.09%	2.89%	1.17%	3.77%	1.09%	1.21%	0.77%
<i>Con limitación según actividad cotidiana que realiza con poca dificultad</i>							
Sexo	Total	Ver aun usando lentes	Oír aun usando aparato auditivo	Caminar, subir o bajar	Recordar o concentrarse	Bañarse, vestirse o comer	Hablar o comunicarse
Total	9.75%	10.11%	3.92%	5.54%	3.78%	1.40%	1.04%
Hombres	9.14%	8.87%	4.30%	4.64%	3.14%	1.10%	1.20%
Mujeres	10.30%	11.23%	3.58%	6.35%	4.37%	1.68%	0.89%

Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Hogares y vivienda

La distribución de los asentamientos humanos en el municipio se ha caracterizado por la expansión centro periferia abarcando así la mayor cantidad de espacios disponibles. Para el periodo 2020, Mineral del Monte concentra un total de 4,815 viviendas particulares de las cuales 3615 se encuentran ocupadas. Refiriendo a la población en viviendas particulares habitadas se puede destacar que, del total de viviendas, el 74.69% son viviendas propias (es decir, los habitantes de estas son los propietarios), el 9.29% son viviendas en régimen de arrendamiento y aproximadamente 14.88% son viviendas prestadas por familiares o algún otro tipo de situación. De la misma manera, dentro de la habitabilidad se puede destacar que, del total de habitantes, el 47.59% corresponde a población masculina y el 52.41% al sector femenino.

Tabla 11. Condición de habitación de la vivienda en Mineral del Monte, Hidalgo 2020

<i>Viviendas particulares</i>	<i>Condición de habitación</i>		
	<i>Habitadas</i>	<i>Deshabitadas</i>	<i>De uso temporal</i>
4815	3688	678	499
	76.59%	18.38%	73.60%

Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Del total de viviendas se puede definir, por medio de la Tabla 12, que en promedio se cuenta con un rango de 3-4 cuartos, con un total de 60.53% de viviendas con piso de cemento firme, 76.60% con materiales de fabricación de paredes con tabique, block y similares y por último con 50.07% con losa para techos de concreto y viguetas. De estas mismas se puede definir que las principales localidades con estas características son urbanas. Al definir la condición de la vivienda se puede señalar que una misma vivienda puede tener más de una característica de construcción como es el caso del material de piso.

Tabla 12. Condición de la vivienda por material de construcción Mineral del Monte 2020

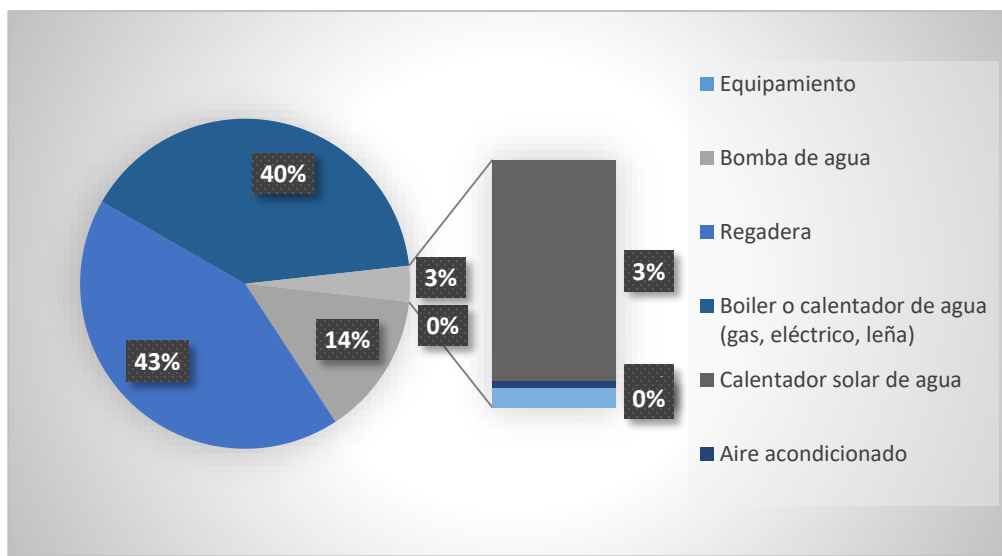
<i>Cuartos por vivienda</i>					<i>Material en pisos</i>			
1-2	3-4	5-6	7-8	9 y más	Tierra	Cemento firme	Madera, mosaico, otro recubrimiento	No especificado
17.07	47.36%	29.02%	5.75%	2.46%	0.11%	60.53%	39.75%	0.11%
<i>Material en paredes</i>								
Material de desecho	Lámina de cartón	Lámina de asbesto o metálica	Carrizo, bambú o palma	Embarro o bajareque	Madera	Adobe	Tabique, ladrillo, block, cemento o concreto	No especificado
0.25%	0.00%	0.08%	0.00%	0.00%	0.36%	22.71%	76.60%	0.00%
<i>Material en techos</i>								
Material de desecho	Lámina de cartón	Lámina metálica	Lámina de asbesto	Lámina de fibrocemento	Palma o paja	Teja	Losa de concreto o viguetas con bovedilla	No especificado
0.11%	0.30%	46.72%	0.50%	0.08%	0.00%	0.08%	50.07%	0.00%

Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Dentro de la vivienda se pueden encontrar diversos bienes tecnológicos que facilitan y que, ahora, se han vuelto indispensables para el día a día. Dentro de estos se puede definir que, al 2020 el 96.1% de los hogares cuenta con televisores (en sus versiones analógicas y/o digitales). Sin embargo, considerando aquellas tecnologías de primera necesidad, se establece que el 87.3% de las viviendas cuenta con refrigerador mientras que los dispositivos móviles como computadoras, laptop y tabletas tiene una presencia del 33.8% (refiriendo a aquellos bienes tecnológicos con necesidad eléctrica).

Por otro lado, dentro de las ecotecnologías de la vivienda se pueden encontrar el uso de focos ahorradores de energía, paneles solares, entre algunos más. Sin embargo, a nivel municipal se define que el 68.77% de las viviendas habitadas utilizan Boiler o calentador de agua para el servicio siendo estos de tipo eléctrico, por uso de gas (de tipo butano, propano o metano) así como el uso de leña y/o carbón. Se visualiza en el Gráfico 3 que las tecnologías con menor presencia en las viviendas son el aire acondicionado (esto debido a la temperatura media anual de 12°C) y los paneles solares para acceso y generación de electricidad propia.

Gráfico 4. Porcentaje de viviendas con tecnologías y ecotecnologías de Mineral del Monto, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

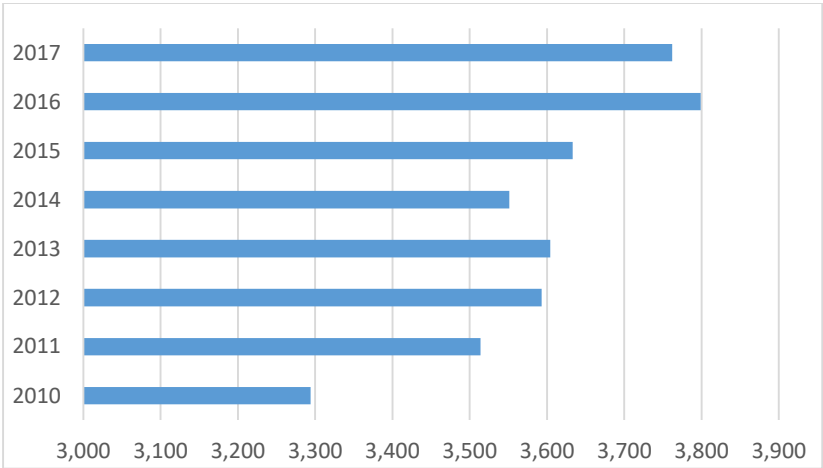
Al periodo censal de 2015, se contabilizó un total de 3,615 viviendas particulares habitadas de las cuales el 83.39% cuentan con gas como combustible para cocinar siendo el de mayor ocupación. En el mismo periodo se define al uso de leña o carbón como el de menor utilización con el 14.34% de participación en el total de viviendas. En este mismo sentido, las viviendas con este tipo de combustible refieren que el 18.08% (aproximadamente 531 hogares censados) no disponen de fogones o estufas con chimeneas en el hogar por lo que la emisión de los gases (monóxido de carbono) se queda dentro del hogar a menos que se realice en espacios abiertos dentro de la misma vivienda (al aire libre principalmente en localidades rurales).

Para que una vivienda pueda ser considerada como digna debe de estar dotada no solamente de bienes muebles e inmuebles si no de servicios que faciliten y permitan el libre desarrollo de las actividades cotidianas. Dichos servicios son principalmente energía eléctrica, agua potable y alcantarillado.

Analizando en primera instancia la dotación de energía eléctrica se puede establecer que, de las 3,679 viviendas habitadas, el 98.04% de estas cuentan con el servicio energético mientras que aproximadamente 7 viviendas no cuentan con el servicio. Siguiendo esta misma tendencia se consensó que, de la cantidad de hogares con este servicio, el 42.56% manifiesta un total de 6-10 focos por vivienda mientras que el 44.91% solo concentra entre 1-5 focos.

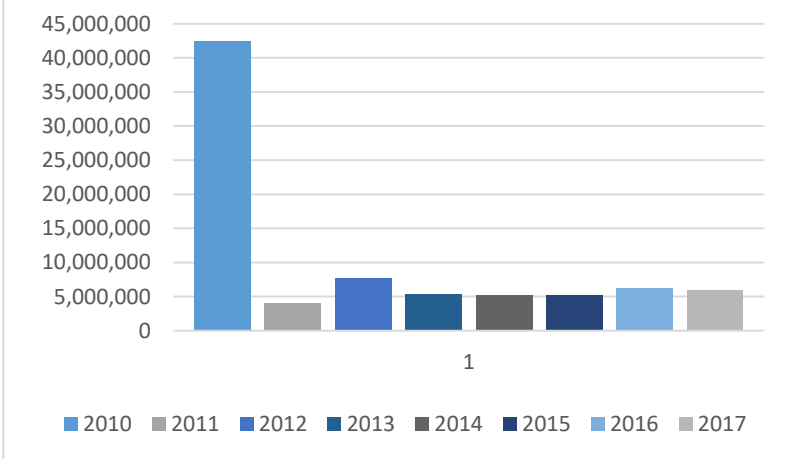
Como se analizó, la adquisición de energía como servicio, el uso de focos por vivienda y la adquisición de tecnologías de la información y comunicación en la misma, se analiza el total de energía utilizada de manera municipal. Tomando en consideración los datos obtenidos por medio de la CFE se define la evolución de viviendas como usuarios pasando de 3,294 a un total de 3,762 establecimientos, empresas y viviendas al 2017. Sin embargo, al referir el consumo en kw/h, el mayor punto de consumo se realizó en el año 2017 con un total de 5,944,229 kw/h anual así mismo mostrando una tendencia en la tarifa 1 correspondiente a los 250 kwh/mes donde los principales usuarios son las viviendas habitadas con un pago promedio de \$300 pesos semestrales (de 2010 al 2017).

Gráfico 5. Usuarios de kW/h anuales en Mineral del Monte, Hidalgo 2010-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de Usuarios y Consumo de Electricidad por Municipio (CFE, 2018).

Gráfico 6. kW/h por año en Mineral del Monte, Hidalgo 2010-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de Usuarios y Consumo de Electricidad por Municipio (CFE, 2018).

Educación

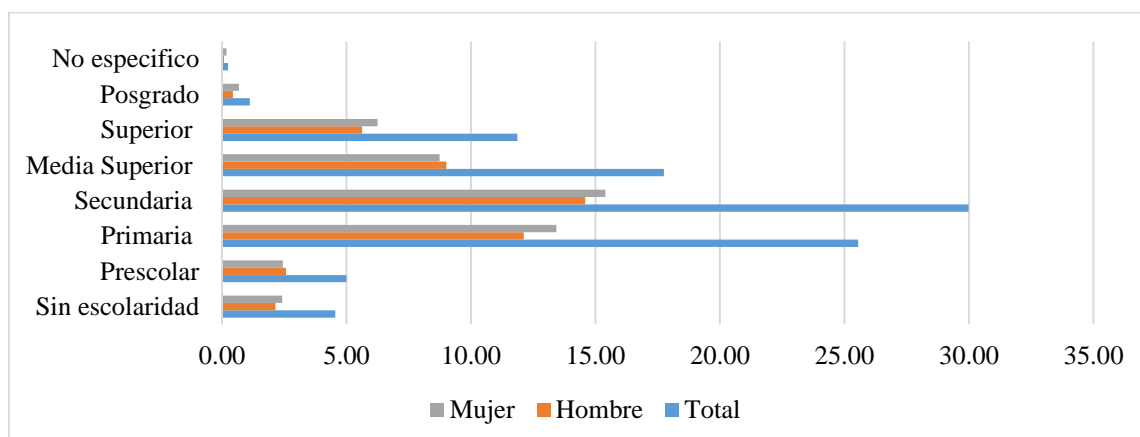
El sector educativo corresponde como una de las principales dinámicas para el desarrollo social, económico y profesional de la población, por ello es de imprescindible su abordaje en la temática municipal.

Para la demarcación municipal, Mineral del Monte concentra un total de población alfabeta del 96.74% considerando en ella a los grupos de edad de 3 años y más debido a la temprana etapa de desarrollo de lenguaje. Sin embargo, se considera que aproximadamente el 3.06% (338 habitantes aproximadamente) son analfabetas de los cuales el grupo femenino se posiciona como el sexo con mayores niveles analfabéticos (1.08% femenino y 1.99% masculino).

En términos de asistencia escolar, se considera al mismo rango de edad tomando en cuenta nivel educativo como preescolar, educación básica, media superior, superior y sus equivalentes en sus modalidades escolar, no escolarizada y mixta. Se puede definir que, al 2020, el 27.20% de la población mayor de 3 años presenta una asistencia escolar de los cuales el 13.49% se refiere a población masculina y el 13.71% a población femenina. Aunado a estas cifras, se puede definir que aproximadamente el 4.55% (6.29) de la población no cuentan con una escolaridad.

Estableciendo los niveles educativos de la población, Mineral del Monte registra un grado promedio de escolaridad de 9.8 considerando así una culminación del nivel básico con aspiración a la educación media superior. Analizando de manera no conjunta, se puede observar que el nivel educativo dominante es la Secundaria (tomando en cuenta la actual asistencia escolar) mientras que los estudios superiores (incluyendo el posgrado) presentan los menores índices. Esto puede verse reflejado en las principales actividades económicas del municipio, así como en la remuneración de la mano de obra.

Gráfico 7. Nivel educativo promedio de la población en Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020).

Índice y grado de marginación

La población y sus diferentes grupos sociales del municipio se encuentran particularmente definidos por los estratos económicos y de accesibilidad a ciertos bienes y servicios según corresponda el interés. Para el caso específico del municipio se define su posicionamiento, así como las oportunidades de desarrollo de la población para alcanzar y mantener un mejor nivel de vida.

Al 2022 Mineral del Monte, donde la mayor parte de comunidades donde la mayor parte de comunidades, localidades y/o centros de desarrollo habitacional se encuentran interconectadas, se posiciona como un buen centro urbano a nivel estatal en abatir la marginación se coloca en la posición 60 de un total de 84 municipios como se puede observar en la Tabla 13. Cabe señalar que Mineral del Monte concentra sus valores de marginación por encima del total estatal (con un grado de marginación muy bajo y un índice de 57.25).

Tabla 13. Índice y grado de marginación en Mineral del Monte, Hidalgo 2020

Nombre de la entidad	Hidalgo
Nombre del municipio	Mineral de Monte
Población total	14324
% Población de 15 años o más analfabeta	3.07
% Población de 15 años o más sin educación básica	25.35
% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	1.02
% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	0.17
% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	9.86
% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	20.33
% Viviendas particulares con hacinamiento	1.43

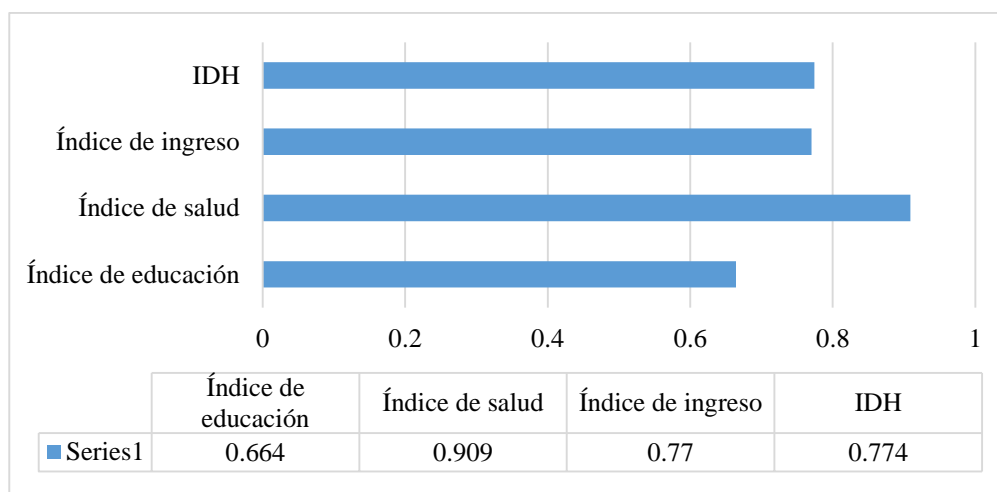
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	22.17
% Población ocupada con ingresos menores a 2 salarios mínimos	80.77
Índice de marginación, 2020	57.25
Grado de marginación, 2020	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	60

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020)

Índice de desarrollo humano

El IDH toma en cuenta los ingresos, la salud y la educación (como indicadores) como elementos de incidencia social permitiendo así la valoración de la situación y el desenvolvimiento de la vida en el territorio. Mineral del Monte, en la misma materia, cuenta con el IDH en una ponderación de 0.77 (en una escala de 0 a 1, donde este último representa el punto máximo al cual un territorio puede aspirar) para el año 2015, refiriendo un alto posicionamiento a nivel estatal como el municipio número 13 con mayor desarrollo humano (ver Gráfico 7). Este mismo indicador establece que la población aspira a un total de 8.7 años promedio de escolaridad, una tasa de mortalidad infantil de 12.4, así como ingresos per cápita anuales en dólares de aproximadamente 2928.2.

Gráfico 8. Índice de Desarrollo Humano en Mineral del Monte, Hidalgo 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020).

Índice de rezago social

Al identificar la carencia social, el rezago en el municipio hidalguense se posiciona con el lugar en el contexto estatal en el puesto 71 demostrando tener una baja cobertura con un

índice de rezago social de -0.94 y un grado de rezago en condición muy bajo para el año 2020.

Analizando de manera puntual a partir de los datos obtenidos del Censo de Población INEGI 2020 se puede identificar una alta concentración de carencias en la población con educación básica incompleta, así como en la derechohabencia de servicios de salud. Sin embargo, se puede reconocer la amplia cobertura en la vivienda digna refiriendo a la disponibilidad de los servicios sanitarios referente a la dotación de agua potable, alcantarillado y uso sanitario.

Tabla 14. Índice y grado de rezago social en Mineral de Monte, Hidalgo 2020

Población total	14324
% de población de 15 años o más analfabeta	3.1
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.6
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	25.3
% de población sin derechohabencia a servicios de salud	35.9
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	1.4
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	1.7
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	10.3
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	2
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	0.2
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	29
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	14.2
Índice de rezago social	-0.945139
Grado de rezago social	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	71

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020).

Pobreza y Carencias Sociales

Considerando la estrecha relación entre la adquisición del ingreso y la población, se obtuvo que, al año 2020, del total de población el 49.6% se encuentra en situación de pobreza de la cual el 7.1% (aproximadamente 996 personas) se encuentra en pobreza extrema. Además de la pobreza se considera en este mismo rubro la privación social, carencia social y el bienestar donde se puede ver que al menos el 78.5% de la población presenta una carencia (ya sea de bienes o servicios), el 65.2% presenta carencia social por acceso a la seguridad (considerando el grado de vulnerabilidad) y el 57.7% de la población presenta ingresos inferiores a la línea de bienestar.

Tabla 15. Incidencia y carencia promedio en indicadores de pobreza en Mineral del Monte, Hidalgo 2020

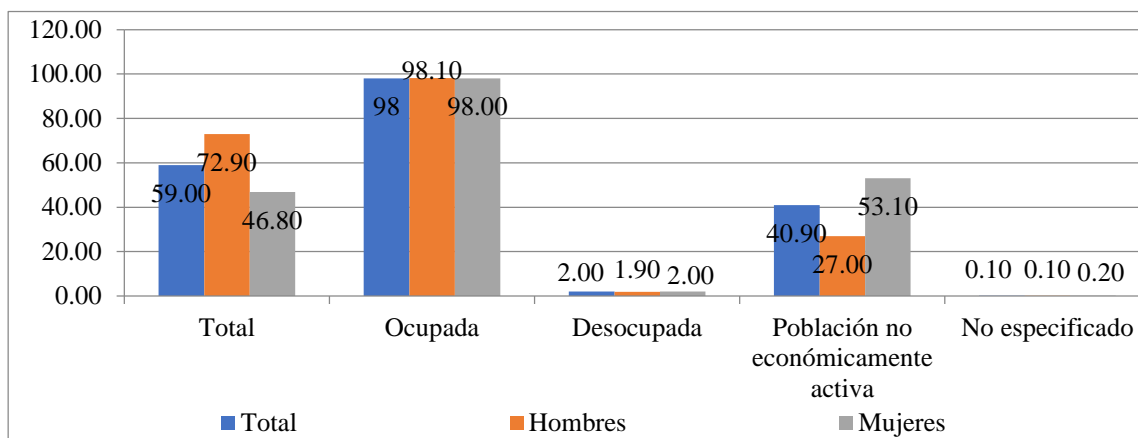
<i>Indicador</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Personas</i>	<i>Carencias promedio</i>
<i>Pobreza</i>			
Población en situación de pobreza	49.6	6973	2.1
Población en situación de pobreza moderada	42.5	5977	1.9
Población en situación de pobreza extrema	7.1	996	3.3
Población vulnerable por carencias sociales	28.9	4062	1.9
Población vulnerable por ingresos	8.1	1138	-
Población no pobre y no vulnerable	13.4	1878	-
<i>Privación social</i>			
Población con al menos una carencia social	78.5	11035	2
Población con al menos tres carencias sociales	21.2	2972	3.2
<i>Indicadores de carencia social</i>			
Rezago educativo	11.4	1609	2.6
Carencia por acceso a los servicios de salud	37.8	5317	2.5
Carencia por acceso a la seguridad social	65.2	9164	2.2
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	5.9	833	3.1
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	14.7	2072	2.7
Carencia por acceso a la alimentación	24.3	3421	2.5
<i>Bienestar</i>			
población con un ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	19.4	2726	2.1
población con un ingreso inferior a la línea de bienestar	57.7	8111	1.8

Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, 2020).

Economía

Entre los elementos del desarrollo de un municipio se pueden encontrar las características económicas. Por ello se establecen criterios que permiten una adecuada interpretación de la información. Para el caso de Mineral del Monte se observa que, a partir de la población de 12 años y más (considerada económicamente activa), lo cual representa el 59%, de la cual el 98% de ella se encuentra ocupada, es decir, se encuentra inmersa en alguna de las actividades, unidades y/o sectores económicos. Como se puede observar en el Gráfico 8, la población masculina en edad económica tiene mayor presencia y ocupación en los sectores al representar el 98.1%, y las mujeres con el 98% en la producción económica.

Gráfico 9. Población económica y no económicamente activa de Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021).

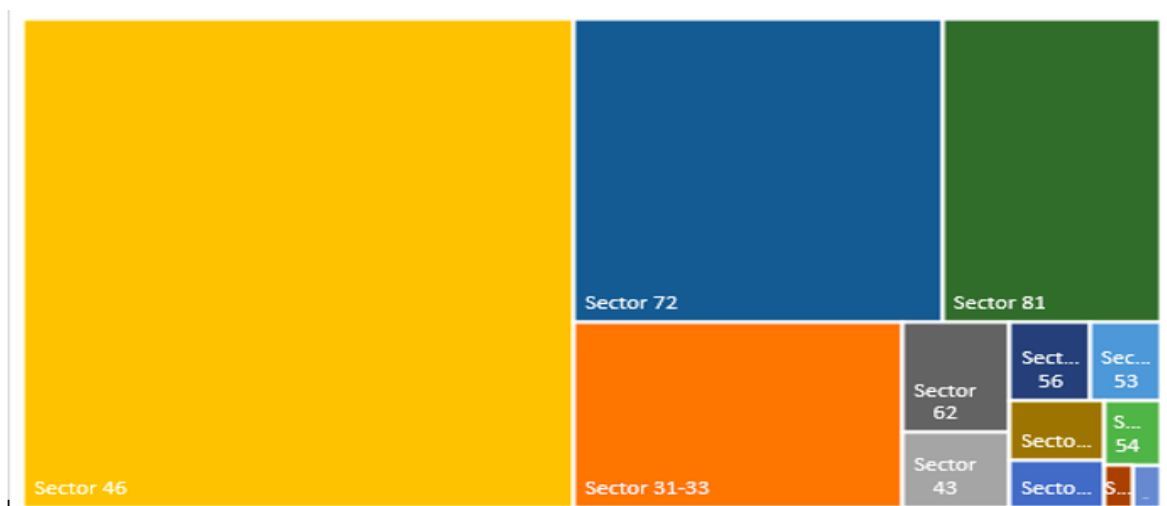
A diferencia de lo anterior, el 40.9% corresponde a la población no económicamente activa donde se encuentran grupos poblacionales de pensionados y/o jubilados, personas limitadas por alguna condición física o mental de manera permanente, estudiantes, así como jefes del hogar sin percepción de ingresos donde los estudiantes y las personas que se dedican a los quehaceres del hogar representan el 79.92% de la población no económicamente activa.

Al igual que todos los municipios del estado de Hidalgo, Mineral del Monte mantiene distribuidos los ingresos de la población en principalmente tres sectores económicos (primario, secundario y terciario sin incorporar el sector profesional o cuaternario). Del total de población económicamente activa, se puede definir su participación en los sectores económicos donde la actividad enfocada a los servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros concentran al 42.9% de la población demostrando la dinámica económica dominante del municipio mientras que el sector orientado a la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal pesca y caza refleja el 5.2% del total poblacional de 12 años y más considerándola como la de menor participación.

Dentro de las actividades económicas y sus divisiones correspondientes, se encuentran establecidas unidades económicas que permiten ser referentes de la parte productiva de la economía. Dentro del municipio se concentra un total de 18 sectores económicos de los cuales se pueden identificar un total de 895 unidades económicas dispersas en la demarcación territorial, de las cuales, el sector 46 correspondiente a actividades orientadas en el comercio al por menor funge como dominante económico con presencia de

aproximadamente 433 unidades mientras que, los sectores 48-49 (transportes, correos y almacenamiento), 21 (minería) y 52 (servicios financieros y de seguros) y 61 (servicios educativos) concentran solo 1 unidad en el total territorial fungiendo como la menor presencia económica (refiriendo al total de actividades).

Gráfico 10. Total de unidades por sector económico de Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Sector 11	Sector 21	Sector 22	Sector 23	Sector 31-33	Sector 43	Sector 46	Sector 48-49	Sector 51	Sector 52	Sector 53	Sector 54	Sector 56	Sector 61	Sector 62	Sector 71	Sector 72	Sector 81
Agricultura, cría y caza	Minería	Generación, transmisión, distribución y comercialización	Construcción	Industrias	Comercio al por mayor	Comercio al por menor	Transportes, correos y almacenamiento	Información y comunicaciones	Servicios financieros y de seguros	Servicios inmobiliarios y de alquiler	Servicios de apoyo a los negocios	Servicios de apoyo a los negocios	Servicios educativos	Servicios de apoyo a los negocios	Servicios de esparcimiento y culturales	Servicios de esparcimiento y culturales	Otros servicios

Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI,2019).

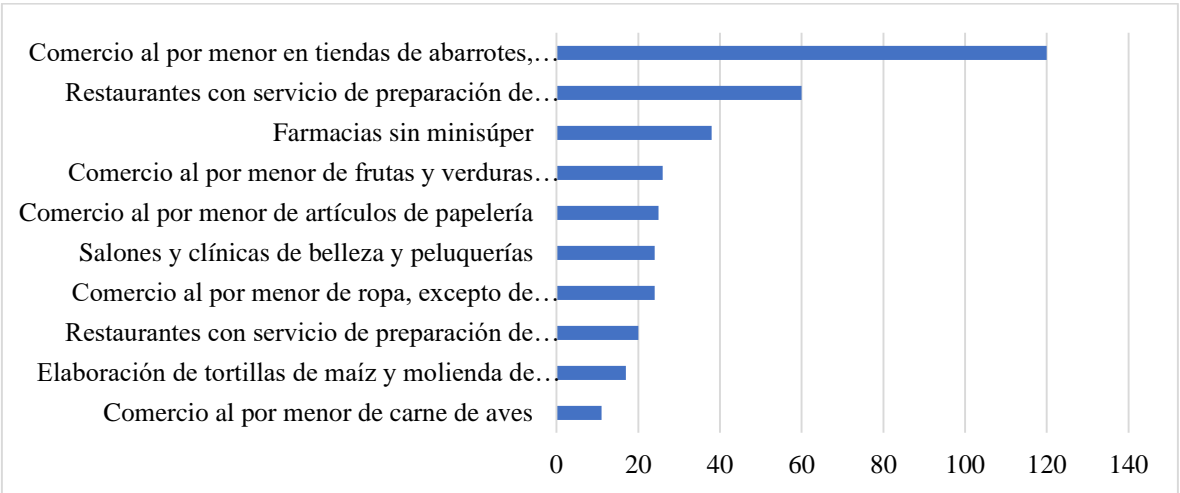
Para el adecuado funcionamiento de la economía municipal se debe de tomar en cuenta la mano de obra por lo que se contabiliza el total de personal ocupado por cada uno de los sectores, así como la remuneración por la fuerza laboral. Al periodo 2019, el sector económico 46 (correspondiente a comercio al por menor) concentra al 36.6% de la población laboral de la entidad municipal siendo este mismo sector el de mayor porcentaje de personal remunerado, mientras que los sectores con menor participación de personal y de remuneración (debido a la poca presencia en el municipio y que la mano de obra corresponde a personas propietarias y/o accionistas) son el sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler

de bienes muebles e intangibles) y el sector 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación

Del total de los ingresos por sector, el 46 y sus diversas clases de unidades económicas representa el 56.5% con un ingreso de \$228 M MX, seguido del sector 72 con el 24.4% con \$98.6 M MX y el sector 31-33 con el 7.38% con \$29.8 M MX. Sin embargo, se puede destacar que los sectores con menores ingresos son el sector 54 (Servicios profesionales, científicos y técnicos) con \$2.1 M MX, el sector 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación) con \$1.39 M MX, y el sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) con \$763 mil MX.

Al desagregar las actividades y sectores, se puede definir qué Mineral del Monte concentra un total de 1,002 unidades económicas distribuidas dentro del territorio que van de la generación y procesamiento de alimentos hasta la prestación de servicios en instituciones educativas, gubernamentales y empresariales (por mencionar solo algunas). Dentro de las unidades se puede desagregar por clase de unidad económica donde se determina que 10 de las clases concentran el 33.18% del total de unidades dominantes destacando el comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas, salones, preparación de antojitos, así como farmacias sin minisúper.

Gráfico 11. Clase y total de unidades económicas de Mineral del Monte, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2019).

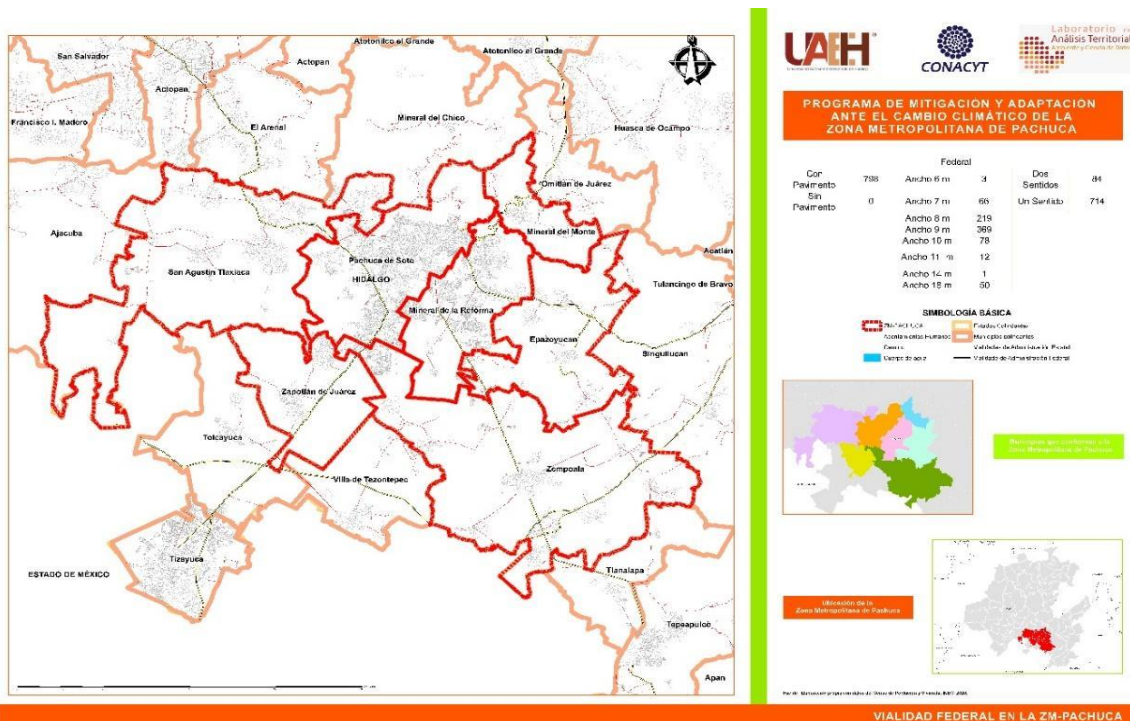
Refiriendo al total de unidades económicas y su clase, se puede establecer que, de las 1,002 unidades, 927 concentran un margen de estrato personal ocupado de 0-5 personas empleadas por unidad siendo el dominante municipal y refiriendo una extensa relación con el sector económico 46. A diferencia de éste, las unidades con menor estrato personal ocupado se localizan en los rangos de 251 y más con un aproximado de 4 unidades siendo principalmente grandes empresas dedicadas a la fabricación de textiles y grandes centros hospitalarios.

Movilidad, transporte y vías de comunicación

El territorio municipal concentra vialidades como calles, brechas mejoradas, caminos rurales, así como fracciones de caminos federales y estatales que permiten el libre tránsito vehicular, además de accesos peatonal.

Su principal carretera federal e intermunicipal siendo la que conecta a todo el corredor de la montaña Pachuca – Huejutla de Reyes, en donde existen 2 entradas hacia el municipio y se conectan varios municipios entre ellos con la capital del estado posteriormente nos encontramos con 2 avenidas principales que conectan todo el municipio hasta llegar al centro en el cual encontramos la mayor concentración de gente gracias a su gran atractivo turístico, sitio que destaca por sus calles peatonales mayormente las cuales son Av. Juárez y Av. Hidalgo.

Mapa 1. Vialidad federal en la Zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo 2020

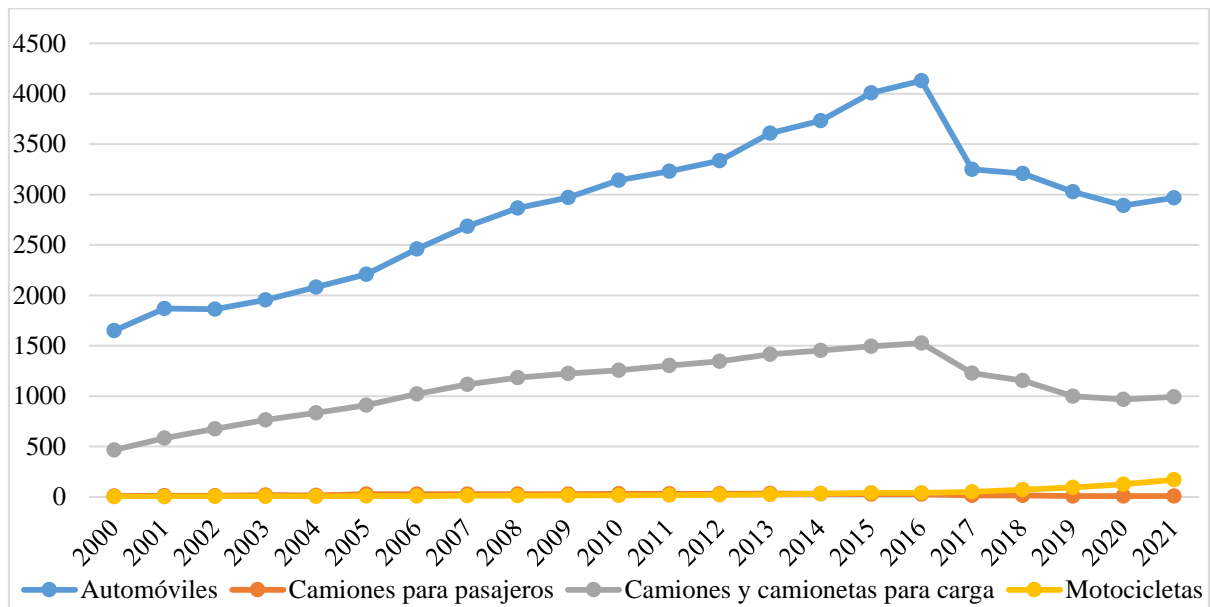


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Marco Geoestadístico (INEGI, 2021a).

De manera precisa, Mineral del Monte concentra una longitud de la red carretera de 78.2 kms de las cuales 7.5 km corresponden a caminos federales, 30.9 km a carreteras estatales, 25.2kms corresponden a caminos rurales y 17.5 kms de brechas mejoradas.

Dentro de las acciones de mitigación al cambio climático y derivado de las diversas emisiones contaminantes se puede destacar que el uso de vehículos móviles ha ido en constante aumento gracias a que el municipio forma parte de los 6 pueblos mágicos del Estado de Hidalgo y recibe contantes visitas de gente de otros municipios, estados y países. Además de vías suburbanas y urbanas (acceso a municipios, comunidades y localidades principalmente) donde puede ser utilizado servicios de transporte A (taxis y servicios de traslado privado o por aplicación), B (autobuses o vagonetas), y M (mototaxis y servicios privados).

Gráfico 12. Vehículos registrados y en circulación por año en Mineral del Monte 1980-2020



Fuente: Elaboración propia a partir del Subsistema de información económica (INEGI, 2021 b).

Para el año 2021 se contabilizan por tipo de vehículos un total de 4,137 automóviles (incluyendo privados, de uso mercantil como taxis concesionados, etc.), 8 camiones con servicio de pasajeros, 992 camiones y camionetas destinadas para carga mercantil o de cualquiera otra índole y, por último, 170 vehículos de dos ruedas específicamente motocicletas. Estableciendo con mayor puntualidad, la mayor concentración de automóviles en el municipio se localizó en el año 2016 con un total de 4130, en relación a los camiones de pasajeros la mayor concentración se presentó en el año 2013 con 33 unidades respectivamente. Refiriendo a la mayor concentración de servicio de camiones de carga se concentró en el año 2016 con 1,525 unidades finalizando con el uso de motocicletas al 2021 con 170 unidades.

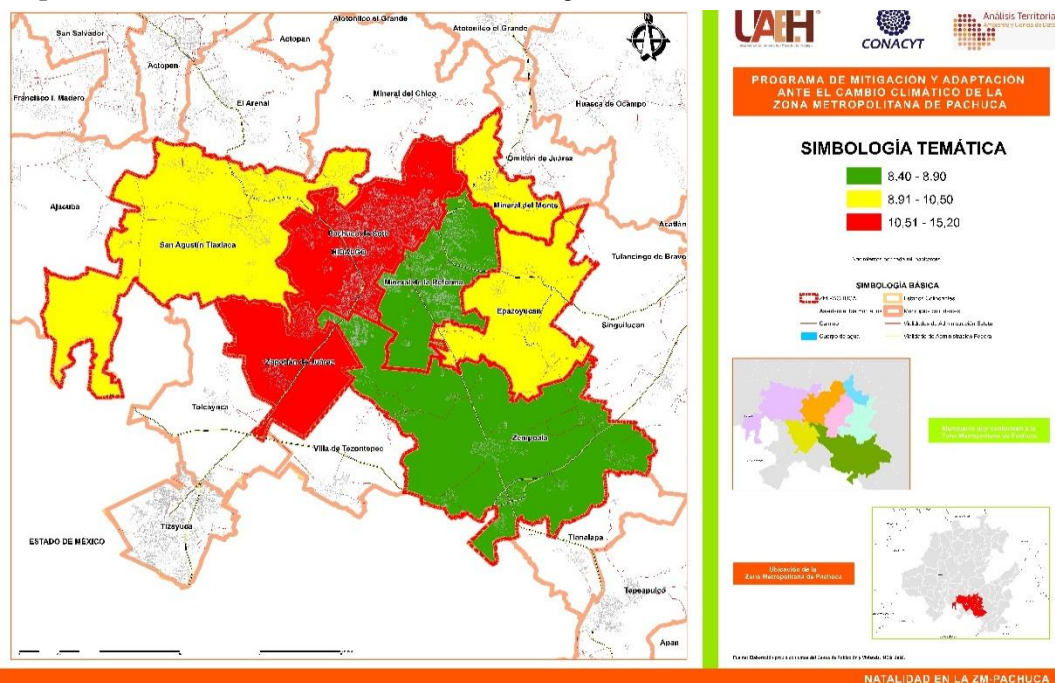
INDICADORES DE LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA

En los últimos estudios sobre zonas metropolitanas publicadas por el Consejo Nacional de Población, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y la Secretaría de Desarrollo Social, consideran que en el estado de Hidalgo existen tres zonas metropolitanas: Pachuca, Tula y Tulancingo. A su vez la de Pachuca se conforma por los municipios de Epazoyucan, Mineral del Monte, Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, San Agustín Tlaxiaca, Zapotlán de Juárez y Zempoala.

Natalidad

Con un total de 438,692 habitantes, una tasa de crecimiento media anual de 2.8% y con una superficie de 1,202 Km²., con 80.6 Hab/ha de densidad media urbana para el año 2005; y 512,196 habitantes, una tasa de crecimiento anual de 3.1% y una superficie de 1 196.5 Km²., con 76.3 Hab/ha de densidad media urbana para el año 2010. Y para 2015 se cuentan con 557,093 habitantes, la tasa de crecimiento medio anual de 2010-2015 es de 1.8%, mientras que la superficie en km² es de 1 184.8 con 76.3 Hab/ha. En esta ZM llama la atención que Mineral de la Reforma está creciendo a un ritmo de 11.3% uno de los mayores del país, frente a la pérdida de población que ha tenido Mineral del Monte (-1.3%) para el año 2005, recuperándose en el 2010 con el 0.7%. Mientras que el 2015 incremento en un 3.5%. Las ciudades principales son Pachuca y Mineral de la reforma, ya que concentran 427.551 habitantes (77.17%) y mantienen una conurbación física y son municipios centrales (ver Mapa 2).

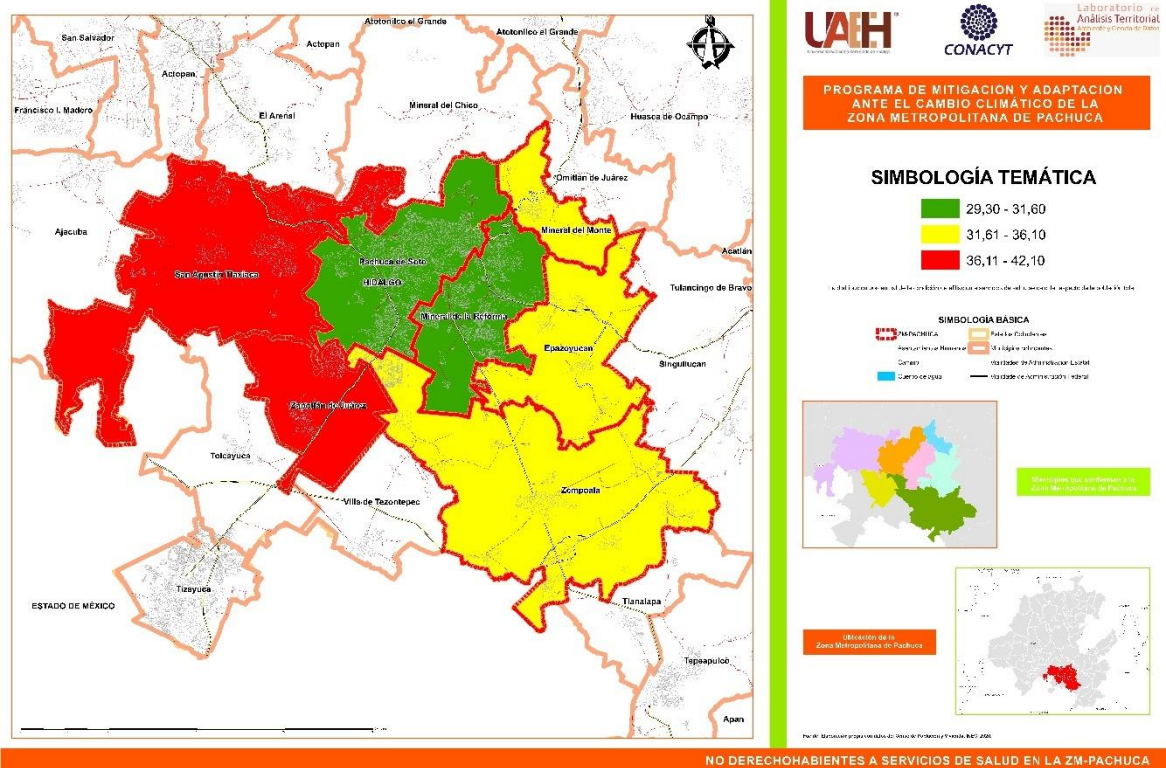
Mapa 2. Natalidad Bruta en la MZ – Pachuca, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, Perfiles Sociodemográficos Municipales, 2020).

Esta zona metropolitana muestra un gran intercambio de población entre sus municipios, en los cuales Pachuca es el dinamizador. El 74.70% de su población trabaja en el mismo municipio de Pachuca en el cual vive, por lo cual sólo el 17.16 % se encuentra en los municipios centrales y el 8.1% a otro municipio de la misma ZM. En tanto Epazoyucan que representa el 0.5% de la población federativa (44.3% reside y trabaja en el municipio) y San Agustín Tlaxiaca (65.1%) aportan población laboral a Pachuca a través del desplazamiento diario (10 Km. Aproximadamente), es decir el 48.3% y 24.6 respectivamente de población se desplaza a los municipios centrales. Sin embargo, cerca del 10.3% de la población laboral de Tlaxiaca se desplaza a municipios cercanos de la ZM; estudios recientes del Censo de Población y Vivienda 2010, declara que Tlaxiaca representa el 1.2% de la población en la entidad, con una PEA del 51.7%.

Mapa 3. Derechohabientes en la ZM – Pachuca, Hidalgo 2020

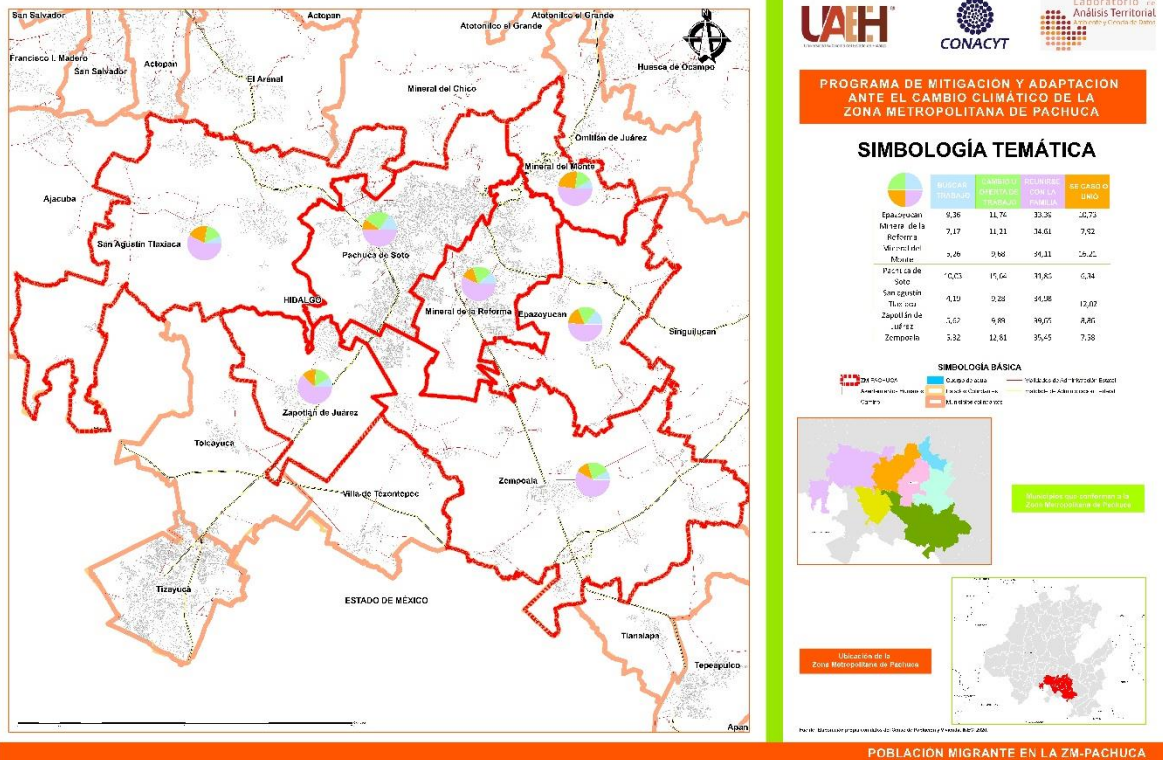


Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, Perfiles Sociodemográficos Municipales, 2020).

En tanto, la población laboral de Zempoala tiene más opciones para desplazarse hacia las zonas centrales (12.9%) o bien hacia otros municipios (25.7%) y principalmente a actividades secundarias en la zona industrial y terciarias hacia la ciudad central (84.8%), aunque para el 2010 15.2% de su población laboral, aun se dedica a actividades primarias. Actualmente de cada 100 personas de 12 años y más, 52 participan en las actividades económicas y de cada 100 de estas personas, 94 tienen alguna ocupación. Y para el caso de Zapotlán llama la atención que el 9.7% de su población laboral está ocupada en el municipio, pero radica fuera de él, lo que significa formas de integración de áreas conurbadas y aparición y crecimiento de nuevos espacios habitacionales, entre Acayuca, Matilde, San Antonio y Venta Prieta.

Migración

Mapa 4. Migración en la ZM – Pachuca, Hidalgo 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, Perfiles Sociodemográficos Municipales, 2020).

Contemplando estos movimientos en un sentido más amplio en el abasto, educación, servicios profesionales legales y de salud, Pachuca se convierte en un centro dinamizador regional de la economía, sobre todo cuando se toma la población laboral absoluta. De igual forma estos movimientos han sido consolidados a través de la apertura de nuevas vías de comunicación, la habilitación de otras y la ampliación del transporte.

La integración de esta ZM a la Megalópolis se ha dado a través de diversos flujos de migración. Así, para el año 1990, cerca de 540 mil habitantes originarios de Hidalgo residían en otra entidad del país, concentrándose mayormente en el Estado de México (40.29%) y el D. F. (35.40%); en Veracruz (5.14 %) y Puebla (3.47 %). En el 2005, salieron de Hidalgo 67 mil 139 personas para radicar en otra entidad. De cada 100 personas 29 migran al estado de México, 14 al Distrito Federal, 8 a Nuevo León, 7 a Querétaro, y 7 a Veracruz. A su vez en

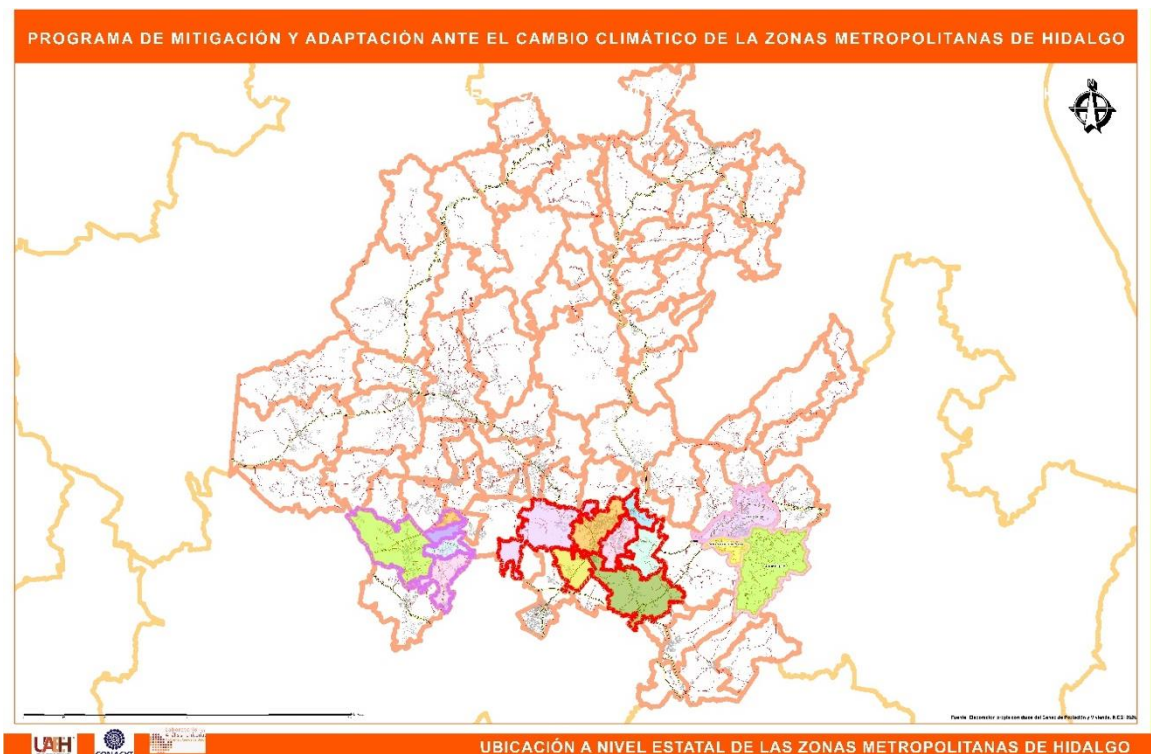
1990 residían en Hidalgo poco más de 191 mil habitantes nacidos fuera del estado. Con esto se tuvo un saldo neto de migración absoluta ínter censal en 1990 fue negativo, con una pérdida de 348.9 mil habitantes y una tasa neta de migración absoluta interestatal de –17.81%; y el total de inmigrantes fue de 194.9 mil (9.92%).

Para el año 2000 la cifra de hidalguenses que vivían fuera del estado era de 599 mil, y mantenían su tendencia de la década anterior al ubicarse dentro del área urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México, mayormente en el Estado de México (44.27%) y el D. F. (27.24%); en tanto los movimientos de población hacia el estado se incrementó de 2.6%, alcanzando el 12.59% con un total de 291.7 mil inmigrantes residentes en la entidad. Con esto se dio una tasa neta de migración absoluta interestatal de –13.59%. Sin embargo en 2010, llegaron en total 122 mil 511 personas a vivir a Hidalgo, procedentes del resto de las entidades del país. De cada 100 personas 40 provienen del Estado de México, 31 del Distrito Federal, 4 de Puebla, 4 de Veracruz y 2 de Jalisco.

Zonas metropolitanas del estado de Hidalgo

El caso de Pachuca sigue siendo la ciudad central que absorbe cerca del veinte por ciento de la migración neta de no nativos. La población que ingresa a la ZM de Pachuca confirma los flujos de pérdida de habitantes de la ciudad central o primer entorno de la Megalópolis, por lo cual estos inmigrantes proceden del D.F. (40.33%) y del Estado de México (16.59%). Los demás provienen en menor medida de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Querétaro (suman cerca del 20%).

Mapa 5. Zonas metropolitanas del estado de Hidalgo



Fuente: Elaboración propia a partir de Perfiles Sociodemográficos Municipales (COESPO-Hidalgo, Perfiles Sociodemográficos Municipales, 2020).

LA AGENDA AMBIENTAL EN LA ZONA METROPOLITANA DE PACHUCA

Para poder tener un resultado óptimo de la Política Estatal de Cambio Climático es necesario partir de los últimos acuerdos de la COP26 y de los compromisos y acciones que el Gobierno de México ha realizado ante el Cambio Climático y comprender los aciertos y errores del proceso de implementación de la Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático de Hidalgo (EEMACCH), esto con la finalidad de tener un orden coherente y se pueda articular una *Agenda Ambiental* para las Zonas Metropolitanas (ZM) de Pachuca, Tula y Tulancingo y que posteriormente sea la base de la política climática del estado y se redistribuya el modelo en las diferentes regiones y ZM del país, esto claro, respetando las características espaciales, ambientales, geográficas, económicas, sociales y culturales de cada una de ellas. En este sentido, los compromisos de la COP26 y las acciones del Gobierno de México ante el Cambio Climático son las siguientes:

Cuadro 4. Compromisos de la COP26 y del Gobierno de México para atender los efectos adversos del Cambio Climático

<i>Compromisos de la COP26</i>	<i>Compromisos del Gobierno de México*</i>
<i>Metas</i>	<i>Acciones</i>
1. Limitar las emisiones globales de GEI a 1.5°C.	1. Proyecto de modernización de 16 plantas hidroeléctricas. Busca la renovación de turbinas y el incremento de la producción de energía limpia en 2085 GWh anuales.
2. Reducir las emisiones de metano CH ₄ al 45% con meta al 2050.	2. PEMEX destinará una inversión de 2000 millones de dólares para reducir hasta en un 98% las emisiones de CH ₄ en los procesos de exploración y producción de la industria petrolera.
3. Reducir el uso del carbón como fuente de energía.	3. Contribuir al objetivo del 2030 de producir el 50% de vehículos de cero emisiones contaminantes, mediante la nacionalización del litio, mineral estratégico en la elaboración de baterías.
4. Facilitar el financiamiento de 100,000 millones de dólares al año a los países en vías de desarrollo.	4. Creación de un parque solar fotovoltaico con una capacidad de 1000 MW en Puerto Peñasco, Sonora.
5. Duplicar el financiamiento para la adaptación de los sectores social, ambiental y económico ya que en la actualidad es del 25%, mientras que el 75% se destina al fortalecimiento de la tecnología verde.	5. Diálogos y compromisos con 17 empresas estadounidenses del sector energético para garantizar inversiones en generar 1854 MW de energía solar y eólica.
6. Normas para cumplir los acuerdos de París en torno a los mercados de carbono.	6. Se explora la creación de parque solares en la frontera con Estados Unidos, así como la construcción de redes de transmisión de energía que permita exportar energía eléctrica a California y otros estados de la Unión Americana.
7. Fortalecer la Red Santiago a fin de reducir al mínimo	7. Alcanzar la autosuficiencia en la producción de combustibles: gasolina, diésel, turbosina. Por esto desde el 2019 se inició la modernización de 6 refinerías y se adquirió una más en Texas y se está por inaugurar otra en Dos Bocas, Tabasco.

- | | |
|---|---|
| <p>las pérdidas y daños del Cambio Climático.</p> <p>8. Bosques. Revertir la pérdida de bosques y degradación del suelo al 2030.</p> <p>9. Metano. Reducir en un 30% las emisiones al 2030 con respecto al 2020.</p> <p>10. Vehículos. La venta de autos debe ser de emisiones cero para el 2040.</p> <p>11. Financiamiento privado. Reorientación de las inversiones para que sean a fines de la COP26 y el desarrollo sostenible.</p> | <p>8. Procesar todo el petróleo crudo y reducir los costos de los consumidores, está en construcción una planta coquizadora en Tula, Hidalgo y se está por construir otra planta coquizadora en Salinas Cruz, Oaxaca, lo cual permitirá transformar el combustible en gasolinas, lo que permitirá contaminar menos.</p> <p>9. Se está implementando uno de los programas de reforestación más importantes del mundo con la siembra de un millón de hectáreas de árboles frutales y maderables a lo cual se dedican 420 mil campesinos, quienes reciben un apoyo salarial permanente para cultivar sus tierras con una inversión anual de 1500 millones de dólares del presupuesto público. Lo que representa la absorción de casi 4 millones de toneladas de CO_2.</p> <p>10. Se mantiene el compromiso de producir para el 2024 cuando menos el 35% de toda la energía que se consume en el país de fuentes limpias y renovables.</p> |
|---|---|

*Decálogo que el presidente Andrés Manuel López Obrador pronuncio en el Foro de las Principales Economías sobre Energía y Acción Climática. Visto en: https://www.youtube.com/watch?v=MMkhRjN_Ujg
 Fuente: Extraído de los acuerdos generados en la COP26 y el Foro de las Principales Economías sobre Energía y Acción Climática. México, 2022.

Para que México alcance sus compromisos climáticos ante el mundo y que su política climática sea exitosa, no solamente es necesario de un buen diseño, sino que las acciones tanto de mitigación, como de adaptación ante los efectos adversos del Cambio Climático requieren de análisis institucionales a nivel local y regional con la finalidad de fomentar la transversalidad y la participación pública, privada y social y no solo eso, sino que la planificación de las Zonas Metropolitanas (ZM) se oriente hacia la generación de ciudades sostenibles e incluyentes y que estas se vinculen con las zonas rurales que se encuentran a sus periferias mediante prácticas de extensionismo para que se pueda propiciar una funcionalidad e integración eficiente.

En este sentido, la procuración de ciudades sostenibles e incluyentes requiere de la sinergia de todos sus elementos a fin de consolidar el sistema, para lograr lo anterior se necesita de una planificación urbana continua y permanente que parta de un diagnóstico integral de la situación actual y a partir de esto prever y actuar sobre escenarios futuros para fomentar su desarrollo sostenible (Oliver, 2020b, p. 61) y, por tanto, atender los efectos adversos del Cambio Climático mediante reversión de la pérdida de bosques y degradación del suelo, la procuración del medio ambiente y el fortalecimiento de acciones de adaptación en los sectores social y ambiental y la mitigación de los GEI. La finalidad es mejorar la calidad de vida de las personas y sus comunidades a partir de la mejora de las ciudades y las

zonas rurales circundantes a fin de incrementar su equidad, sanidad y eficacia, lo cual permitirá dar cumplimiento al artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo referente al derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, lo que a su vez se reflejaría en espacios atractivos para las generaciones presentes y futuras.

Este proceso requiere de la definición de una propuesta de visión de mediano y largo plazo, estableciendo objetivos, metas, estrategias y acciones específicas, mismas que ya se han considerado en diversos estudios y propuestas internacionales que a su vez ya se han reflejado en los últimos procesos de reforma y adición en el marco jurídico mexicano relacionado a la procuración del medio ambiente y al tema climático. Para el caso que nos ocupa partiremos de una propuesta que sea aplicable en las Zonas Metropolitanas (ZM) de Hidalgo: Pachuca, Tula y Tulancingo, ya que el Sistema General de Planeación Territorial prevé la articulación de los ordenamientos territoriales nacional, estatal, de las ZM o conurbaciones y el desarrollo urbano municipal, por lo tanto, la *Agenda Ambiental* debe alinearse a esta lógica de organización a partir de las siguientes escalas y dimensiones para las ciudades: centros urbanos, ciudades, metrópolis y megalópolis; el objetivo es mejorar su gobernabilidad, gobernanza, desarrollo urbano, uso de suelo, conservación del medio ambiente y reducción de la degradación del suelo, la mitigación de emisiones de GEI y la adaptación de sus sistemas más vulnerables ante la adversidad climática a través de una correcta planificación y gestión del territorio. Para llevar a cabo esta planificación urbana se deben organizar los diferentes mecanismos en una política sostenible que coordine los elementos sociales, económicos y medio ambientales teniendo como referente los Objetivos del Desarrollo Sostenible, el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Estatal de Desarrollo, los Planes Municipales de Desarrollo y en general los programas sectoriales de los diferentes órdenes de gobierno que toma en cuenta el Sistema Nacional de Planeación Democrática que a su vez, se refleja en los Sistemas Nacionales de Planeación como el Sistema Nacional de Cambio Climático, el Ordenamiento Ecológico General y el Sistema General de Planeación Territorial.

La base de la planeación urbana de las Zonas Metropolitanas para la cimentación de la *Agenda Ambiental* deberá contar con un diagnóstico integral que tome en cuenta los ejes

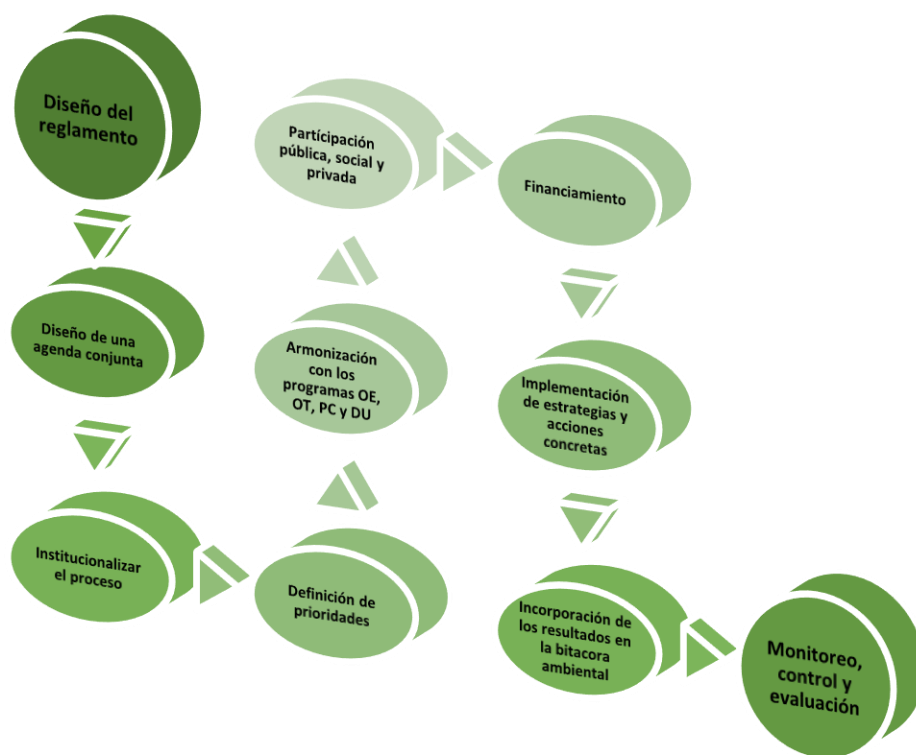
medulares del desarrollo sostenible como el desarrollo urbano, gobernabilidad y el medio ambiente, todo ello en conformidad con lo establecido en la Ley de Planeación; la Ley General de Desarrollo Social; la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; la Ley General de Cambio Climático; la Ley de Aguas Nacionales; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos; la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como sus pares en la legislación estatal.

Aunado a lo anterior, es necesaria la comprensión de que el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial son herramientas enfocadas en la regulación y uso adecuado de los recursos del territorio, las cuales mantienen una relación estrecha con el cambio climático, la protección civil y el desarrollo urbano, por lo cual se requiere de una articulación donde se procure el manejo sustentable de los recursos naturales, el fomento de las actividades económicas y la satisfacción de las demandas y necesidades sociales. Lo sustancial de lo anterior es que es sensible a diferentes escalas de aplicaciones que se deben armonizar entre sí a fin de ser detonadores de un desarrollo regional sostenible. Por lo tanto, la armonización se debe basar en los siguientes criterios complementarios:

- Análisis de actores, incluyendo los diferentes niveles de gobierno (federal, estatal y municipal).
- El análisis espacial del territorio.
- Definición de los recursos naturales, humanos, materiales y financieros del territorio.
- Las fuerzas e interdependencias del mercado.
- Definición de aporte de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI) en cada uno de los sectores y por fuente emisora.
- Homologación de los protocolos de protección civil a fin de dar respuesta eficaz y conjunta ante los escenarios de vulnerabilidad.
- Mecanismos de adaptación ante las eventualidades climatológicas a fin de hacer a las sociedades más resilientes y reducir la vulnerabilidad de los sistemas social, económico y medio ambiental.

En síntesis, lo que se busca es la armonización del ordenamiento ecológico, territorial, con los programas de cambio climático, de protección civil y desarrollo urbano por lo cual, se tiene el propósito de aprovechar los recursos que otorga el medio ambiente para potencializar las actividades económicas y así satisfacer las demandas sociales que se generan sobre el territorio, esto a la par de la reducción de emisiones de GEI y el fortalecimiento de los sistemas S1-S2-S3 para aumentar la resiliencia de la población de las Zonas Metropolitanas de Pachuca, Tula y Tulancingo, lo cual requiere que se realice a través de pasos específicos.

Figura 7. Pasos para la elaboración de la Agenda Ambiental



Fuente: Elaboración de Oliver, L. México, 2022.

Los pasos propuestos se encuentran prácticamente en cualquier proceso de planificación del territorio, para caso que nos ocupa, comienza con la elaboración de los reglamentos de acción ecológica y mitigación de los efectos del cambio climático, seguido del diseño de una agenda conjunta por Zona Metropolitana; la institucionalización del proceso; promoción de la participación ciudadana; la armonización de los Programas Municipales de Mitigación y Adaptación ante Cambio Climático con los programas de

ordenamiento ecológico, ordenamiento territorial, protección civil y desarrollo urbano; definición de prioridades a través de un diagnóstico integral sobre ciudades sostenibles y de impacto y riesgo ambiental; implementación de las estrategias y acciones puntuales; la incorporación de los resultados en la bitácora ambiental y; el monitoreo, control y evaluación de la política ambiental municipal. De forma paralela es muy importante que se parta de los principios rectores que se sustentan en el marco jurídico aplicable sobre la materia en los cuales se basará la política:

Figura 8. Principios rectores para la armonización de la correcta planificación y gestión del territorio ante el Cambio Climático

Participación ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la participación a través de los sectores privado, social, académico y de investigación con enfoque de inclusión de todos los sectores
Transversalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Principalmente con la SEGOB, BIENESTAR, SHCP, SENER, SALUD, SEDATU, SADER y COANCyT y aplicado en todas las secretarías y dependencias de la administración pública estatal y municipales.
Cuidado y conservación de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • A cargo de la SEMARNAT a nivel nacional en colaboración con la SEMARNATH a nivel estatal y sus pares municipales con el asesoramiento del INECC
Ordenamiento Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigido por la SEMARNAT-INECC a nivel nacional y coordinado por la SEMARNATH en el estado y sus pares municipales en colaboración transversal con el INAFED y SEDATU
Ordenamiento Territorial	<ul style="list-style-type: none"> • A cargo de la SEDATU a nivel nacional coordinado por la SOPOT en el estado y sus pares municipales con la colaboración transversal del INAFED
Cambio Climático	<ul style="list-style-type: none"> • A cargo de la SEMARNAT-INECC a nivel nacional en colaboración con la SEMARNATH a nivel estatal y sus pares municipales con el asesoramiento del INECC
Procuración de los derechos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • En conformidad con la declaración universal de los derechos humanos y los ODS
Transparencia y acceso a la información a la formación	<ul style="list-style-type: none"> • Dar cumplimiento al artículo 69 de la ley de transparencia local y cumplir con el artículo 6 de la CMNUCC en lo referente a la educación, concientización y acceso a la información.

Fuente: Elaboración de Oliver, L. a partir de la Ley general de cambio climático, la Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente y la ley de aguas nacionales, la ley de transición energética y la ley general forestal sustentable y la ley general de transparencia y acceso a la información pública y las leyes locales aplicables. México, 2022.

Para darle operatividad a lo anterior, se proponen 10 pasos básicos que definirán los cursos de acción para incentivar la participación horizontal entre los gobiernos de los municipios de cada ZM, esto con la finalidad de cimentar su *Agenda Ambiental* y con ello dar un orden coherente a la acción pública y que ésta se encuentre acorde a las demandas y

necesidades sociales de las ZM, a fin de potencializar sus áreas de oportunidad y que con ello se consoliden sus áreas de especialización. Los puntos propuestos son los siguientes:

- Paso 1. Diseño de los reglamentos y firma de convenios de colaboración para los ayuntamientos de las zonas metropolitanas de Pachuca, Tula y Tulancingo.
- Paso 2. Formalización de la participación y diseño de una agenda conjunta.
- Paso 3. Institucionalización de los procesos y temas de interés metropolitano.
- Paso 4. Participación pública, social y privada.
- Paso 5. Armonización de los programas municipales de minutación y adaptación ante el cambio climático con los programas de ordenamiento ecológico, territorial, desarrollo urbano y protección civil.
- Paso 6. Definición de prioridades.
- Paso 7. Fuentes de financiamiento.
- Paso 8. Implementación de estrategias y acciones concretas.
- Paso 9. Incorporación de resultados en la bitácora ambiental.
- Paso 10. Monitoreo, control y evaluación.

LÍNEA BASE PRIMER INVENTARIO MUNICIPAL DE CyGEI CON BASE AL ALGORITMO UAEH

LÍNEA BASE

2022

Tabla 16. Generación de GEI municipal, Mineral del Monte, Hidalgo 2022

<i>Gases de efecto invernadero (GEI)</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles*)</i>	<i>Totales (toneladas/año)</i>
PM	23.55	11.738
SO ₂	11.35	6.788
CO ₂	57.79	4481.877
NO _x	49.82	372.030
CH ₄	61.26	35598.393
N ₂ O	50.98	1266.756

*Nota: Los cuantiles son una medida estadística descriptiva de la información analizada, donde cada cuantil, representa el 25 por ciento hasta sumar cien.

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Este municipio produce todos los GEI, en una escala expresada en cuantiles, resalta por su mayor proporción el metano, seguido del bióxido de carbono, luego el óxido nitroso. Las fuentes de GEI en Mineral del Monte, son diversas, mismas que se desglosan en las siguientes tablas y gráficos.

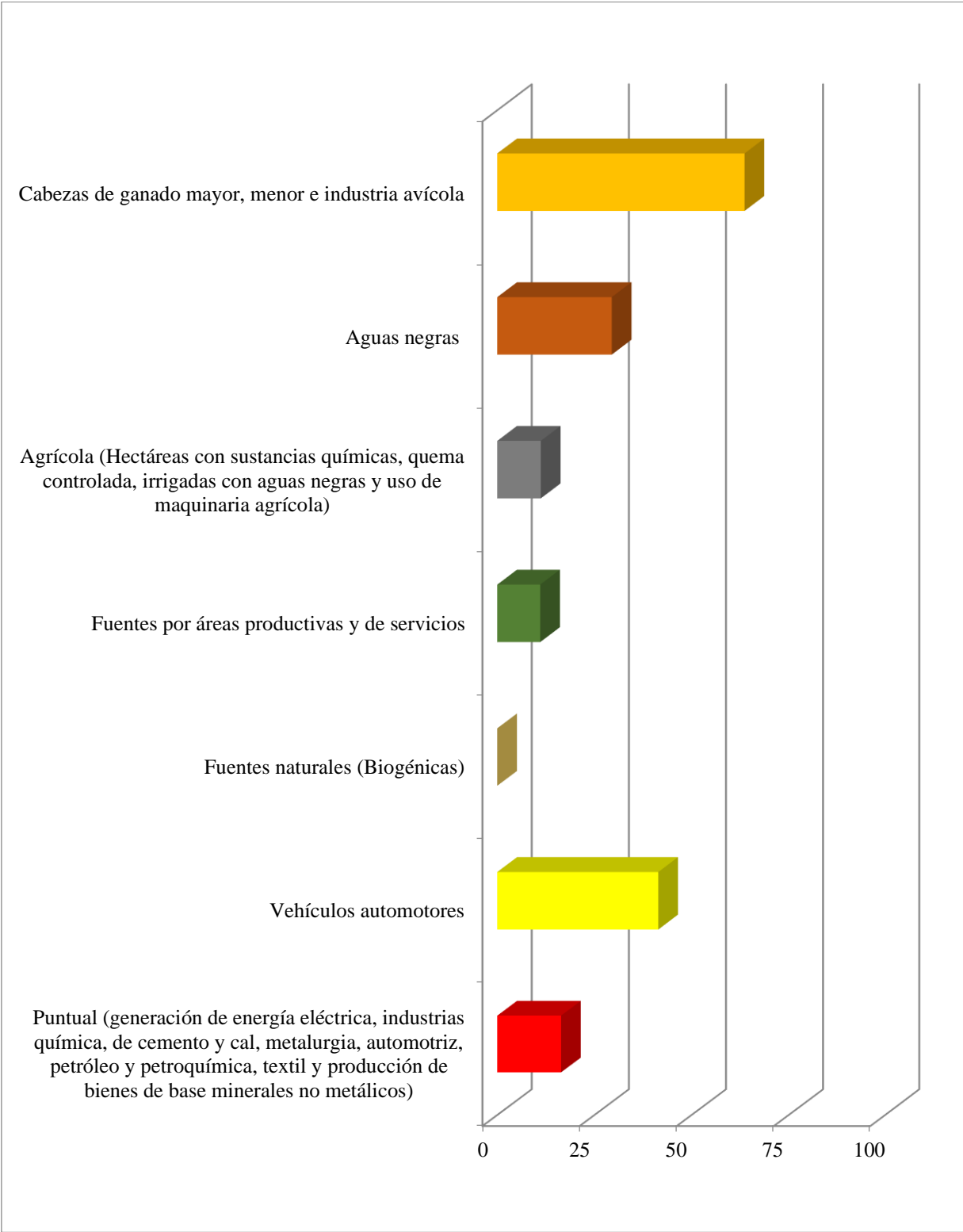
Tabla 17. Fuentes principales de la generación de GEI a nivel municipal

<i>Fuentes generadoras de GEI</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Puntual (generación de energía eléctrica, industrias químicas, de cemento y cal, metalurgia, automotriz, petróleo y petroquímica, textil y producción de bienes de base minerales no metálicos)	16.42
Vehículos automotores	41.45
Fuentes naturales (Biogénicas)	0.00
Fuentes por áreas productivas y de servicios	11.06
Agrícola (Hectáreas con sustancias químicas, quema controlada, irrigadas con aguas negras y uso de maquinaria agrícola)	11.20
Aguas negras	29.46
Cabezas de ganado mayor, menor e industria avícola	63.65

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

La actividad ganadera genera la mayor cantidad de GEI junto con la emisión de los vehículos automotores, también las aguas negras son importantes emisoras de gases.

Gráfico 13. Fuentes generadores de GEI en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

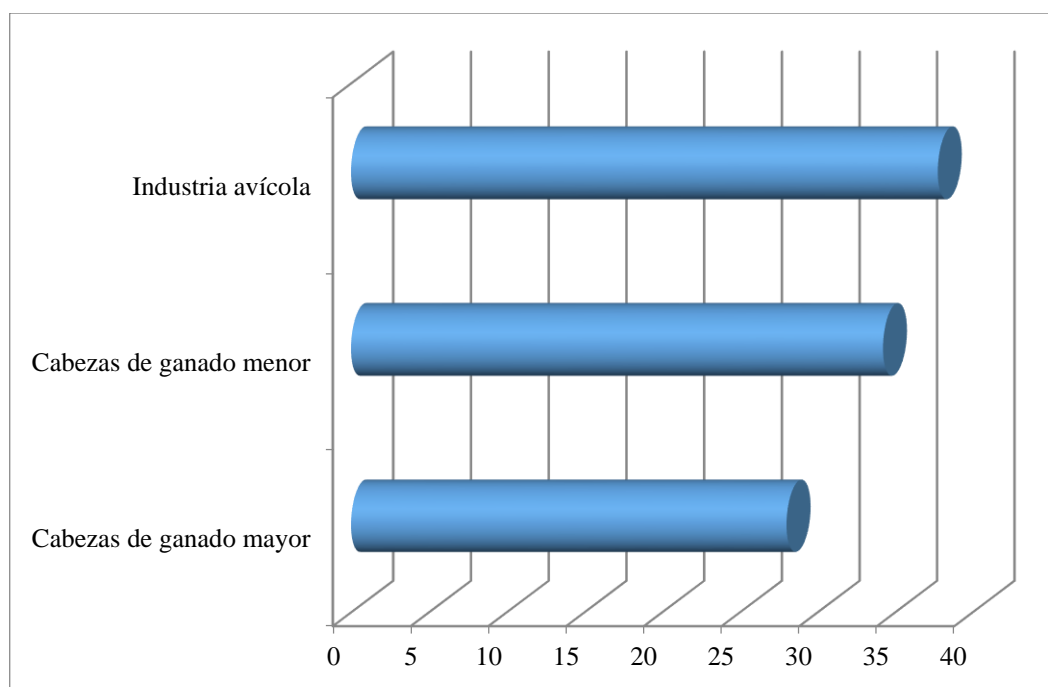
Tabla 18. Fuentes de GEI según proporción de aportación de mayor a menor en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022

<i>Fuentes generadoras de GEI en la ganadería</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Cabezas de ganado mayor	28.01
Cabezas de ganado menor	34.23
Industria avícola	37.76

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

La mayor fuente productora de GEI, es la industria avícola, para este trabajo se agrupan el número de cabezas, sin distinción de su propósito (producción de carne o leche), lo mismo se realizó con las aves (producción de carne o pollo) solo se cuantificó el número de animales en pie. En Mineral de la Monte, los animales en pie con fines industriales producen la mayor cantidad de excretas.

Gráfico 14. Fuentes generadoras de GEI en la ganadería en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

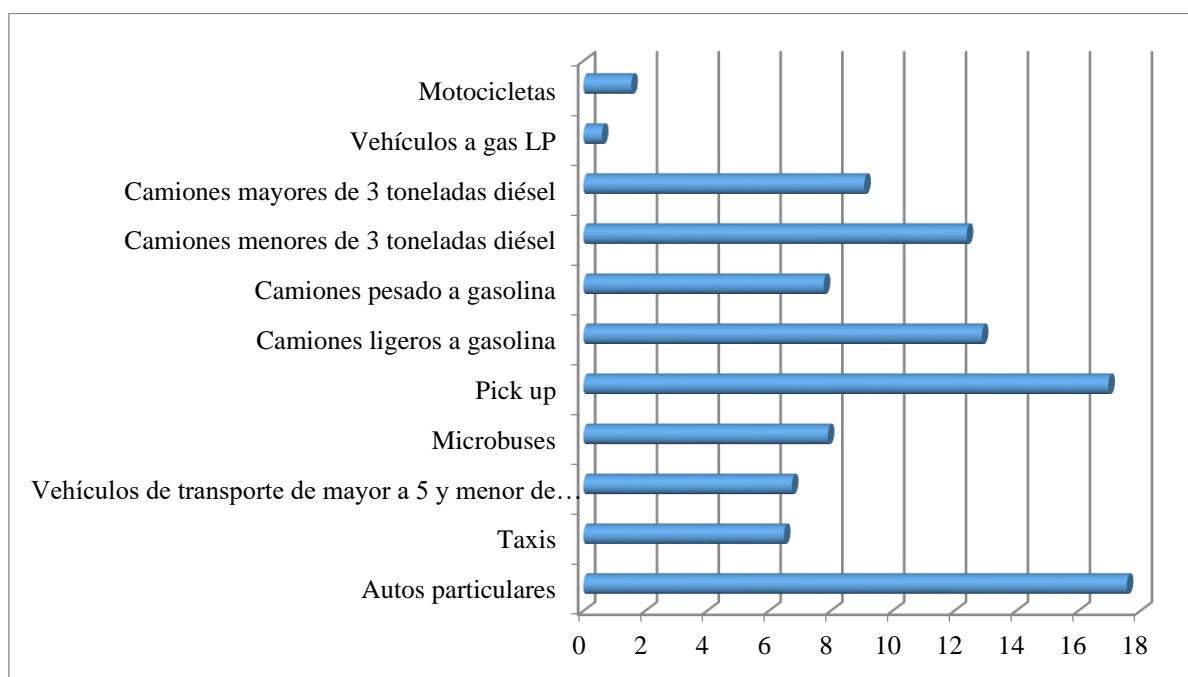
Tabla 19. Fuentes de GEI por vehículos automotores en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022

<i>Producción de GEI por vehículos automotores</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Autos particulares	15.93
Taxis	7.08
Vehículos de transporte de mayor a 5 y menor de 15 usuarios	7.16
Microbuses	8.13
Pick up	15.89
Camiones ligeros a gasolina	12.36
Camiones pesados a gasolina	8.00
Camiones menores de 3 toneladas diésel	12.68
Camiones mayores de 3 toneladas diésel	9.44
Vehículos a gas LP	1.13
Motocicletas	2.18

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Los GEI generados por vehículos automotores de todo tipo, la proporción se considera baja porque se ubica en el primer cuantil, pero destaca que son los autos particulares y vehículos pick up, los principales productores de GEI.

Gráfico 15. Producción de GEI por tipos de móviles



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Tabla 20. Fuente de GEI en el municipio por áreas productivas y de servicio

<i>Fuentes generadoras de GEI por áreas productivas y de servicios</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Generación de energía eléctrica	0.00
Industria química	0.00
Industria del cemento y cal	0.00
Industria automotriz	0.00
Industria del petróleo y petroquímica	0.00
Industria textil	0.00
Producción de bienes a base de minerales no metálicos	0.00
Producción de alimentos	99.94
Producción de sustancias químicas	0.00

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Los GEI derivados de actividades que involucran las áreas productivas y de servicios, se deben casi exclusivamente a la producción de alimentos, su emisión se ubica en el nivel de “muy alto impacto ambiental”

Tabla 21. Fuente de GEI en el municipio por actividades agrícolas

<i>Fuentes generadoras de GEI por actividad agrícola</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Hectáreas con sustancias químicas	52.75
Quema controlada	0.00
Hectáreas irrigadas con aguas negras	28.37
Uso de maquinaria agrícola	18.88

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

En la actividad agrícola, medida por el número de hectáreas, en las hectáreas donde se emplean sustancias químicas, su emisión de gases se ubica en el nivel de “alto impacto ambiental”; otra fuente de emisión de GEI es el uso de aguas negras para irrigar, sumando a ello el empleo de la maquinaria agrícola.

Tabla 22. Fuentes generadoras de GEI por áreas productivas y de servicios en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022

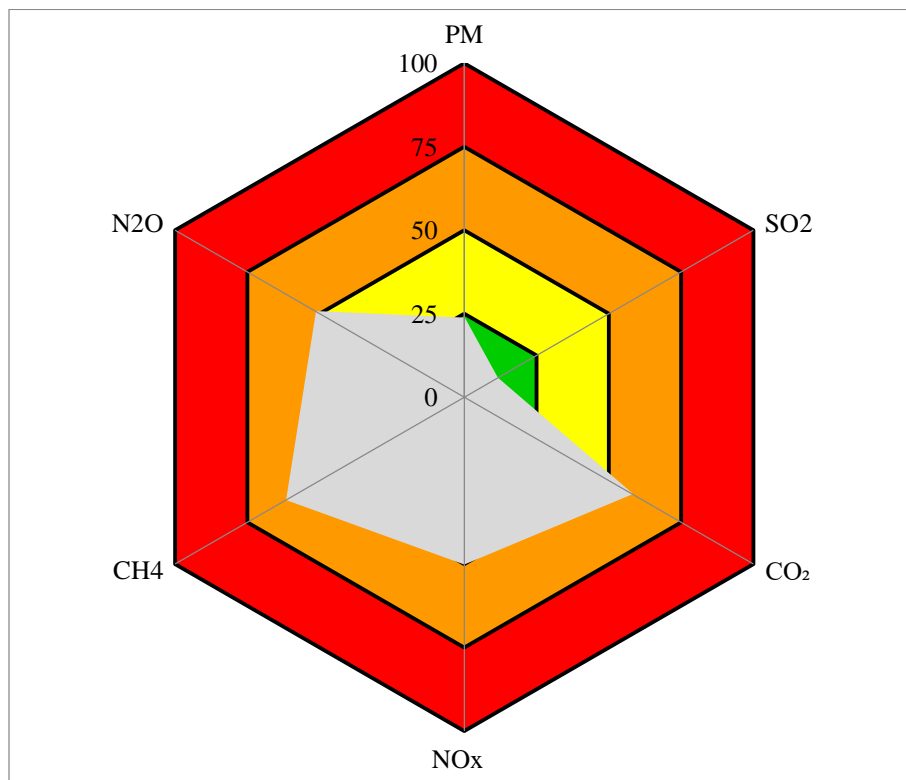
<i>Fuentes generadoras de GEI por áreas productivas y de servicios</i>	<i>Grado de contaminación (cuantiles)</i>
Consumo de solventes	24.03
Limpieza de superficies industriales	11.08
Recubrimiento de superficies arquitectónicas	0.00
Recubrimiento de superficies industriales	0.00
Lavado en seco	0.00
Artes gráficas	0.00
Panaderías	31.80
Pintura automotriz	0.00

Pintura de tránsito	0.00
Fugas de gas LP en uso doméstico	33.15
HCNQ en la combustión	0.00
Distribución y venta de gasolina	0.00
Tiraderos a cielo abierto	0.00
Aplicación de asfalto	0.00
Combustión habitacional	0.00
Incendio Forestales	0.00
Ladrilleras	0.00

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Los GEI producidos por la industria de la transformación en Mineral del Monte se deben casi exclusivamente a las fugas de gas LP en uso doméstico, seguido de la industria panadera, aunque los niveles de emisión están considerados como de “moderado impacto ambiental”.

Gráfico 16. Escala de GEI producidos en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022



Nota: El color rojo representa el nivel “muy alto impacto ambiental” por la producción de GEI; el color naranja señala “alto impacto ambiental”; el color amarillo es “moderado impacto ambiental”; y el color verde es el nivel de “bajo impacto ambiental”.

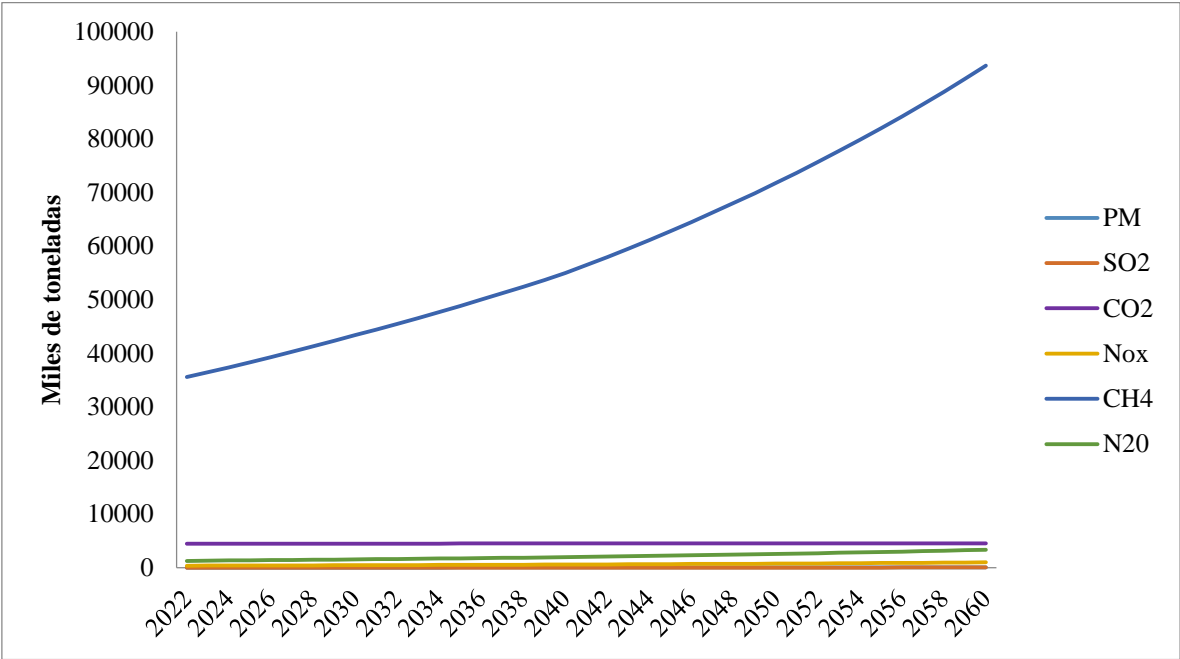
Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

El municipio de Mineral del Monte tiene el nivel de GEI más alto de metano, bióxido de carbono y óxido nitroso, están en los niveles de “alto impacto ambiental”, gases producidos principalmente por la actividad ganadera y la emisión de los vehículos automotores, tales fuentes requieren de una intervención para que su producción no alcance niveles críticos.

PROYECCIONES 2022, 2040, 2060

De acuerdo con las proyecciones realizadas en la línea base en el municipio de Mineral del Monte, dentro de los próximos 10, 20 y 40 años en función del año 2020, de no realizarse acciones de mitigación el metano CH₄ incrementará su producción de emisiones de manera significativa al triplicar la concentración de este gas.

Gráfico 17. Prospectiva de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en toneladas-años en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo 2022-2060

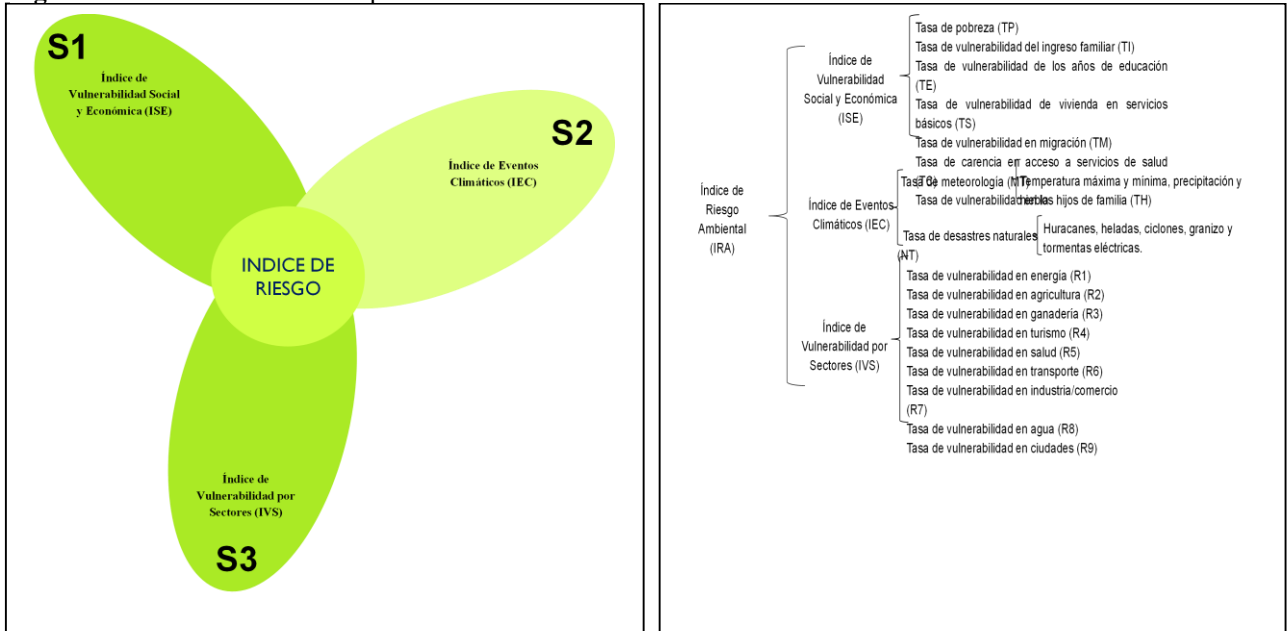


Fuente: Elaboración propia con base a la definición de Línea Base del INECC, teniendo como base el algoritmo diseñado por el Laboratorio de Análisis Territorial para la cuantificación de emisiones de fuentes antropogénicas del municipio (López, 2021). La línea base de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero es una proyección de emisiones futuras en un horizonte de tiempo, en ausencia de acciones de mitigación de emisiones. Así como lo señala la Ley General de Cambio Climático, en la cual establece que se debe generar tres escenarios de línea base dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, esto es a 10, 20 y 40 años (INECC, 2022).

Vulnerabilidad

La categoría de vulnerabilidad se diseñó con base a tres sistemas de incidencia sobre la población, territorio, bienes, economía y diversos recursos locales. En la cual se configuró con base a la siguiente matriz:

Figura 9. Sistemas de incidencia para identificar la vulnerabilidad



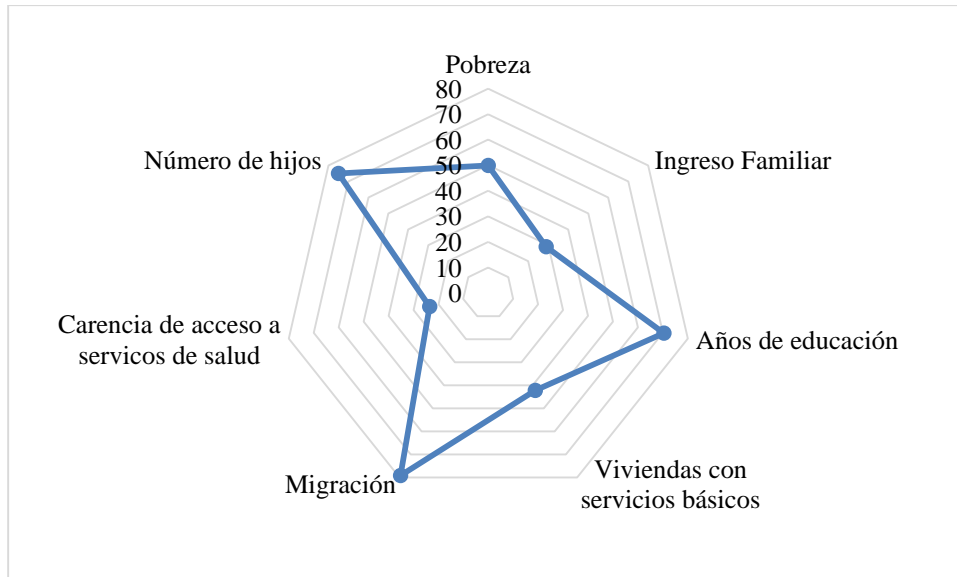
Fuente: López, S. México 2018.

En la cual, a partir de tres índices, se construye el Índice de Riesgo Ambiental (IRA). Este, integra las condiciones económicas, demográficas y variables en la cual la población se encuentra en rangos de bienestar. En tanto el índice de eventos climáticos se integra a partir de la revisión histórica de los impactos de eventos climáticos naturales sobre la misma región y la evaluación de sus costos sobre la vida, vivienda, comercio, y diversos costos de bienes perdidos por los habitantes.

Para el indicador de los sectores, se analiza cuáles fueron las diversas actividades más afectadas, en cuanto a la incidencia sobre los bienes, la posibilidad de su continuidad y desarrollo. De esta forma se integran tres Sistemas que, bajo el modelo diseñado, se define un Indicador de Riesgo. A su vez, estos sistemas se jerarquizan para definir el tipo de acciones que se deben integrar para asegurar la resiliencia de cada uno de ellos, lo que implica la focalización de la vulnerabilidad.

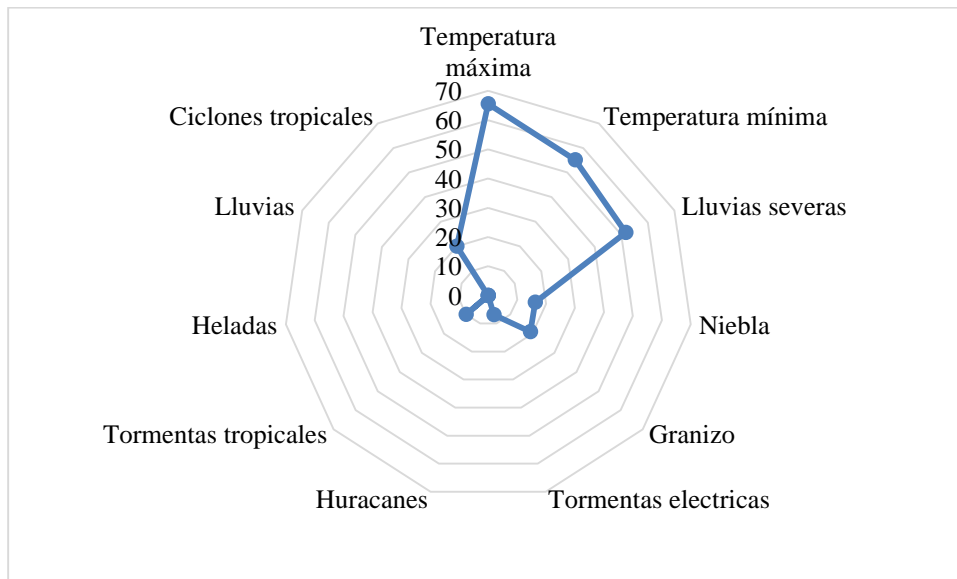
Para el caso de Mineral del Monte esta focalización debe estar encaminada hacia:

Gráfico 18. Vulnerabilidad social y económica en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo



Fuente: Elaboración propia con base a la definición de Línea Base del INECC, teniendo como base el algoritmo diseñado por el Laboratorio de Análisis Territorial para la cuantificación de emisiones de fuentes antropogénicas del municipio (López, 2021).

Gráfico 19. Vulnerabilidad ante eventos climáticos en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo



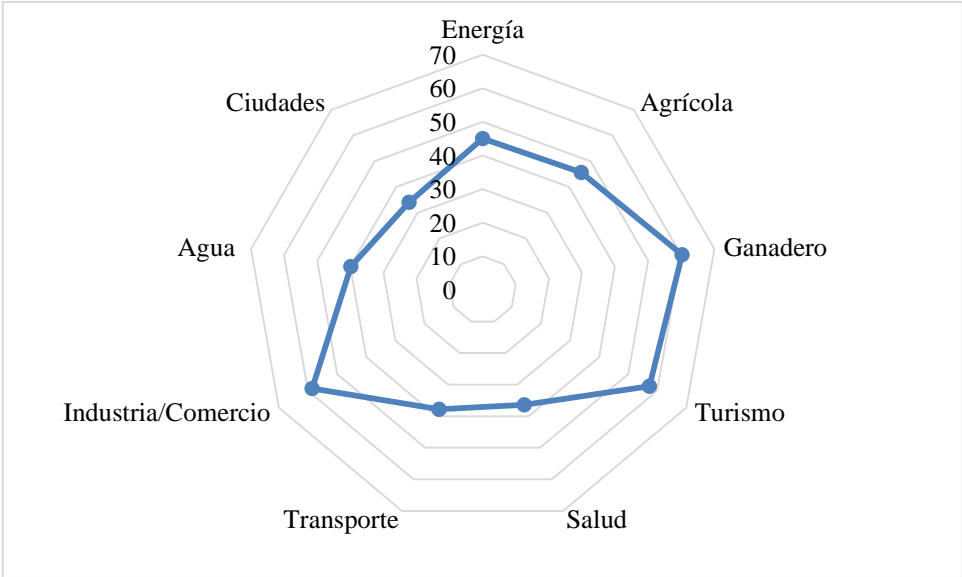
Fuente: Elaboración propia con base a la definición de Línea Base del INECC, teniendo como base el algoritmo diseñado por el Laboratorio de Análisis Territorial para la cuantificación de emisiones de fuentes antropogénicas del municipio (López, 2021).

Para el caso de la vulnerabilidad económica y social (ver Gráfico 18) se analizó la pobreza, ingreso familiar, años de educación, viviendas con servicios básicos, carencias en

el acceso a servicios de salud y número de hijos. Dentro de este rubro en el municipio de Mineral del Monte destaca los años de educación y la migración al ser los elementos más vulnerables dentro de esta categoría de análisis. Por lo que los esfuerzos se deben concentrar en estrategias que fortalezcan la resiliencia en estos rubros a través de acciones de adaptación.

La segunda categoría de análisis es la vulnerabilidad ante los eventos climáticos (ver Gráfico 19), para este caso se analizaron temperatura máxima, temperatura mínima, precipitaciones, nieblas, granizos tormentas eléctricas, huracanes, tormentas, Heladas, lluvias severas, ciclones, a las cuales ha estado expuesto el municipio de Mineral del Monte. Dentro de este rubro los elementos a los que el municipio presenta mayor vulnerabilidad tanto como a las temperaturas máximas y mínimas como a las lluvias severas. Los anterior nos indica que se deben diseñar estrategias y acciones enfocadas en incrementar la resiliencia ante estas eventualidades climatológicas.

Gráfico 20. Vulnerabilidad por sectores en el municipio de Mineral del Monte, Hidalgo

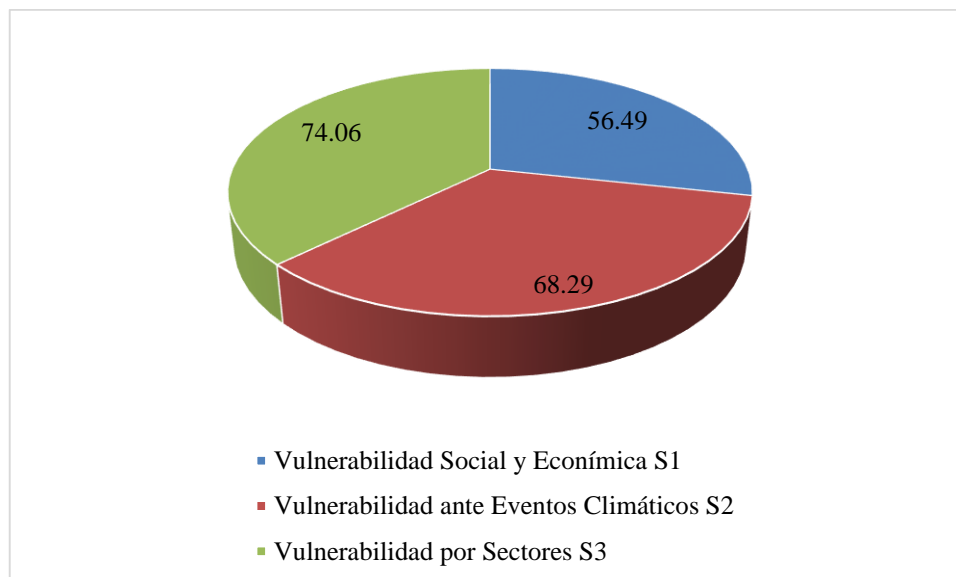


Fuente: Elaboración propia con base a la definición de Línea Base del INECC, teniendo como base el algoritmo diseñado por el Laboratorio de Análisis Territorial para la cuantificación de emisiones de fuentes antropogénicas del municipio (López, 2021).

Para la categoría de análisis de la vulnerabilidad por sectores (ver Gráfico 20) se analizaron los sectores energía, agrícola, ganadero, turismo, salud, transporte, industria-comercio, agua y ciudades. En cuanto a este rubro el municipio de Mineral del Monte presenta mayor vulnerabilidad en los sectores ganadero, turismo e industria y comercio. Al

igual que en las categorías de análisis anteriores los esfuerzos para incrementar la resiliencia de esta categoría los esfuerzos se deben concentrar en los puntos de mayor vulnerabilidad antes descritos.

Gráfico 21. Resumen general por tipo de vulnerabilidad en el municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo



Fuente: Elaboración propia con base a la definición de Línea Base del INECC, teniendo como base el algoritmo diseñado por el Laboratorio de Análisis Territorial para la cuantificación de emisiones de fuentes antropogénicas del municipio (López, 2021).

La evaluación de vulnerabilidad para Mineral del Monte nos señala que es alta, pues el Índice de Riesgo Ambiental alcanzó una ponderación de 60.37 unidades, dentro de una escala de cero a cien, siendo cero muy alta vulnerabilidad y cien muy baja vulnerabilidad, en este sentido, el sistema de vulnerabilidad económica y social el de mayor vulnerabilidad al obtener una puntuación de 43.50 unidades, pero que se mantiene en comparación a los demás municipios del estado de Hidalgo, es una vulnerabilidad baja, según la siguiente escala y distribución.

Índice Económico 43.50 S1	Índice Climático 68.29 S2	Índice sectores 74.05 S3	RIESGO 60.37 IR
---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------------

EVALUACIÓN INTEGRAL DE EMISIONES DE CyGEI Y CALIDAD DEL AIRE EN MINERAL DEL MONTE

SEGUNDO MODELO DE INVENTARIO MUNICIPAL DE CyGEI-UAEH

El inventario se realiza con base a los elementos anteriores de Línea Base e inventario de CyGEI de Mineral del Monte y a partir del modelo de mediciones en tiempo real con el equipo del Sniffer 4D-V2, así como con el Medidor Manual de CEM, uso de Plataforma SIG y la metodología y equipo del Laboratorio de Análisis territorial, en la cual se hace el análisis por unidades de emisiones municipales; siguiendo un plan de levantamiento de información en coordinación con las autoridades municipales y estatales del medio ambiente.

EMISIONES CYGEI - PDMCA V1.0.

PROTOTIPO DE MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE V1.0.

La contaminación del aire se ha convertido en uno de los principales problemas de México y del mundo; hoy en día se sabe que está directamente relacionado a problemas de salud y disturbios ambientales. En las grandes ciudades y las zonas industriales del territorio nacional se identifican como algunas de las fuentes principales en el país. La variedad de las fuentes emisoras, la dinámica y características físico químicas de los contaminantes en la atmósfera, los efectos sobre la salud y los ecosistemas, vuelven muy difícil la evaluación y norma de los mismos. Tener programas, sistemas y modelos adecuados de medición de la calidad del aire se vuelve clave para tener un control y una herramienta con la cual se pueda incidir y mitigar.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que los datos de calidad del aire que se generan en el país, tanto en las redes de monitoreo urbanas como en las estaciones fijas deben tener una administración integral de los datos de calidad del aire que se generan en el país, sin importar si son de gobierno o de iniciativa privada.

Equipo

El equipo utilizado en las pruebas de campo es el sensor Sniffer 4d v2 en su versión terrestre montada en un vehículo y su versión aérea montada en un dron Mavic 3 o Matrice 300. De igual forma se utiliza el software Sniffer4DMapper V2.3.07.20.

Imagen 1. Captura geoespacial de Sniffer 4v-2D



Fuente: Imagen tomada del acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis territorial Ambiente y Ciencia de Datos.

Imagen 2. Sniffer montado en vehículo



Fuente: Imagen tomada del acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis territorial Ambiente y Ciencia de Datos.

Imagen 3. Sniffer montado en drone Matrice 300



Fuente: Imagen tomada del acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis territorial Ambiente y Ciencia de Datos.

Método automático

El equipo Sniffer se clasifica, de acuerdo al Manual 1 de “Principios de Medición de la Calidad del Aire” (SINAICA, s.f), como automático. Este permite llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar va desde los contaminantes criterio (PM10-PM2.5, CO, SO2, NO2, O3, CO2) y algunos compuestos orgánicos volátiles. Este método tiene como ventaja que una vez cargada la muestra al sistema nos da las lecturas de las concentraciones de manera automática y en tiempo real. Los equipos disponibles se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Siendo el Sniffer una combinación de ambos determinando concentraciones de gases y a su vez midiendo la concentración de materia particulada (PM).

Especificaciones técnicas

Para consultar las especificaciones del equipo y el informe de calibración ver los siguientes PDF:



Calibración Sniffer
2022.pdf



Sniffer4D_V2_Comp
onents-Specs.pdf

Tabla 23. Índice de Calidad del Aire utilizada por el Software4DMapper

ICA–U.S, estándar.	SO2 µg/m3	NO2 µg/m3	PM 10 µg/m3	CO mg/m3	O3 µg/m3	PM 2.5 µg/m3	Color de referencia.
0	0	0	0	0	0	0	Verde
50	100	108	54	5	116	12	Amarillo
100	214	205	154	11	150	35	Naranja
150	529	739	254	15	182	55	Rojo
200	869	1333	354	19	225	150	Violeta
300	1726	2556	424	38	429	250	Granate

Color de referencia.
Verde (Bueno)
Amarillo (Medio)
Naranja (Afecta a grupos vulnerables)
Rojo (Malo)
Violeta (Insalubre)
Granate (Peligroso)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Incidencia sobre la salud de cada contaminante

Contaminante.	Efectos sobre la salud.
Monóxido de Carbono (CO)	Formación de carboxihemoglobina provoca apnea.
Materia Particulada (PM)	Síntomas respiratorios aumentados, como irritación en las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar.
Dióxido de Azufre (SO2)	Irritación de piel y membranas mucosas de los ojos, la nariz, la garganta y los pulmones.
Ozono (O3)	Irritación de vías respiratorias y epitelios oculares.
Nitrógeno (N2)	Disminución del desarrollo de la función pulmonar.

Fuente: Elaboración propia.

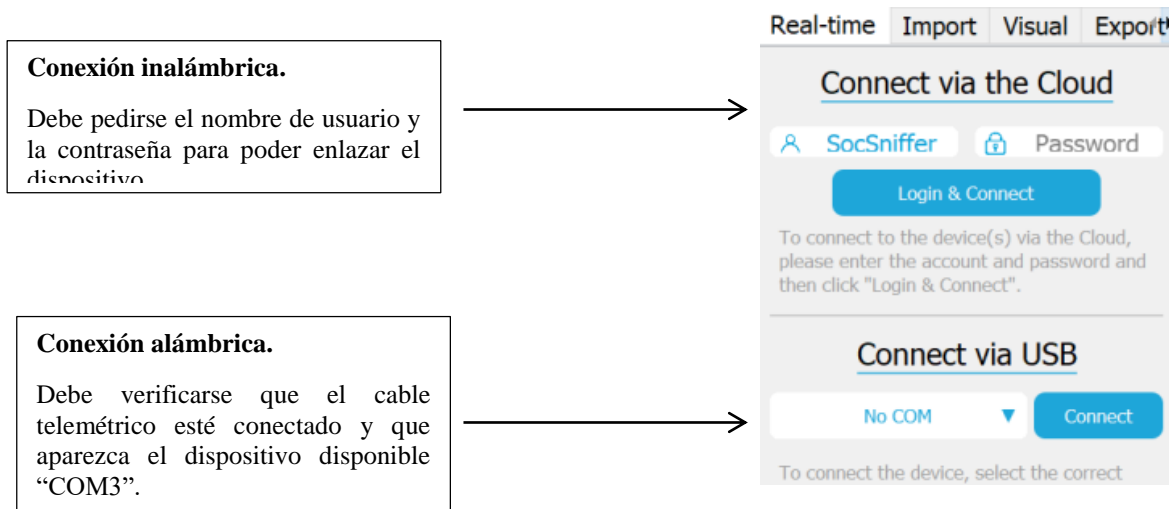
Uso de equipo y plataforma

- *Sniffer*

El Sniffer4D V2 no cuenta con un botón de encendido en su versión individual, debe conectarse directamente a una fuente por medio de un cable tipo C y USB el cual está incluido dentro de la maleta del mismo. En su versión montada en un vehículo incluye una fuente externa y un cable que va conectado directamente al arnés. Debe verificarse que los botones

LED que tiene en la parte superior se encuentren encendidos y debe de esperarse un aproximado de 40 segundos antes de comenzar la operación. Una vez encendido el equipo, puede conectarse el cable tipo C de telemetría en el puerto denominado “Telem.”, que se encuentra a un costado del Sniffer, mientras que la conexión USB va directamente en un puerto de una computadora que tenga el software S4D mapper. Para conectarse de forma inalámbrica debe verificarse el LED “4g” que de igual forma se encuentra en la parte superior, se encuentre parpadeando continuamente; en caso contrario debe verificarse si cuenta con un plan de datos de internet activo.

- *Conexión al software*

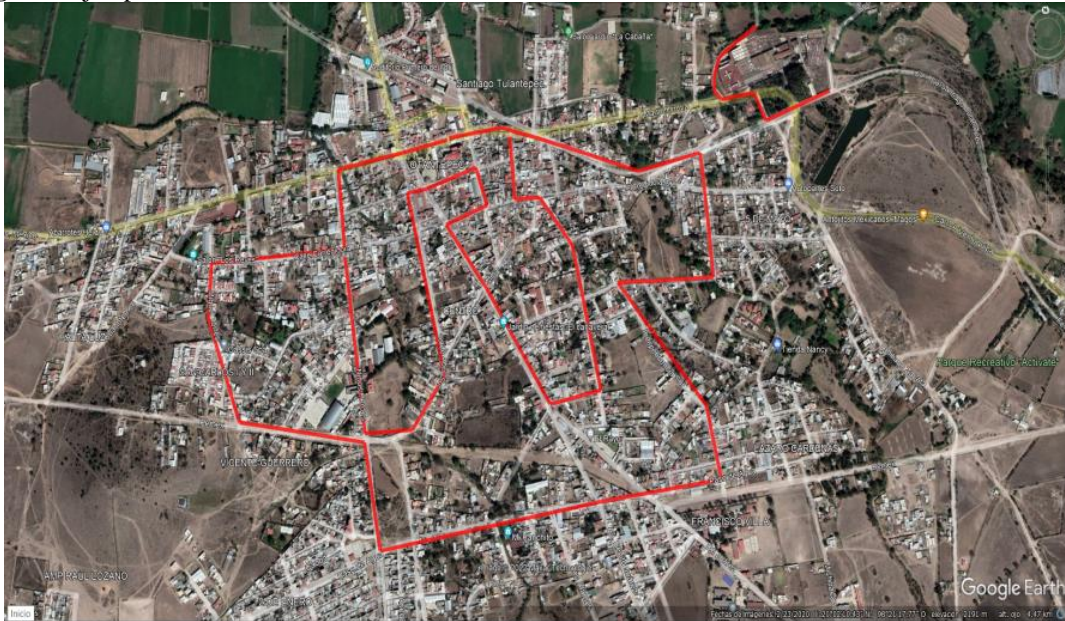


Protocolo de muestreo y diagnóstico

- *Selección de sitio y ruta a evaluar*

Para el trazado de ruta en el sitio de interés, puede utilizarse Google Earth Pro, Google maps o algún software disponible de mapeo, tal como se muestra a continuación:

Imagen 4. Ejemplo de rutas de medición móvil



Fuente: Imagen tomada del acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis territorial Ambiente y Ciencia de Datos.

- *Creación de carpeta y bitácora de control*

Debe crearse una carpeta específica la cuál contendrá el archivo ejecutable en el software Sniffer 4D V2 y la bitácora de muestreo que se muestra en el archivo llamado:



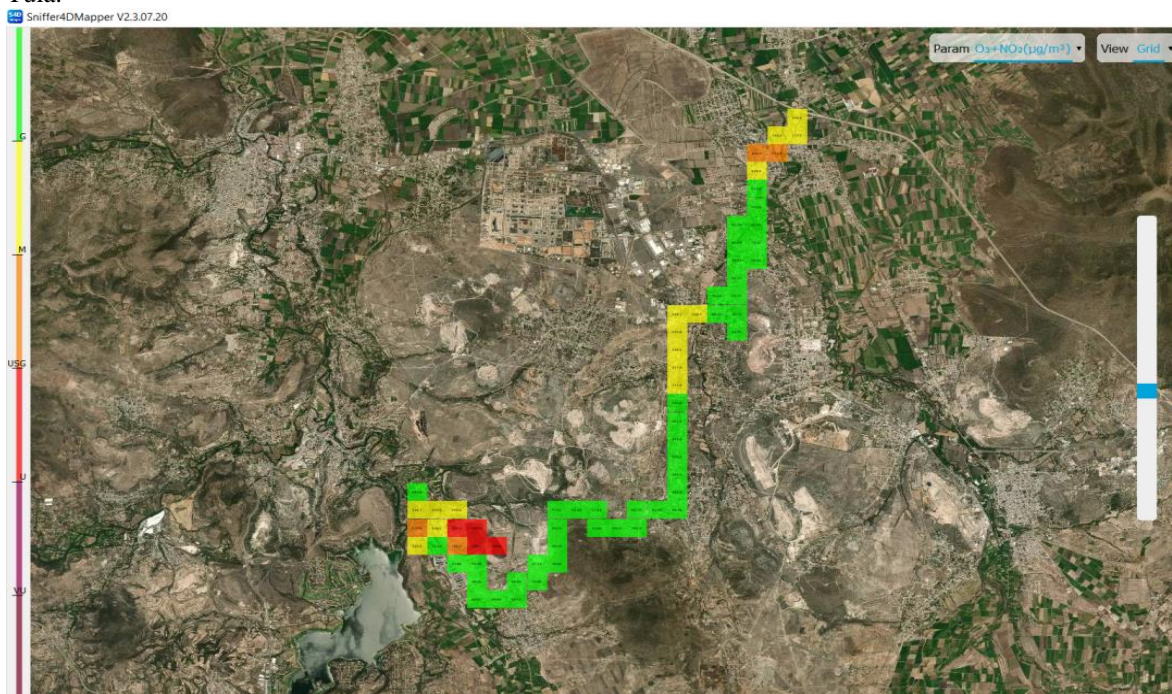
- *Finalización de las misiones*

Al finalizar la misión debe generarse el reporte en PDF de cada contaminante, al igual que el Excel que contenga la base de datos y guardarlo en la carpeta creada específica del sitio de muestreo.

- *Evaluación de cada misión*

Ejemplo de la misión Tula de Allende – PTAR Atotonilco de Tula.

Imagen 5. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4DMapper, Tula de Allende – PTAR Atotonilco de Tula.



Fuente: Imagen tomada del acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis territorial Ambiente y Ciencia de Datos.

- *Resumen de base de datos*





Tabla 24. Resultados de los contaminantes con valor medido





Contaminantes	SO2 µg/m ³	CO mg/m ³	O3+NO2 µg/m ³	PM1.0 µg/m ³	PM2.5 µg/m ³	PM10 µg/m ³	CxHy/Fla- mmable Gases %	CO2 mg/m ³
Valor medido	3.0365 7708	0.3978 7704	104.1005 18	30.29648 78	40.486 6506	42.84945 51	0.0319469 2	888.60 1111

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados ejecutables en el software Sniffer 4D V2.

- *Reporte de cada contaminante*

Para ver los reportes de cada contaminante, revisar los archivos:

SO2	CO	O3+NO2	PM1.0
 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tl	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tl	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tl	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tl

PM2.5	PM10	CxHy	CO2
 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tu	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tu	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tu	 Tula de Allende - PTAR Atotonilco de Tu

GENERALIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMECyGEI)

Un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero es una herramienta mediante la cual se reportan las emisiones generadas en un límite geográfico y tiempo específicos, su correcta elaboración es de vital importancia para identificar y caracterizar las principales fuentes emisoras y así enfocar políticas públicas hacia una mitigación de la contaminación atmosférica y del cambio climático (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2020).

Los datos son estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y forman parte del Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. El Inventario, presentado en marzo de 2018, incluye las emisiones de bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF₆) y carbono negro en el periodo 1990-2015.

Las estimaciones se realizaron de acuerdo con las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés: Intergovernmental Panel on Climate Change) de 2006, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: IPCC, 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. En el caso del sector «Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra», el Inventario considera la estimación de la absorción de CO₂ como parte del proceso fotosintético de la cubierta vegetal y los cuerpos de agua (Sector 3B Tierra) (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006)³.

- Emisiones netas: Suma de las emisiones de los sectores, incluidas las absorciones de CO₂ (valores negativos) que resultan de las permanencia y conversiones de tierras

³ Para mayor información se recomienda visitar el sitio del IPCC: <https://www.ipcc.ch/spanish/> así como las guías metodológicas 2006, disponibles en la siguiente dirección electrónica: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html> y el refinamiento de las mismas realizado en 2019 disponible en la siguiente dirección electrónica: <https://www.ipcces.or.jp/public/2019rf/index.html>

forestales, pastizales, humedales, tierras de cultivo, asentamientos y otras tierras (consideradas en el sector 3B Tierra de la clasificación del IPCC).

- Emisiones totales: Suma de las emisiones de los sectores, sin considerar las absorciones de CO₂ (valores negativos) que derivan de permanencias y conversiones de tierras forestales, pastizales, humedales, tierras de cultivo, asentamientos y otras tierras.

Para realizar el análisis de las unidades económicas y la filtración de estas de acuerdo a las categorías que nos marca el Inventario Municipal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IMECYGEI), se consideró la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), tomando como referencia el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) con la actualización al mes de noviembre del 2022 (INEGI, 2023).

Dicho inventario se encuentra categorizado de la siguiente manera:

1. Energía
2. Procesos industriales y usos de productos
3. Agricultura, silvicultura, y otros usos de la tierra
4. Residuos.

Estas categorías cuentan con una sub categorización por fuente y sub fuente de emisión, es decir que se desprenden demás actividades específicas que nos permite identificar cuál de ellas es la que representa mayor grado de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en nuestro municipio de análisis.

En la primera categoría se resumen las actividades en relación a combustibles (gas, petróleo, gas natural), construcción (relación entre las industrias que procesan materiales como textiles y cueros, madera, alimentos, etc.).

Imagen 6. Cementera Cruz Azul, Tula de Allende, Hidalgo



Fuente: Acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis Territorial, Ambiente y Ciencia de Datos, 2023

Definiciones de los Combustibles

De acuerdo con Garg, Kazunari y Pulles (2006), se requieren términos y definiciones comunes de los combustibles con el fin de que los países describan y analicen las emisiones procedentes de las actividades de quema del combustible de manera homogénea; por ello, se presenta una lista de los tipos de combustibles basada (principalmente) en las definiciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE), que fueron utilizadas en las *Directrices del IPCC de 2006*, de los mismos autores.

Cuadro 6.a. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>		<i>Comentarios</i>
LÍQUIDOS (Petróleo crudo y productos petrolíferos)		
Petróleo crudo		El petróleo crudo es un aceite mineral que consta de una mezcla de hidrocarburos de origen natural, de un color que va del amarillo al negro, y de una densidad y viscosidad variables. También incluye el condensado de petróleo (líquidos separadores) que se recuperan a partir de los hidrocarburos gaseosos en las plantas de separación del condensado.
Orimulsión		Sustancia del tipo alquitrán que se produce naturalmente en Venezuela. Se puede quemar directamente o refinar para lograr productos petrolíferos ligeros.
Gas natural licuado (GNL)		Constituyen el GNL los hidrocarburos líquidos o licuados producidos por la fabricación, purificación y estabilización del gas natural. Son partes del gas natural recuperadas como líquido en los separadores, las instalaciones de campo o las plantas de procesamiento del gas. El GNL incluye, sin carácter taxativo, etano, propano, butano, pentano, gasolina natural y condensado. También puede incluir pequeñas cantidades de no hidrocarburos.
Gasolina	Gasolina para motores	Se trata de un hidrocarburo ligero para usar en los motores de combustión interna como los automotores, con exclusión de las aeronaves. La gasolina para motores se destila entre los 35 °C y los 215 °C y se utiliza como combustible para los motores de encendido por chispa basados en tierra. La gasolina para motores incluye aditivos, oxigenados y mejoradores de los octanos, incluidos los compuestos de plomo tales como el TEP (plomo tetraetilo) y el TMP (plomo tetrametilo).
	Gasolina para la aviación	La gasolina para la aviación es gasolina para motores preparada especialmente para los motores de pistones de la aviación, con una cantidad de octanos acorde al motor, un punto de congelación de -60 °C y un rango de destilación que normalmente oscila dentro de los límites de 30 °C y 180 °C.
	Gasolina para motor a reacción	Incluye todos los hidrocarburos ligeros para usar en los grupos motores de las turbinas de aviación. Se destilan entre los 100 °C y los 250 °C. Se obtiene mezclando querosenos con gasolina o nafta de forma tal que el contenido aromático no supere el 25 por ciento en volumen, y la presión de vapor quede entre los 13,7 kPa y los 20,6 kPa. Se puede incluir aditivos para mejorar la estabilidad y combustibilidad del combustible.

Queroseno para motor a reacción	Destilado medio utilizado para grupos motores de las turbinas de aviación. Posee las mismas características de destilación y punto de inflamación del queroseno (entre 150 °C y 300 °C, pero en general no supera los 250 °C). Además, posee especificaciones particulares (tales como el punto de congelación) que establece la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA, del inglés, <i>International Air Transport Association</i>).
Otro queroseno	El queroseno comprende el destilado de petróleo refinado intermedio cuya volatilidad se encuentra entre la gasolina y el gas/diesel oil. Es una destilación media de petróleo entre los 150 °C y los 300 °C.
Esquisto bituminoso	Aceite mineral extraído del esquisto bituminoso.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Cuadro 7.b. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>	<i>Comentarios</i>
LÍQUIDOS (Petróleo crudo y productos petrolíferos)	
Gas/Diesel Oil	Incluye los gasóleos pesados. Los gasóleos se obtienen de la mínima fracción de la destilación atmosférica del petróleo crudo, mientras que los gasóleos pesados se obtienen por redestilación en vacío del residual de la destilación atmosférica. El gas/diesel oil se destila entre los 180 °C y los 380 °C. Se encuentran disponibles diversas leyes según las aplicaciones: diesel oil para chispa de compresión diesel (automóviles, camiones, marítimo, etc.), aceite ligero para calefacción para aplicaciones industriales y comerciales, y otro gasóleo incluidos los gasóleos pesados que se destilan a una temperatura entre 380 °C y 540 °C y se utilizan como sustancias petroquímicas para la alimentación a procesos.
Fuelóleo residual	Este encabezado define los aceites que conforman el residuo de la destilación. Comprende todos los fuelóleos residuales, incluidos los que se obtienen a partir de las mezclas. Su viscosidad cinemática se encuentra por encima de los 0,1cm ² (10 cSt) a 80 °C. El punto de inflamación siempre está por encima de los 50 °C y la densidad siempre es superior a 0,90 kg/l.
Gases licuados de petróleo	Constituyen la fracción de hidrocarburos ligeros de la serie de parafina, derivada de los procesos de refinería, las plantas de estabilización del petróleo crudo y las plantas de procesamiento del gas natural que comprende propano (C ₃ H ₈) y butano (C ₄ H ₁₀) o una combinación de ambos. Normalmente se licuan a presión para el transporte y almacenamiento.

Etano	Hidrocarburo de cadena lineal naturalmente gaseoso (C ₂ H ₆). Es un gas parafínico incoloro que se extrae del gas natural y de los caudales de gas de refinería.
Nafta	Sustancia para la alimentación a procesos destinada a la industria petroquímica (p. ej., la manufactura de etileno o la producción de compuestos aromáticos) o para la producción de gasolina mediante reformación o isomerización dentro de la refinería. La nafta incluye materia comprendida en el rango de destilación de 30 °C a 210 °C o parte de este rango.
Alquitrán	Hidrocarburo sólido, semi-sólido o viscoso con una estructura coloidal, de color marrón a negro, que se obtiene como residuo de la destilación del petróleo crudo, por destilación al vacío de óleos residuales de la destilación atmosférica. Muchas veces se hace referencia al alquitrán como asfalto y se lo utiliza principalmente para el tratamiento de superficie de rutas y como material impermeabilizante de techos. Esta categoría incluye el alquitrán fluidizado y reducido.
Lubricantes	Hidrocarburos producidos a partir de destilado o residuo; se los utiliza principalmente para reducir la fricción entre las superficies de los rodamientos. Esta categoría incluye todos los tipos terminados de aceites lubricantes, desde el aceite para huso hasta el aceite para el cilindro, y los utilizados en las grasas, incluidos los aceites para motor y todos los tipos de soporte de aceite lubricante.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Cuadro 8.c. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>	<i>Comentarios</i>
LÍQUIDOS (Petróleo crudo y productos petrolíferos)	
Coque de petróleo	Se lo define como residuo sólido negro, que se obtiene principalmente por escisión y carbonización de las sustancias para la alimentación a procesos derivadas del petróleo, residuos de vacío, alquitrán y brea de los procesos tales como la coquización retardada o la coquización fluida. Consta principalmente de carbono (de 90 a 95 por ciento) y tiene un bajo contenido de ceniza. Se lo utiliza como sustancia para la alimentación a procesos de los hornos de coque para la industria del acero, para fines de calefacción, para la fabricación de electrodos y para la producción de sustancias químicas. Las dos calidades más importantes son el «coque verde» y el «coque calcinado». Esta categoría también incluye el «coque catalizador» depositado en el catalizador durante los procesos de refinación: no es recuperable y suele quemarse como combustible de refinería.

Sustancia para alimentación a procesos de refinación		Producto o combinación de productos derivados del petróleo crudo y destinados a un posterior procesamiento que no sea la mezcla en la industria de la refinación. Se transforma en uno o más componentes y/o productos terminados. Esta definición cubre los productos terminados importados para entrada en refinación y los devueltos de la industria petroquímica a la industria de refinación.
Otro petróleo	Gas de refinación	Se define como un gas no condensable obtenido durante la destilación del petróleo crudo o el tratamiento de los productos del petróleo (p. ej., la escisión) en refinación. Consta principalmente de hidrógeno, metano, etano y olefinas. Incluye también los gases que se devuelven de la industria petroquímica.
	Ceras	Hidrocarburos alifáticos saturados (de la fórmula general C_nH_{2n+2}). Estas ceras son los residuos que se extraen al desparafinar los aceites lubricantes; presentan una estructura cristalina con un número de carbonos mayor que 12. Sus principales características son: incoloras, inodoras y translúcidas, con un punto de fusión superior a los 45 °C.
	Espíritu blanco y SBP	El espíritu blanco y el SBP son destilados refinados intermedios cuya destilación se encuentra en la gama de la nafta y el queroseno. Se subdividen del siguiente modo: i) Esencia de petróleo (SBP): Aceites livianos que se destilan entre los 30 °C y los 200 °C, con una diferencia de temperatura comprendida entre el 5 y el 90 por ciento del volumen de los puntos de destilación, incluidas las pérdidas, de no más de 60 °C. En otras palabras, el SBP es un aceite liviano de un corte más angosto que la gasolina para motores. Existen 7 u 8 leyes de esencia de petróleo, según la posición del corte en el rango de destilación antes definido. ii) Espíritu blanco: esencia de petróleo con un punto de inflamación superior a los 30 °C. El rango de destilación del espíritu blanco es de 135 °C a 200 °C.
	Otros productos del petróleo	Productos del petróleo no incluidos en la clasificación precedente; por ejemplo: alquitrán, azufre y grasa. Esta categoría incluye también los compuestos aromáticos (p. ej., BTX o benceno, tolueno y xileno) y las olefinas (p. ej., propileno) producidos dentro de las refinación.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Cuadro 9.d. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>	<i>Comentarios</i>
SÓLIDOS (Carbón y productos del carbón)	
Antracita	Carbón de alto rango utilizado para aplicaciones industriales y residenciales. Generalmente tiene menos del 10 por ciento de materia volátil y un alto contenido de carbono (alrededor de 90 por ciento de carbono fijo). Su valor calórico bruto es mayor que 23 865 kJ/kg (5 700 kcal/kg) en una base sin ceniza pero húmeda.
Carbón de coque	Carbón bituminoso cuya calidad permite producir un coque adecuado para una carga de alto horno. Su valor calórico bruto es mayor que 23 865 kJ/kg (5 700 kcal/kg) en una base sin ceniza pero húmeda.
Otro carbón bituminoso	Se lo utiliza para la generación de vapor e incluye todo el carbón bituminoso no incluido en la categoría carbón de coque. Se caracteriza por tener más materia volátil que la antracita (más del 10 por ciento) y menor contenido de carbono (menos del 90 por ciento de carbono fijo). Su valor calórico bruto es mayor que 23 865 kJ/kg (5 700 kcal/kg) en una base sin ceniza pero húmeda.
Carbón subbituminoso	Carbón no aglomerante con un valor calórico bruto comprendido entre los 17 435 kJ/kg (4 165 kcal/kg) y los 23 865 kJ/kg (5 700 kcal/kg) que contiene más del 31 por ciento de materia volátil sobre una base libre de materia mineral seca.
Lignito	El lignito/carbón de lignito es un carbón no aglomerante con un valor calórico bruto inferior a 17 435 kJ/kg (4 165 kcal/kg), y mayor que el 31 por ciento de materia volátil sobre una base libre de materia mineral seca.
Esquisto bituminoso y arena impregnada de alquitrán	Esquisto bituminoso: roca inorgánica no porosa que contiene diversas cantidades de materia orgánica sólida que da hidrocarburos, junto con una variedad de productos sólidos, cuando se la somete a la pirólisis (tratamiento que consiste en calentar la roca a alta temperatura). Arena impregnada de alquitrán (o rocas carbonatadas porosas): arena mezclada naturalmente con una forma viscosa de petróleo crudo pesado, a veces denominada alquitrán. Debido a su elevada viscosidad, no es posible recuperar este aceite por métodos convencionales de recuperación.
Briquetas de carbón de lignito	Las briquetas de carbón de lignito (BKB) son combustibles de composición fabricados a partir del lignito/carbón de lignito, que se obtienen por briquetado a alta presión. Las cifras incluyen los finos secos y el polvo del lignito.
Combustible evidente	Combustible de composición fabricado con finos de hulla, con el agregado de un aglutinante. Por lo tanto, la cantidad de combustible evidente producido puede ser un

		poco mayor que la cantidad real de carbón consumido en el proceso de transformación.
Coque	Coque para horno de coque y Coque de lignito	El coque para horno de coque es el producto sólido que se obtiene por carbonización del carbón, principalmente del carbón de coque, a alta temperatura. Tiene un nivel bajo de materia volátil y contenido de humedad. Se incluye también el semi coque, producto sólido que se obtiene de la carbonización del carbón a baja temperatura, coque de lignito, semi coque hecho con lignito/carbón de lignito, cisco de coque y coque de fundición. Se lo conoce también como coque metalúrgico.
	Coque de gas	Producto derivado de la hulla, usado para la producción del gas ciudad en las fábricas de gas. Se lo utiliza para calefacción.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Cuadro 10.e. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>	<i>Comentarios</i>	
SÓLIDOS (Carbón y productos del carbón)		
Alquitrán de hulla	El resultado de la destilación destructiva de la hulla bituminosa. Derivado líquido de la destilación del carbón para fabricar coque en el proceso de horno de coque. Puede destilarse aún más hasta obtener diferentes productos orgánicos (p. ej., benceno, tolueno, naftaleno) que normalmente se declaran como sustancia para la alimentación a procesos de la industria petroquímica.	
Gases derivados	Gas de fábricas de gas	Cubre todos los tipos de gases producidos en plantas privadas o de servicios públicos, cuyo objetivo principal es la manufactura, el transporte y la distribución del gas. Comprende el gas producido por carbonización (incluido el gas producido por hornos de coque y transferido al gas de las fábricas de gas), por gasificación total con o sin enriquecimiento con productos del petróleo (GLP, fuelóleo residual, etc.) y por reformado y mezcla simple de gases y/o aire. Excluye el gas natural mezclado, que suele distribuirse por la red de distribución del gas natural.
	Gas de horno de coque	Se obtiene como producto derivado de la manufactura del coque de horno de coque para la producción de hierro y acero.
	Gas de alto horno	Se produce durante la quema del coque en los altos hornos, en la industria del hierro y del acero. Se recupera y se utiliza como combustible parcialmente dentro de la planta y parcialmente en otros procesos de la industria del acero, o en las centrales eléctricas equipadas para quemarlo.

Gas de horno de oxígeno para aceros	Se obtiene como producto derivado de la producción de acero en un horno de oxígeno, y se recupera al dejar el horno. Este gas se conoce también como gas de convertidor, gas LD (iniciales de <i>Linz-Donawitz</i>) o gas BOS.
GAS (Gas natural)	
Gas natural	Debe incluir el gas natural mezclado (a veces también denominado «Gas ciudad» o gas para consumo humano), un gas de alto valor calórico obtenido como mezcla de gas natural con otros gases derivados de otros productos primarios y suele distribuirse por la red de distribución de gas natural (p. ej. metano de las capas de carbón). El gas natural mezclado debe incluir al gas natural sustituto, un gas de alto valor calórico, fabricado por conversión química de un combustible fósil de hidrocarburo, en el que las principales materias primas son: gas natural, carbón, petróleo y esquisto bituminoso.
OTROS COMBUSTIBLES FÓSILES	
Desechos municipales (fracción no perteneciente a la biomasa)	Incluye los desechos que producen los hogares, la industria, los hospitales y el sector terciario, que se incineran en instalaciones específicas y se utilizan a los fines energéticos. Solamente debe incluirse aquí la fracción del combustible que no es biodegradable.
Desechos industriales	Constan de los productos sólidos y líquidos (p. ej. los neumáticos) que se queman en forma directa, normalmente en plantas especializadas, para producir calor y/o energía no declarada como biomasa.
Óleos de desecho	Óleos usados (p. ej., lubricantes de desecho) que se queman para la producción de calor.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Cuadro 11.f. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>	<i>Comentarios</i>
TURBA	
Turba ⁴	Depósito combustible suave, poroso o comprimido y sedimentario de origen vegetal, que incluye un material de madera con alto contenido de agua (hasta 90

⁴ Si bien estrictamente hablando la turba no es un combustible fósil, en los estudios del ciclo de vida se ha demostrado que sus características de emisión de gases de efecto invernadero son equiparables a las de los

		<p>por ciento en estado bruto), fácil de cortar, que puede contener trozos más duros de color marrón claro a oscuro.</p> <p>No se incluye la turba utilizada para fines no energéticos.</p>
BIOMASA		
Biocombustibles sólidos	Madera / Desechos de madera	<p>Madera y desechos de madera que se queman directamente para obtener energía.</p> <p>Esta categoría también incluye la madera para producción de carbón vegetal, pero no la producción real de carbón vegetal (se trataría de un cómputo doble puesto que el carbón vegetal es un producto secundario).</p>
	Lejía de sulfito (licor negro)	<p>Licor agotado alcalino procedente de los autoclaves de la producción de sulfato o pulpa a la sosa durante la fabricación del papel, en el cual el contenido de energía proviene de la lignina eliminada de la pulpa de la madera. Este combustible en su forma concentrada suele ser 65-70 por ciento sólido.</p>
	Otra biomasa sólida primaria	<p>Incluye la materia vegetal utilizada directamente como combustible aún no incluida en la madera/los desechos de madera ni en la lejía de sulfito. Se incluyen los desechos vegetales, materia/desechos animales, y otra biomasa sólida. Esta categoría incluye las entradas no madera a la producción del carbón vegetal (p. ej., la corteza del coco) pero deben excluirse todas las demás sustancias para alimentación a procesos para la producción de biocombustibles.</p>
	Carbón vegetal	<p>El carbón vegetal que se quema como energía cubre el residuo sólido de la destilación destructiva y la pirólisis de la madera y de otras materias vegetales.</p>
Biocombustibles líquidos	Biogasolina	<p>Debe contener solamente la parte del combustible que se relaciona con las cantidades de biocombustible y no con el volumen total de líquidos en el cual se mezclan los biocombustibles. Esta categoría incluye el bioetanol (etanol producido a partir de la biomasa y/o de la fracción biodegradable de los desechos), biometanol (metanol producido a partir de la biomasa y/o de la fracción biodegradable de los desechos), bioETBE (etil-ter-butil-éter producido a partir del bioetanol: la fracción volumétrica de bioETBE que se computa como biocombustible es del 47 por ciento) y el bioMTBE (metil-ter-butil-éter producido a partir del biometanol: la fracción volumétrica de bioMTBE que se computa como biocombustible es del 36 por ciento).</p>

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

combustibles fósiles (Nilsson and Nilsson, 2004; Uppenberg *et al.*, 2001; Savolainen *et al.*, 1994). Por lo tanto, las emisiones de CO₂ de la quema de turba se incluyen en las emisiones nacionales como correspondientes a los combustibles fósiles.

Cuadro 12.g. Definiciones de los tipos de combustibles utilizadas en las Directrices del IPCC de 2006

<i>Descripción en español</i>		<i>Comentarios</i>
BIOMASA		
Biocombustibles líquidos	Biodiésel	Debe contener solamente la parte del combustible que se relaciona con las cantidades de biocombustible y no con el volumen total de líquidos en el cual se mezclan los biocombustibles. Esta categoría incluye el biodiésel (metil-éster producido a partir de aceite vegetal o animal, de calidad diésel), el biodimetiléter (dimetiléter producido a partir de la biomasa), fischer tropsh (fischer tropsh producido a partir de la biomasa), bioaceite prensado en frío (aceite producido a partir del aceite de semilla solamente por procesamiento mecánico) y todos los demás biocombustibles líquidos que se añaden, mezclan o utilizan directamente como diésel para el transporte.
	Otros biocombustibles líquidos	Otros biocombustibles líquidos no incluidos en la biogasolina ni en los biodiésel.
Biomasa gaseosa	Gas de vertedero	Se obtiene a partir de la fermentación anaeróbica de la biomasa y los desechos sólidos de los vertederos, y se quema para producir calor y/o energía.
	Gas de digestión de lodos cloacales	Se obtiene a partir de la fermentación anaeróbica de la biomasa y los desechos sólidos del lodo y del fango animal, y se quema para producir calor y/o energía.
	Otro biogás	Otro biogás no incluido en el gas de vertedero ni en el gas de digestión de lodos cloacales.
Otros combustibles fósiles	Desechos municipales (fracción perteneciente a la biomasa)	Incluye los desechos que producen los hogares, la industria, los hospitales y el sector terciario, que se incineran en instalaciones específicas y se utilizan a los fines energéticos. Solamente debe incluirse aquí la fracción biodegradable del combustible.

Fuente: Garg, Kazunari y Pulles (2006, págs. 13-17).

Por otro lado, en la segunda categoría se realizó la filtración de datos de acuerdo a los procesos de productos como sustancias que agotan la capa de ozono, la industria de papel y el análisis del uso de equipos electrónicos.

Imagen 7. Contenedor químico con advertencia de sustancias peligrosas



Fuente: Acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis Territorial, Ambiente y Ciencia de Datos, 2023.

Para la categoría tres de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2023), se analizaron las estadísticas de producción agrícola y ganadera al año 2021, donde se contabilizó el número total correspondiente a cada grupo animal, como el caso del ganado bovino, caprino, ovinos. Para el análisis de dichas especies se realizó en conteo de cada grupo y se multiplicó por las cantidades de excretas producidas al día, dando como resultado la estimación de la producción de estiércol promedio municipal.

Imagen 8. Sector ganadero en el municipio de Mineral de la Reforma, Hidalgo



Fuente: Acervo fotográfico del Laboratorio de Análisis Territorial, Ambiente y Ciencia de Datos, 2023.

Finalmente, el análisis de actividades en el territorio municipal fue mediante el uso de mediciones de las hectáreas que comprenden el municipio, es decir, donde se concentran las actividades económicas, espacios habitacionales, recreativas, áreas de protección y conservación, por ultimo las áreas donde se han registrado algunos incendios. Las cuatro clasificaciones del inventario están elaboradas de acuerdo a los parámetros que consideran las directrices del IPCC, por lo cual, se realizaron cuantificaciones de los factores de emisión mediante fórmulas y ecuaciones específicas, que dan pie a conocer la contextualización municipal.

INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO (IMECyGEI)

Mineral del Monte, Hgo.

Como se mencionaba en el apartado anterior, el inventario es una herramienta que nos permite identificar las principales fuentes de emisión de los compuestos y gases del efecto invernadero (GEI), en el caso del municipio de Mineral del Monte, con el objetivo de generar un análisis de las políticas públicas que se propondrán para mitigar y adaptar la contaminación atmosférica y el cambio climático. El inventario comprende el estudio de las fuentes generadoras de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC); siendo estos los principales contaminantes esparcidos en el aire.

Dentro del inventario se establece que, los compuestos anteriores deben ser convertidos de unidades de microgramos (μ), miligramos (mg) y partes por millón (ppm), a kilogramos (kg) y por último a toneladas (t). Estas mediciones nos permiten identificar cuáles serán las emisiones generadas por las distintas actividades económicas y establecer los estándares de calidad en el municipio.

Tabla 25. Matriz de Correlación conversiones de Unidades

Unidades de medición y equivalencia.					
Unidades	Microgramos (μ)	Miligramos (mg)	Partes por millón (ppm)	Kilogramos (kg)	Toneladas (t)
Equivalencia	1	1	1	1	1
Microgramos (μ)		1000	1	1e+9	1e+12
Miligramos (mg)	0.001		1	1e+6	1e+9
Partes por millón (ppm)	10 ⁻⁶	1		1,000	10,000
Kilogramos (kg)	1e-9	1e-6	0.001		1,000
Toneladas (t)	1e-12	1e-9	1,000	0.001	

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de correlación que se muestra en la Tabla 25, comprende las conversiones correspondientes de cada una de las unidades de medición; así mismo, para obtener los resultados finales del inventario se realiza la conversión de cada compuesto para determinar las emisiones de GEI por su valor de potencial de calentamiento global (siendo una medida de los efectos relativos de calentamiento global que ejercen los distintos gases dentro del ambiente.) y estas se obtienen multiplicando la cantidad de emisiones de un gas de efecto invernadero por su valor de potencial de calentamiento global (PCG). El registro de este calentamiento se establece de acuerdo al informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (por sus siglas en inglés), con actualización de 2019.

Tabla 26.-Potencial de Calentamiento de Compuestos y Gases del Efecto Invernadero

CyGEI	PCG
Dióxido de Carbono (CO2)	1
Metano (CH4)	28
Óxido Nitroso (N2O)	265

Fuente: Elaboración propia con base del IPCC, 2003.

Una de las metodologías aplicadas para la elaboración del inventario, fue la metodología del Sniffer 4v-2D. Para hacer uso de la metodología se crearon líneas específicas para la delimitación de los distintos puntos territoriales para analizar:

1. Delimitación municipal: Comprende generar un polígono dentro del Sistema de Información Geográfica (SIG) y se determina el polígono con los límites territoriales establecidos a nivel Federal, Estatal, Municipal y Local, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020).
2. Elección de Unidad de Análisis Territorial (UTA): De acuerdo al INECC (2022), se deben definir cuáles serán las UTA's mediante un monitoreo de las principales fuentes generadoras de emisiones de los Compuestos y Gases Invernadero (CyGEI), de tal manera que, se realizó el análisis de las unidades económicas de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2022 y se clasificaron dichas unidades. Una vez determinadas, se realiza la selección de una clasificación y se plantea su primera evaluación mediante el análisis de características socioambientales del sistema, para posteriormente realizar las mediciones.

3. Realizar el Monitoreo (muestreo): Se establece un cronograma de trabajo específico para cada UTA, a su vez, se determinan diversas rubricas generales y específicas para la generación de los reportes por distintas temporalidades (1 minuto, 30 minutos, 1 hora, 8 horas y 24 horas.); así mismo, el equipo de trabajo realiza una distribución de actividades, en las cuales se considera:
 - 3.1. El manejo del equipo Sniffer y equipo de cómputo.
 - 3.2. Muestreo con el medidor de partículas manual.
 - 3.3. Realizar la bitácora de emisiones.
 - 3.4. Generación de formatos específicos.
 - 3.5. Generación de control del monitoreo.

Con la delimitación de la UTA, se busca generar medidas estándar para cuantificar de esta manera las demás UTA's.

4. Analizar los primeros resultados: Una vez generado el reporte de emisiones que se realiza con el equipo Sniffer, se realiza el vaciado de datos en un documento Excel, para posteriormente realizar distintos procesamientos de la información, como a continuación se muestra el ejemplo:
 - 4.1. Emisión por semana

$$E_{PS} = [Emisión\ total\ de\ UTA\ por\ día * 7]$$

(referir al "7" hace alusión a los días de la semana)

- 4.2. Emisión por mes

$$E_{PM} = [emisiones\ totales\ por\ semana * 4]$$

(referir al "4" hace alusión a un promedio de semanas en un mes)

- 4.3. Emisión por año

$$E_{PA} = [emisiones\ totales\ por\ mes * 12]$$

(referir al "12" hace alusión a un total de meses al año)

Al contar con las emisiones totales se requiere el cálculo y conversión específico a toneladas por lo que el ultimo valor es cuantificado de la siguiente manera:

$$E_{TT} = \left[\frac{emisiones\ totales\ por\ año}{1000} \right]$$

(donde 1,000 hace alusión a la unidad de medida en Toneladas)

Contando con la unidad en toneladas, se requiere la respectiva equivalencia de los Potenciales de Calentamiento Global directo (PCG) donde el CO₂ cuenta con PCG de 1, el CH₄ de 28 y el O₃+NO₂ de 265 por lo que debe establecerse de la siguiente manera.

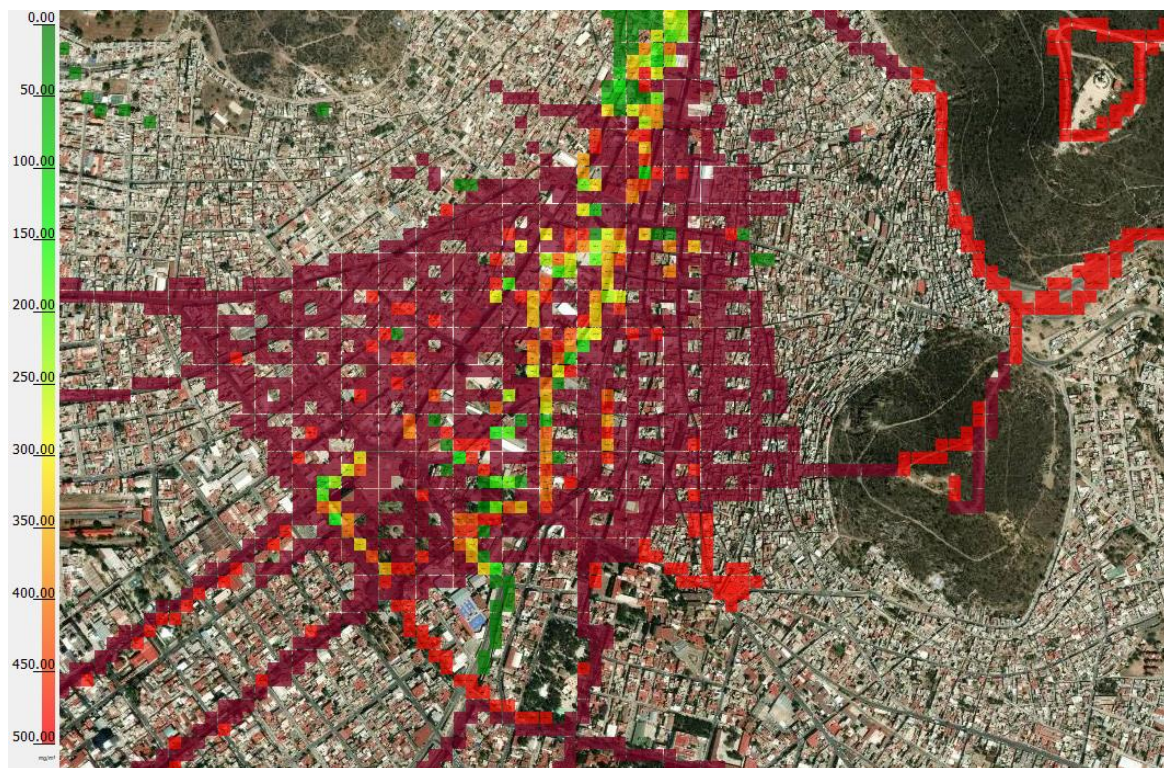
Tabla 27. Equivalencias para el cálculo de toneladas totales por UTA

	VOCs	SO2	CO	O3+NO2	PM1.0	PM2.5	PM10	CxHy	CO2
Emisión total de X por día									
emisiones por semana									
emisiones por mes									
emisiones por año									
Toneladas									
toneladas Totales por UTA	= ↑	= ↑	= ↑	= ↑*265	= ↑	= ↑	= ↑	= ↑*28	= ↑*1

Fuente: Elaboración propia.

5. Evaluar resultados municipales: Una vez terminado el análisis municipal, se realiza el conteo inicial de todas las mediciones realizadas, por vialidades, UTA y puntos estratégicos agregados.

Imagen 9. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4D-Mapper Pachuca Centro



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de Sniffer 4v-2D.

Imagen 10. Mapeo final de contaminantes en plataforma Sniffer4D-Mapper Pachuca Boulevard Colosio - Felipe Ángeles



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de Sniffer 4v-2D.

Se detectan los puntos con mayor concentración por cada tipo de CyGEI según el Sniffer, así mismo, se realiza un registro de todas las UTA´s a fin de generar los estándares de evaluación de cada actividad económica, por otra parte, las emisiones se estandarizan de acuerdo a los parámetros de calidad del aire, como propósito de generar distintos buffers que analicen la población altamente expuesta a la generación de cada CyGEI.

6. Generación de Estrategias de mitigación y adaptación: Estarán encaminadas a dar solución a las problemáticas medioambientales, guiadas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, misma que establece tres ejes estratégicos:

- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.
- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

6.1. Así mismo, propone doce criterios para seleccionar las medidas de adaptación más adecuadas:

- Atención a poblaciones más vulnerables
- Transversalidad con políticas, programas o proyectos
- Fomento de la prevención
- Sustentabilidad en el aprovechamiento y uso de los recursos naturales
- Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad
- Participación activa de la población objetivo y fortalecimiento de capacidades
- Fortalecimiento de capacidades para la adaptación
- Factibilidad
- Costo-efectividad o Costo-beneficio
- Coordinación entre actores y sectores
- Flexibilidad
- Monitoreo y evaluación del cumplimiento y efectividad de las acciones elegidas

Para la elaboración del Inventario Municipal, se consideraron las cuatro principales categorías estipuladas por el IPCC a nivel internacional; no obstante, se agregaron algunas categorías y subcategorías dentro de los apartados generales. Con ello, se pretende cubrir el mayor número de unidades económicas y con ello, las emisiones de GEI para el municipio.

RESULTADOS DEL INVENTARIO MUNICIPAL DE EMISIONES DE COMPUESTOS Y GASES DE EFECTO INVERNADERO (IMECyGEI)

Los resultados del Inventario Municipal de Compuestos y Gases Efecto Invernadero de Mineral del Monte se dividen en 4 categorías principales:

- Energía
- Procesos industriales y usos de productos
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra
- Residuos

DIÓXIDO DE CARBONO CO₂

ENERGÍA

El total de las emisiones anuales y por el total de unidades económicas de la fuente denominada “[1A] Actividades de quema de combustible”, de la categoría “Energía”, se presentan en las Tablas 28a, 29b y 30c. De acuerdo a la información presentada, las actividades con más emisiones anuales de CO₂ se concentran en las unidades económicas de la subfuente “[1A4] Otros sectores”, la cual abarca categorías como: comercial / institucional, tiendas OXXO, infraestructuras como centros administrativos, de servicios financieros o educativos, etc; donde además se hace alusión a servicios e infraestructuras.

Tabla 28a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO ₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta ⁵	Total de CO ₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO ₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO ₂
[1] Energía	3,409	11,358.26099	321,551.3756	321.5513756	117,366.25
[1A] Actividades de quema del combustible	3,407	9,038.452689	319,231.5673	319.2315673	116,519.52
[1A1] Industrias de la energía	0	0	0	0	0.00
[1A1a] Actividad principal producción de electricidad y calor	0	0	0	0	0.00
[1A1b] Refinación del petróleo	0		0	0	0.00
[1A1c] Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía	0		0	0	0.00
[1A2] Industrias manufactura y de la construcción	214	3,326.61546	28,318.19796	28.31819796	10,336.14
[1A2a] Hierro y acero	0		0	0	0.00
[1A2b] Metales no ferrosos	0		0	0	0.00
[1A2c] Sustancias químicas	0		0	0	0.00
[1A2d] Pulpa, papel e imprenta	1	158.4	158.4	0.1584	57.82
[1A2e] Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	8	10.7172	85.7376	0.0857376	31.29
[1A2e1] Tortillerías	17	66.6	1132.2	1.1322	413.25
[1A2e2] Taquerías	20	61.605	1232.1	1.2321	449.72
[1A2e3] Pollerías-rosticerías	12	67.8625	814.35	0.81435	297.24

(Continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

⁵ Revisar el documento de “Manual de la metodología de análisis de emisiones de CyGEI-Mixto. El cual implica la operacionalización de los informes y metodológica del IPCC, la base de datos, nomenclatura y clasificación del INECC, y la integración de mediciones propias del laboratorio de Análisis Territorial de la UAEH y sus estaciones de medición del Sniffer4D-V2. En este caso se puede revisar a detalle las fórmulas, normatividad y modelos propios.

Tabla 29b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[1A2e4] Antojitos que utilizan carbón - GLP	15	79.955	1,199.325	1.199325	437.75
[1A2e5] Cocinas económicas (restaurantes)	11	45.82076	504.02836	0.50402836	183.97
[1A2e6] Panaderías	38	35.796	1,360.248	1.360248	496.49
[1A2f] Minerales no metálicos	0	0	0	0	0.00
[1A2g] Equipo de transporte	0	0	0	0	0.00
[1A2h] Maquinaria	2	300	600	0.6	219.00
[1A2i] Minería (con excepción de combustibles) y cantería	8	270	2,160	2.16	788.40
[1A2j] Madera y productos de la madera	11	79.169	870.859	0.870859	317.86
[1A2k] Construcción	5	1,972.19	9,860.95	9.86095	3,599.25
[1A2l] Textiles y cueros	56	142.5	7,980	7.98	2,912.70
[1A2m] Industria no especificada	10	36	360	0.36	131.40
[1A3] Transporte	2819	980.974229	24299.01629	24.29901629	8,869.14
[1A3a] Aviación civil	0	0	0	0	0.00
[1A3b] Autotransporte	0	0	0	0	0.00
[1A3c] Ferrocarriles	0	0	0	0	0.00
[1A3d] Navegación marítima y fluvial	0	0	0	0	0.00
[1A3e] Otro transporte	11	134	1,474	1.474	538.01
[1A3f] Aforo Vehicular por crucero	10	663.496229	6,634.96229	6.63496229	2,421.76

(Continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Tabla 30c. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Actividades por quema de combustible con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte , 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[1A3g] Transporte Privado	2,793	5.478	15,300.054	15.300054	5,584.52
[1A3h] Transporte Público	5	178	890	0.89	324.85
[1A3h1] Tuzobús-Troncal	0	0	0	0	0.00
[1A3h2] Tuzobús-Alimentadora	0	0	0	0	0.00
[1A3i] Vialidades por metros (Integrado por formula, pero no para cuantificación)	9,143.68	13.119936	119,964.4964	119.9644964	43,787.04
[1A4] Otros sectores	374	4730.863	266614.353	266.614353	97,314.24
[1A4a] Comercial/institucional	322	152.65	49,153.3	49.1533	17,940.95
[1A4b] Residencial	31	15.265	473.215	0.473215	172.72
[1A4c] Agropecuario/silvicultura/ pesca/ piscifactorías	20	9.16	183.2	0.1832	66.87
[1A4d]Oxxo	1	610.665	610.665	0.610665	222.89
[Inf-1] Centros Administrativos	22	188.219	4,140.818	4.140818	1,511.40
[Inf-2] Servicios de retiro	7	70.579	494.053	0.494053	180.33
[Inf-3] Servicios de información y divulgación	2	18.82	37.64	0.03764	13.74
[Inf-4] Servicios financieros	8	188.219	1,505.752	1.505752	549.60
[Inf-5] Servicios educativos	26	244.684	6,361.784	6.361784	2,322.05
[Inf-6] Servicios de salud	63	3,232.602	203,653.926	203.653926	74,333.68

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

En seguida, el total de las emisiones anuales y por el total de unidades económicas de la fuente denominada “[1B] Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles”, de la categoría “Energía”, se presentan en la Tabla 31.

Tabla 31. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[1B] Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	2	2319.8083	2319.8083	2.3198083	846.73
[1B1] Combustibles sólidos	0	0	0	0	0.00
[1B1a] Minería carbonífera y manejo del carbón	0	0	0	0	0.00
[1B1ai] Minas subterráneas	0	0	0	0	0.00
[1B1aii] Minas superficie	0	0	0	0	0.00
[1B1b] Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	0	0	0	0	0.00
[1B2] Petróleo y gas natural	0	0	0	0	0.00
[1B2a] Petróleo	0	0	0	0	0.00
1B2ai Venteo petróleo	0	0	0	0	0.00
1B2aii Quemado petróleo	0	0	0	0	0.00
1B2aiii Otras fugitivas petróleo	0	0	0	0	0.00
[1B2b] Gas natural	0	0	0	0	0.00
1B2bi Venteo gas natural	0	0	0	0	0.00
1B2bii Quemado gas natural	0	0	0	0	0.00
1B2biii Otras fugitivas gas natural	0	0	0	0	0.00
[1B3] Otras fuentes	2	2,319.8083	2,319.8083	2.3198083	846.73
[1B3a] Gasolineras	1	295.68	295.6753	0.2956753	107.92
[1B3b] Gaseras	1	2,024.133	2,024.133	2.024133	738.81

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

PROCESOS INDUSTRIALES Y USOS DE PRODUCTOS

El total de las emisiones anuales y por el total de unidades económicas de la segunda categoría “Procesos industriales y usos de productos”, se presentan en la Tabla 32a, 33b y 34c.

Tabla 32a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO ₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO ₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO ₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO ₂
[2] Procesos industriales y uso de productos	171	172.094	3,361.637	3.361637	994.98
[2A] Industria de los minerales	3	34.35	103.05	0.10305	37.61
[2A1] Producción de cemento	0	0	0	0	0.00
[2A2] Producción de cal	0	0	0	0	0.00
[2A3] Producción de vidrio	0	0	0	0	0.00
[2A3a] Comercialización de vidrio	3	34.35	103.05	0.10305	37.61
[2A4] Otros usos de carbonatos	0	0	0	0	0.00
[2A5] Otros	0	0	0	0	0.00
[2A6] Presas de Jales	0	0	0	0	0.00
[2B] Industria química	0	0	0	0	0.00
[2B1] Producción de amoníaco	0	0	0	0	0.00
[2B2] Producción de ácido nítrico	0	0	0	0	0.00
[2B3] Producción de ácido adípico	0	0	0	0	0.00
[2B4] Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	0	0	0	0	0.00
[2B5] Producción de carburo	0	0	0	0	0.00
[2B6] Producción de dióxido de titanio	0	0	0	0	0.00
[2B7] Producción de ceniza de sosa	0	0	0	0	0.00
[2B8] Producción petroquímica y negro de humo	0	0	0	0	0.00
[2B9] Producción fluoroquímica	0	0	0	0	0.00
[2B10] Otros	0	0	0	0	0.00

(Continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Tabla 33b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[2C] Industria de los metales	30	34.35	1,030.5	1.0305	376.13
[2C1] Producción de hierro y acero	0		0	0	0.00
[2C2] Producción de ferroatleaciones	0		0	0	0.00
[2C3] Producción de aluminio	0		0	0	0.00
[2C4] Producción de magnesio	0		0	0	0.00
[2C5] Producción de plomo	0		0	0	0.00
[2C6] Producción de zinc	0		0	0	0.00
[2C7] Otros	30	34.35	1,030.5	1.0305	376.13
[2D] Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	27	37.875	289.5	0.2895	105.67
[2D1] Uso de lubricantes	7	36	252	0.252	91.98
[2D2] Uso de la cera de parafina	0	0	0	0	0.00
[2D3] Uso de solventes	20	1.875	37.5	0.0375	13.69
[2D4] Otros	0	0	0	0	0.00
[2E] Industria electrónica	0	0	0	0	0.00
[2E1] Circuitos integrados o semiconductores	0	0	0	0	0.00
[2E2] Pantalla plana tipo TFT	0	0	0	0	0.00
[2E3] Células fotovoltaicas	0	0	0	0	0.00
[2E4] Fluido de transferencia térmica	0	0	0	0	0.00
[2E5] Otros	0	0	0	0	0.00

(Continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Tabla 34c. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de la categoría Procesos industriales y usos de productos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[2F] Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	13	40.049	520.637	0.520637	190.03
[2F1] Refrigeración y aire acondicionado	0	0	0	0	0.00
[2F2] Agentes espumantes	0	0	0	0	0.00
[2F3] Protección contra incendios	0	0	0	0	0.00
[2F4] Aerosoles	0	0	0	0	0.00
[2F5] Solventes	0	0	0	0	0.00
[2F6] Otras aplicaciones	13	40.049	520.637	0.520637	190.03
[2G] Manufactura y utilización de otros productos	17	10.08	171.36	0.17136	62.55
[2G1] Equipos eléctricos	17	10.08	171.36	0.17136	62.55
[2G2] SF6 y PFC de otros usos de productos	0	0	0	0	0.00
[2G3] N2O de usos de productos	0	0	0	0	0.00
[2G4] Otros	0	0	0	0	0.00
[2H] Otros	81	15.39	1,246.59	1.24659	222.99
[2H1] Industria de la pulpa y el papel	28	8.19	229.32	0.22932	83.70
[2H2] Industria de la alimentación y las bebidas	53	7.2	381.6	0.3816	139.28
[2H3] Otros	0	0	0	0	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

El total de las emisiones anuales y por el total de unidades económicas de la fuente denominada “[3A] Ganado”, de la categoría tercera categoría “Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra”, se presentan en las Tablas 35a y 36b.

Tabla 35a. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Ganado con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO ₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO ₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO ₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO ₂
[3] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	8,883	4,175.59608	37,091,819.98	37,091.81998	471,703.83
[3A] Ganado	3,534	4,028.22608	14,235,750.97	14,235.75097	464,397.11
[3A1] Fermentación entérica	1,717	4,027.33408	6,914,932.615	6,914.932615	464,026.14
[3A1a] Bovino	315	4,017.44	1,265,493.6	1,265.4936	461,905.16
[3A1b] Búfalos	0		0	0	0.00
[3A1c] Ovinos	5	0.616	3.08	0.00308	1.12
[3A1d] Caprino	148	0.84	124.32	0.12432	45.38
[3A1e] Camello	0		0	0	0.00
[3A1f] Caballos	0		0	0	0.00
[3A1g] Mulas y asnos	0		0	0	0.00
[3A1h] Porcinos	674	8.4	5,661.6	5.6616	2,066.48
[3A1i] Otros (aves de corral)	575	0.03808	21.896	0.021896	7.99
[3A2] Gestión del estiércol por día kilos	1,817	0.892	1,620.764	1.620764	370.97
[3A2a] Bovino	315	2.5	787.5	0.7875	287.44
[3A2b] Búfalos	0	0	0	0	0.00
[3A2c] Ovinos	5	0.12	0.6	0.0006	0.22
[3A2d] Caprino	248	0.074	18.352	0.018352	6.70
[3A2e] Camello	0	0	0	0	0.00
[3A2f] Caballos	0	0	0	0	0.00
[3A2g] Mulas y asnos	0	0	0	0	0.00
[3A2h] Porcinos	674	0.308	207.592	0.207592	75.77
[3A2i] Aves de corral	575	0.004	2.3	0.0023	0.84
[3A2g] Otros (especificar)	0	0	0	0	0.00

(Continúa)

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Por otro lado, en la Tabla 36b se hace el recuento de las emisiones de CO₂ en la subfuente de “[3B] Tierras” de la categoría “Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra”.

Tabla 36b. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Tierra (hectáreas) con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Hectáreas por Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2018)	CO₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO₂ kg UEM*Emisiones diarias	Total de CO₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO₂
[3B] Tierra (hectáreas)	5,342	147.37	17,807.83	17.80783	6,499.86
[3B1] Tierra forestales	3,907	-16.44	-64,231.08	-64.23108	-23,444.34
[3B1a] Tierras forestales que permanecen como tal	3,907	-16.44	-64,231.08	-64.23108	-23,444.34
[3B1b] Tierras convertidas a tierras forestales	0	0	0	0	0.00
[3B2] Tierra de cultivo	976	53.42	52,137.92	52.13792	19,030.34
[3B2a] Tierras de cultivo que permanecen como tal	976	53.42	52,137.92	52.13792	19,030.34
[3B2b] Tierras convertidas a tierras de cultivo	0	0	0	0	0.00
[3B3] Praderas	191	-4.11	-785.01	-0.78501	-286.53
[3B3a] Praderas que permanecen como tal	191	-4.11	-785.01	-0.78501	-286.53
[3B3b] Tierras convertidas en praderas	0	0	0	0	0.00
[3B4] Humedales	0	0	0	0	0.00
[3B4a] Humedales que permanecen como tal	0	0	0	0	0.00
[3B4b] Tierras convertidas en humedales	0	0	0	0	0.00
[3B5] Asentamientos	268	114.5	30686	30.686	11,200.39
[3B5a] Asentamientos que permanecen como tal	268	114.5	30686	30.686	11,200.39
[3B5b] Tierras convertidas en asentamientos	0	0	0	0	0.00
[3B6] Otras tierras	0	0	0	0	0.00
[3B6a] Otras tierras que permanecen como tal		0	0	0	0.00
[3B6b] Tierras convertidas en otras tierras	0	0	0	0	0.00

Nota: Los números con signo negativo refieren a las tierras con capacidad de absorción.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Para la siguiente subfuente “[3C] Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO2 de la tierra (hectáreas)” de la misma categoría “Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra”, solo se encontraron resultados en la subfuente de “[3C1d] Emisiones de GEI por quemado de biomasa en tierras preparadas” con un total 315.8 kg de CO₂ por una hectárea quemada. Considerando que el municipio de Mineral del Monte registró para el último año un total de 7 hectáreas, se tiene que por el total de éstas hubo una emisión de 2,210.6 kg de CO₂ al día o lo que es igual a 806.87 toneladas de CO₂ anuales.

RESIDUOS

Para este subapartado se utilizó la “Metodología para el cálculo de emisiones de gases efecto invernadero generadas por residuos sólidos urbanos en sitios de disposición final” en la fase III anaeróbica. Las emisiones totales anuales de estos compuestos y gases se dividirán entre CH₄ y N₂O de acuerdo a la metodología del INECC (2006), por lo que no se realizaron mediciones y metodología para la contabilización de CO₂.

Por otro lado, se tienen las emisiones por tratamiento y eliminación de aguas residuales, que se distribuyen a lo largo del municipio por medio de canales (CONAGUA, 2023), las cuales se utilizan para el riego de tierras de cultivo.

Tabla 37. Total de emisiones de IMCyGEI en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CO ₂ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CO ₂ kg UEM*Emisiones Diarias	Total de CO ₂ en toneladas por día	Toneladas por año CO ₂
[4] Residuos	1	756.4	756.4	0.7564	276.09
[4D] Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0	756.40	0	0.76	276.09
[4D1] Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	0	756.40	0	0.7564	276.09

Nota: No se contemplan unidades económicas ya que se pasan las emisiones directas por la utilización de aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

METANO CH₄

Dentro del total de emisiones de compuestos y gases también se consideró el Metano CH₄; no obstante, no todas las categorías, fuentes y subfuentes fueron significativas o fueron posibles para el proceso de medición de dicho gas.

A continuación, se recuperan las categorías 3. “Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra” y 4. “Residuos”.

AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

Para la categoría de “Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra” se retomó la fuente de “[3A] Ganado”, en el proceso de la subfuente de “[3A2] Gestión de estiércol por día (kilos)”, los resultados se presentan en la Tabla 38.

Tabla 38. Total de emisiones de IMCyGEI (CH₄) en Toneladas por año de Ganado con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CH ₄ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CH ₄ kg UEM*Emisiones Diarias	Total de CH ₄ en toneladas por día	Toneladas por año CH ₄
[3] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	18,926.72	0.10756	2,035.758003	2.035758003	13.27
[3A] Ganado	3,534	0.10756	380.11704	0.38011704	13.27
[3A2] Gestión del estiércol por día kilos	,1817	0.10756	195.43652	0.19543652	13.27
[3A1a] Bovino	315	0.0892	28.098	0.028098	10.26
[3A1b] Búfalos	0		0	0	0.00
[3A1c] Ovinos	5	0.00442	0.0221	0.0000221	0.01
[3A1d] Caprino	248	0.00264	0.65472	0.00065472	0.24
[3A1e] Camello	0		0	0	0.00
[3A1f] Caballos	0		0	0	0.00
[3A1g] Mulas y asnos	0		0	0	0.00
[3A2h] Porcinos	674	0.011	7.414	0.007414	2.71
[3A2i] Aves de corral	575	0.0003	0.1725	0.0001725	0.06
[3A2g] Otros (especificar)	0		0	0	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

RESIDUOS

Para la categoría cuatro de “Residuos”, se retomó la fuente de “[4A] Eliminación de residuos sólidos” que, siguiendo con la metodología de INECC (2020), contempla las emisiones de CH₄ a través del tratamiento del primer método biológico de los RSU y un segundo método biológico llamado por disposición final.

Tabla 39. Total de emisiones de IMCyGEI (CH₄) en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	CH ₄ kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de CH ₄ kg UEM*Emisiones Diarias	Total de CH ₄ en toneladas por día	Toneladas por año CH ₄
[4] Residuos	7.026	187.436	1,316.925336	1.316925336	68.41
[4A] Eliminación de residuos sólidos	1	182.41	182.41	0.18241	66.58
[4A1] Sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)	1	182.41	182.41	0.18241	66.58
[4D] Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0	5.026	5.026	0.005026	1.83
[4D1] Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	0	5.026	5.026	0.005026	1.83

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

ÓXIDO NITROSO N₂O

Dentro del total de emisiones de compuestos y gases también se consideró el Óxido Nitroso N₂O; no obstante, no todas las categorías, fuentes y subfuentes fueron o significativas o fueron posibles para el proceso de medición de dicho gas.

A continuación, se recuperan la categoría “Residuos”.

RESIDUOS

Para la categoría cuatro de “Residuos”, se retomó la fuente de “[4A] Eliminación de residuos sólidos” que, siguiendo con la metodología de INECC (2020), contempla las emisiones de N₂O a través del tratamiento del primer método biológico de los RSU.

Tabla 40. Total de emisiones de IMCyGEI (N₂O) en Toneladas por año de Residuos con fuentes y subfuentes de Mineral del Monte, 2023

Emisiones por Categoría, Fuente y Subfuente	Unidades Económicas Municipales (UEM-DENUE)	N₂O kg Emisiones UEM-día Metodología mixta	Total de N₂O kg UEM*Emisiones Diarias	Total de N₂O en toneladas por día	Toneladas por año N₂O
[4] Residuos	1	13.878	13.878	0.013878	5.07
[4A] Eliminación de residuos sólidos	1	10.53	10.53	0.01053	3.84
[4A1] Sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)	1	10.53	10.53	0.01053	3.84
[4D] Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0	3.348	0	0.003348	1.22
[4D1] Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales	0	3.348	0	0.003348	1.22

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Tabla 41. Total de toneladas anuales de emisiones de CyGEI por categoría del municipio de Mineral del Monte.

CATEGORÍA	CyGEI			TOTALES CyGEI
	CO ₂ T/a*PC(1)	CH ₄ T/a	N ₂ O T/a.	
1.-Energías	117,366.25	0.00	0.00	117,366.25
2.-Procesos industriales y uso de productos	994.98	0.00	0.00	994.98
3.-Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierras	471,703.83	13.27	0.00	471,717.11
4.-Residuos	276.09	68.41	5.07	349.57
			Total T/a CO ₂ eq	590,427.90

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

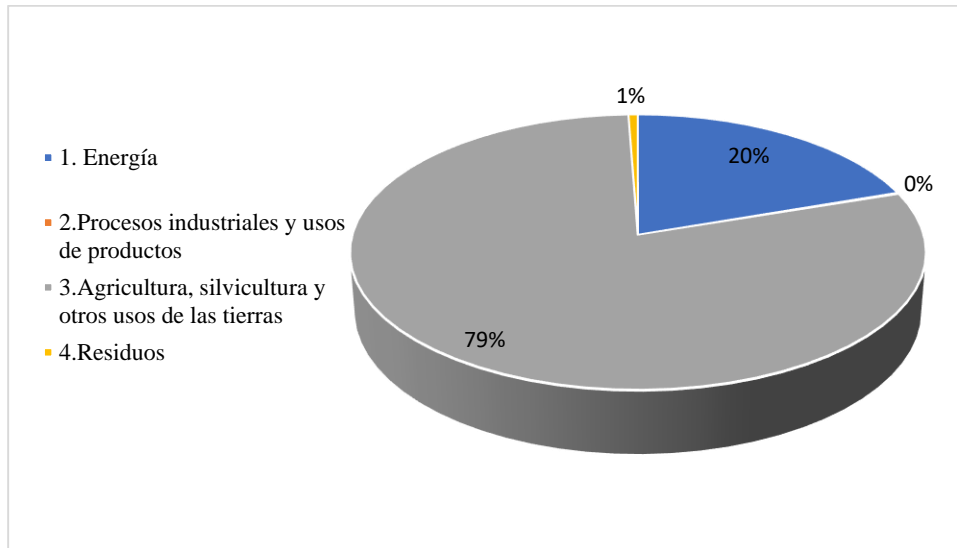
Tabla 42. Total de toneladas de CO₂eq por categoría del municipio de Mineral del Monte

CATEGORÍA	CyGEI*PC			TOTALES T/a CO ₂ eq
	CO ₂ T/a*PC(1)	CH ₄ T/a*PC(28)	N ₂ O T/a*PC(265)	
1. Energía	117,366.25	0.00	0.00	117,366.25
2. Procesos industriales y usos de productos	994.98	0.00	0.00	994.98
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de las tierras	471,703.83	371.61	0.00	472,075.45
4. Residuos	276.09	1,915.60	1,342.35	3,534.03
Total	590,341.15	2,287.21	1,342.35	
			Total T/a CO ₂ eq	593,970.71

*Nota: PC = Potencial de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Gráfico 22. Distribución porcentual de toneladas anuales de emisiones CO₂eq por categoría del municipio de Mineral del Monte



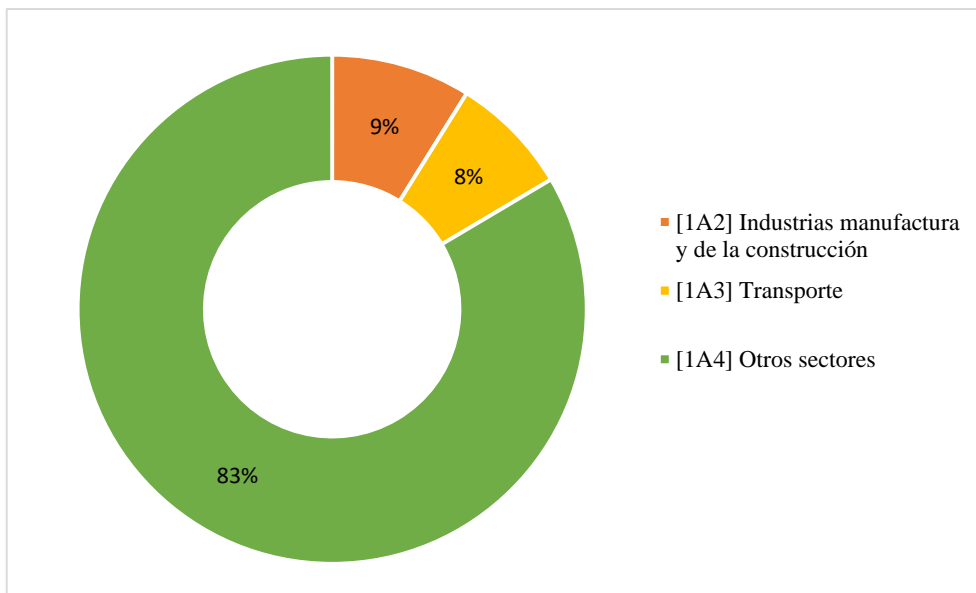
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

RESUMEN POR CATEGORÍA Y FUENTES

Energía

Para esta categoría se recupera en un primer momento la fuente de [1A] Industria de la energía.

Gráfico 23. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por la fuente de actividades de la industria energética, Mineral del Monte 2023



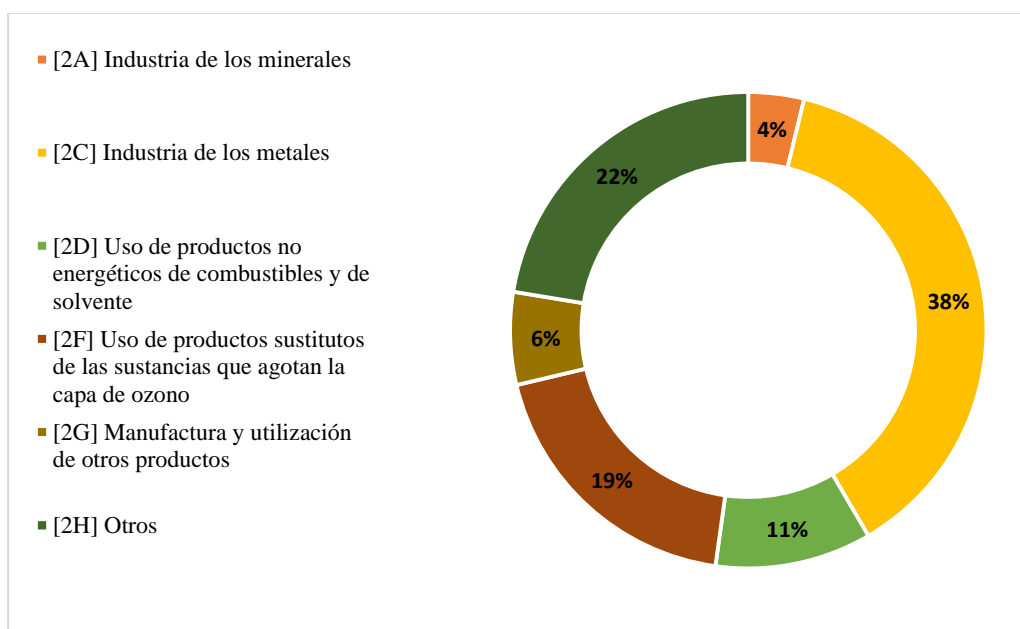
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Bajo lo subsecuente de la categoría [1A], la presencia de las fuentes por [1A1] Industrias de la energía, mantienen criterios no representativos en la generación de CyGEI derivado de la nula presencia en el municipio. Sin embargo, las fuentes designadas como [1A4] Otros sectores conforman el 83% de las emisiones totales del sector energético abordando el sector [Inf-6] Servicios de salud como la principal fuente generadora.

En el caso de la fuente de “[1B] Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles” de la categoría 1 “Energía”, solo tiene emisiones la subfuente de “[1B3] Otras fuentes”, en el cual se rescatan los apartados “[1B3a y 1B3b] Gasolineras y gaseras”, que comprenden el total de emisiones de CO₂.

Procesos industriales y usos de productos

Gráfico 24. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por la categoría de Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente, Mineral del Monte 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

De acuerdo con el IMECyGEI, las fuentes catalogadas como [2B] Industria química y [2E] Industria electrónica no muestran generación de CyGEI derivado de la nula presencia de dichas actividades económicas englobadas en las fuentes. Al contrario de ello, la mayor concertación se sitúa en la categoría [2C] Industria de los metales con el 38% de participación en la generación municipal seguido del criterio [2H] otros enfocado principalmente en la subfuente [2H2] Industria de la alimentación y las bebidas con el 22% de participación.

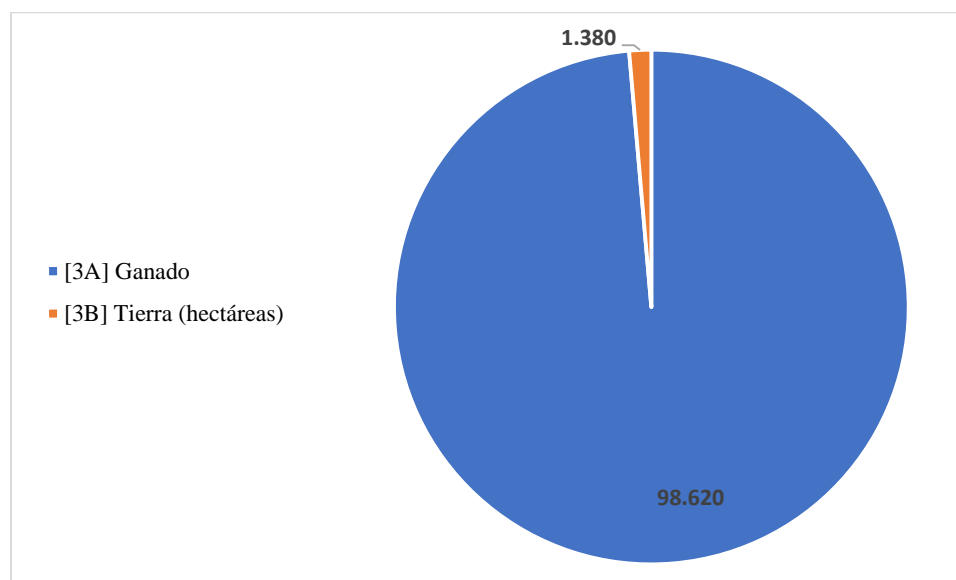
Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

Para esta categoría se recupera en un primer momento la fuente de “[3A] Ganado”, en sus procesos de fermentación entérica y en su proceso de gestión de estiércol por kilos al día. En este caso, la subfuente “[3A1] Fermentación entérica” concentra el 99.92 por ciento de las emisiones totales.

Para el apartado de Metano CH₄ únicamente se recuperó la subfuente “[3A2] Gestión de estiércol por día/kilo”, las cuales corresponden al 100 por ciento de las emisiones totales de CO₂.

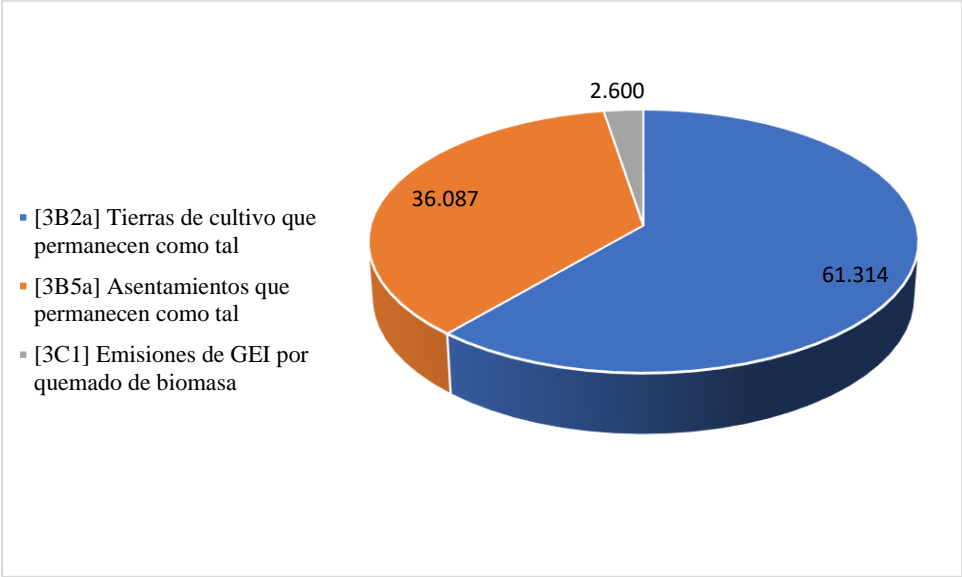
Para los Gráficos 25, 26 y 27, se recuperó de la categoría 3, la fuente de: “[3B] Tierras por hectárea”, se dividen las subfuentes por su factor de emisión y absorción. Dentro de esta misma categoría se consideró la fuente: “[3C] Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la tierra”, en la que también se consideraron las emisiones de CO₂, éstas emisiones se concentraron en la subfuente de “[3C1] Emisiones de GEI por quemado de biomasa”, con su apartado “[3C1a] Emisiones de quemado de biomasa en tierras forestales”, con el 100 por ciento del total de las emisiones de la subfuente.

Gráfico 25. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, Mineral del Monte 2023



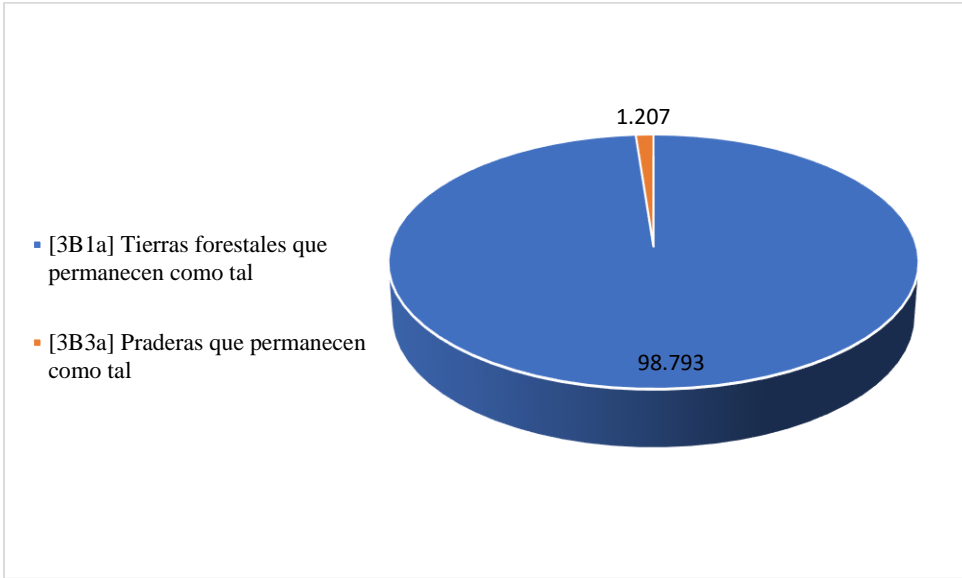
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Gráfico 26. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Gráfico 27. Distribución porcentual de las absorciones anuales de CO₂ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral de la Reforma 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

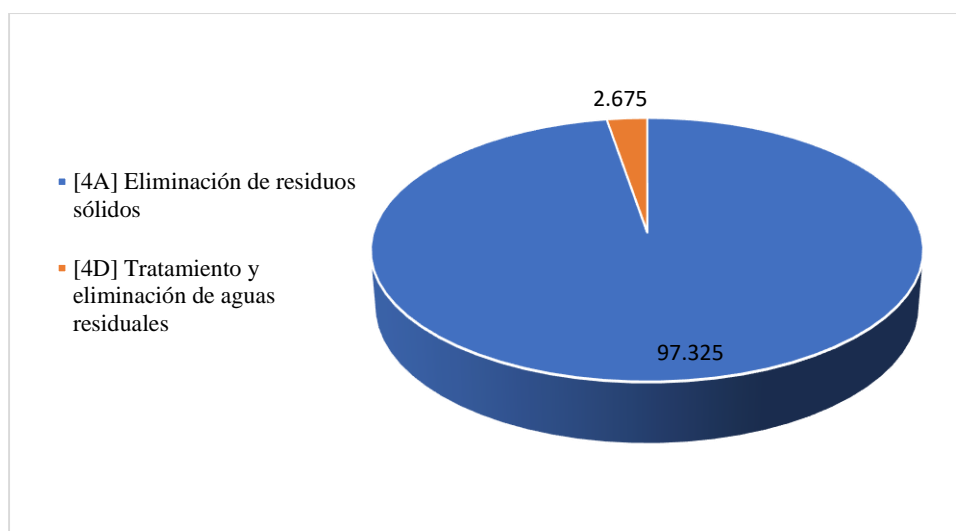
Residuos

En el caso de la categoría 4 “Residuos”, solo se consideraron las emisiones de CO₂ en el caso de la fuente [4D] Tratamiento biológico de los residuos sólidos, cuya subfuente “[4D1]

Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales”, concentró el total de las emisiones.

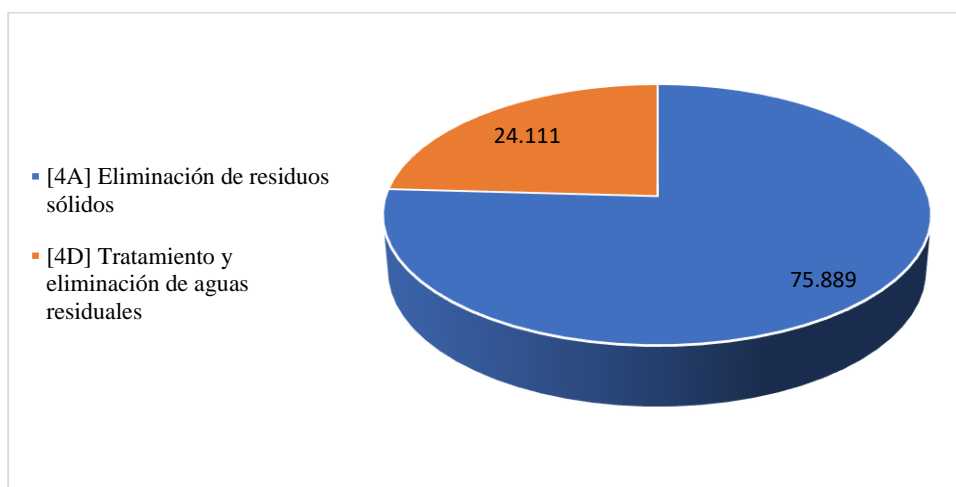
Por otro lado, la distribución de los compuestos y gases de CH₄ y N₂O, se contemplaron las fuentes “[4A] Eliminación de residuos sólidos” y “[4D] Tratamiento y eliminación de aguas residuales”, los cuales se resumen en los Gráficos 28 y 29.

Gráfico 28. Distribución porcentual de las absorciones anuales de CH₄ (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Gráfico 29. Distribución porcentual de las absorciones anuales de N₂O (toneladas) por usos de la tierra, Mineral del Monte 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Programa de Mitigación y Adaptación del Municipio de Mineral del Monte

Resumen

El Inventario Municipal de Emisiones de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (IMECyGEI) de Mineral del Monte 2023 se realizó con base en la clasificación del IPCC (2006). Las unidades económicas se seleccionaron y contabilizaron a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), tomando como referencia el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) con la actualización al mes de noviembre del 2022 (INEGI, 2023). A su vez, se retomó el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2023) para las estadísticas de producción agrícola y ganadera al año 2021. Finalmente se recuperaron los datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (2018) para la clasificación de uso de suelo.

La metodología aplicada en dicho inventario corresponde a una metodología mixta; por un lado, se retomó literatura especializada para reconocer los factores de emisión de cada unidad, por otro lado, se retomó la medición directa, que implica la utilización del equipo Sniffer 4v-2D.

De los principales resultados para el municipio de Mineral del Monte la principal fuente emisora de Contaminantes y Gases Efecto Invernadero se encuentran constituida por el sector “[3]Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra” aportando más del 90 por ciento de las emisiones municipales de CO₂eq. Por su parte, las categorías 1, 2 y 4 son causantes de aproximadamente el 5.8 por ciento del total. total). Una vez localizando las principales fuentes de dichas categorías se pasa a la evaluación y selección de las áreas de oportunidad para la agenda de adaptación y mitigación de dichos GEI; y a su vez, se realizan las proyecciones de aumento y reducción de los gases y compuestos que reflejen los panoramas generales del municipio ante la acción oportuna y la nula intervención.

Inventario de CyGEI

De acuerdo al último “Inventario de Inventario municipal de emisiones de compuestos y gases efecto invernadero (IMECyGEI) Mineral del Monte 2023” el cual se encuentra incorporado al presente programa, se cuantifica un total de 484,182.75 tCO₂eq. De acuerdo con lo estipulado en los máximos organismos de control ambiental derivado del cambio

climático, se hace énfasis en las cuatro grandes dimensiones emisoras de CyGEI siendo las siguientes.

- [1]Energía
- [2]Procesos industriales y uso de productos
- [3]Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra
- [4]Residuos

En concordancia con los datos presentados en el IMECyGEI del municipio de Mineral del Monte, la categoría con mayor aporte se consolidó como [3] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra aportando el 94.20 por ciento del total municipal; seguido de este se encuentra la categoría [1] Energía con aportaciones localizadas en el 5.53 por ciento dejando así la categorización [4] Residuos como el menor aporte de contaminantes con el 0.07 por ciento.

De manera específica, la principal fuente emisora por categoría de CO₂ se encuentra en la categorización de Energía destacando así las [1A] Actividades de quema del combustible con cerca del 99.38 por ciento del total emitido en el municipio reflejando la concentración latente de las “otras fuentes” destacando los sectores administrativos y de salud. La categorización [2] Procesos industriales y uso de productos establece que la mayor fuente generadora se sitúa en la industria de los metales con un total de participación del 37.8 por ciento. A diferencia de ello, el criterio [3] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra por medio del [3A] Ganado establece una mayor emisión de CyGEI por parte del rubro [3A1] Fermentación entérica con más del 90 por ciento del sector. Por último, el criterio [4] que hace alusión a residuos enmarca en un 100 por ciento la participación de las aguas residuales dejando por otra parte los residuos sólidos al no ser generadores directos de CO₂.

A diferencia del CO₂, el Metano (CH₄) establece el 0.38 por ciento de las emisiones totales municipales. Para dicho gas causante del Efecto Invernadero, se cuenta con dos categorías emisoras siendo así la [3] Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra y los [4] Residuos siendo esta última la mayor emisora del presente gas con un porcentaje de participación del 83.75 por ciento total derivado principalmente de residuos sólidos (vertederos, tiraderos a cielo abierto y demás que impliquen la concentración de desechos).

Por último, la concentración de N₂O (definiendo una participación en el CO₂eq del 0.26 por ciento) refiere únicamente a la presencia de [4] residuos por la presencia de lixiviados, el tratamiento de los desechos y la eliminación de aguas residuales destacando así el 100 por ciento de emisiones de dicho rubro.

Áreas de vulnerabilidad del municipio

Al localizar las fuentes emisoras de GEI, se pasa a la delimitación de las áreas de vulnerabilidad del municipio que representarían los principales aspectos a cubrir a corto y mediano plazo.

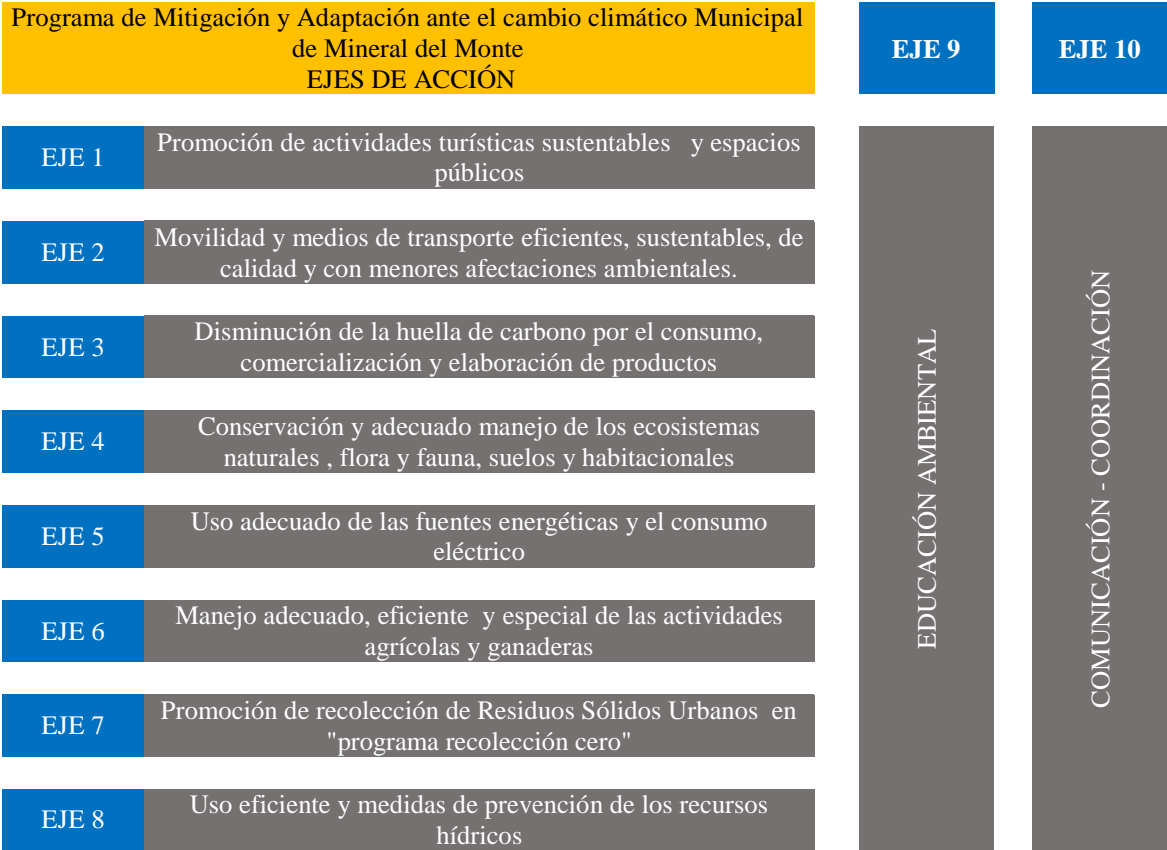
- A) Fragmentación de ecosistemas
- B) Escases en la distribución del recurso hídrico
- C) Aumento en la generación de residuos sólidos
- D) Sobreexplotación de los recursos madereros como medio de comercialización
- E) Cambio del uso de suelo
- F) Aumento de incendios forestales derivados de la acción turística
- G) Aumento de los aforos vehiculares particulares
- H) Pérdida de cultivos y seguridad alimentaria
- I) Aumento de enfermedades respiratorias y de la piel por emisiones directas
- J) Pérdida y desplazamiento de flora y fauna
- K) Afectaciones en el patrimonio histórico
- L) Impacto en la gastronomía local
- M) Cambios en la dinámica poblacional
- N) Insuficiencia en la acción turística
- Ñ) Deterioro en los espacios públicos y áreas turísticas
- O) Aumento en el consumo energético habitacional y para actividades públicas
- P) Incrementos en la presencia de fauna feral
- Q) Expansión de la población en zonas urbanas irregulares
- R) Uso excesivo de los vehículos motorizados de combustible fósil
- S) Medios de transporte público deficientes y con altas emisiones contaminantes
- T) Utilización descontrolada de las fuentes energéticas en los criterios habitacional, comercial y gubernamental.
- U) Aumento en la generación de aguas residuales
- V) Manejo inadecuado de excretas animales, así como la propiedad.

De manera global, la variabilidad climática futura, señala una tendencia a registrar disminuciones de precipitación en las zonas centrales donde se ubica la mancha urbana. También podría indicar la aparición de zonas más secas, que exacerbren las condiciones de aridez, y, por tanto, conduzcan a un incremento en la presión sobre los recursos hídricos del municipio.

De acuerdo con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo de Mineral del Monte 2020-2024, se establece el eje de acción 5 denominado Mineral del Monte con Desarrollo Sostenible haciendo alusión a la protección del medio ambiente, transporte público, desarrollo urbano, vivienda digna y comunicaciones digitales; bajo la perspectiva sostenible y la implementación de la política social (Municipio de Mineral del Monte, 2020,pág. 17).

Para dar atención y debido cumplimiento a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo del presente municipio, se desarrollan ejes de acción encaminados a la atención climática que permitan desarrollar con adecuado cumplimiento acciones de mitigación y adaptación bajo una perspectiva de mantener el desarrollo del Programa Municipal de Cambio Climático de Mineral del Monte con principal fundamento en el Inventario de GEI.

Figura 10. Ejes de acción climática del municipio de Mineral del Monte.



Fuente: Elaboración propia.

Proyecciones de emisiones

De acuerdo con las emisiones base del periodo 2023 del municipio de Mineral del Monte, se procede a la realización de escenarios de acuerdo con proyecciones que establecen la justificación de las acciones de intervención bajo dos aspectos primordiales: el aumento de las emisiones y la reducción de gases y compuestos con la adecuada implementación de líneas y ejes de acción.

La tabla 43 refiere al resumen específico de las proyecciones estimadas con una perspectiva de 20 años abarcando así el periodo comprendido 2023-2043.

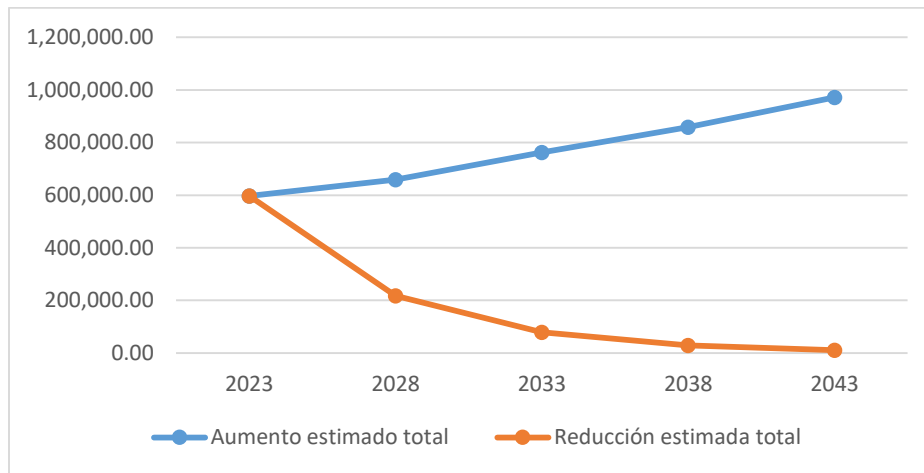
Tabla 43. Proyecciones de emisiones y reducciones estimada de GEI del PMCC de Mineral del Monte, 2023-2043.

Proyecciones	Año				
	2023	2028	2033	2038	2043
	tCO ₂ eq				
Aumento estimado total	596,501.03	658,425.52	762,082.58	858,028.70	971,723.20
Energías	135,514.13	149,582.25	173,131.23	194,928.44	220,757.75
Procesos Industriales y Uso de Productos	994.98	1,098.27	1,271.17	1,431.21	1,620.86
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierras	456,457.88	503,844.10	583,165.13	656,585.57	743,587.52
Residuos	3,534.03	3,900.91	4,515.04	5,083.48	5,757.07
Distribución porcentual del aumento estimado al quinquenio anterior		10.38%	15.74%	12.59%	13.25%
Reducción estimada total	596,501.03	217,227.59	79,107.70	28,808.63	10,491.23
Energías	135,514.13	49,350.14	17,971.82	6,544.79	2,383.42
Procesos Industriales y Uso de Productos	994.98	362.34	131.95	48.05	17.50
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierras	456,457.88	49,350.14	60,535.24	22,045.10	8,028.16
Residuos	3,534.03	1,286.99	468.68	170.68	62.16
Distribución porcentual de la reducción estimada al quinquenio anterior	-	36.42%	36.42%	36.42%	36.42%

Nota: Las proyecciones de reducción se realizaron al 2 por ciento con la fórmula: $Emisiones\ actuales * (1 - 0.02)^{10}$

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

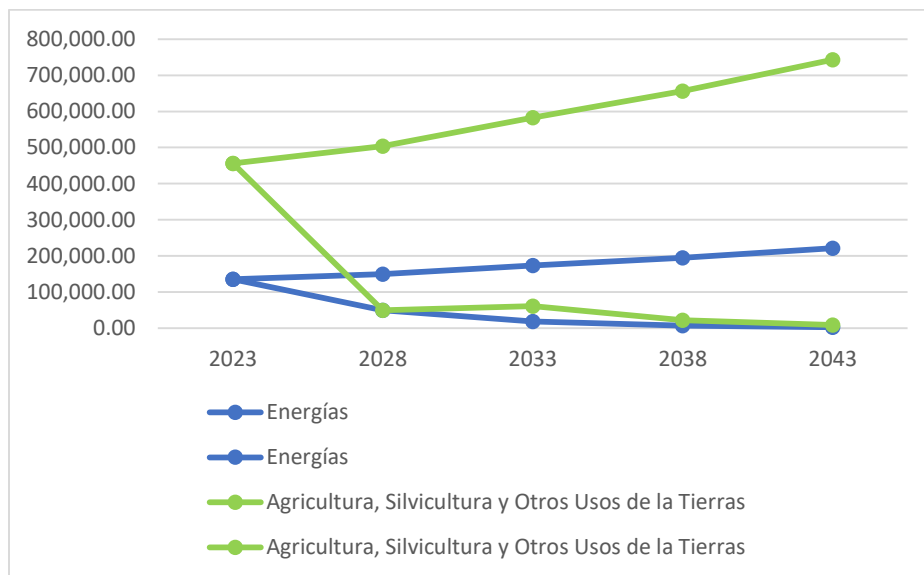
Gráfico 30. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones totales por toneladas de CO₂eq en Mineral del Monte 2023-2043



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

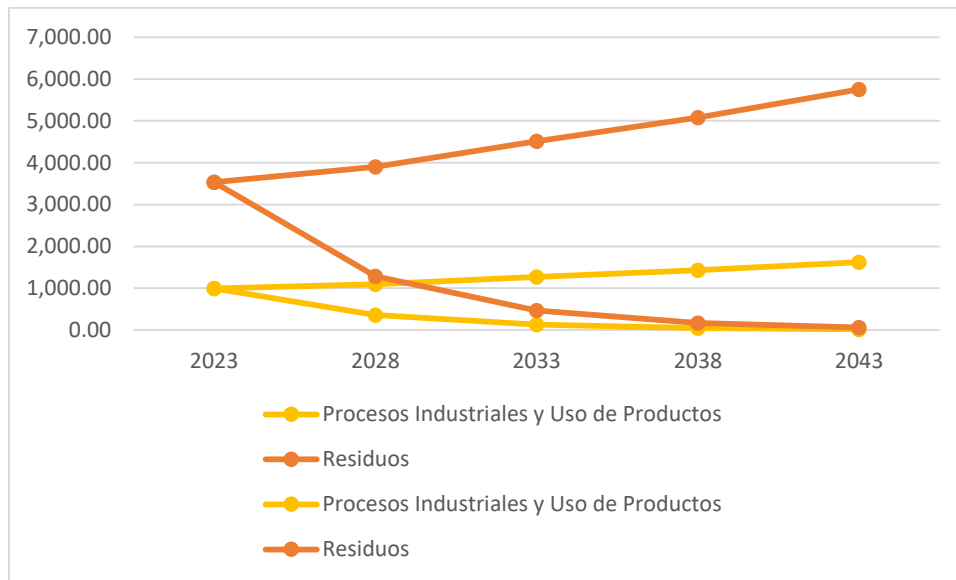
Los Gráficos 32 y 33 representan los aumentos y reducciones de los GEI en el municipio de Mineral del Monte, en este caso, se realizó la división de categorías debido a la diferencia de unidades y para mejor proyección de las diferencias.

Gráfico 31. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones por las categorías de Energía y Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra; por toneladas de CO₂eq en Mineral del Monte 2023-2043



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

Gráfico 32. Proyecciones del aumento y reducción de las emisiones por las categorías de Procesos industriales y Uso de Productos y Residuos; por toneladas de CO₂eq en Mineral del Monte 2023-2043



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023.

PLAN DE ACCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE MINERAL DE MONTE

Para la integración final de una Política Pública Ambiental Municipal, que se refleje en la integración de un programa ambiental, se seguirá una ruta crítica que integre los siguientes pasos:

- 1.- Diagnóstico ambiental: Realizar un análisis exhaustivo de la situación ambiental del estado de Hidalgo. Evaluar los problemas ambientales existentes, como la contaminación del aire y del agua, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y otros desafíos ambientales específicos de la región. Integrando los escenarios sociales, económicos, políticos y capacidades de organización como ciudad o colectividad.
- 2.- Objetivos y metas ambientales: Establecer objetivos claros y medibles para abordar los desafíos ambientales identificados. Estos objetivos pueden estar relacionados con la conservación de ecosistemas, la protección de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, la gestión de residuos, entre otros aspectos relevantes. En su caso es el modelo de construcción de ejes de acción municipal, incluye la educación Ambiental y la Comunicación.
- 3.- Políticas y marcos legales: Identificar las políticas y leyes ambientales existentes en el estado y evaluar su efectividad. Si es necesario, proponer mejoras en la legislación y

desarrollar nuevas políticas y regulaciones ambientales para fortalecer la protección del medio ambiente.

4.- Participación ciudadana: Fomentar la participación activa de la sociedad civil, las comunidades locales y los grupos de interés en la elaboración de la agenda ambiental. Realizar consultas públicas, talleres participativos y otras formas de diálogo para asegurar que las voces de los diversos actores sean escuchadas y consideradas. Se deberá incluir un mapa de análisis de la estructura jurídica ambiental a nivel estatal, incluyendo la Ley Orgánica Municipal, y los diversos reglamentos locales que regulan las actividades principales del municipio. Analizar a profundidad las formas legales que regulan los móviles (particulares y transporte público), RSU, agua potable y descargas residuales, fuentes de alto consumo de energía, rellenos sanitarios, y áreas de riesgo.

5.- Plan de acción: Desarrollar un plan de acción detallado que indique las medidas específicas a tomar para lograr los objetivos ambientales establecidos. Estas acciones pueden incluir programas de educación ambiental, incentivos para prácticas sostenibles, promoción de energías renovables, restauración de ecosistemas, entre otras acciones relevantes, y según el Inventario y el modelo de diseño de acción.

6.- Monitoreo y evaluación: Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación para realizar un seguimiento del progreso y el impacto de las acciones implementadas. Esto permitirá evaluar la efectividad de la agenda ambiental y realizar ajustes en caso necesario. Se deberá proponer el diseño e implementación de una Comisión Intersectorial municipal, incluyendo ciudadanos y diversos actores locales (económicos, sociales, políticos, religiosos, académicos, ONG.), que sean los que operen, analicen, evalúen y retroalimenten el programa de Mitigación y Adaptación en forma integral.

7.- Alianzas y cooperación: Fomentar la colaboración y la cooperación con otras entidades y actores relevantes, tanto a nivel estatal como nacional e internacional. Establecer alianzas con organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas, empresas y otras entidades para compartir conocimientos, recursos y mejores prácticas, incluyendo las instituciones y autoridades ambientales, y la coordinación intermunicipal y estatal. En este caso el esquema de ejes, se deberá de convertir en acciones con responsable, recursos, todo, bajo una agenda a 10, 20 y 30 años.

8.- Educación ambiental: Integrar la educación ambiental como un componente clave de la agenda. Promover programas educativos y de concienciación para aumentar el conocimiento y la comprensión de los problemas ambientales, fomentar la adopción de comportamientos sostenibles y empoderar a la población para tomar acciones concretas, y desarrolladas con base a ciudades sostenibles. Todos los niveles de educación, medios de comunicación, redes sociales, espacios públicos, áreas de comunicación municipal, instituciones públicas, deberán tener actividades de educación y comunicación en forma permanente, con bases científicas e información certera y validada.

Tabla 44. Líneas de Acción de la categoría [1] Energías para el Municipio de Mineral del Monte

Categoría 1: Energía	
Objetivo general:	
-Disminuir la generación de Gases Efecto Invernadero de las diferentes fuentes energéticas presentes en el municipio de Mineral del Monte.	
Objetivos específicos:	
-Establecer acciones encaminadas a la disminución de CyGEI en el territorio municipal impulsadas por la actividad humana.	
-Disminuir los impactos ambientales y de salud generados por el uso constante de energías fósiles	
-Incorporar medidas de intervención para disminuir el uso del consumo energético de los sectores económicos, sociales y gubernamentales de Mineral del Monte.	
Eje 2: Movilidad y medios de transporte eficientes, sustentables, de calidad y con menores afectaciones ambientales.	
Tema	Líneas de acción
B.1. Desarrollo de sistemas e infraestructura de transporte público bajo en emisiones. La movilidad interconectada, metropolitana y sustentable garantiza una menor emisión de CyGEI además de acceso a los diferentes centros de actividades municipales así como el fomento de una menor circulación en automóviles particulares motorizados.	B.1.2. Reconversión de señalética de vías de comunicación y fortalecimiento con energía fotovoltaica. B.1.3. Rediseño de transporte metropolitano en forma integral y sustentable. B.1.6. Ampliación de la infraestructura hacia municipios integrantes de las Zonas Metropolitanas. B.1.8. Desarrollo de un proyecto de transporte urbano metropolitana sustentables y bajo en emisión de GEI por ZM. B.1.13.-Desarrollo de estaciones de transporte urbano de vehículos ligeros, eléctricos y bicicletas en ciudades medias y en las ZM. B.1.14. Desarrollo de transporte urbano-turístico sustentable en las ZM.

	<p>B.1.19. Desarrollo de infraestructura y equipamiento de rutas de ciclistas y estaciones con enlaces al transporte público urbano metropolitano.</p> <p>B.1.22. Promover y desarrollar las intermodalidades de transporte en las ZM y ciudades medias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movilidad entre municipios con atractivos turísticos dentro y fuera de la Zona Metropolitana de Pachuca. • Impulso para el uso de ciclovías • Transporte para el fomento turístico
<p>B.2. Reordenamiento de rutas de transporte e integración a un sistema de transporte eficiente y bajo en emisiones de GEI.</p> <p>Implementación de medios de transporte eficientes y bajo en contaminantes de acuerdo con la capacidad de circulación de unidades y formación de conductores.</p>	<p>B.2.1. Desarrollo de talleres y centros de desarrollo sobre el transporte.</p> <p>B.2.2. Reconversión del equipo e infraestructura del transporte público urbano metropolitano a energía eléctrica y/o biocombustibles.</p> <p>B.2.7. Desarrollo de sistema integral del transporte, sustentable basado en las tecnologías de la información para la aplicación de planes de movilidad en ZM, turismo, escolar, de servicios. Con módulos virtuales para articular medidas para reducir el crecimiento de la demanda previsible de movilidad (Planes de Movilidad Urbana y de Empresas, fomento de sistemas de teletrabajo y teleasistencia, sistemas de fomento de la movilidad motorizada compartida, etc.).</p> <p>B.2.9. Creación del centro de capacitación para la formación de conductores responsables para el manejo de vehículos bajo el concepto de habilidades y técnicas para emitir menos contaminantes durante la conducción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y evaluación de conductores en el manejo de unidades de transporte público. • Reducir en un 30 por ciento el uso de vehículos automotores locales permitiendo así establecer criterios de urbanismo táctico en áreas turísticas de la cabecera municipal.
<p>B.7. Elaboración de reglamentos y norma de verificación de vehículos, transporte y maquinaria que utilice motores de energía fósil.</p> <p>Desarrollo de iniciativas para el mejoramiento de los programas de circulación vehicular de acuerdo a la normatividad vigente, garantizando menores emisiones.</p>	<p>B.7.1 Creación y diseño de reglamentación para regular los niveles de emisión de gases según tipo de motores, capacidad, vehículo, consumo y tamaño a nivel estatal y según la armonización de leyes dentro de la megalópolis.</p> <p>B.7.2 Diseño de norma oficial mexicana para el estado de Hidalgo, según las condiciones ambientales y la base nacional y bajo el siguiente orden, para hacerlas operativas en el estado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a.-Ley general del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente. • b.-Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica. • c.-Normas Oficiales Mexicanas sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fuentes fijas

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fuentes móviles ○ Calidad de combustible ○ Calidad de aire ○ Monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> • Dichas acciones basadas en la fundamentación de fuentes emisoras establecidas en la Metodología <i>Sniffer 4D 2V</i>. • Establecer acciones puntuales en el reglamento de movilidad y tránsito del Municipio respecto a emisiones fugitivas y contaminantes de servicios particulares y públicos locales.
<p>B.8. Diseño y desarrollo de programas y proyectos de solidaridad y cooperación para el uso vehículos de consumo d energía fósil para maximizar su consumo y en lugares de alto consumo (Escuelas, oficinas de gobierno, empresas).</p> <p>Establecer conceptos de seguridad social y preservación ambiental para conductores y el entorno. Además establecer los principios de transporte dentro de la economía circular.</p>	<p>B.8.1. Desarrollo de campaña de concientización para el uso limitado de vehículos de energías fósiles.</p> <p>B.8.2. Desarrollo de campaña para el uso colectivo de vehículos de energías fósiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campañas basadas en las afectaciones a la salud, al medio ambiente y al uso de transporte público y medias de transporte no motorizados. • Desarrollo de actividades turísticas con base en el uso de la movilidad de energías limpias • Campañas basadas en la seguridad vial y el uso de vehículos compartidos como un proceso económico circular.
<p>B.9. Diseño y desarrollo de tecnologías para el reemplazo o mejoramiento de motores de energía fósil, reemplazo por biocombustibles, electricidad, hidrógeno, solar.</p> <p>Fomentar el uso de medios de movilidad alternativos y ambientalmente amigables así como colaboración entre los diferentes sectores de movilidad para el mejoramiento del uso de energías fósiles.</p>	<p>B.9.11. Creación de bono para la promoción de vehículos que usen energías renovables, con privilegios en circulación.</p> <p>B.9.13 Elaboración de convenios con grupos de transportistas para desarrollar programas de mejoramiento de motores y reemplazo tecnológico en el rendimiento de combustibles fósiles con baja emisión de gases.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustituir el uso de vehículos fósiles por energías limpias, eléctricas y/o funcionales de acuerdo al perfil municipal.
<p>B.10. Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS)</p> <p>Establecer dichos programas connota la acción automovilística bajo la perspectiva de organización, conciencia e inventariado de medios, rutas y fuentes de transporte.</p>	<p>B.10.4 Diagnóstico de la oferta de transporte público.</p> <p>B.10.5 Promoción de diversos servicios de car-sharing (coche multiusuario), según la posibilidad de uso de cierto número de autos en forma alterna, por un grupo de personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo con la demanda local y visitante (de acuerdo a la acción turística), ofertar rutas alternas y conectividad a municipios aledaños. • Ofrecer seguridad en la movilidad por medio de capacitaciones vehiculares y estado sólido de las unidades de transporte.
<p>Eje 5: Uso adecuado de las fuentes energéticas y el consumo eléctrico</p>	
<p>Tema</p>	<p>Líneas de acción</p>

<p>A.1. Eficiencia energética</p> <p>La presencia de auditorías energéticas establecerá fundamentar el consumo energético de los sectores gubernamentales. Además, la promoción del uso consiente de las fuentes energéticas además de las posteriores evaluaciones dependiendo de la temporalidad y el consumo antecesor.</p>	<p>A.1.2.- Diseño y elaboración del Plan Integral de Acciones para el Ahorro de Energías por organización, institución y unidades productivas a partir de cada auditoria de energías.</p> <p>A.1.3.- Plan integral municipal de auditoria de energías y acciones de mitigación para el ahorro y eficiencia de energías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auditorias constantes dependiendo la temporalidad y los consumos registrados. • Foros de capacitación para el ahorro de energías.
<p>A.2- Uso e incorporación de fuentes renovables</p> <p>El uso de energías renovables e inagotables da pie a un menor consumo energético fósil así como definir la habilidad municipal de adaptación.</p>	<p>A.2.ES. Energía Solar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer criterios de sostenibilidad en sectores públicos y habitacionales, fomentando el uso de energías renovables como lo son paneles y calentadores.
<p>A.3. Transferencia de tecnología de desarrollo y baja emisión de carbono.</p>	<p>A.3.1. Diseño de nuevas tecnologías aplicables a edificios y equipamiento domésticos con bajo consumo de energía;</p> <p>A.3.5. Diseño de tecnología para la eficiencia del transporte urbano, e innovación de modelos de consumo de energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de tecnologías captación y almacenamiento de energía de fuentes inagotables y renovables para actividades habitacionales, comerciales y de movilidad. • Innovación por medio de monitoreo municipal y de la academia
<p>A.6. Desarrollo de proyectos de ahorro y eficiencia de uso de energía</p>	<p>A.6.2. Programas de ahorro de energías.</p> <p>A.6.3. Programa de orden y eficiencia de consumo de energías.</p> <p>A.6.10. Creación del centro de publicaciones, materiales y comunicación de nueva cultura del ahorro, uso y eficiencia de las energías y efectos del cambio climático en Hidalgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar luminarias ecológicas solares en puntos centrales de municipio.

De acuerdo a la categorización 1 energías, con dichas acciones se plantea disminuir la vulnerabilidad de acuerdo con el uso de energías y combustibles fósiles de los siguientes criterios.

- Aumento de los aforos vehiculares particulares.
- Aumento de enfermedades respiratorias y de la piel por emisiones directas.
- Cambios en la dinámica poblacional.
- Aumento en el consumo energético habitacional y para actividades públicas.
- Uso excesivo de los vehículos motorizados de combustible fósil.

- Medios de transporte público deficientes y con altas emisiones contaminantes.
- Utilización descontrolada de las fuentes energéticas en los criterios habitacional, comercial y gubernamental.

Lo anterior dando oportunidad de desarrollar estrategias basadas principalmente en la movilidad sustentable y/o sostenible considerando la capacidad turística y comercial de Mineral de Monte.

Tabla 45. Líneas de Acción de la categoría [2] Procesos Industriales y Uso de Productos para el Municipio de Mineral del Monte

Categoría 2: Procesos Industriales y Uso de Productos	
Objetivo general: -Definir criterios de adaptación y mitigación de CyGEI con base en las fuentes emisoras del IMECyGEI para los procesos industriales y áreas afines.	
Objetivos específicos: -Establecer la disminución de CyGEI de los procesos industriales y fuentes afines a las afectaciones en la calidad del aire. -Categorizar de acuerdo al Catálogo de Acciones para la Mitigación del Cambio, estrategias de intervención para disminuir las afectaciones climáticas pro uso de productos.	
Eje 3: Disminución de la huella de carbono por el consumo, comercialización y elaboración de productos .	
Tema	Líneas de acción
C.1. Diseño y desarrollo de proyectos y programas que apliquen nuevas prácticas de agricultura.	<p>C.1.3. El uso de fertilizantes nitrogenados es uno de los principales factores que aportan gases de efecto invernadero dentro del sector agrícola. En el estado de Hidalgo este factor contribuye con el 0.0013 Gg de CO₂eq.</p> <p>C.1.4. es necesario hacer un buen manejo del fertilizante, que tiene como base la utilización de la fuente, cantidad, época y localización lo cual ayuda a evitar las emisiones de óxido de nitrógeno, a amentar los niveles de material orgánico y al mismo tiempo, reducir los gastos de insumos.</p> <p>C.1.5. Los fertilizantes orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal o vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico, mejora sus características físicas, químicas y biológicas. El fertilizante natural mejora la capacidad del suelo para atrapar carbono. El incremento de la materia orgánica en los suelos podría provocar otros efectos de reducción de gases de efecto invernadero, como más retención de agua, menos necesidad de fertilizantes minerales y pesticidas, y menores emisiones de óxido nitroso.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de fertilizantes orgánicos con la presencia de microorganismos vivos para la regeneración de suelos y conservación de plantas. • Regulación por parte de las direcciones en materia ambiental y de permisos de funcionamiento para el control y manejo de la industria minera, de comercialización y fabricación de productos.
<p>C.2. Consolidación de un sistema productivo alimentario estatal, sostenible y autosuficiente.</p>	<p>C.2.8. Fomentar el consumo de alimentos producidos localmente para fortalecer el sistema productivo alimentario estatal. Esto puede lograrse a través de campañas de concientización, programas de educación alimentaria y apoyo a los mercados locales.</p> <p>C.2.10. Consolidación de un sistema productivo alimentario sostenible y autosuficiente con colaboración entre diferentes actores, como el gobierno, los agricultores, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. La creación de alianzas estratégicas puede ayudar a compartir conocimientos, recursos y buenas prácticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomento del uso de productos con menores químicos en la producción alimentaria y ganadera por parte de los sistemas municipales de fomento agropecuario y ecología. • Regulación de las emisiones fugitivas de quema de combustible fósil para el manejo de las zonas agrícolas, ganaderas, de producción y en los procesos industriales.
<p>F.1. Diseño y desarrollo de infraestructura para la recepción, trato e industrialización de residuos, sustentándose en la operación de leyes, reglamentos y normas que operan en el estado de Hidalgo.</p>	<p>F.1.6. Industria química y de alimentos pavimentación asfáltica. Las emisiones de metano y compuestos volátiles diferentes al metano son las mayores emitidas por esta actividad. Por ello se recomienda sustituir o disminuir el asfalto en las carreteras. Asimismo, eliminar la impermeabilización de techos con el asfalto en las casas y valorar otras opciones con mejores y más duraderos materiales que no emiten tal cantidad de GEI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instauración de foros de consulta basado en la sustitución de asfalto como medio de pavimentación, así como la preferencia a la academia para dichas actividades. • Fomento de parte de las instancia municipales para el uso de impermeabilizantes con productos en base agua par al sustitución de fuentes emisoras de compuestos orgánicos volátiles.

De acuerdo a la categorización 2 Procesos Industriales y Uso de Productos, con dichas acciones se plantea disminuir la vulnerabilidad de acuerdo con el uso, elaboración y comercialización de fuentes emisoras de compuestos orgánicos volátiles.

- Fragmentación de ecosistemas
- Pérdida de cultivos y seguridad alimentaria
- Aumento en la generación de residuos sólidos.

Lo anterior dando oportunidad de desarrollar estrategias basadas principalmente en la sustitución de fuentes fugitivas emisoras de CO₂, CH₄ y COVs promoviendo el uso de recursos renovables e inagotables optando por una seguridad ambiental y social.

Tabla 46. Líneas de Acción de la categoría [3] Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra para el Municipio de Mineral del Monte

Categoría 3: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	
Objetivo general:	
- Establecer acciones interconectadas de acuerdo con los criterios ambientales, turísticos, ecológicos y del uso de las tierras de acuerdo al perfil económico-poblacional de Mineral del Monte.	
Objetivos específicos:	
-Mitigar emisiones de GEI generadas por la acción agrícola y de origen animal.	
-Establecer criterios para la producción sostenible de los recursos alimenticios y forestales.	
-Concientizar el uso y cuidado de los ecosistemas naturales y de espacios públicos preservando las áreas de acceso público.	
Eje 1: Promoción de actividades turísticas sustentables y espacios públicos.	
Tema	Líneas de acción
E.3. Desarrollo y fomento de centros productivos de plantación sustentable y sostenible bajo la aplicación de nuevas tecnologías	<p>E.3.3. Integración de Centros de Investigación y grupos académicos para el desarrollo de tecnologías de bosques y su transferencia a los productores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de tecnologías para las diferentes áreas ambientales en vulnerabilidad a través de los sectores gubernamentales y la academia. • Participación gubernamental estatal y municipal para el manejo de los recursos forestales prioritarios en su conservación de acuerdo con la clasificación de “pueblo mágico”.
E.4. Desarrollo de un plan integral estatal de reforestación en grandes centros de población humanas con equilibrio en el paisaje y bajo un plan científico de especies adaptables y de aporte a los sistemas ecológicos urbanos.	<p>E.4.4. Creación de un plan integral de desarrollo de bosques y parques locales para la recreación, cultura y promoción del turismo, dando identidad y armonía al paisaje.</p> <p>E.4.5. Promoción y desarrollo de jardines botánicos, exposiciones y museos de especies locales en los municipios. Conectividad e Integridad del Paisaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rescate, rehabilitación y manejo de los espacios públicos como medida de Capturación de CyGEI por parte de áreas administrativas municipales y transportistas a favor de la disminución de contingencias ambientales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de medios bióticos para el cultivo y aprovechamiento de la flora local a cargo de instancias municipales, ONG,s y sectores afines con visión hacia el desarrollo sustentable y turístico.
F.6. Desarrollo de tecnología para el tratamiento de aguas residuales bajo métodos innovadores y sustentables en equilibrio con los ecosistemas. Cambio en los métodos de pago de servicios de agua, en tanto se logre reestructura el alcantarillado público (paga más quien más ensucie el agua) de ahí que invertir en plantas tratadoras a nivel municipal.	<p>F.6.5. Implementación de nuevas tecnologías en el sector turístico para el desarrollo de proyectos ecológico, ambientales y sustentables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medios de comercio electrónico, hospitalarios, pago de servicios y de acceso a la movilidad. • Participación de sectores educativos en actividades turísticas, ecológicas y de preservación.
Eje 4: Conservación y adecuado manejo de los ecosistemas naturales, flora y fauna; suelos y habitacionales.	
Tema	Líneas de acción
A.3. Transferencia de tecnología de desarrollo y baja emisión de carbono.	<p>A.3.6. Análisis y reorganización del uso de la tierra, creación de nuevas tecnologías y modelos para el reordenamiento territorial y evaluación de reservas de carbono y reducir las fuentes emisiones de GEI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación del sector agrícola con previa capacitación por entes municipales para el manejo adecuado de las tierras y cultivos. • Promoción de Obras Públicas y Medio Ambiente para el aprovechamiento y retribución de las tierras.
C.1. Diseño y desarrollo de proyectos y programas que apliquen nuevas prácticas de agricultura.	<p>C.1.6. Un mejor tratamiento de las tierras de cultivo y pastoreo (por ejemplo, mejores prácticas agronómicas, uso de nutrientes, labranza y tratamiento de los residuos)</p> <p>C.1.7. Rehabilitación de los suelos orgánicos, la recuperación de tierras degradadas, ordenación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomento municipal para el desarrollo de compostas y acciones de reutilización para el desarrollo de abonos verdes y adición de residuos vegetales a los suelos. • Fomento agrícola a través de las buenas prácticas de la labranza fomentando la rentabilidad de la agricultura tras una remoción mínima del suelo.
C.3. Implementación de un sistema agroforestal sustentable estatal a través de cadenas –producto como el café, Maíz, Cebada.	<p>C.3.1. Creación e impulso de sumideros. Los bosques y matorrales, en particular, juegan un papel preponderante en el ciclo global del carbono ya que almacenan grandes cantidades en su biomasa (tronco, ramas, corteza, hojas y raíces) y en el suelo (mediante su aporte orgánico), y por tanto son sumideros (transferencia neta de CO2 del aire a la vegetación y al</p>

	<p>suelo, donde son almacenados). Cuando se favorece su crecimiento y desarrollo ofrecen productos que ahorran la energía que requiere la fabricación de productos parecidos a la madera, además de considerarse como una fuente de combustible, que evita el empleo de carbón fósil en forma de hidrocarburos</p> <p>C.3.2. -La forestación de terrenos desarbolados supone, un incremento de la capacidad de fijación de GEI del ecosistema en el que se actúa. La acumulación, se produce tanto en la biomasa de la repoblación, como en la mejora del suelo lo cual incrementa los sumideros de carbono.</p> <p>C.3.3. Promover cubiertas forestales y reservas de carbono asociado para la regeneración o establecimiento de bosques en áreas con poco o no cubierta forestal o en suelos que no han sido históricamente forestados debido a las actividades humanas (ej. suelo agrícola, sitios mineros); a estas prácticas se le llama reforestación (CEC 2011). Entre los efectos directos de la reforestación se encuentra el incremento de la infiltración del agua en el suelo, la recarga de los mantos acuíferos, la disminución de la velocidad de</p> <p>C.3.4. En este sector se encuentra la reforestación de cuencas (en partes altas y bajas) lo cual reduce erosión, azolvamientos, sedimentación, y fomentar la captación y la infiltración de lluvia. Restablecer árboles en espacios apropiados en suelos forestales manejados los cuales actualmente se encuentran desabastecidos, minimizando la perturbación del suelo o plantar árboles jóvenes entre arboles viejos los cuales actualmente son más delgados que su capacidad para incrementar la biomasa y diversifica las clases de edad</p> <p>C.3.5. La reforestación y restauración incrementan las reservas forestales de carbón, si estas acciones se realizan con especies nativas apropiadas para los tipos de hábitat y adaptadas a las condiciones locales del clima.</p> <p>C.3.6. -Así como con especies no vulnerables, con mayor capacidad para adaptarse y prosperar ante el cambio climático y promoviendo los policultivos lo cual permite minimizar el riesgo de plagas y enfermedades. Estas acciones promueven la duración de los sumideros a largo plazo.</p> <p>3.6.7. -El pago por servicios ambientales ampliaría un programa vigente del gobierno que estipula pagos directos en efectivo a los propietarios de los bosques a cambio de la protección de los mismos. Se supone que el pago sería igual al costo de oportunidad de usar la tierra para otros fines y permitiría a los propietarios</p>
--	--

	<p>implementar mecanismos para reducir la deforestación y degradación de los bosques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La participación a corto, mediano y largo plazo de las administraciones municipales con base en la integración continua y consecuente de cultivos, recursos maderables, ganaderos y de uso múltiple con la finalidad de recabar la mayor emisión por fuentes fugitivas y se destine como el mayor capturador de carbono de la Zona Metropolitana de Pachuca. • Control constante de la fauna feral y desarrollo de albergues con la finalidad de mantener un control de las especies domésticas además de controlar el manejo de las excretas.
<p>D.2. Diseño y elaboración de reglamentación para legislar las nuevas zonas de rescate y preservación a nivel estatal, en conjunto a gobierno federal, elaborando un mapa de zonas de reserva de la biosfera de Hidalgo. Creación de bonos ecológicos para el desarrollo de proyectos de rescate en el sector público y privado.</p>	<p>D.2.1. Elaboración de un diagnóstico, sustentado en mapas regionales que definan las zonas de rescate y preservación, con su prioridad y la clasificación del formato tipológico. Analizando con los académicos y ciudadanos la priorización, para el diseño de un paquete de propuestas de iniciativas de ley para la conservación, rescate, preservación de determinadas zonas en el estado de Hidalgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definido por gobierno estatal a partir de una ejecución municipal con base en las zonas de atractivo turístico con visiones sustentables a partir de talleres y cursos.
<p>E.3. Desarrollo y fomento de centros productivos de plantación sustentable y sostenible bajo la aplicación de nuevas tecnologías.</p>	<p>E.3.2. Desarrollo de Centros de producción de semillas y especies para la reforestación, rescate y creación de bosques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acciones de origen municipal a partir de un manual básico de acciones de reforestación con intervención de los actores medioambientales y ecoturísticos.
<p>E.4. Desarrollo de un plan integral estatal de reforestación en grandes centros de población humanas con equilibrio en el paisaje y bajo un plan científico de especies adaptables y de aporte a los sistemas ecológicos urbanos.</p>	<p>E.4.3. Regular, armonizar y dar seguimiento a la Legislación para ajustar los centros de población humana, vivienda y suelo urbano con los sistemas propios o diseñados equilibradamente con el paisaje local urbano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armonizar las legislaciones estatales y municipales con base en la jurisdicción federal a razón de mantener en cause el equilibrio ecológico y de asentamientos humanos.
<p>Eje 6: Manejo adecuado, eficiente y especial de las actividades agrícolas y ganaderas.</p>	
<p>Tema</p>	<p>Líneas de acción</p>

<p>C.1. Diseño y desarrollo de proyectos y programas que apliquen nuevas prácticas de agricultura.</p>	<p>C.1.2. Modificación y mejora en la eficiencia de las prácticas de riego, por ejemplo, realizar inundaciones a menor altura disminuyen las emisiones de metano</p> <p>C.1.3. El uso de fertilizantes nitrogenados es uno de los principales factores que aportan gases de efecto invernadero dentro del sector agrícola. En el estado de Hidalgo este factor contribuye con el 0.0013 Gg de CO₂eq.</p> <p>C.1.4. Es necesario hacer un buen manejo del fertilizante, que tiene como base la utilización de la fuente, cantidad, época y localización lo cual ayuda a evitar las emisiones de óxido de nitrógeno, a aumentar los niveles de material orgánico y al mismo tiempo, reducir los gastos de insumos.</p> <p>C.1.9. Implementación de prácticas de agrosilvicultura, C.1.9. Mejora en la ganadería y el aprovechamiento del estiércol.</p> <p>1.1.10. Una de las medidas de mitigación viable a implementar es la implementación de la labranza cero. Esta se define como un sistema de labranza que conserva al menos el 30% de la superficie cubierta con residuos de la cosecha, cobertura vegetal o basura después de la siembra. La acumulación y descomposición de los residuos de las plantas provoca un incremento en el secuestro de carbono orgánico en el suelo y la disminución del consumo de diésel debido a la menor utilización de maquinaria agrícola.</p> <p>1.1.13. Promover el pastoreo de ovinos y/o bovinos en plantaciones forestales y huertos frutícolas para el aprovechamiento del forraje de piso, residuos agrícolas y control de malezas, esta acción tiene una doble aportación al reducir los residuos agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La instauración y capacitación para la producción agrícola y ganadera parte de la logística municipal ofertando la posibilidad de mantener áreas agrícolas sustentables, capaces de abordar criterios como <ul style="list-style-type: none"> ○ Labranza cero ○ Jardines verticales ○ Agricultura con uso de plaguicidas a base de agua ○ Inteligencia artificial ○ Uso y manejo adecuado del recurso hídrico • Capacitación por medio de sectores educativos enfocados en la producción agrícola. • Intervención del sector municipal a través de dependencias del mismo orden.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo alternativo basado en el fomento de huertos urbanos y producción alimentaria en el hogar.
<p>C.2. Consolidación de un sistema productivo alimentario estatal, sostenible y autosuficiente.</p>	<p>C.2.3. Apoyo y capacitación a los agricultores locales, especialmente a los pequeños productores. Esto puede incluir la provisión de acceso a crédito, la formación en técnicas agrícolas modernas, el acceso a mercados y la promoción de cooperativas agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar apoyo y capacitación del sector gubernamental a pequeños productores para la producción agropecuaria, acuícola y pesquera de las zonas rurales y periurbanas. • Apoyo del sector académico superior para el sector productivo y autosuficiente, con la finalidad de consumir productos propios así como el impulso de economías circulares.
<p>C.4. Diseño y desarrollo de un plan estatal de manejo de producción ganadera enfocada a la reducción de GEI</p>	<p>C.4.1. Sin embargo, la ganadería extensiva ha implicado un incalculable costo ecológico para la nación, ya que a través de esta actividad se deforestan de grandes extensiones de terreno para convertirlas en pastizales. Desde la perspectiva de los GEI, el estiércol emite 2119.17 CO₂eq y la fermentación entérica aporta 1239.63 C₂O_e especialmente del ganado bovino, en ambos casos principalmente por emisión de metano.</p> <p>C.4.9. Mitigación de emisiones generadas en el manejo del estiércol Las emisiones de GEI generadas por el manejo y almacenamiento de estiércol aportan en el Estado de Hidalgo 115.26 de CO₂e, estas emisiones están relacionadas con la producción de óxido nitroso. Son de estiércol, en biodigestores con sistemas recolectores de biogás y en la generación de lombricomposta Un biodigestor es, en términos generales, un compartimiento el cual se fermenta la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Como resultado de este proceso se obtiene un gas combustible que posee aproximadamente 66% de metano y 33% de bióxido de carbono. El material resultante de la biodigestión, o efluente, puede ser directamente usado como abono y como acondicionador del suelo, pues los nutrientes como el nitrógeno se tornan más disponibles, mientras los otros como el fósforo y el potasio no se ve afectados en su contenido y su disponibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación a corto, mediano y largo plazo del manejo adecuado del estiércol para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo orgánico ○ Sustentabilidad de los suelos ○ Abonos verdes ○ Rotación de productos. ○ Agricultura extensiva

	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de biogás por medio del estiércol y productos orgánicos para la generación de energía y combustibles alternos por medio de la colaboración entre academia y sector gubernamental con visiones sustentables.
C.5. Control y regulación de la producción de carne/animales a nivel industrial.	<p>C.5.1. Diagnóstico estatal de granjas de aves, ranchos de bovinos y ovinos, manejo de excretas, residuos y cálculo de generación de metano.</p> <ul style="list-style-type: none"> Catálogo de especies, flora, fauna y ecosistemas; por medio de los sectores turísticos y municipales para la preservación del medio físico.

De acuerdo a la categorización 3 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, con dichas acciones se plantea disminuir la vulnerabilidad de acuerdo con la presencia de zonas agrícolas y ganaderas por la producción animal de acuerdo a sus diferentes usos y destinos. Además del complemento derivado de la acción humana en los actos eco y turísticos de la zona.

- Afectaciones en el patrimonio histórico y cultural.
- Insuficiencia en la acción turística.
- Deterioro en los espacios públicos y áreas turísticas.
- Fragmentación de ecosistemas.
- Sobrexplotación de los recursos madereros como medio de comercialización.
- Cambio del uso de suelo.
- Aumento de incendios forestales derivado de los actos turísticos.
- Perdida de cultivos y seguridad alimentaria.
- Perdida y desplazamiento de flora y fauna.
- Incremento en la fauna feral.
- Expansión de la población en zonas irregulares.
- Manejo inadecuado de excretas animales, así como de su propiedad.

Lo anterior dando oportunidad de desarrollar estrategias basadas principalmente en el control y gestión de las principales fuentes emisoras de CH₄ y gases complementarios al efecto invernadero por la ganadería, cultivos y actividades a base de los recursos propiciado por el medio físico.

Tabla 47. Líneas de Acción de la categoría [4] Residuos para el Municipio de Mineral del Monte.

Categoría 4: Residuos
Objetivo general: Establecer medidas de implementación para el adecuado manejo de Residuos Sólidos Urbanos y aguas residuales en Mineral del Monte.

<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Disminuir la generación de emisiones contaminantes derivado de la generación y recolección de Residuos Sólidos Urbanos -Orientar la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos de acuerdo al fomento de reutilización. -Minimizar la los niveles de contaminación habitacional y comercial de los recursos hídricos. 	
<p>Eje 7: Promoción de la recolección de Residuos Sólidos Urbanos en “Programa de Recolección Cero”</p>	
Tema	Líneas de acción
<p>C.5. Control y regulación de la producción de carne/animales a nivel industrial.</p>	<p>C.5.3. Análisis de desechos, materiales, residuos, aguas, uso de energías, a nivel industrial en el estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios municipales (por parte de la academia y sector privado) de la calidad del agua, suelo y aire basado en la generación de bacterias por residuos en los diferentes flujos de los recursos. • Evaluaciones por instancias de gobierno estatal de acuerdo a la actividad turística y las consecuencias medioambientales.
<p>F.1. Diseño y desarrollo de infraestructura para la recepción, trato e industrialización de residuos, sustentándose en la operación de leyes, reglamentos y normas que operan en el estado de Hidalgo.</p> <p style="padding-left: 40px;">-Rastros</p>	<p>F.1.1. Las medidas consideradas se basan en el ahorro de leña, electricidad y de gas LP: el uso de lámparas eficientes para el alumbrado público y residencial mediante la sustitución de lámparas incandescentes por ahorradores, el uso de calentadores solares, la introducción de cocinas de inducción magnética, de mayor rapidez de calentamiento y 50% de ahorro en la eficiencia comparadas con el gas LP y ausencia de peligros a la salud, la introducción de cocinas ahorradoras de leña de tecnología mexicana con un ahorro del 30% de la leña. El estado de Hidalgo presenta un 46% de viviendas que utilizan leña para cocinar y calentar agua.</p> <p>F.1.7. Mitigación de emisiones generadas por agua residual doméstica, comercial, industrial y manejo de lodos. Las aguas residuales domésticas procedentes de zonas de vivienda y de servicios son generadas principalmente por las actividades domésticas cotidianas. Comúnmente las aguas residuales domésticas se mezclan con aguas de escorrentía pluvial, lo cual es una práctica no recomendada ya que el agua de lluvia debe almacenarse para posterior utilización o inyectarse a los acuíferos como forma natural de su recarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por medio de las dependencias de salud y salubridad, determinar los valores de contaminación y afectación de la salud humana de acuerdo a la presencia de materia fecal, fluidos sanguíneos, residuos de la carne y sus derivados, así como lo no digerido de manera; en periodos determinados de acuerdo a la localización del sitio. • Hacer hincapié en la normatividad regulatoria haciendo efecto en salud, contaminación y bienestar. • Establecer acciones de mejora para el tratamiento de aguas residuales, así como de los sitios de

	<p>descarga permitiendo la nula llegada de dichos canales a zonas de riego y cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir a CAASIM la mejora en la dotación y calidad de agua potable así como la gestión de aguas residuales.
<p>F.2. Diseño, creación e implementación de un Sistema Industrial integral de uso y manejo industrial de residuos.</p>	<p>F.2.1. Establecimiento de rellenos sanitarios adaptados para captura GEI. Los rellenos sanitarios son responsables de entre el 8 y el 12 % del total de emisiones antropogénicas del metano en todo el mundo. El potencial de reducción de emisiones a partir de quema del metano procedente de rellenos sanitarios puede representar un 8% del total de CERs en el mundo. Implementar rellenos sanitarios eficientes para el aprovechamiento de subproductos, los cuales pueden captar los gases generado para su posterior combustión o para generación de electricidad. Con esta medida se pretende reducir un 50% de las emisiones de este sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En relación con servicios municipales y las direcciones ambientales, diseñar campañas encaminadas a la recolección “cero” y la reutilización de los residuos domiciliarios y comerciales enfocados a un turismo sustentable.
<p>F.3. Diseño, desarrollo e implementación de tecnologías para el manejo, procesos y transformación de residuos</p>	<p>F.3.1. Mitigación en residuos sólidos (RS) La descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos en los rellenos sanitarios produce metano que puede utilizarse en la generación de calor. Además, la incineración de residuos a cielo abierto malgasta un potencial energético y emite dióxido de carbono. Por otro lado, el transporte de los residuos a las instalaciones de reciclaje, tratamiento y disposición genera emisiones de carbono relacionadas con la quema de gasolina y diésel. Los desechos industriales pueden ser utilizados para generar energía alternativa. Esta medida está contemplada en el PECC y debe ser implementada a nivel estatal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concientización de los efectos nocivos a la salud por parte de los Residuos Sólidos sin una gestión previa. • Además, solventar por parte de los municipios y la industria privada encargada de los RSU, etapas específicas para la adecuada gestión de estos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Segregación ○ Recolección ○ Tratamiento ○ Disposición final ○ Monitoreo y control ○ sensibilización
<p>F.4. Elaboración de planes municipales de uso y manejo de residuos bajo infraestructura y tecnología sustentable para la reducción y/o capacitación de GEI y transferencia de procesos innovadores de control y bajo modelos ecológico.</p>	<p>F.4.1. Establecer estrategias recolección, separación y reutilización de basura. Esta estrategia, reduce la cantidad de residuos depositados en los rellenos sanitarios, o directamente al medio ambiente, lo que a su vez reduce la cantidad de GEI emitido. Para esta estrategia es básico implementar sistemas de recolección adecuado a las necesidades y oportunidades de los municipios, para lo cual</p>

	<p>se debe implantar y fortalecer una cultura de reducción, de reusó y reciclado de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de estrategias 3R de manera conjunta y coordinada entre gobiernos, empresas, organizaciones y ciudadanos. • Recolección selectiva, regular y óptima. • Separación por medio de contenedores, concientización y capacitación de recolección. • Reutilización en tiendas de segunda mano (apoyo a la economía circular y artesanías), reciclaje creativo y selectivo, hábitos de utilización de productos, etc.
<p>F.5. Creación de centros regionales de uso y manejo y control de lodos y residuos generados por riego con agua residual en con tecnología sustentable de biodigestores para la captación de metano y los demás GEI. Reorganización de los Distritos de Riego 03 y 100 para el mejoramiento tecnológico de los canales y métodos de riego y distribución de aguas residuales para la agricultura.</p>	<p>F.5.1. Las aguas residuales pueden ser fuente de metano y también pueden ser fuente de emisiones de óxido nitroso. El tratamiento de agua residual, no solo puede generar agua para riego agrícola y biosólidos para fertilizar áreas de cultivo, también generan biogás. El biogás puede usarse directamente o para cogeneración de electricidad, lo cual aporta beneficios económicos, tecnológicos y ambientales que como resultado reducen la generación de GEI. Los lodos que se generan en estas plantas están destinados a una planta de biogás que será utilizado para el calentamiento o para la generación de energía eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervención de actores gubernamentales estatales para el manejo de las aguas residuales y la obtención de biogás por medio de la “digestión anaeróbica de aguas residuales”. • Intervención del sector científico-académico para el tratamiento de aguas residuales por medio de la Biorremediación.
<p>Eje 8: Uso eficiente y medidas de prevención de los recursos hídricos</p>	
<p>A.4. Desarrollo de energías renovables para cogeneración de electricidad.</p>	<p>A.4.4.- Cogeneración de energía eléctrica mediante la generación de Metano de lodos de aguas residuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La intervención de instancias hídricas estatales y federales para el tratamiento de las aguas residuales permitirá generar una fuente de energía renovable y sostenible (biogás) a partir de un subproducto que de otro modo sería tratado o desechado. • Con dicha intervención se disminuirá la utilización de combustibles fósiles garantizando una mejor calidad del aire.
<p>C.1. Diseño y desarrollo de proyectos y programas que apliquen nuevas prácticas de agricultura.</p>	<p>C.1.8. Optimización de los recursos hídricos y de los arrozales;</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestión sostenible del agua y aumentar la eficiencia en la producción agrícola y una menor emisión contaminante. Por ello, las instancias municipales, además de los actores estatales, serán las encargadas del desarrollo de campañas de cuidado y preservación del recurso hídrico.
<p>F.5. Creación de centros regionales de uso y manejo y control de lodos y residuos generados por riego con agua residual en la zona del valle del Mezquital con</p>	<p>F.5.2. Mitigación en aguas industriales Por otro lado, las aguas residuales industriales: son aguas vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad</p>

<p>tecnología sustentable de biodigestores para la captación de metano y los demás GEI. Reorganización de los Distritos de Riego 03 y 100 para el mejoramiento tecnológico de los canales y métodos de riego y distribución de aguas residuales para la agricultura.</p>	<p>industrial. Esta normado que antes de ser vertidas a cuerpos de agua o el sistema de alcantarillado municipal, las aguas sean tratadas por variados métodos que dependen del tipo de industria, casi siempre destructivos, que generan lodos y otros residuos. Y los métodos destructivos son la oxidación química, incineración, oxidación húmeda catalítica y no catalítica, oxidación húmeda supercrítica, procesos avanzados de oxidación y los más utilizados son los tratamientos biológicos. Esos lodos también son una fuente de metano importante que puede ser utilizado para la generación de calor o la cogeneración de energía eléctrica. Por otra parte, el sector industrial genera a su vez residuos que por lo regular son contaminantes que comprenden una amplia gama de materiales y que no son deseados por los fabricantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir la intervención de actores estatales y federales (CAASIM y CONAGUA) refiere a una práctica relativamente nueva en México por lo que se requiere el factor académico para la proposición de alternativas a corto plazo para captar las principales emisiones para la generación de energías.
<p>F.6. Desarrollo de tecnología para el tratamiento de aguas residuales bajo métodos innovadores y sustentables en equilibrio con los ecosistemas. Cambio en los métodos de pago de servicios de agua, en tanto se logre reestructura el alcantarillado público (paga más quien más ensucie el agua) de ahí que invertir en plantas tratadoras a nivel municipal.</p>	<p>F.6.1. Reorganización de los Sistemas de recuperación de aguas residuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Apostar por el tratamiento y reutilización de aguas en la agricultura, tratamiento y recarga de acuíferos y la recuperación de nutrientes como fósforo y nitrógeno. Inversiones en el sector privado y coordinación con instancias gubernamentales; capaces de generar alternativas para los anteriores sistemas.

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la categorización 4 residuos, con dichas acciones se plantea disminuir la vulnerabilidad de acuerdo con la generación excesiva de aguas residuales, su uso en los sectores agrícolas y el incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos de los sectores comerciales derivados del acto turístico.

- Escases en la distribución del recurso hídrico.
- Aumento en la generación de residuos sólidos.
- Aumento en la generación de aguas residuales.

Lo anterior dando oportunidad de desarrollar estrategias basadas principalmente en el control y gestión de las principales fuentes emisoras de CH₄, N₂O y gases complementarios al efecto invernadero por la presencia de materia orgánica, sólidos suspendidos, patógenos y sustancias tóxicas nocivas

		C.1.6 Adecuado tratado de tierras de cultivo	C.1.6	C.1.6	C.1.6	C.1.6	C.1.6	C.1.6
		C.1.7 Rehabilitar suelos orgánicos	C.1.7	C.1.7	C.1.7	C.1.7	C.1.7	C.1.7
		C.1.9 Prácticas de silvicultura	C.1.9	C.1.9	C.1.9	C.1.9	C.1.9	C.1.9
		C.1.10 Labranza cero	C.1.10	C.1.10	C.1.10	C.1.10	C.1.10	C.1.10
		C.1.13 Aprovechamiento del forraje de piso	C.1.13	C.1.13	C.1.13	C.1.13	C.1.13	C.1.13
C.2. Sistema productivo autosuficiente		C.2.3 Capacitación de agricultores locales	C.2.3	C.2.3	C.2.3	C.2.3	C.2.3	C.2.3
C.3 Sistema agroforestal sustentable.		C.3.1 Impulso de sumideros	C.3.1	C.3.1	C.3.1	C.3.1	C.3.1	C.3.1
		C.3.2 Reforestación de tierras desarboladas	C.3.2	C.3.2	C.3.2	C.3.2	C.3.2	C.3.2
		C.3.3 Cubiertas forestales y reservas de carbono	C.3.3	C.3.3	C.3.3	C.3.3	C.3.3	C.3.3
		C.3.4 Reforestación de cuencas	C.3.4	C.3.4	C.3.4	C.3.4	C.3.4	C.3.4
		C.3.5 Incremento en reservas forestales de carbono	C.3.5	C.3.5	C.3.5	C.3.5	C.3.5	C.3.5
		C.3.6 Restauración de especies vulnerables	C.3.6	C.3.6	C.3.6	C.3.6	C.3.6	C.3.6
		C.3.6.7 Pago de servicios ambientales	C.3.6.7	C.3.6.7	C.3.6.7	C.3.6.7	C.3.6.7	C.3.6.7
	C.4 Plan de manejo de producción ganadera		C.4.1 Ganadería extensiva	C.4.1	C.4.1	C.4.1	C.4.1	C.4.1
		C.4.9 Manejo del estiércol	C.4.9	C.4.9	C.4.9	C.4.9	C.4.9	C.4.9
C.5 Producción de carne	C.5.1 Diagnóstico de especies ganaderas	C.5.1	C.5.1	C.5.1	C.5.1	C.5.1	C.5.1	
D.2 Legislación para zonas de rescate		D.2.1 Diagnóstico de zonas de rescate	D.2.1	D.2.1	D.2.1	D.2.1	D.2.1	
			E.3.2	E.3.2	E.3.2	E.3.2	E.3.2	

		E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5	E.4.5 F.6.5
CATEGORÍA 4: RESIDUOS								
A.4 Cogeneración energética		A.4.4 generación de energía por lodos residuales	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4
C.1. Programa de prácticas de agricultura		C.1.8 Optimización del agua	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8
C.5 Producción de carne	C.5.3 Análisis de desechos	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3
F.1. industrialización de la materia		F.1.1 Ahorro de combustibles y sustitución por biogás	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1
		F.1.7 Contaminación de aguas residuales domésticas	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7
F.2 Sistema manejo industrial de residuos		F.2.1 Capturación de GEI en rellenos sanitarios	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1
F.3 Tecnologías de proceso y transformación de residuos		F.3.1 limitación de quema de residuos a cielo abierto	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1
F.4 Programas de manejo de residuos sólidos		F.4.1 Recolección, separación y reutilización	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1
F.5 Centros regionales para Residuos sólidos		F.5.1 Tratamiento de aguas residuales para riego	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1
		F.5.2 Aguas residuales industriales	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2
C.5 Innovación tecnológica de Aguas residuales	F.6.1 Sistemas recuperación de agua residual	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1
EDUCACIÓN		Coordinación entre Ayuntamiento- Gobierno estatal- Academia-Gobierno Federal-CONAGUA-CAASIM						
COMUNICACIÓN		G.2.3	G.2.3	G.2.3	G.2.3	G.2.3	G.2.3	G.2.3
		G.4.1	G.4.1	G.4.1	G.4.1	G.4.1	G.4.1	G.4.1
		H.1.2	H.1.2	H.1.2	H.1.2	H.1.2	H.1.2	H.1.2
		H.4.1	H.4.1	H.4.1	H.4.1	H.4.1	H.4.1	H.4.1
COORDINACIÓN	Ayuntamiento							

	Junta de gobierno							
	Cabildo y regidores							
	SEMARNATH	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4	A.4.4
	Direcciones de medio ambiente.	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8	C.1.8
		C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3	C.5.3
		F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1	F.1.1
	ONG	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7	F.1.7
	CONAGUA	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1	F.2.1
	CAASIM	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1	F.3.1
	Academia	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1	F.4.1
	Radio-UAEH	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1	F.5.1
		F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2	F.5.2
	Sector privado de residuos sólidos	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1	F.6.1
	Diputados locales							

Fuente: elaboración propia,2023

EJE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Antecedentes

La propuesta, dentro del proyecto de la Agenda Ambiental, y el diseño de los programas de mitigación y Adaptación a nivel municipal, para el eje de educación Ambiental, parte de los resultados, propuestas y acuerdos de la Carta de Belgrado y las recomendaciones de la 96 de la Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano de Estocolmo. En este Seminario, se promovió que la educación ambiental debe ser un eje fundamental que debe ser acompañado de las políticas públicas ambientales de los países miembros, parte de su financiamiento, e integración a los diversos sistemas de educación, medios de comunicación, y hoy, redes sociales. Se ha pedido un mayor desarrollo de la Educación Ambiental, la cual, debe basarse y vincularse ampliamente a los principios básicos definidos en la Declaración de las Naciones Unidas sobre el "Nuevo Orden Económico Internacional", y, a partir de ello derivar hacia diseño de la Educación Ambiental.

Actualmente, se cuenta con más herramientas, medios, tecnología y métodos para asegurar que la educación ambiental sea un ejercicio permanente y práctica cotidiana en los países, para la formación permanente de su población, debe ser transversal, multidisciplinario y con base a las propias condiciones cognitivas y de la vida cotidiana local. Además, deber ser acompañada por los ejes de Comunicación Ambiental y Coordinación institucional, y con los actores principales de los escenarios de intervención de los Programas de Mitigación y Adaptación municipal.

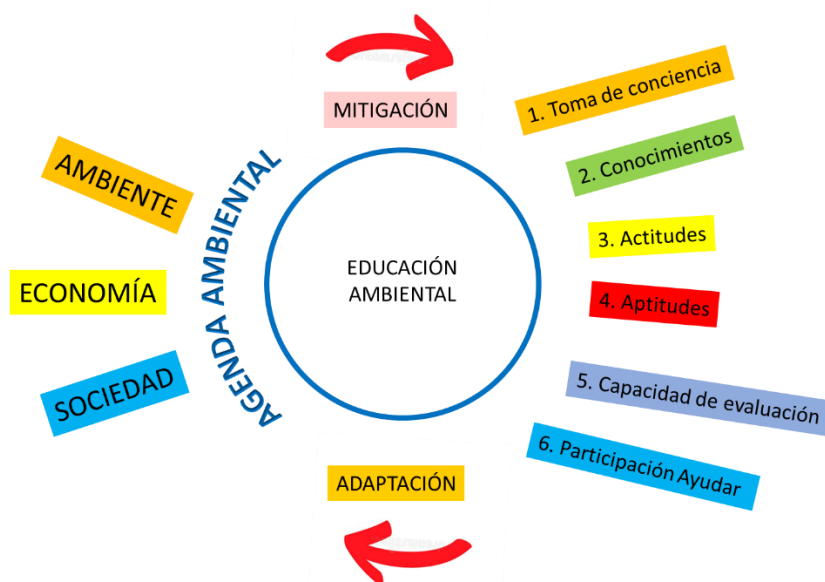
Meta de la Educación Ambiental

Desarrollar un programa de educación ambiental para la población municipal para creación de conciencia ambiental en la población, a través de la operación, coordinación y desarrollo de las diversas acciones que se aplicarán a través del Programa de Mitigación y Adaptación del municipio.

El desarrollo de la conciencia ambiental debe estar fundamentada en un conocimiento científico, identificar los diversos fenómenos que inciden y desarrollan en la salud humana y los ecosistemas locales, y los diversos daños sobre el ambiente, la economía y la sociedad local. Esta educación ambiental, deber ser en forma permanente, institucionalizada,

actualizada y con pleno conocimiento, que desarrolle una aptitud de incidencia, asegurar una actitud positiva, facilitar una motivación y compromiso permanente para la intervención individual, y la cooperación colectivamente que resuelva los problemas locales, tanto de incidencia como de restauración, mitigación y organización social, y que facilite la resiliencia de los sistemas para la adaptación.

Figura 11. Propuestas de organización para la mitigación y adaptación en sectores de incidencia



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Objetivos de la Educación Ambiental (Carta de Belgrado, octubre, 1975)⁶

1. Toma de conciencia. Formar a diversos grupos sociales a tomar conciencia sobre el fenómeno de CC, sus impactos, formas de emisiones de CyGEI, e identificación clara de las condiciones de deterioro ambiental y sus diversos sistemas a nivel del municipio, su localización y niveles de deterioro. Analizar a profundidad el Inventario de CyGEI del municipio y el Programa de Mitigación y Adaptación.

⁶ Tomado de <https://www.gob.mx/semarnat/educacionambiental/documentos/la-carta-de-belgrado>. Consultado en julio de 2023.

2. Conocimientos. Facilitar que los ciudadanos y grupos humanos del municipio comprendan, analicen y dominen los conceptos básicos del fenómeno del CC, el panorama internacional de la legislación, metodologías y grupos de científicas que están estudiando este fenómeno. Y que cuenten con una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad y sus diversos sistemas que integran lo espacio local, de los problemas principales en el agua, calidad del aire, fuentes de emisión, manejo de RSU, movilidad, aguas residuales, consumo de productos industrializados, biodiversidad y restauración, y alternativas sostenibles para mejorar estas condiciones.

3. Actitudes. Facilitar una educación con diversos medios, herramientas y técnicas, que faciliten que los miembros de la comunidad estén dispuestos a comportarse y obrar a favor del medio ambiente, en reducir la utilización de productos que afecten el medio ambiente, y a desarrollar acciones en coordinación de diversos actores locales, que impacten sobre las emisiones de CyGEI, el incremento de RSU, la contaminación del agua, y el exceso de uso de energías fósiles. Y que esta formación, sea orientada hacia adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección, restauración y mejoramiento.

4. Aptitudes. Diseño de herramientas y programas de educación que faciliten la formación y capacidad de una persona, para realizar adecuadamente actividades de intervención, mejoramiento y mayor incidencia. Y que los contenidos, sean orientados hacia adquirir conocimientos adecuados para desenvolverse adecuadamente en la operación del Programa de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático en el municipio, y en todos los temas que aborda, para crear ideas que resuelvan los problemas a la vez que fortalezcan sus sistemas.

5. Capacidad de evaluación. Formas a los diversos grupos e individuos a que desarrollen herramientas y actitudes críticas para la evolución de los avances e incidencia sobre los problemas ambientales del municipio. Así como evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.

6. Participación-Cooperación. Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y que tomen conciencia de la urgente necesidad de

prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Población de atención

El destinatario principal de la Educación Ambiental es el público en general vecinos del municipio y de aquellos que mantengan su estancia temporal en forma continua. En este contexto global, las principales categorías son las siguientes:

1. El sector de la educación formal: alumnos de preescolar, elemental, media y superior, lo mismo que a los profesores y a los profesionales durante su formación y actualización.
2. El sector de la educación no formal: jóvenes y adultos, tanto individual como colectivamente, de todos los segmentos de la población, tales como familias, trabajadores y administradores.
- 3.- Grupo de comerciantes: que estén organizados y mantengan relaciones permanentes en espacios bien definidos.
- 4.- Transportistas: aquellos conductores de diversos vehículos que dan servicios de transporte en rutas locales en el municipio y que estén claramente identificados por los usuarios y tengan una organización de sus actividades.
- 5.- Empleados de oficinas: todos los trabajadores de las diversas oficinas que estén asentados en el municipio, ya sea de diversos gobiernos o poderes, así como espacios de empresas, pero que puedan ser localizados espacialmente.
- 6.- Fabricas, talleres y empresas: identificación de las unidades económicas, sus giros, emisiones y tipo de materiales que contaminan y sus formas de control para la mitigación y reducción de riesgos.
- 7.- Barrios, colonias y fraccionamientos: identificación de grupos de vecinos dispuestos a participar y desarrollar las modalidades de barrio sostenible.

Temas fundamentales focalizados

F. Directrices Básicas de los Programas de Educación Ambiental

1. La Educación Ambiental debe considerar al ambiente en su totalidad - natural y creado por el hombre, ecológico, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético.
2. La Educación Ambiental debe ser un proceso continuo, permanente, tanto dentro como fuera de la escuela.
3. La Educación Ambiental debe adoptar un método interdisciplinario.
4. La Educación Ambiental debe enfatizar la participación activa en la prevención y solución de los problemas ambientales.
5. La Educación Ambiental debe examinar las principales cuestiones ambientales en una perspectiva mundial, considerando, al mismo tiempo, las diferencias regionales.
6. La Educación Ambiental debe basarse en las condiciones ambientales actuales y futuras.
7. La Educación Ambiental debe examinar todo el desarrollo y crecimiento desde el punto de vista ambiental.
8. La Educación Ambiental debe promover el valor y la necesidad de la cooperación al nivel local, nacional e internacional, en la solución de los problemas ambientales

Programa de educación ambiental en el municipio

El programa de Educación Ambiental, debe desarrollarse desde el municipio y con la participación amplia de la población local. Se deben incluir las principales áreas del gobierno municipal en coordinación para la operación intersectorial de diversos actores locales, la participación de los regidores del Cabildo, así como los actores principales a nivel local, comerciantes, instituciones educativas de todos los niveles, oficinas, transportistas, clubes y organizaciones de ciudadanos de diversa índole, instancias académicas, colegios de profesionales, empresarios, cámaras y colegios de profesionistas, iglesias, partidos políticos, y los ciudadanos en forma individual o a través de sus propias organizaciones de barrios, colonias, calles, etc.

El diseño del Programa de Educación Ambiental, debe contener los siguientes puntos, y su diseño debe ser con base al Inventarios Municipal de CyGEI, el Catálogo de Acciones de Mitigación y Adaptación, el análisis de la reglamentación y un diagnóstico socioeconómico

(incluido en el Programa de Mitigación), incluir un cronograma de trabajo, actividades, recursos y responsables, bajo una ruta crítica de intervención al año 2030.

Contenidos básicos del Programa de Educación Ambiental del municipio:

1.- Objetivos claros y medibles: Define los objetivos específicos que deseas lograr con la educación ambiental. Estos objetivos deben ser claros, realistas y medibles para evaluar el éxito de tus esfuerzos.

2.- Público objetivo: Identifica al público al que te diriges con la educación ambiental. Pueden ser estudiantes de diferentes niveles educativos, comunidades locales, profesores, grupos de interés o empleados de una organización.

3.- Contenido relevante: Diseña contenido educativo que se adapte a las necesidades e intereses del público objetivo. Asegúrate de que el contenido sea relevante, actualizado y basado en evidencia científica.

4.- Metodologías de enseñanza: Selecciona las metodologías de enseñanza adecuadas para transmitir la información y promover la comprensión y participación del público. Pueden incluir presentaciones, talleres, actividades prácticas, excursiones de campo, juegos educativos, entre otros.

5.- Participación activa: Fomenta la participación activa del público objetivo en el proceso educativo. Incluye actividades interactivas que promuevan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.

6.- Enfoque local y global: Aborda temas ambientales locales que afecten directamente a la comunidad, pero también incluye perspectivas y problemas ambientales globales para ampliar la conciencia y la visión del público.

7.- Inclusión y diversidad: Asegúrate de que la educación ambiental sea inclusiva y respete la diversidad cultural, social y de género. Considera las diferentes perspectivas y realidades de los participantes.

8.- Alianzas y colaboraciones: Busca colaboraciones con organizaciones ambientales, instituciones educativas, gobiernos locales y otros actores relevantes para fortalecer la efectividad de tu agenda.

9.- Evaluación y seguimiento: Implementa mecanismos para evaluar el impacto de tus actividades de educación ambiental y realiza seguimiento de los resultados. Esto te permitirá ajustar y mejorar tus enfoques a lo largo del tiempo.

10.- Sostenibilidad: Integra la sostenibilidad en todos los aspectos de la agenda de educación ambiental. Esto incluye el uso responsable de recursos, la promoción de prácticas ecoamigables y la enseñanza de conceptos de sostenibilidad.

11.- Campañas de sensibilización: Considera la posibilidad de incorporar campañas de sensibilización pública para aumentar la conciencia sobre temas ambientales específicos y fomentar acciones individuales y colectivas.

12.- Recursos educativos y materiales: Prepara y proporciona materiales educativos, recursos didácticos y herramientas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje sobre temas ambientales.

METODOLOGÍA

De acuerdo con Lugo, Álvarez y Estrada (2021), implementar una metodología para la educación ambiental consiste en presentar un marco de tareas con un enfoque que permita la obtención de habilidades, conocimiento y conductas que promuevan un accionar compatible con el Medio Ambiente.

En este tenor, la creación de metodologías específicas por categoría (Energía, Procesos industriales y usos de productos, Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, y Residuos), conlleva la consideración de los resultados del diagnóstico de los CyGEI. A partir de ello, se tiene como objetivo general fortalecer mecanismos de educación ambiental mediante el desarrollo de proceso de enseñanza y aprendizaje de la emisión de CyGEI del municipio.

A continuación, se presenta el desarrollo de las actividades de educación, de acuerdo a los ejes de mitigación y adaptación, como parte de un eje de incidencia transversal. En el mismo orden, se presenta un objetivo general por categoría y una serie de objetivos específicos que responden al primero. A su vez, se realiza la recomendación de una población objetivo, así como su localización de acuerdo al municipio y el responsable general.

Finalmente, como parte de las metodologías se realizó la clasificación de las acciones por año, en donde se contempla el periodo 2023-2030, mismo se contempló para las líneas de acción de mitigación y adaptación; asimismo, se sugiere un orden de prioridad para la realización de las acciones, a partir de la colorimetría siguiente:

Tabla 49. Orden de prioridad de las acciones de educación ambiental.

	Prioridad Alta
	Prioridad Media
	Prioridad Baja

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR CATEGORIA ORGANIZATIVA

Tabla 50. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Energías para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030

MINERAL DEL MONTE													
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL- ENERGÍAS													
OBJETIVO GENERAL: Promover la educación y conciencia sobre el cambio climático en la población del municipio, para fomentar la adopción de prácticas sostenibles y la participación activa de los sectores público, social, privado y académico en las medidas de mitigación y adaptación.													
OBJETIVOS ESPECIFICOS: <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar la transición a energías sustentables y renovables en la comunidad. • Desarrollar sistemas e infraestructura de transporte público bajo en emisiones. • Regular los reglamentos y norma de verificación de vehículos, transporte y maquinaria que utilice motores de energía fósil. 													
CONTENIDO RELEVANTE: Reducción de los compuestos y gases efecto invernadero a partir del consumo energético responsable.													
ESTRATEGIA: Implementación de talleres y herramientas para el accionar social en favor de la reducción de compuestos y gases efecto invernadero en la comunidad.													
ALIANZAS Y COLABORACIÓN: Ayuntamiento, comunidad, sector educativo, sector industrial.													
TIPO DE RECURSOS: Infografías, vídeos, platicas, material de apoyo.													
ACTIVIDADES	PÚBLICO OBJETIVO	INCIDENCIA TRANSVERSAL	LOCALIZACIÓN	RESPONSABLE	METODOLOGIA	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ACTIVIDAD 1: Incentivar actitudes enfocadas a reemplazar los generadores de energía en espacios habitacionales, comerciales y administrativos	Cabecera municipal y localidades con mayor población: -Mineral del Monte - Pueblo Nuevo		Equipamiento público (espacio abierto)	Ayuntamiento	-Reunión con las autoridades municipales para plática informativa sobre los beneficios del cambio a energías renovables.	2	2	2	2	2	2	2	2
					- Entrega de infografías sobre el cambio de luminarias públicas y domésticas	0	0	0	0	0	0	0	0
					- Creación de centros de canje donde la población intercambiara los focos tradicionales, por bombillas amigables al ambiente.	2	2	2	2	2	2	3	

ACTIVIDAD 2: Educación sobre los beneficios de las áreas verdes, así como los conocimientos y herramientas necesarias para su desarrollo en el ambiente urbano	Cabecera municipal y localidades más pobladas Mineral del Monte - Pueblo Nuevo		Equipamiento público (espacio abierto). Equipamiento educativo	Ayuntamiento municipal, Sector educativo: direcciones	Reunión informativa entre autoridades del ayuntamiento con autoridades escolares: propuestas sobre áreas de oportunidad para la reforestación, así como localidades más habitadas que se beneficien con huertos urbanos y azoteas verdes.										
					-Diseño de infografías y folletos para la comunidad en general en donde se incentive la participación ciudadana para crear los espacios verdes										
					-Elaboración de esquema que organice la flora introducida, nativa y en riesgo.										
					-Entrega de materiales de apoyo para la creación de: <ul style="list-style-type: none"> Huertos urbanos Reforestación de áreas comunales 										
ACTIVIDAD 3: Formación conjunta para la concientización de los efectos de los compuestos y gases efecto invernadero en la salud de la población.	Cabecera municipal y localidades más pobladas: - Mineral del Monte - Pueblo Nuevo		Equipamiento público (espacio abierto). Equipamiento de salud (Centros de salud)	Ayuntamiento municipal Sector salud	Diseño de videos que se proyecten de manera constante en los Centros de Salud identificados con los temas: *Tomar conciencia de cuánto contaminamos *Si no hago nada, ¿qué puede pasar? *Pequeñas acciones, grandes resultados: “desconecta lo que no ocupes” *Mi espacio, mi responsabilidad										
					Creación de áreas de reforestación dentro del área del sector salud, reconociendo su contribución en la emisión de gases.										
ACTIVIDAD 4:	Viviendas de la cabecera		-Mineral del Monte		-Puesta en marcha de programas de Fomento a la Energía Renovable.										

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados y las proyecciones del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023

Equipamiento domiciliario de tecnologías de bajo consumo eléctrico a partir de programas de ahorro energético	municipal y localidades con mayor población.		-Pueblo Nuevo -Tezoantla -Santa Rosalía	Ayuntamiento municipal y áreas afines.	-Programa de sustitución de electrodomésticos para disminuir el consumo energético.	■	■	■	■	■	■	■
				D. Ecología, medio ambiente y/o afines.	-Programas de apoyo para la adquisición de ecotecnologías a bajo costo o por medio compras a tiempo definido.							
				D. Bienestar municipal.	-Impulso del Programa para el Ahorro de Energía Eléctrica.							
				Comisión Federal de electricidad (CFE)	- Fomento de la cultura del ahorro de la energía de acuerdo con el total de viviendas registradas estableciendo programas de capacitación y formación.							
ACTIVIDAD 5: Promover el reconocimiento de los problemas ambientales en la comunidad por el uso de energías.	Cabecera municipal y localidades más pobladas. Centros habitacionales. Centros de comercio		-Mineral del Monte -Pueblo Nuevo -Tezoantla -Santa Rosalía Espacios públicos.	Ayuntamiento Municipal	- Campaña pública para dar a conocer los efectos negativos de los compuestos y gases efecto invernadero.	■	■	■	■	■	■	■
					- Como autoridades del municipio: dar acceso a través de apoyos económicos para la adquisición o renovación de luminarias.							
					- Creación de folletos prácticos e informativos acerca de rangos de kW/h							
ACTIVIDAD 6: Implementar las bases educativas para el fomento	Población de las principales localidades.		Espacios públicos, vialidades primarias,	Ayuntamiento municipal	-Inventario o definición de señalética existente.	■	■	■	■	■	■	■
					-Fomentar la no dependencia de fuentes de energías convencionales.							

Tabla 51. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Procesos Industriales y Uso de Productos para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030

del uso de señalética fotovoltaica	Paraderos de transporte.		centros de gobierno y accesos intermunicipales	Obras Públicas municipales	-Sustitución de la señalética existente por la energía solar fotovoltaica para alimentar y establecer los sistemas de señalización.					
	Población vehicular local			Seguridad Pública municipal	-Implementación de señalética fotovoltaica en comunidades con limitantes al acceso energético.					
	Población vehicular en tránsito			SCT SEMOT SSPH (Dependiendo la titularidad de la vía).	-Establecer sistemas de monitoreo para la verificación del rendimiento del sistema y la detección de fallas o afectación.					
ACTIVIDAD 7: Capacitación para la instauración de transporte turístico sostenible de acuerdo con la clasificación de "Pueblo Mágico" o con potencial turístico	Población de las principales localidades.		Vialidades primaria, zonas turísticas, zonas de comercio y zonas de conectividad intermunicipal	Ayuntamiento municipal.	-Establecer la demanda de transporte público actual.					
				D. Ecología, medio ambiente	-Definir la capacidad de recepción de visitantes en el municipio.					
	D. Movilidad y transporte	-Entablar acuerdos de cooperación entre actores municipales y concesionarios definiendo una mejora en la prestación del servicio.								
	Secretaría de Turismo Federal	-Uso de energía solar para la alimentación del transporte público local.								
	Turismo estatal y municipal	-Instalación del sistema de tranvías funcionales con energías renovables con prioridad a servicios turísticos basado en la característica física municipal.								
	D. Cultura Municipal	Ofertar un aumento en la oferta turística derivado de la sustentabilidad municipal.								
ACTIVIDAD 8: Fomento para el	Cabecera municipal,		Vialidades primarias, zonas	Ayuntamiento municipal	- Presentación de las propuestas de trabajo colaborativo					
MINERAL DEL MONTE										

desarrollo tecnológico del uso de biocombustibles con efectos mínimos en la contaminación ambiental	población vehicular. Grupos de transporte concesionario.		turísticas, zonas de comercio y zonas de conectividad intermunicipal.	Academia (nivel superior). Actores del sector privado	-Establecer convenios de colaboración entre actores gubernamentales, academia y el sector privado para el desarrollo de la investigación. Incrementar la colaboración entre el sector público y privado para acelerar el desarrollo tecnológico de conocimiento y recursos.	Red	Red	Red	Amarillo	Verde	Verde
				D. Movilidad y transporte	-Invertir en investigación y desarrollo de biocombustibles avanzados y tecnologías de producción que minimicen los impactos ambientales.						
ACTIVIDAD 9: Instrucción sobre una conciencia en centros educativos para alumnos de acuerdo al uso de energía fósiles.	Estudiantes de educación básica, media superior y superior. Platillas docentes Centros de cultura y ONGs		Escuelas Centros de cultura Centros de capacitación para el manejo vehicular	Ayuntamiento municipal	-Campaña de concientización basada en los beneficios de transportes públicos escolares y la disminución de la congestión vial.	Red	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
				Sector educativo	-Disminuir el uso de vehículos particulares en el transporte del sector educativo.						
				Transportistas	-Instauración de talleres destinados a los padres de familia orientados al beneficio de la minimización del uso de combustibles fósiles.						
				Padres de familia	- Establecer una eficiencia en el consumo eficientes de combustible.						
				Participación activa de la población educativa.	-Campañas de capacitación para transportistas escolares bajo criterios de seguridad en el transporte y sustentabilidad ambiental.						
ACTIVIDAD 10: Diseñar instrumentos de acción basados	Turistas Peatones Ciclistas		Cabeceras municipales Vialidades primarias	Ayuntamiento municipal	-Instaurar estrategias basados en el acceso peatonal y de comercio local.	Red	Red	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde
				Cultura	-Definición de actores beneficiados ante la sustitución de vialidades por calles peatonales.						

**PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS**

utilice motores de energía fósil.	Población vehicular en tránsito		Centros de educación para el manejo.	SEMOT	- Llevar a cabo campañas de educación y concienciación dirigidas a los propietarios de vehículos y maquinaria, así como a la población en general, para informar sobre los efectos negativos de las emisiones de energía fósil en el medio ambiente y la salud pública.	Red	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Bajo
ACTIVIDAD 13: Fomentar por medio de sectores educativos y culturales el uso de fuentes de movilidad no motorizadas	Estudiantes de educación básica, media superior y superior. Platillas docentes Sectores culturales		Escuelas Centros de cultura Centros de capacitación para el manejo vehicular		-Establecer talleres bajo la visión de movilidades alternas -Desarrollo de talleres “Me muevo en bici”.	Red	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Bajo
				Ayuntamiento municipal Sector educativo	- Desarrollar jornadas ciclistas, monopatinés, caminatas y carreras fortaleciendo la salud e integridad social por medio de la difusión en redes sociales *Facebook *YouTube *Instagram	Red	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Bajo
				Transportistas Padres de familia	-Organizar talleres y charlas en centros educativos de educación media superior y superior, sobre movilidad sostenible, seguridad en bicicleta y peatones.	Red	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Bajo
				Participación activa de la población educativa. Centros culturales	- Incorporar el tema de la movilidad sostenible y el uso de medios no motorizados en eventos culturales, ferias y festivales abiertos a todo público. - Trabajar en conjunto con museos, galerías y centros culturales para incluir exhibiciones o actividades relacionadas con la movilidad sostenible y su importancia para el medio ambiente.	Red	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo	Muy Alto	Muy Bajo

ACTIVIDAD 14: Concientizar sobre el uso de alternativas de transporte público.	Trabajadores Sector educativo Básico, Medio superior y Superior. Paraderos de transporte		Escuelas Centros de cultura Zonas de comercio local	Ayuntamiento municipal	-Desarrollar folletos, carteles y materiales educativos que resalten los beneficios del transporte público y proporcionen información sobre rutas, horarios y tarifas.	■	■	■	■	■	■	■
				Sector educativo	-Organizar concursos o actividades en los cuales las personas puedan ganar premios o descuentos en transporte público al demostrar su conocimiento sobre el tema o compartir experiencias positivas con el transporte público.							
				Transportistas	-Colaborar con empresas y empleadores para promover el uso del transporte público entre sus empleados, ofreciendo tarjetas de transporte o facilidades para acceder a estaciones o paradas cercanas.							
ACTIVIDAD 15: Integrar temas de movilidad sostenible y educación ambiental en los planes de estudio	Paraderos de transporte Vías primarias		Escuelas con prioridad en educación medio superior y superior Centros de cultura Zonas de comercio local Vialidades primarias	Empresas privadas	-Colaborar con empresas y empleadores para promover el uso del transporte público entre sus empleados, ofreciendo tarjetas de transporte o facilidades para acceder a estaciones o paradas cercanas.	■	■	■	■	■	■	■
				Sector de comercio								
				Ayuntamiento municipal	-Analizar las unidades y materiales educativos respecto a movilidad y transporte.							
				SEPH	-Vincular las unidades didácticas que aborden temas de movilidad sostenible y educación ambiental de manera interdisciplinaria.							
				Sector educativo local.	-Utilizar ejemplos y casos prácticos relacionados con la movilidad sostenible en el entorno local.	■	■	■	■	■	■	■
				D. Movilidad y transporte	-Realizar visitas a espacios y lugares relacionados con la movilidad sostenible, así como el desarrollo de comparativas con el medio inmediato.							

OBJETIVO GENERAL: Definir criterios de adaptación y mitigación de CyGEI con base en las fuentes emisoras del IMECyGEI para los procesos industriales y áreas afines.

					- Establecer alineación con los programas educativos que ofrezcan servicio social, prácticas profesionales y retribución social.												
					-participación en centros de difusión de la comunicación para establecer las acciones a desarrollar y mostrar resultados mostrando ejemplos de sustentabilidad												
ACTIVIDAD 16: Capacitar a instancias de gobierno municipal basados en el liderazgo y en el compromiso con la sustentabilidad	Servidores municipales		Ayuntamientos	Ayuntamiento municipal	-Promover la adopción de transporte sostenible en instituciones gubernamentales y corporativas.												
	Administración pública		Centros de cultura	Direcciones municipales	-Incentivar a servidores municipales y demás instancias al uso de energías alternas y servicios de transporte compartidos basados en la sustentabilidad.												
	Docentes ONG's		Instalaciones de colectivos.	Grupos colegiados	-Realizar talleres y seminarios sobre liderazgo y sustentabilidad ambiental, donde los funcionarios municipales puedan aprender sobre buenas prácticas, políticas exitosas y casos de éxito en otros lugares.												

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar las principales unidades económicas de emisiones para determinar las acciones pertinentes que tomaran las autoridades municipales.
- Fomentar el consumo responsable de alimentos y mejorar el procesamiento industrial de estos.
- Socializar con los comerciantes al por menor y actores de transformación de la materia para fomentar lasos de cooperación social.

CONTENIDO RELEVANTE:

ESTRATEGIA:

ALIANZAS Y COLABORACIÓN: Ayuntamiento, comunidad, sector educativo, sector industrial, centros y áreas de comercio y transformación de la materia.



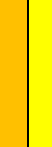
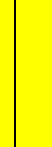



TIPO DE RECURSOS: Infografías, vídeos, platicas, material de apoyo.

ACTIVIDADES	PÚBLICO OBJETIVO	INCIDENCIA TRANSVERSAL	LOCALIZACIÓN	RESPONSABLE	METODOLOGIA	2	2	2	2	2	2	2	2	2
						0	0	0	0	0	0	0	0	0
						2	2	2	2	2	2	2	2	3
						3	4	5	6	7	8	9	0	

ACTIVIDAD 6: Incentivar los procesos de investigación, academia y empresas para el uso de químicos y solventes en el ámbito económico, habitacional y gubernamental.	Industrias de la manufactura Comercios locales Academia		Asentamientos humanos. Zonas de comercio Entidades académicas	Ayuntamiento municipal	- Fomentar la investigación científica y tecnológica para desarrollar químicos y solventes menos tóxicos, biodegradables y de menor impacto ambiental								
				Empresas y sectores privados Centros de comercio local y alimenticios Academia.	-Acciones de colaboración con instituciones académicas y organizaciones para crear programas de educación y sensibilización sobre los riesgos asociados con el uso de químicos.								

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados y las proyecciones del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023

alternas de combustible					principales localidades y centros destinados al turismo local.								
					Establecer talleres basados en la generación, instalación innovación y acercamiento con las alternativas del uso de biodigestores.								
ACTIVIDAD 3: Concientizar a la población para la construcción e instalación de captadores de agua	Sector industrial Comunidad Centros administrativos		Viviendas, industrias, Centros administrativos	Ayuntamiento. D. Ecología Comunidad	Capacitación sobre el uso de captadores de agua ecológicos y su instalación.								
					Taller: Manejo de captación de agua. Fomento de las maneras de recolectar agua, mediante la lluvia								
					Colocación de contenedores de agua en espacios públicos, y sitios estratégicos que permitan la captación de agua y eviten inundaciones en algunas zonas urbanas.								
ACTIVIDAD 4: Enseñanzas de la importancia de elaboración de compostas	Amas de casa Agricultores Escuelas de nivel básico Sector turístico		Auditorio municipal Principales comunidades Escuelas Espacios públicos	Ayuntamiento Directivos Comunidad	Desarrollo de talleres sobre los tipos de compostas y como elaborar una en casa.								
					- Definir alimentos orgánicos compostables, materiales y demás factores de relevancia.								
					- Seleccionar a profesores responsables de los centros de compostaje y elegir a grupos encargados de dar difusión a los centros dentro de las escuelas y localidades.								
ACTIVIDAD 5: Impulsar la reforestación municipal	Comunidad local y turísticas		Centros comunitarios y espacios turísticos	Ayuntamiento. D. ecología Delegados ONG's y voluntariados	Uso de medios digitales para el fomento de la reforestación municipal.								
					Brigadas de limpieza en áreas verdes, localizadas en espacios habitacionales, comerciales y pertenecientes al ayuntamiento como plazas cívicas.								

áreas habitaciones, comerciales y administrativos, como fuentes de balance ecológico.					-Foro: Usos de suelo y métodos de conservación.							
---	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados y las proyecciones del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023

Tabla 53. Acciones del programa de educación ambiental (eje transversal) de la categoría de Residuos para el municipio de Mineral del Monte; 2023-2030

MINERAL DEL MONTE													
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL													
RESIDUOS													
OBJETIVO GENERAL: Establecer medidas de acción para el adecuado manejo de Residuos Sólidos Urbanos y aguas residuales en Mineral del Monte.													
OBJETIVOS ESPECIFICOS:													
<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la generación de emisiones contaminantes derivado de la generación y recolección de Residuos Sólidos Urbanos • Orientar la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos de acuerdo al fomento de reutilización. • Minimizar los niveles de contaminación habitacional y comercial de los recursos hídricos • Fomentar el diseño de centros de reciclaje, compostaje y huertos urbanos. 													
CONTENIDO RELEVANTE: Reducción de los compuestos y gases efecto invernadero a partir de la clasificación y minimización de la producción de Residuos Sólidos Urbanos y contaminación del agua.													
ESTRATEGIA: Diseño de talleres, platicas, foros y medios de consulta.													
ALIANZAS Y COLABORACIÓN: Ayuntamiento, comunidad, sector educativo, sector industrial, sector agrícola, centros y áreas de comercio y transformación de la materia.													
TIPO DE RECURSOS: Infografías, vídeos, platicas, material de apoyo, contenedores													
ACTIVIDADES	PÚBLICO OBJETIVO	INCIDENCIA TRANSVERSAL	LOCALIZACIÓN	RESPONSABLE	METODOLOGIA	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ACTIVIDAD 1: Fomentar campañas de limpieza, tratamiento de residuos y reciclaje	Vecinos, comerciantes y habitantes. Sector turístico		Equipamiento público Accesos a zonas turísticas *Panteón inglés *Museos locales *Plazas y parques *Áreas naturales	Ayuntamiento	-Designar acciones y áreas de intervención prioritarias								
				Escuelas ubicadas en zonas delimitadas	-Proporcionar materiales adecuados para el manejo de desechos.								
				Servicios municipales	- Clasificación de productos/residuos en 5 rubros para su correcta disposición: <ul style="list-style-type: none"> • Productos del hogar • Envolturas de comida • Higiene personal • Unicel • Plástico desechable 								
				Áreas de turismo	- Primer acercamiento a la elaboración del Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos								

ACTIVIDAD 2: Promover y coordinar proyectos y acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente y adecuado manejo de sus recursos naturales.	Ayuntamiento municipal Servidores municipales Administración pública		Espacios públicos y turísticos Equipamientos urbanos recreativos y sociales.	Ayuntamiento	-Campañas basadas en la preservación de los ecosistemas.	
				Centros educativos	-Identificación de flora y fauna en la zona a intervenir según su situación de vulnerabilidad, peligro o riesgo de acuerdo a los Residuos Sólidos Urbanos o Aguas residuales.	
				Colectivos sociales y ONG's	- Motivar el trabajo comunitario para la limpieza y manejo adecuado de los residuos.	
				D. Medio ambiente,	Utilización de medios digitales para la difusión de la conciencia ambiental en la generación de "basura".	
ACTIVIDAD 3: Concientizar a la población municipal sobre la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos y la contaminación de los recursos hídricos.	Servidores municipales Administración pública Localidades con mayor población Mineral del Monte - Pueblo Nuevo		Equipamiento público Accesos a zonas turísticas *Panteón inglés *Museos locales *Plazas y parques *Áreas naturales	Ayuntamiento municipal	-Concientizar a los grupos poblacionales del municipio sobre la problemática relacionada con los residuos y su correcta disposición final.	
				ONG's	-Fomentar la participación ciudadana a través de programas de voluntariado para la limpieza de espacios públicos y áreas naturales.	
				Turismo	- Trabajar en colaboración con organizaciones y grupos locales que se dediquen a la protección del medio ambiente	
				Centros educativos	-Desarrollo de folletería y medios informativos en lugares públicos y centros educativos, proporcionando instrucciones claras sobre la clasificación de los RSU y consejos para preservar la calidad del agua.	

ACTIVIDAD 4: Diseñar estrategias basadas en la recolección de los Residuos Sólidos Urbanos y su clasificación para minimizar la generación.	Vecinos, comerciantes y habitantes de las colonias elegidas		Cabecera municipal y localidades más pobladas -Mineral del Monte - Pueblo Nuevo	Ayuntamiento municipal. -Servicios municipales -Población local y del sector comercial. -Colectivos sociales y ONG's	-Ubicación de contenedores según el tipo de residuo <ul style="list-style-type: none"> • Verde: Orgánicos • Gris: Inorgánicos y reciclables • Naranja: Inorgánicos y No reciclables • Café o marrón: Residuos electrónicos o domésticos 																
					-Instalación de puntos de recolección y recepción de residuos digitales y tecnológicos.																
ACTIVIDAD 5: Fomentar el uso, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.	Vecinos, comerciantes y habitantes de las colonias elegidas Mineral del Monte - Pueblo Nuevos		Cabecera municipal y localidades más pobladas -Mineral del Monte - Pueblo Nuevo -Puntos de disposición de aguas residuales	Ayuntamiento municipal.	-Organizar campañas de concienciación en medios de comunicación locales, redes sociales y espacios públicos para informar a la población sobre la importancia de tratar adecuadamente las aguas residuales y los riesgos de la contaminación.																
				Servicios municipales	- Incorporar la educación sobre el tratamiento y la importancia del agua en los planes de estudio de las escuelas.																
				ONG's																	
				Centros educativos	- Fomentar alianzas entre el sector público, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales para promover la inversión en infraestructuras y tecnologías de tratamiento de aguas residuales.																

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados y las proyecciones del IMECyGEI, Mineral del Monte, 2023

Bibliografía

- Banco Mundial. (18 de Abril de 2022). *Educación*. Obtenido de Entendiendo la pobreza: <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20es%20un%20derecho,la%20paz%20y%20la%20estabilidad>.
- BANXICO. (2022). *Ingresos por Remesas, Distribución por Municipio*. Obtenido de Sistema de Información Económica: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166&locale=es>
- CFE. (2017). *Usuarios y consumo de electricidad por municipio*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/usuarios-y-consumo-de-electricidad-por-municipio-a-partir-de-2018>
- COESPO-Hidalgo. (2020). *Perfiles Sociodemográficos Municipales*. Obtenido de Mineral del Monte: <http://poblacion.hidalgo.gob.mx>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). *Matorrales*. Obtenido de Ecosistemas de México: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral>
- CONABIO. (2008). *Hidrografía*. Obtenido de Ordenamiento ecológico territorial regional en los municipios donde se ubica el Parque Nacional Los Mármoles: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=DQ&Numero=6>
- CONABIO. (2008). *Ordenamiento ecológico territorial regional en los municipios donde se ubica el Parque Nacional: Los Mármoles*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/datos.cgi?Letras=DQ&Numero=6>
- CONEVAL. (Julio de 2007). *Los mapas de Pobreza en México: Anexo técnico metodológico*. Obtenido de https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/med_pobreza/1024.pdf
- CONEVAL. (2019). *¿Qué funciona y qué no en la seguridad alimentaria? Guías prácticas de políticas públicas*. Obtenido de https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/ESEPS/Documents/Guias_practicas/Que_funciona_Seguridad_Alimentaria.pdf
- Flores-Martinez, A., & Briones, O. (29 de Noviembre de 2021). *Los pastizales olvidados*. Obtenido de nexos: <https://medioambiente.nexos.com.mx/los-pastizales-olvidados/>
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (2011). *Enciclopedia de los Municipios de Hidalgo: Mineral del Monte, Hidalgo*. Obtenido de Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo: <http://docencia.uaeh.edu.mx/estudios-pertinencia/docs/hidalgo-municipios/Enciclopedia-De-Los-Municipios.pdf>
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (25 de Diciembre de 2017). *Gobierno del Estado de Hidalgo*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2022, de Decreto que determina la regionalización del estado libre y soberano de Hidalgo: <http://sigeh.hidalgo.gob.mx/productos/decretos/Decreto-de-Regionalizaci%C3%B3n-Hidalgo-2017-1-1.pdf>

- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2023). *ecovehiculos*. Obtenido de Portal de Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares: <https://ecovehiculos.inecc.gob.mx/>
- INEGI. (2010). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Mineral del Monte, Hidalgo*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/13/13051.pdf
- INEGI. (2020). *Discapacidad en México*. Obtenido de Cuéntame INEGI: Población : <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx>
- INEGI. (2021). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Recuperado el 24 de Agosto de 2022, de Panorama sociodemográfico de México: Hidalgo 2020: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197865.pdf
- INEGI. (2021). *Vehículos de motor registrados en circulación*. Obtenido de Subsistema de Información Económica : <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/#Tabulados>
- INEGI. (s.f.). *Matorral*. Obtenido de Territorio: Vegetación: <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/vegetacion/matorral.aspx?tema=T>
- INEGI. (2023). Sistema de Consulta de Integración Territorial (SCITEL). <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2006). Tratamiento y eliminación de aguas residuales. INECC. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Uso de Suelo y Vegetación*. <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Mapa>
- López Falcón, R. (2002). *Degradación del Suelo: causas, procesos, evaluación e investigación*. CIDIAT.
- Lugo, A.C., Álvarez, C. & Estrada, C. (2021). Una metodología para fortalecer la educación ambiental. *Mendive. Revista de Educación*, 19(2), 476-492. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000200476&lng=es&tlng=es.
- Municipio de Mineral del Monte. (s.f.). *Plan Municipal de Desarrollo de Mineral del Monte*. Obtenido de Municipio de Mineral del Monte: <https://mineraldelmontehidalgo.gob.mx/wp-content/uploads/extras/PMD/2020-2024.pdf>

- PNUD-México. (2019). *IDH Municipal 2010-2015*. Ciudad de México: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Obtenido de IDH Municipal 2010-2015.
- RSIS. (2022). *RAMSAR*. Obtenido de https://rsis.ramsar.org/ris-search/?f%5B0%5D=regionCountry_en_ss%3ANorth%20America&f%5B1%5D=regionCountry_en_ss%3AMexico
- SEPH. (2021). *Estadística Básica del Sector Educativo 2020-2021*. Obtenido de http://sep.hidalgo.gob.mx/content/estadistica_basica/estadistica_basica2020_2021.html
- Universidad de Extremadura. (2005). *Departamento de Biología y Producción de los Vegetales*. Obtenido de Área de Edafología y Química Agrícola: <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/>

Agenda de intervención para incidir en la mitigación y adaptación del Cambio Climático para mejorar la calidad del aire y la salud en tres Zonas Metropolitanas del estado de Hidalgo

**PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL
MUNICIPIO DE MINERAL DEL MONTE,
ESTADO DE HIDALGO
Mineral del Monte, Hgo., julio 2023**



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

