

DIRECTRICES GENERALES PARA EL PROYECTO  
DE EXPANSIÓN

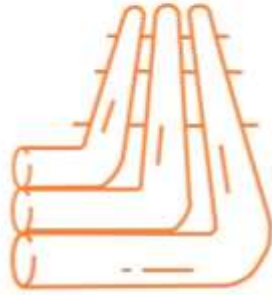
# GASODUCTO ROSARITO

EN MEXICALI, B.C.



GASODUCTO  
AGUAPRIETA





DIRECTRICES  
**GASODUCTO**  
rosarito

EN MEXICALI, B.C.



**ELABORÓ**

**Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali**

**Arq. Ramón Ramsés Romero Araiza**  
**Director General**

**M. Arq. Silvia Leticia Quintero Díaz**  
**Jefa del departamento de Planes y Programas**  
**Coordinadora de la elaboración de las Directrices**

**DUA. Elvia Elliany Cruz Báez**  
**Jefa del departamento de Estudios y Proyectos**

**Lic. Cinthya Edith Arce Almada**  
**Coordinadora Jurídica**

**M. Arq. Adriana Macías Caballero**  
**Coordinadora de Movilidad e Infraestructura**

**Biol. Daniel Pérez Bastidas**  
**Coordinador de Medio Ambiente**

**MDU. Arq. Jesus Obed Douriet Leyva**  
**Coordinador de Sistemas de Información Geográfica**

**Ing. Ricardo Sánchez Reyna**  
**Analista de Sistemas de Información Geográfica**

**Arq. Karla María Sánchez Almeida**  
**Analista de la Coordinación Jurídica**

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
2.1 Bases jurídicas	3
2.1.1 Legislación federal	3
2.1.2 Legislación Estatal	4
2.1.3 Normas Oficiales Mexicanas	6
2.2 Contexto de planeación	7
2.2.1 Ámbito Federal	7
2.2.2 Ámbito Estatal	7
2.3 Objetivo y alcances	10
2.4 Delimitación del área de estudio y aplicación	10
<b>3. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>21</b>
3.1 Aspectos Socioeconómicos	21
3.1.1 Demografía	21
3.1.2 Economía.	25
3.2 Aspectos Ambientales	32
3.2.1 Contexto natural	32
3.2.2 Contaminación	51
3.2.3 Riesgos y vulnerabilidad	60
3.3 Aspectos Físicos-Urbanos	83
3.3.1 Usos del suelo	83
3.3.2 Conectividad	88
3.3.3 Vivienda	91
3.3.4 Infraestructura	96
3.3.5 Equipamiento urbano	106
3.3.6 Servicios urbanos	116
3.3.7 Imagen urbana	119
<b>4. PROYECTO A REALIZAR .....</b>	<b>126</b>
4.1 Proyecto de “EXPANSIÓN GASODUCTO ROSARITO”	126
4.2 Características del Proyecto Expansión GRO	127
4.3 Beneficios asociados al Proyecto Expansión GRO	130
4.4 Impactos asociados al proyecto de expansión GRO	131
<b>5. NORMATIVIDAD .....</b>	<b>133</b>

---

5.1	Objetivos de planeación urbana	133
5.2	Normas o criterios de planeación urbana	135
<b>6.</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO .....</b>	<b>147</b>
6.1	Lineamientos Generales	147
6.2	Zonificación de Usos del Suelo	148
6.2.1	Zonificación primaria	150
6.2.2	Zonificación secundaria	153
6.2.3	Matriz de compatibilidad	155
<b>7.</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....</b>	<b>161</b>
7.1	Medidas de seguridad	161
7.2	Medidas Ambientales	163
7.3	Medidas sociales	176

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Superficies del área de estudio y de aplicación. ....	10
Cuadro 2: Cadenamiento y coordenadas del proyecto de expansión Gasoducto Rosarito. ....	11
Cuadro 3 : Población del área de estudio. ....	21
Cuadro 4 : Clasificación por edades y sexo de la población en el área de estudio. ....	24
Cuadro 5 : Tendencias de crecimiento en la población de las principales localidades. ....	25
Cuadro 6 : Actividades económicas por sector en el área de estudio. ....	26
Cuadro 7: Superficie de los diferentes tipos de suelo. ....	41
Cuadro 8: Principales cultivos que prosperan en los suelos clasificados de distintas clases. ....	45
Cuadro 9: Resumen de inventario de emisiones de la ciudad de Mexicali (ton/año). ....	52
Cuadro 10: Agroquímicos más comunes en el Valle de Mexicali. ....	55
Cuadro 11: Tasas de pérdida de suelo por erosión hídrica. ....	70
Cuadro 12: Tasas de pérdida de suelo por erosión eólica. ....	71
Cuadro 13: Congruencia de las políticas de desarrollo por unidad de gestión territorial. ....	83
Cuadro 14: Distribución de usos de suelo existentes en el AE y AA del proyecto expansión GRO. ....	88
Cuadro 15: Vivienda particular habitada y deshabitada en localidades. ....	91
Cuadro 16: Características de vivienda en localidades de más de 100 habitantes identificadas en AE. ....	93
Cuadro 17 : Vivienda particular en localidades menores a cien habitantes en AE. ....	94
Cuadro 18 : Características de vivienda en localidades dispersas de menos de cien habitantes en AE. ....	94
Cuadro 19 : Características de las plantas potabilizadoras de agua en el área de estudio. ....	98
Cuadro 20 : Red de drenes y canales existentes dentro del área de estudio. ....	100
Cuadro 21 : Capacidad Operativa, Reservada y Disponible del Gasoducto Rosarito. ....	103
Cuadro 22: Clasificación de Equipamiento de acuerdo a la NOM-002-SEDATU-2022. ....	106
Cuadro 23: Subsistema de Educación Pública y Privada, educación básica en AE. ....	107
Cuadro 24 : Subsistema de Salud pública y privada. Equipamiento de primer nivel en AE. ....	110
Cuadro 25 : Subsistema de asistencia social. Equipamiento. ....	112
Cuadro 26 : Subsistema Deporte. Equipamiento para actividades deportivas de tipo básico en AE. ....	113
Cuadro 27 : Espacio Público con función de equipamiento público en AE. ....	114
Cuadro 28: Localidades de más de 100 habitantes en AE y delegaciones municipales a las cuales pertenecen. ....	117
Cuadro 29 : Localidades de más de cien habitantes y sitio de disposición de residuos final. ....	118
Cuadro 30 : Localidades cercanas a estación de servicio dentro del AE. ....	119
Cuadro 31 : Sendas identificadas en la zona 2 del AE. ....	122
Cuadro 32 : Sendas de acceso a localidades de más de cien habitantes en AE. ....	123
Cuadro 33 : Sendas en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE. ....	124
Cuadro 34: Clasificación de la zonificación primaria. ....	152
Cuadro 35: Ubicación de cruceros entre el Gasoducto y vía férrea propuesta. ....	154
Cuadro 36: Distribución de usos de la zonificación secundaria. ....	154
Cuadro 37: Descripción de claves para la matriz de compatibilidad (zonificación secundaria). ....	156
Cuadro 38: Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental durante la etapa de preparación del sitio y construcción. ....	164
Cuadro 39: Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental durante la etapa de operación y mantenimiento. ....	173



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Despepitadora de Algodón “El Venado” en Col. Pólvora.....	27
Figura 2 : Cosecha de Algodón en el área de estudio.....	27
Figura 3 : Planta Siderúrgica “SIMEC” en Ejido Guanajuato. ....	27
Figura 4 : Planta Siderúrgica “SIMEC” en Ejido Guanajuato. ....	27
Figura 5 : Empresa de Renta de Equipos y Maquinaria en Carr. Estatal 2 Col. Pólvora.....	28
Figura 6 : Empresa Insumos Agrícolas GOWEN en Carr. Estatal 1 Col. Pólvora .....	28
Figura 7 : Pequeños comercios en entronque Carr. 1 y 2 Col. Pólvora .....	28
Figura 8 : Comercio informal en cruce Carr. 1 y 2 Col. Pólvora.....	28
Figura 9 : Fabricante de fertilizantes “NH3” sobre Carr. Enlace San Felipe – Michoacán de Ocampo.....	29
Figura 10 : Fabricante de fertilizantes “Fertisol” sobre Carr. Enlace S. Felipe – Michoacán de O.....	29
Figura 11 : Almacenes “Corrales San Carlos”.....	29
Figura 12 : Establos “Corrales San Carlos” .....	29
Figura 13 : Carnes Selectas de México, S.A. de C.V. (Bonaprime).....	29
Figura 14 : Papelería en Col. Pólvora .....	30
Figura 15 : Tienda de abarrotes Col. Pólvora.....	30
Figura 16 : Ferretería en Ejido Guanajuato. ....	30
Figura 17 : Corrales caprinos de traspatio en Ejido Guanajuato.....	30
Figura 18 : Fabricante de fertilizantes orgánicos "DASA" en Col. Cerro Prieto 2.....	31
Figura 19: Temperatura promedio anual para el municipio de Mexicali (°C). ....	33
Figura 20: Humedad relativa promedio anual para el municipio de Mexicali. ....	34
Figura 21: Precipitación pluvial anual para el municipio de Mexicali.....	35
Figura 22: Zona agrícola en el área de estudio (1). ....	44
Figura 23: Zona agrícola en el área de estudio (2). ....	44
Figura 24: Distribución porcentual de emisión por PM <sub>10</sub> .....	52
Figura 25: Distribución porcentual de emisión por PM <sub>2.5</sub> .....	53
Figura 26: Imagen satelital de la planta Siderúrgica.....	53
Figura 27: Agroquímicos más comunes en el Valle de Mexicali (%). ....	56
Figura 28: Basurero municipal del ejido Benito Juárez. ....	57
Figura 29: Basurero municipal del ejido Benito Juárez. ....	57
Figura 30: Dren agrícola (1).....	59
Figura 31: Dren agrícola (2).....	59
Figura 32: Señalización de gasoducto existente. ....	63
Figura 33: Ruta del gasoducto existente.....	63
Figura 34: Incendio en el basurero municipal (2). ....	65
Figura 35: Incendio en el basurero municipal (1).....	65
Figura 36: Ciclones tropicales que han afectado al estado de Baja California y año de ocurrencia (1948-2005). 68	
Figura 37: Regionalización sísmica .....	72
Figura 38: distribución de las principales fallas activas asociadas al sistema de San Andrés-Golfo.....	73
Figura 39: Radios de afectación por evento de ignición tardía en espacios no confinados en la EC.....	80
Figura 40: Radios de potencial afectación por evento de chorro de fuego en la EC. ....	81
Figura 41: Radios potenciales de afectación por evento de chorro de fuego en la EC, desierto arenoso. ....	81
Figura 42: Radios potenciales de afectación por ignición en espacios no confinados, desierto arenoso. ....	81
Figura 43: Radios potenciales de afectación por evento de chorro de fuego en el trayecto del gasoducto, zona agrícola.....	82
Figura 44: Radios potenciales de afectación por evento de ignición tardía en el trayecto del gasoducto, zona agrícola.....	82
Figura 45: Cruce con carr. Mexicali - San Luis Río Colorado, Son.....	90
Figura 46: Cruce con la carr. Mexicali - Los Algodones.....	90
Figura 47: Cruce con carretera de Islas Agrarias a Los Algodones (zona de dunas).....	90
Figura 48 : Colonia Pólvora con 46 viviendas deshabitadas. ....	92
Figura 49 : El ejido Guanajuato cuenta 118 viviendas deshabitadas.....	92
Figura 50 : Vivienda en Rancho Fierro, localidad con menos de cien habitantes en AE.....	95
Figura 51 : Vivienda Fam. Huerta, localidad con menos de cien habitantes en AE.....	95
Figura 52 : Rancho en AE.....	96
Figura 53 : Vivienda Fam. Ortiz, localidad con menos de cien habitantes en AE.....	96

Figura 54 : Planta potabilizadora de agua en Ejido Aguascalientes. ....	97
Figura 55 : Cárcamo de bombeo de agua en Ejido Tula. ....	97
Figura 56 : Planta potabilizadora de agua "Miguel Hidalgo" en Ejido Miguel Hidalgo y Costilla. ....	97
Figura 57 : Planta potabilizadora de agua "Cerro Prieto No. 6" en Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas). ....	97
Figura 58 : Planta potabilizadora de agua "Benito Juárez" en Ejido Benito Juárez. ....	97
Figura 59 : Almacenamiento de agua en rancherías del Ejido Tula. ....	98
Figura 60 : Tomas de agua en Canal Independencia de rancherías del Ejido Tula. ....	98
Figura 61: Fosa séptica en instalación escolar del Ejido Guanajuato. ....	99
Figura 62 : Letrinas en viviendas de la periferia en el Ejido Guanajuato. ....	99
Figura 63 : Alumbrado público en rancherías del Ejido Tula. ....	100
Figura 64 : Alumbrado público en la periferia de la Col. Pólvora. ....	100
Figura 65 : Tramo de Dren Ramal Izquierdo del Mesa, en Ejido Irapuato por donde cruzará el gasoducto de proyecto. ....	101
Figura 66 : Tramo del Canal Independencia por donde cruzará el gasoducto de proyecto. ....	101
Figura 67 : Tramo del Canal Reforma por donde cruzará el gasoducto de proyecto (Ejido Benito Juárez) ....	101
Figura 68 : Doble línea de alta tensión en Cerro Prieto No. 4 cruce con el gasoducto. ....	102
Figura 69 : Línea de alta tensión en Ejido Guanajuato cruce con el gasoducto de proyecto. ....	102
Figura 70 : Estación de Compresión "Los Algodones". ....	103
Figura 71 : Gasoducto "Rosarito" existente junto a la Carr. Federal 8. ....	103
Figura 72 : Línea de fibra óptica paralela al gasoducto existente y Carretera Estatal No. 8 a Los Algodones. .	104
Figura 73 : Línea de fibra óptica paralela a la Carretera Federal No. 2 a San Luis Río Colorado. ....	104
Figura 74 : Antena de radiocomunicación Col. Pólvora. ....	105
Figura 75 : Antena de radiocomunicación en Ejido Guanajuato. ....	105
Figura 76 : Antena en Casa Hogar. ....	105
Figura 77 : Antena en Clínica de Rehabilitación Física. ....	105
Figura 78 : Antena en Empresa Agroindustrial. ....	105
Figura 79 : Antena en Vivienda del Ejido Guanajuato. ....	105
Figura 80: Descripciones para determinar la clasificación de los espacios públicos de acuerdo a la ....	106
Figura 81 : Preescolar 18 de julio en ejido Tula. ....	107
Figura 82 : Escuela primaria Vicente Guerrero en ejido Tula. ....	107
Figura 83 : Preescolar Manuel Cervantes Imaz en la colonia Pólvora. ....	107
Figura 84 : Escuela primaria Enrique Corona en col. Pólvora. ....	107
Figura 85 : Preescolar Segismundo Freud, en ejido Guanajuato. ....	108
Figura 86 : Área de juegos infantiles del preescolar Segismundo Freud en ejido Guanajuato. ....	108
Figura 87 : Primaria Gervancio Mendoza ubicada en ejido Guanajuato. ....	109
Figura 88 : Escuela secundaria No. 96 "Héroes del Agrarismo" en ejido Guanajuato. ....	109
Figura 89 : Tractoescuela Road safety, ubicada en el fracc. Quintas de la Querencia. ....	109
Figura 90 : Circuito interior para prácticas de manejo en Tractoescuela Road safety. ....	109
Figura 91 : Tienda Diconsa ubicada en el ejido Tula. ....	110
Figura 92 : Clínica de Terapia física y rehabilitación " Vida en movimiento" en ejido Guanajuato. ....	111
Figura 93 : Interior de la clínica "Vida en movimiento" en ejido Guanajuato. ....	111
Figura 94 : Casa higar Yahbe Jireh ubicada en el ejido Tula. ....	113
Figura 95: Acceso de casa hogar Yahbe Jireh en el ejido Tula. ....	113
Figura 96 : Campo deportivo ubicado. ....	113
Figura 97 : Cancha deportiva de básquet ubicada en la colonia pólvora. ....	113
Figura 98 : Cancha deportiva de básquet ubicada en ejido de Guanajuato. ....	114
Figura 99 : Campo deportivo de beisbol ubicado en ejido Guanajuato. ....	114
Figura 100 : Parque en ejido Tula. ....	115
Figura 101 : Parque en ejido Guanajuato. ....	115
Figura 102 : Parque en Miguel Hidalgo. ....	115
Figura 103 : Parque en la colonia Pólvora. ....	115
Figura 104 : Recolección de basura por parte de DERYD en delegaciones municipales. ....	117
Figura 105 : Estación de servicio en AE. ....	119
Figura 106 : Frontera con EUA en inicio de AE. ....	120
Figura 107 : Dunas de arena en zona 1 de AE. ....	120
Figura 108 : Vista carretera Algodones-Islas Agrarias grupo b. ....	121
Figura 109 : Vista carretera Sonoita-Mexicali. ....	121

---

Figura 110 : Sembradíos de algodón en zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.....	122
Figura 111 : Paisaje entre canal independencia y dren 25-33 izquierdo del mesa.....	122
Figura 112 : Dren 25 + 330 derecho de vía utilizado como acceso a localidades 1577 y 725.....	123
Figura 113 : Basura en derecho de vía dren 25 + 330 izquierdo de mesa. ....	123
Figura 114 : Parcelas en zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.....	123
Figura 115 : Arado de tierra en parcelas de la zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.....	123
Figura 116 : Sierra Cucapá en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.....	125
Figura 117 : Paisaje en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE. ....	125
Figura 118 : Camino sin pavimentar que conduce a ejido Benito Juárez en AE.....	125
Figura 119 : Camino sin pavimentar en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.....	125
Figura 120: Trazo del proyecto de expansión Gasoducto Rosarito. ....	126
Figura 121: Esquema del Proyecto Expansión GRO y su interconexión con el sistema existente Gasoducto Rosarito. ....	127
Figura 122. Secuencia de Construcción del Proyecto. En esta figura se resume en forma esquematizada las fases de construcción.....	129

## INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Delimitación para el área de estudio y aplicación del proyecto de expansión del Gasoducto Rosarito en el municipio de Mexicali, tramo 1 (área poniente).....	20
Mapa 2: Delimitación para el área de estudio y aplicación del proyecto de expansión del Gasoducto Rosarito en el municipio de Mexicali, tramo 2 (área oriente).....	20
Mapa 3 : Densidad de población en tramo del Ejido Tula a la Colonia Pólvora. ....	23
Mapa 4 : Densidad de población en Ejido Tula y Colonia Pólvora. ....	24
Mapa 5: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 1). ....	75
Mapa 6: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 2). ....	76
Mapa 7: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 3). ....	76
Mapa 8: Estrategias y políticas del POZMM, incidentes con el proyecto GRO .....	84
Mapa 9: Estado del continuo municipal en el PMDU 2036.....	84
Mapa 10: Estructura Urbana propuesta de Centro de Población (PDUCEP 2025). ....	85
Mapa 11: Usos de suelo existentes (tramo 1).....	86
Mapa 12: Mapa 1: Usos de suelo existentes (tramo 2). ....	87
Mapa 13: Mapa 1: Usos de suelo existentes (tramo 3). ....	87
Mapa 14: Estructura vial regional incidente con el proyecto de expansión GRO (tramo 1). ....	89
Mapa 15: Estructura vial regional e incidencia con el proyecto de expansión GRO (tramo2). ....	91
Mapa 16: Vivienda particular habitada y deshabitada en ejido Guanajuato y Miguel Hidalgo (colonia Cinco Cerro Prieto) dentro de AE .....	92
Mapa 17: Vivienda particular habitada y deshabitada en colonia pólvora dentro de AE. ....	93
Mapa 18 : Equipamiento del subsistema de educación pública y privada existente en ejido Guanajuato. ....	108
Mapa 19 : Equipamiento del subsistema de salud pública y privada en colonia Pólvora. ....	111
Mapa 20 : Equipamiento del subsistema de salud pública y privada en el ejido Guanajuato.....	112
Mapa 21 : Equipamiento de espacio público en el ejido Tula. ....	115
Mapa 22 : Equipamiento de espacio público en la colonia Pólvora. ....	116
Mapa 23 : Equipamiento de espacio público en ejido Guanajuato y Miguel Hidalgo y Costilla (colonia cinco cerro prieto).....	116
Mapa 24 : Ubicación de estación de servicio en AE.....	118
Mapa 25 : Zona 1 de análisis de imagen urbana en AE. ....	120
Mapa 26 : Zona 2 de análisis de imagen urbana en AE. ....	121
Mapa 27 : Zona 3 de análisis de imagen urbana en AE. ....	124
Mapa 28: Ubicación de válvulas de control en el proyecto de expansión de Gasoducto Rosarito en Mexicali. ....	128



## 1. INTRODUCCIÓN

De conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su Política de Economía, se establece como estrategia el Rescate del Sector Energético. De acuerdo a la Secretaría de Energía (SENER) para poder aprovechar la capacidad de transporte en las fronteras con Estados Unidos el país requiere contar con una red mallada con interconexiones factibles entre los diferentes sistemas. En cuanto a la infraestructura de almacenamiento de gas natural existen tres terminales de Gas Natural Licuado (GNL) dentro de estas se encuentra en nuestro Estado la Terminal de Almacenamiento de Ensenada.

La SENER ha identificado para el sector industrial y de distribución un incremento en la demanda (2020), no obstante, indica que este se ha visto limitado por la falta entre otros, de cobertura en las redes de distribución y transporte de gas natural que operan en el país.

La infraestructura de gas natural en México se concentra principalmente en dos áreas, al norte colindante con Estados Unidos y al sureste. Mayor infraestructura permitirá la optimización, además de ser clave para importación contar con mayor fiabilidad del suministro energético.

Actualmente, la infraestructura existente de gas natural en Baja California pertenece al sector privado (IENOVA) integrado por tres tramos con una longitud total de 302 km y una estación de compresión con potencia de 30,000 HP. Esta red se conecta con sistemas de gasoductos en los Estados Unidos.

A través de este instrumento se busca establecer las bases de planeación para ampliar la infraestructura privada de transporte de gas natural, por medio de la empresa Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V. a través del proyecto "Expansión Gasoducto Rosarito" que prestará servicio de transporte de gas natural por ducto, mediante un segmento de aproximadamente 200 kilómetros que iniciará en la interconexión con el segmento denominado Línea Principal (Mainline) del sistema de transporte denominado Gasoducto Rosarito, en la localidad de los Algodones, Mexicali, Baja California, hasta volverse a conectar con el sistema de transporte Gasoducto Rosarito en la estación denominada "PLS El Carrizo" situada al sur de Tecate, Baja California.

Al no existir lineamientos específicos en la Planeación Urbana para el establecimiento del proyecto antes mencionado, la elaboración del presente documento es requerido, sustentado en lo establecido en el Artículo 20, inciso IV de la Ley de desarrollo Urbano del Estado de Baja California, que indica que:

“En ausencia de Programas de Desarrollo Urbano o de lineamientos específicos aplicables a determinadas áreas y predios, **establecer las directrices generales conforme a los cuales serán autorizados los usos del suelo**, localización y construcción de edificaciones y modificación o introducción de servicios de infraestructura básica en los Centros de Población, así como en las propuestas de anteproyecto de acciones de urbanización”.

Por lo anterior, a efecto de que se realice un cambio en los instrumentos de planeación para la asignación del destino solicitado (infraestructura) y, se emita el dictamen técnico de congruencia estatal, el promotor del proyecto antes mencionado, integra el presente estudio urbano.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Bases jurídicas

Dentro del marco jurídico de este estudio, se ha revisado el conjunto de leyes y reglamentos a nivel federal, estatal y municipal, que rigen y fijan las bases que resultan aplicables para el desarrollo y suministro del gas natural, siendo estos los instrumentos regulatorios:

#### 2.1.1 Legislación federal

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF 05/02/17 ult. Ref. 28/05/21)**

La Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, en su artículo 4 consagra el derecho que tiene toda persona a tener un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, siendo el Estado quien deberá garantizar el respeto a este derecho, así mismo, establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la carta magna.

De igual manera, según el artículo 27 párrafo séptimo, corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental así como todos los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos que se encuentren en el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional y que tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones, sino, asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Leyes Reglamentarias.

Así mismo, el artículo 115 faculta a los Municipios para que en los términos de las Leyes Federales y Estatales, pueden participar en la formulación de los planes de desarrollo regional, formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.

- **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (DOF 28/11/16 ult. Ref. 01/06/21)**

Este ordenamiento en sus artículos 1 y 4, establece la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional y los faculta para fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos; definiendo los principios de política pública que

harán de regir la determinación de provisiones, reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los Centros de Población.

De igual manera, en sus artículos 10 y 11 señala las competencias de las entidades federativas y los municipios en materia de desarrollo urbano y ordenamiento dentro de sus jurisdicciones territoriales, así mismo, establece el ejercicio de aplicar y ajustar los procesos de planeación, atendiendo a las facultades previstas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la expedición de autorizaciones, licencias o permisos de las diversas acciones urbanísticas, con estricto apego a las normas jurídicas locales, planes o programas de Desarrollo Urbano y sus correspondientes Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 68 de esta ley, las autoridades federales, estatales o municipales deberán asegurarse, previamente a la expedición de las autorizaciones para el uso, edificación o aprovechamiento urbano o habitacional, cambio de uso del suelo o impactos ambientales del cumplimiento de las Leyes estatales y federales en materia de prevención de riesgos en los Asentamientos Humanos.

- **Ley de Hidrocarburos (DOF 11/8/14 ult. Ref. 20/05/21)**

El robustecimiento de la infraestructura de transporte por gasoductos, para el suministro del gas natural , mediante el desarrollo de planes y políticas públicas que aseguren el abastecimiento del energético en las mejores condiciones, se encuentra reglamentado por esta Ley, y según el artículo 2 de la misma, el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural es una de las principales actividades a regular en territorio nacional y de acuerdo al artículo 5, podrán ser llevadas a cabo por Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o entidad paraestatal, así como por cualquier persona, previa autorización o permiso, según corresponda, en los términos de dicha Ley y de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de cualquier otra regulación que se expida.

## **2.1.2 Legislación Estatal**

- **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California (DOF 16/08/53 ult. Ref. 29/07/22)**

Esta constituye la ley fundamental en el marco de la federación de los Estados Unidos Mexicanos, en el que el Estado es libre y soberano en todo lo concerniente a su régimen interior, sin más limitaciones que las que establece nuestra carta magna.

Se introducen los principios sobre el Estado y su territorio, la soberanía estatal, además de los derechos y garantías fundamentales de los habitantes del Estado, estableciendo además las normas sobre el funcionamiento y las competencias municipales.

En lo que se refiere a las competencias dentro de los Municipios, cabe mencionar que los Ayuntamientos se encargaran de regular, autorizar, controlar y vigilar el uso de suelos en



sus competencias territoriales, construcciones, instalaciones acciones de urbanización que se realicen dentro de su territorio, y formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; siendo responsabilidad también de los Municipios, el formular y conducir la política ambiental dentro del territorio municipal, que garantice un medio ambiente adecuado para el bienestar y desarrollos de su población e incorpore la dimensión ambiental en sus planes y programas de desarrollo

- **Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California (DOF Última Reforma P.O. No. 56 sección III, 19-Sep-2022)**

Este ordenamiento establece las normas y disposiciones concretas para la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de esta entidad federativa, y se delimitan las atribuciones para zonificar el territorio, determinando las provisiones, así como los usos y destinos de las áreas y predios del mismo, fijando las normas para la reglamentación, autorización, control y vigilancia de la urbanización y edificación.

En este sentido, en su artículo 11, se señala la atribución que tienen los Ayuntamientos para formular, aprobar, administrar, ejecutar, evaluar y actualizar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población, los Programas Sectoriales y los Programas Parciales Municipales de Desarrollo Urbano; así como el otorgar o negar las autorizaciones y licencias de construcción, de acciones de urbanización y de uso del suelo, puntualizando en el artículo 24 que la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado se realizará a través de los Planes o Programas a nivel Municipal, como el Plan Municipal de Desarrollo Urbano; los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población; los Programas Parciales de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población; los Programas Parciales Comunitarios y los Programas Sectoriales.

Esta ley define el Plan Municipal de Desarrollo Urbano como un documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones encaminadas a ordenar y regular los centros de población en el territorio de cada municipio, mediante la determinación de provisiones, usos, destinos y reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos. Dicho Plan establecerá las **directrices**, lineamientos y normas conforme a las cuales las diversas personas y grupos que integren la población, participarán en el proceso de urbanización.

Estableciendo además que toda persona física o moral, propietaria de terrenos, que se desempeñen como urbanizadores, sus promotores y sus respectivos peritos, están obligadas a cumplir las disposiciones de esta Ley cuando pretendan realizar o realicen actividades relacionadas con la acción de urbanización, ya sean públicas o privadas, para la expansión o renovación urbana que se ejecuten en terrenos bajo cualquier régimen de propiedad. Asimismo, señala que las autoridades competentes, registradores y fedatarios públicos están obligados a respetar y hacer cumplir los ordenamientos de la presente Ley.

De acuerdo al artículo 150 el otorgamiento de permisos y autorizaciones para realizar acciones de urbanización, es competencia de los Ayuntamientos, salvo en los casos en los que el Estado deba extender un dictamen técnico de congruencia a solicitud de los

Ayuntamientos, previo a cualquier expedición de autorización, cuando se trate de acciones de urbanización de alcance estatal tales como todo tipo de infraestructura que no haya sido considerada dentro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal, Municipal y de Centros de Población, como son los gasoductos. Del mismo modo, según el artículo 20 de la misma Ley, en caso de ausencia de Programas de Desarrollo Urbano o de lineamientos específicos aplicables a determinadas áreas y predios, el Estado a través de los organismos creados para ello, deberá establecer las directrices generales conforme a los cuales serán autorizados los usos del suelo, localización y construcción de edificaciones y modificación o introducción de servicios de infraestructura básica en los Centros de Población.

- **Ley de Planeación del Estado de Baja California**

Dentro de sus artículos 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19 y 20, se establece que la planeación para el desarrollo es un medio para el eficiente y eficaz desempeño de las responsabilidades de las instituciones gubernamentales estatales y municipales, respecto al desarrollo integral de la entidad y para el logro de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos; en este sentido, el Plan Estatal de Desarrollo será el documento orientador del Sistema Estatal de Planeación.

**Reglamentación aplicable:**

- Reglamento de la Ley de Hidrocarburos
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

### **2.1.3 Normas Oficiales Mexicanas**

De acuerdo al artículo 9 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; las Normas Oficiales Mexicanas tienen por objeto establecer lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas adecuadas para el ordenamiento territorial, el Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano.

- **Norma Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural**
  - i. **Objetivo** La presente Norma Oficial Mexicana de Transporte de Gas Natural, Etano y Gas asociado al carbón mineral por medio de Ductos, establece los requisitos mínimos y especificaciones técnicas de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al medio ambiente, que deben cumplir los Regulados para el Diseño, Construcción, Pre-arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento de los Sistemas de Transporte de Gas Natural, Etano y Gas Natural Asociado al carbón mineral por medio de Ductos.
  - ii. **Construcción y pre-arranque 9.1. Requisitos generales** Los Ductos de Transporte de gas se deben construir de acuerdo con las especificaciones indicadas en el capítulo 7 Diseño, de la presente Norma.

## **2.2 Contexto de planeación**

### **2.2.1 Ámbito Federal**

#### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024)**

Este plan se entiende como el documento emitido por el Gobierno de México, que sirve como rector de los objetivos y estrategias prioritarias que habrán de llevarse a cabo durante la gestión de este sexenio, en el que como eje general se tiene el desarrollo económico, garantizando el uso eficiente y responsable de recursos y la generación de los bienes, servicios y capacidades humanas para crear una economía fuerte y próspera.

En este, se señala el rescate del sector energético como prioridad para el rubro de la economía nacional. Con la política energética del Estado Mexicano se impulsa el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía, a fin de impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables.

### **2.2.2 Ámbito Estatal**

#### **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE BAJA CALIFORNIA (2022-2027)**

Dentro de los ordenamientos jurídicos estatales que dan sustento a la elaboración del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2022-2027, destaca el Artículo 11 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, mediante el cual la planeación estatal del desarrollo se define como un medio para el eficiente y eficaz desempeño de la responsabilidad del Gobierno del Estado y de los gobiernos municipales con relación al desarrollo integral de la entidad.

Asimismo, el Artículo 49, fracción XXV, dicta como facultad del Ejecutivo Estatal, planear y conducir el desarrollo integral del Estado en la esfera de su competencia, así como definir los procedimientos de participación y consulta en el marco del Sistema de Planeación Democrática para la ejecución del Plan Estatal de Desarrollo.

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California 2022-2027, se contempla la alineación a las estrategias para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas, contenidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, integrada en septiembre de 2015 y los cuales constituyen elementos orientadores para la elaboración de políticas de desarrollo social, económico y ambiental. Así como las estrategias transversales encaminadas a la fortaleza institucional, la participación social y a la generación de alianzas que permitan su consecución e integración para impulsar y garantizar el desarrollo sostenible del Estado.

Las acciones de la Administración Pública Estatal estarán obligatoriamente sujetas a dichas disposiciones, permitiendo dar cumplimiento a la normatividad vigente para constituirse

como el documento rector que enmarca las políticas públicas que buscan mejorar las condiciones de vida de todos los bajacalifornianos.

### **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE MEXICALI 2025 (PDUCP 2025)**

En el marco normativo de este se propone señalar las condicionantes del desarrollo urbano que son establecidas en los niveles de planeación federal, estatal, y municipal, donde se indican las políticas asignadas al centro de población, y a los aspectos sectoriales del Desarrollo Urbano.

Dentro de sus objetivos principales está el de determinar la estructura urbana, usos, destinos y modalidades de utilización del suelo, que compatibilice los espacios habitacionales con los centros de servicio y de trabajo, con el equipamiento de apoyo a las actividades productivas, con las vialidades, y los sistemas de infraestructura que constituyen el soporte del funcionamiento de la ciudad; con el fin de lograr mejores condiciones de vida para la población, así como lograr la óptima utilización del suelo urbano, la infraestructura y el equipamiento, promoviendo la ocupación del área urbana, mediante la aplicación de políticas y reglamentación para la dosificación del suelo urbano y determinar los criterios normativos de orden físico para la regulación y control de usos y destinos de suelo, verificando que la utilización del suelo no origine problemas por incompatibilidad.

### **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA ZONA METROPOLITANA DE MEXICALI**

En este programa se destacan las políticas de ordenamiento territorial, en las que se toman en cuenta los factores que interactúan en el territorio condicionando el desarrollo y control urbano de la zona metropolitana, así como las políticas de ordenamiento regional y metropolitano y las políticas de ordenamiento ecológico. La idea central para incluir en el análisis a estos aspectos citados son las consideraciones de dominio de los centros urbanos integrados a los aspectos ambientales que ayudan a definir sus limitaciones y atributos frente al territorio. Así mismo, se señala la política de regulación, orientada a regular el ritmo de crecimiento de los centros de población en los que la concentración provoca los efectos negativos sociales y económicos. En los centros de población con esta política se condiciona estrictamente el uso de suelo, del agua y de los energéticos, y se controlan las actividades industriales y por ende los impactos al ambiente, y por último la política de protección con uso activo, que se aplica en áreas que requieren medidas de regulación y control en el uso artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo.

#### **1.2.2 Ámbito Municipal**

### **PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO MEXICALI 2022**

Este instrumento, busca promover la cohesión y el tejido social y procurar el bienestar de todos los habitantes, con especial atención de aquellos en situación de vulnerabilidad,



respetando el principio de igualdad y perspectiva de género para las todas las personas del municipio, donde también se dé un trato digno a los grupos migrantes y se les garanticen sus derechos humanos, donde cualquier persona sin importar su género, etnia o condición tenga garantizado su derecho a participar en todas las esferas de la vida económica y comunitaria, previniendo cualquier forma de violencia o discriminación contra mujeres y niños tanto en los espacios públicos como en sus entornos familiares y laborales y; donde se protejan y conserven los ecosistemas y recursos naturales desacelerando el calentamiento global y gestionando los riesgos producidos por el cambio climático y los fenómenos naturales.

### **Normas específicas para la utilización del suelo**

Estas normas de aplicación general en el territorio municipal tienen como finalidad especificar los parámetros de aprovechamiento de los usos y destinos determinados en la zonificación secundaria y hacer más específica la normatividad aplicable a cada uso. Cabe resaltar que las normas expresadas a continuación, junto con los planos de zonificación primaria y secundaria y la Tabla de Compatibilidad de Uso de Suelo, son los principales elementos normativos del Plan.

### **Aplicación de las normas**

Las licencias de uso del suelo, de construcción y de funcionamiento que otorgue la autoridad municipal, se ajustarán a las regulaciones contenidas en la Zonificación Primaria, Zonificación Secundaria y la Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo en las presentes normas, así como a las restricciones federales, estatales, municipales y demás normas aplicables. El señalamiento de áreas urbanizables no exime al propietario de cumplir con los procedimientos y requisitos para su aprovechamiento. El señalamiento de las restricciones en los planos correspondientes tiene por objeto representar cartográficamente las franjas afectadas a prohibición absoluta de construcción o en su caso permiso de ésta con sujeción a condiciones de tipo y/o altura. Estas restricciones son enunciativas y no eximen al interesado de tramitar los permisos respectivos ante las autoridades correspondientes.

Los usos específicos se establecen en la Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo para cada uso; éstos pueden ser compatibles, incompatibles o condicionados. Para estos últimos, se determinan las disposiciones administrativas y urbanísticas a las que está sujeto; en cualquier caso, éstos deberán obtener un dictamen favorable de Compatibilidad Urbana y de Usos y Destinos por parte de la Dirección de Administración Urbana y la Dirección de Protección al Ambiente, y Manifestación de Impacto Ambiental; a partir de estos estudios la dirección emitirá una resolución. Cualquier uso no especificado requiere del Dictamen o Factibilidad de uso de suelo por parte de las instancias en la materia.

### **Zonas y usos de riesgo**

No se otorgarán Licencia, Permiso o Autorización de construcción, para ningún uso sobre los derechos de vía de carreteras, ferrocarriles, vialidades de acceso controlado, drenes o canales; asimismo, en áreas destinadas a los servicios públicos o al paso subterráneo de ductos de combustible, petróleo, gasolina, diésel, gas LP, gas natural comprimido y sus derivados, y cualquier otro que indique la autoridad y que sea considerado de riesgo.

## 2.3 Objetivo y alcances

El presente instrumento tiene como objetivo analizar la acción de urbanización a realizar en el municipio de Mexicali respecto a la construcción de infraestructura para el transporte de gas natural, como una acción de expansión del gasoducto existente, y así establecer los lineamientos de desarrollo para el uso de suelo.

### a) Alcances:

- Analizar las condiciones actuales del área de estudio.
- Evaluar los aspectos físico-naturales. Socioeconómicos y físico-urbanos.
- Presentar la caracterización del proyecto a realizar.
- Determinar medidas de prevención o mitigación de impactos.
- Establecer criterios normativos de planeación y desarrollo.
- Definir la estructura urbana que regulará el derecho de vía y las actividades adyacentes a la infraestructura para el transporte de gas natural.
- Analizar las condicionantes para el desarrollo territorial y determinar la compatibilidad de usos de suelo en la franja de aplicación.

## 2.4 Delimitación del área de estudio y aplicación

A través del proyecto “Expansión Gasoducto Rosarito” se transportará gas natural por ducto, mediante un segmento de aproximadamente 200 kilómetros que iniciará en la interconexión con el segmento denominado Línea Principal (Mainline) del sistema de transporte denominado Gasoducto Rosarito, en la localidad de los Algodones, municipio de Mexicali, Baja California, hasta volverse a conectar con el sistema de transporte Gasoducto Rosarito en la estación denominada “PLS El Carrizo” situada al sur de Tecate, Baja California, pudiendo variar la ubicación final de dicha estación en caso de que se estime necesario (en lo sucesivo el “Proyecto de Expansión GRO”). La superficie del territorio dentro del municipio de Mexicali para la definición de los polígonos de análisis se conforma de la siguiente manera:

Cuadro 1: Superficies del área de estudio y de aplicación.

Zona	Superficie o Longitud
Área de estudio	13,595.5739 ha
Área de aplicación	6,657.712 ha
Gasoducto (30")	132.712 km

Fuente: IMIP, 2022.

En este contexto, para la definición del área de estudio y de aplicación se parte principalmente de cuatro aspectos fundamentales:

- i. Los lineamientos establecidos en las normas oficiales vigentes;
- ii. El trazo de la ruta determinada por el transportista;
- iii. Los radios de posible afectación ante un incidente o eventualidad natural o antropogénica y
- iv. Las características actuales del territorio.

De conformidad con la NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos (DOF,05/03/2018); en su apartado 7.3. Selección de la ruta de los Ductos, indica:

Para la selección del Diseño del trazo de la **ruta de los Ductos**, la **zona mínima** que debe tomarse en consideración, es una **franja de 500 metros a cada lado del trazo**, para las características y requerimientos del diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del Sistema de Transporte; se debe tomar en consideración la **presencia de las áreas urbanas e industriales** existentes en la ruta.

Los factores a considerar dentro de la franja de 500 metros a cada lado, para la selección de la ruta y sus posibles modificaciones deberán ser como mínimo los siguientes:

- a. **Seguridad al público** en general y al personal que se ubique dentro o cerca a Instalaciones del Sistema de Transporte;
- b. Protección al **medio ambiente** y de las **Áreas Naturales Protegidas**;
- c. **Cruces con vías de comunicación, cruces con cuerpos de agua**, entre otros cruces como una obra especial, debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción dado que interrumpen la instalación de la línea regular;
- d. **Condiciones geotécnicas, hidrográficas y corrosividad del suelo**;
- e. Requerimientos específicos para las etapas de diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del Sistema de Transporte;
- f. Normatividad aplicable, requerimientos del orden municipal, estatal o federal, e
- g. **Instalaciones futuras, incluidas Instalaciones propias o de otros Sistemas de Transporte.**

Asimismo, de acuerdo con el apartado 7.3.2. de la NOM-007-ASEA-2016: en donde se indica que todos los levantamientos realizados durante la etapa de diseño, selección y trazo de la ruta, deben estar referenciados y apoyados en herramientas para Sistemas de Información Geográfica, de conformidad a la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional, emitida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), publicada el 23 de diciembre de 2010 en el DOF; la empresa transportista ha proporcionado el trazo georreferenciado de la ruta, a partir de la cual se determinan las franjas para el área de estudio y aplicación.

Cuadro 2: Cadenamiento y coordenadas del proyecto de expansión Gasoducto Rosarito.

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
0+000.00	708,345.887	3,621,325.259	61+723.20	664,584.066	3,600,718.732	99+471.15	633,503.186	3,599,520.272
0+501.52	708,383.254	3,620,825.132	62+049.38	664,257.000	3,600,713.000	99+807.53	633,170.670	3,599,571.128
0+513.52	708,382.900	3,620,813.137	62+101.73	664,205.575	3,600,713.188	99+990.35	633,006.954	3,599,652.489

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
0+525.52	708,381.303	3,620,801.244	62+466.66	663,840.683	3,600,707.842	100+358.37	632,722.452	3,599,885.923
0+537.52	708,378.480	3,620,789.581	62+478.66	663,828.764	3,600,706.451	100+707.99	632,452.729	3,600,108.382
0+549.52	708,374.461	3,620,778.274	62+490.66	663,817.048	3,600,703.857	100+937.81	632,250.041	3,600,216.703
0+561.52	708,369.289	3,620,767.445	62+502.66	663,805.655	3,600,700.089	101+156.36	632,070.743	3,600,341.673
2+532.20	707,339.922	3,619,086.982	62+892.20	663,450.134	3,600,540.880	104+474.61	629,507.280	3,602,448.672
2+544.20	707,332.734	3,619,077.373	63+239.27	663,112.248	3,600,461.574	104+536.28	629,470.481	3,602,498.161
2+556.20	707,324.688	3,619,068.470	63+517.20	662,834.321	3,600,463.997	104+549.34	629,460.073	3,602,506.048
2+568.20	707,315.852	3,619,060.350	63+856.21	662,498.131	3,600,507.570	104+554.34	629,456.087	3,602,509.067
2+580.20	707,306.304	3,619,053.082	65+792.14	660,562.666	3,600,465.175	104+566.34	629,447.523	3,602,517.473
2+592.20	707,296.124	3,619,046.728	65+804.14	660,550.742	3,600,463.828	104+578.34	629,440.100	3,602,526.901
4+100.47	705,948.202	3,618,369.972	65+816.14	660,538.988	3,600,461.410	104+590.34	629,433.937	3,602,537.198
4+305.34	705,784.542	3,618,246.730	65+828.14	660,527.500	3,600,457.941	104+602.34	629,429.135	3,602,548.195
4+317.34	705,775.679	3,618,238.639	66+226.88	660,157.732	3,600,308.707	104+614.34	629,425.773	3,602,559.714
4+329.34	705,767.619	3,618,229.749	68+157.86	658,348.362	3,599,634.294	104+626.34	629,423.905	3,602,571.568
4+341.34	705,760.432	3,618,220.139	68+266.16	658,258.254	3,599,574.209	104+658.15	629,422.996	3,602,603.364
4+353.34	705,754.184	3,618,209.894	68+278.16	658,247.651	3,599,568.589	104+670.15	629,420.955	3,602,615.190
4+365.34	705,748.930	3,618,199.106	68+290.16	658,236.538	3,599,564.062	104+682.15	629,417.257	3,602,626.606
4+726.49	705,622.119	3,617,860.957	68+302.16	658,225.025	3,599,560.676	104+694.15	629,411.978	3,602,637.382
4+738.49	705,616.850	3,617,850.176	68+314.16	658,213.231	3,599,558.464	104+706.15	629,405.224	3,602,647.301
4+750.49	705,610.575	3,617,839.947	68+326.16	658,201.274	3,599,557.448	104+718.15	629,397.132	3,602,656.162
4+762.49	705,603.351	3,617,830.365	68+723.87	657,803.611	3,599,563.787	104+845.17	629,299.035	3,602,736.856
4+774.49	705,595.244	3,617,821.518	68+735.87	657,791.658	3,599,562.727	104+928.78	629,221.148	3,602,767.259
5+161.37	705,307.809	3,617,562.565	68+747.87	657,779.880	3,599,560.427	106+078.81	628,333.003	3,603,497.842
5+173.37	705,298.139	3,617,555.458	68+759.87	657,768.406	3,599,556.912	106+549.73	627,969.314	3,603,797.011
5+185.37	705,287.811	3,617,549.349	68+771.87	657,757.361	3,599,552.221	106+561.73	627,959.301	3,603,803.624
5+197.37	705,276.927	3,617,544.295	68+783.87	657,746.865	3,599,546.405	106+573.73	627,948.651	3,603,809.154
5+209.37	705,265.594	3,617,540.349	68+795.87	657,737.032	3,599,539.526	106+585.73	627,937.481	3,603,813.540
5+221.37	705,253.926	3,617,537.549	68+807.87	657,727.969	3,599,531.661	106+597.73	627,925.914	3,603,816.735
5+233.37	705,242.037	3,617,535.922	68+819.87	657,719.776	3,599,522.894	106+609.73	627,914.077	3,603,818.704
5+450.65	705,024.900	3,617,528.007	68+831.87	657,712.540	3,599,513.320	106+621.73	627,902.099	3,603,819.424
5+462.65	705,012.923	3,617,528.741	68+843.87	657,706.342	3,599,503.045	106+633.73	627,890.111	3,603,818.888
5+474.65	705,001.073	3,617,530.639	68+855.87	657,701.247	3,599,492.180	106+645.73	627,878.244	3,603,817.102
5+486.65	704,989.466	3,617,533.682	68+867.87	657,697.313	3,599,480.843	106+657.73	627,866.630	3,603,814.086
5+498.65	704,978.210	3,617,537.842	69+829.92	657,478.327	3,598,544.047	106+669.73	627,855.394	3,603,809.871
5+510.65	704,967.413	3,617,543.080	69+841.92	657,474.289	3,598,532.747	106+681.73	627,844.660	3,603,804.506
5+865.29	704,664.934	3,617,728.224	69+853.92	657,468.996	3,598,521.977	106+693.73	627,834.546	3,603,798.048
5+877.29	704,654.240	3,617,733.668	69+865.92	657,462.517	3,598,511.876	106+705.73	627,825.163	3,603,790.568
5+889.29	704,643.152	3,617,738.257	69+877.92	657,454.935	3,598,502.575	106+717.73	627,816.612	3,603,782.148
5+901.29	704,631.739	3,617,741.964	69+889.92	657,446.347	3,598,494.193	107+372.66	627,400.545	3,603,276.360
5+913.29	704,620.071	3,617,744.765	69+901.92	657,436.865	3,598,486.839	107+384.66	627,392.032	3,603,267.902
6+423.41	704,116.245	3,617,824.605	69+913.92	657,426.611	3,598,480.606	107+396.66	627,382.715	3,603,260.339

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
8+696.41	701,843.691	3,617,779.345	69+925.92	657,415.716	3,598,475.575	107+408.66	627,372.688	3,603,253.747
9+673.07	700,870.112	3,617,856.925	69+931.60	657,410.324	3,598,473.795	107+420.66	627,362.051	3,603,248.192
12+176.65	698,435.388	3,618,440.036	70+384.49	656,980.284	3,598,331.762	107+432.66	627,350.912	3,603,243.730
13+202.97	697,419.326	3,618,584.789	71+337.00	656,046.520	3,598,143.750	107+444.66	627,339.382	3,603,240.406
13+214.97	697,407.674	3,618,587.659	71+349.00	656,034.586	3,598,142.487	107+456.66	627,327.576	3,603,238.252
13+226.97	697,396.368	3,618,591.679	71+361.00	656,022.587	3,598,142.340	107+468.66	627,315.615	3,603,237.291
13+238.97	697,385.519	3,618,596.809	71+373.00	656,010.627	3,598,143.310	107+480.66	627,303.617	3,603,237.533
13+250.97	697,375.237	3,618,602.996	71+385.00	655,998.808	3,598,145.390	107+492.66	627,291.704	3,603,238.974
13+262.97	697,365.624	3,618,610.179	71+397.00	655,987.235	3,598,148.560	107+504.66	627,279.995	3,603,241.601
13+274.97	697,356.777	3,618,618.286	71+565.75	655,829.336	3,598,208.104	107+516.66	627,268.608	3,603,245.387
13+286.97	697,348.784	3,618,627.237	71+597.20	655,802.425	3,598,224.378	107+528.66	627,257.657	3,603,250.294
13+298.97	697,341.725	3,618,636.941	71+609.52	655,790.837	3,598,228.576	107+540.66	627,247.253	3,603,256.273
13+310.97	697,335.670	3,618,647.301	71+621.52	655,779.166	3,598,231.366	107+992.18	626,918.400	3,603,565.670
14+314.60	696,918.367	3,619,560.061	71+633.52	655,767.252	3,598,232.805	108+229.22	626,723.470	3,603,700.530
14+326.60	696,912.295	3,619,570.411	71+645.52	655,755.253	3,598,232.875	108+594.28	626,429.480	3,603,916.950
14+338.60	696,905.203	3,619,580.092	71+657.52	655,743.323	3,598,231.576	108+837.85	626,228.481	3,604,054.521
14+350.60	696,897.165	3,619,589.002	71+729.99	655,673.553	3,598,211.999	108+849.85	626,217.948	3,604,060.272
14+362.60	696,888.264	3,619,597.050	72+225.44	655,218.873	3,598,015.178	108+861.85	626,206.892	3,604,064.937
14+374.60	696,878.591	3,619,604.152	72+302.38	655,147.467	3,597,986.519	108+873.85	626,195.424	3,604,068.469
14+386.60	696,868.247	3,619,610.235	72+332.14	655,121.417	3,597,972.127	108+885.85	626,183.659	3,604,070.834
14+398.60	696,857.339	3,619,615.237	72+513.22	654,944.587	3,597,933.118	108+890.27	626,179.261	3,604,071.266
14+410.60	696,845.980	3,619,619.104	72+525.22	654,933.206	3,597,929.314	108+987.81	626,082.188	3,604,080.798
14+422.60	696,834.286	3,619,621.799	72+537.22	654,922.288	3,597,924.334	109+015.87	626,054.280	3,604,077.851
14+434.60	696,822.379	3,619,623.292	72+549.22	654,911.955	3,597,918.233	109+027.87	626,042.539	3,604,075.372
14+446.60	696,810.383	3,619,623.568	72+561.22	654,902.321	3,597,911.078	109+039.87	626,031.114	3,604,071.700
14+458.60	696,798.458	3,619,622.225	72+573.22	654,893.494	3,597,902.949	109+051.87	626,020.128	3,604,066.874
15+146.64	696,121.591	3,619,498.748	72+585.22	654,885.571	3,597,893.937	109+063.87	626,009.695	3,604,060.945
16+057.95	695,214.610	3,619,410.072	72+597.22	654,878.640	3,597,884.141	109+075.87	625,999.926	3,604,053.976
21+037.53	690,258.740	3,618,924.698	72+609.22	654,872.778	3,597,873.670	109+087.87	625,990.924	3,604,046.040
21+049.53	690,246.740	3,618,924.716	72+621.22	654,868.051	3,597,862.640	109+122.75	625,967.265	3,604,020.405
21+061.53	690,234.801	3,618,925.921	72+633.22	654,864.511	3,597,851.174	109+200.53	625,901.680	3,603,978.600
21+073.53	690,223.039	3,618,928.301	72+645.22	654,862.196	3,597,839.399	109+243.44	625,859.449	3,603,971.003
21+085.53	690,211.571	3,618,931.834	72+657.22	654,861.134	3,597,827.447	109+261.97	625,841.271	3,603,974.633
21+097.53	690,200.509	3,618,936.483	72+660.39	654,861.187	3,597,824.280	109+289.93	625,817.569	3,603,989.456
21+109.53	690,189.960	3,618,942.205	72+741.98	654,862.554	3,597,742.700	109+301.93	625,806.562	3,603,994.234
21+121.53	690,180.191	3,618,949.174	73+444.29	654,874.325	3,597,040.491	109+313.93	625,794.965	3,603,997.321
21+493.08	689,894.872	3,619,187.177	73+444.29	654,874.325	3,597,040.492	109+325.93	625,783.039	3,603,998.647
21+505.10	689,884.858	3,619,193.820	73+456.29	654,873.425	3,597,028.524	109+337.93	625,771.048	3,603,998.184
21+517.10	689,874.358	3,619,199.629	73+468.29	654,871.430	3,597,016.691	109+349.93	625,759.259	3,603,995.942
21+529.10	689,863.359	3,619,204.428	73+480.29	654,868.359	3,597,005.091	109+355.93	625,753.598	3,603,993.956
21+541.10	689,851.960	3,619,208.176	73+492.29	654,864.237	3,596,993.821	109+367.93	625,743.005	3,603,988.317



Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
21+553.10	689,840.259	3,619,210.839	73+504.29	654,859.098	3,596,982.977	109+379.93	625,733.386	3,603,981.142
21+565.10	689,828.360	3,619,212.393	73+540.38	654,840.719	3,596,951.922	109+391.93	625,724.963	3,603,972.595
21+577.10	689,816.368	3,619,212.826	73+812.91	654,646.285	3,596,760.952	109+403.93	625,717.930	3,603,962.872
21+589.10	689,804.388	3,619,212.132	73+824.91	654,636.966	3,596,753.392	109+446.86	625,698.313	3,603,924.683
22+368.21	689,034.246	3,619,094.245	73+836.91	654,626.936	3,596,746.804	109+458.86	625,691.641	3,603,914.709
23+269.95	688,135.951	3,619,015.459	73+848.91	654,616.297	3,596,741.253	109+470.86	625,683.867	3,603,905.567
24+085.97	687,323.357	3,618,940.793	73+860.91	654,605.155	3,596,736.797	109+482.86	625,675.095	3,603,897.379
24+936.01	686,476.645	3,618,865.644	73+873.41	654,593.128	3,596,733.390	109+494.86	625,665.441	3,603,890.252
25+758.05	685,660.793	3,618,765.011	74+090.37	654,379.665	3,596,694.606	109+499.97	625,661.014	3,603,887.712
26+573.05	684,850.415	3,618,678.331	74+615.39	653,918.179	3,596,444.252	109+506.97	625,654.638	3,603,884.825
27+407.49	684,024.662	3,618,558.199	74+816.90	653,745.853	3,596,339.788	109+513.97	625,648.014	3,603,882.559
28+234.88	683,198.438	3,618,514.429	75+043.33	653,549.135	3,596,227.667	109+520.97	625,641.205	3,603,880.936
29+061.73	682,374.952	3,618,439.833	75+055.33	653,539.637	3,596,220.333	109+527.97	625,634.272	3,603,879.971
29+888.26	681,550.240	3,618,385.096	75+067.33	653,531.024	3,596,211.978	109+666.70	625,495.669	3,603,874.044
30+657.38	680,787.482	3,618,286.389	75+079.33	653,523.403	3,596,202.709	109+673.70	625,488.740	3,603,873.049
30+732.37	680,712.874	3,618,278.782	75+091.33	653,516.872	3,596,192.642	109+680.70	625,481.945	3,603,871.368
30+807.38	680,638.256	3,618,271.173	75+103.33	653,511.513	3,596,181.905	109+687.70	625,475.351	3,603,869.017
31+477.62	679,971.579	3,618,202.127	75+115.33	653,507.394	3,596,170.634	109+694.70	625,469.025	3,603,866.021
31+577.86	679,877.891	3,618,166.483	75+127.33	653,504.568	3,596,158.971	109+701.70	625,463.029	3,603,862.409
32+387.16	679,071.416	3,618,098.920	75+139.33	653,503.069	3,596,147.065	109+916.06	625,291.359	3,603,734.029
33+279.60	678,184.304	3,618,001.545	75+151.33	653,502.918	3,596,135.066	109+961.63	625,247.377	3,603,722.095
33+664.60	677,801.857	3,617,957.251	75+172.33	653,505.014	3,596,114.172	109+983.58	625,226.632	3,603,714.922
33+933.59	677,533.623	3,617,937.190	75+184.33	653,504.831	3,596,102.173	109+990.58	625,219.816	3,603,713.325
34+662.85	676,809.045	3,617,854.643	75+196.33	653,503.269	3,596,090.275	109+997.58	625,212.873	3,603,712.435
34+674.85	676,797.311	3,617,852.131	75+208.33	653,500.349	3,596,078.636	110+004.58	625,205.875	3,603,712.262
34+686.85	676,785.876	3,617,848.490	75+220.33	653,496.111	3,596,067.409	110+011.58	625,198.896	3,603,712.807
34+698.85	676,774.850	3,617,843.755	75+232.33	653,490.609	3,596,056.745	110+018.58	625,192.010	3,603,714.065
34+710.85	676,764.337	3,617,837.969	75+586.22	653,291.693	3,595,764.050	110+025.58	625,185.290	3,603,716.023
34+722.85	676,754.437	3,617,831.188	75+598.22	653,283.607	3,595,755.183	110+032.58	625,178.805	3,603,718.659
34+734.85	676,745.243	3,617,823.476	75+610.22	653,274.302	3,595,747.605	110+039.58	625,172.625	3,603,721.946
34+746.85	676,736.842	3,617,814.907	75+622.22	653,263.983	3,595,741.481	110+046.58	625,166.815	3,603,725.850
34+758.85	676,729.315	3,617,805.561	75+634.22	653,252.873	3,595,736.945	110+053.58	625,161.435	3,603,730.329
34+770.85	676,722.733	3,617,795.528	75+643.45	653,243.906	3,595,734.753	110+058.00	625,158.346	3,603,733.490
34+782.85	676,717.157	3,617,784.902	75+655.45	653,232.575	3,595,730.802	110+260.77	625,008.449	3,603,870.039
34+794.85	676,712.642	3,617,773.784	75+667.45	653,221.673	3,595,725.787	110+267.77	625,002.808	3,603,874.183
34+806.85	676,709.229	3,617,762.279	75+679.45	653,211.301	3,595,719.753	110+274.77	624,996.761	3,603,877.710
34+818.85	676,706.952	3,617,750.497	75+691.45	653,201.552	3,595,712.755	110+281.77	624,990.377	3,603,880.582
34+830.85	676,705.831	3,617,738.550	75+703.45	653,192.517	3,595,704.858	110+288.77	624,983.727	3,603,882.767
34+844.67	676,706.062	3,617,724.738	75+761.27	653,152.819	3,595,662.823	110+299.56	624,973.177	3,603,885.038
35+037.57	676,725.569	3,617,532.821	75+773.27	653,143.610	3,595,655.128	110+333.62	624,940.204	3,603,876.504
35+262.40	676,721.795	3,617,308.024	75+785.27	653,133.651	3,595,648.434	110+367.70	624,906.772	3,603,869.871



Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
38+870.89	677,080.840	3,613,717.443	75+797.27	653,123.048	3,595,642.814	110+485.35	624,790.193	3,603,885.677
38+882.89	677,080.858	3,613,705.443	75+809.27	653,111.918	3,595,638.329	110+536.30	624,739.277	3,603,887.556
38+894.89	677,079.699	3,613,693.499	75+821.27	653,100.381	3,595,635.028	110+666.60	624,609.716	3,603,873.661
38+906.89	677,077.375	3,613,681.727	75+833.27	653,088.563	3,595,632.946	110+678.60	624,597.968	3,603,871.216
38+918.89	677,073.909	3,613,670.238	75+845.27	653,076.592	3,595,632.107	110+690.60	624,586.517	3,603,867.629
38+930.89	677,069.333	3,613,659.145	75+991.41	652,930.536	3,595,637.127	110+702.60	624,575.473	3,603,862.934
38+942.89	677,063.692	3,613,648.553	76+469.69	652,453.049	3,595,609.627	110+714.60	624,564.944	3,603,857.177
38+954.89	677,057.040	3,613,638.566	76+907.78	652,015.091	3,595,598.801	110+726.60	624,555.032	3,603,850.414
38+966.89	677,049.441	3,613,629.279	76+919.78	652,003.192	3,595,597.252	110+927.89	624,400.709	3,603,721.191
38+978.89	677,040.969	3,613,620.781	76+931.78	651,991.519	3,595,594.467	110+939.89	624,390.805	3,603,714.415
38+990.89	677,031.704	3,613,613.154	76+943.78	651,980.202	3,595,590.478	110+951.89	624,380.291	3,603,708.632
39+002.89	677,021.736	3,613,606.473	76+955.78	651,969.363	3,595,585.327	110+963.89	624,369.265	3,603,703.895
39+014.89	677,011.161	3,613,600.800	76+967.78	651,959.122	3,595,579.072	110+975.89	624,357.832	3,603,700.250
39+026.89	677,000.082	3,613,596.191	76+979.78	651,949.591	3,595,571.781	110+987.89	624,346.100	3,603,697.730
39+038.89	676,988.604	3,613,592.691	76+991.78	651,940.875	3,595,563.533	110+999.89	624,334.178	3,603,696.361
39+050.89	676,976.838	3,613,590.332	77+003.78	651,933.068	3,595,554.420	111+011.89	624,322.180	3,603,696.153
40+799.63	675,236.770	3,613,416.341	77+015.78	651,926.257	3,595,544.540	111+023.89	624,310.218	3,603,697.110
40+811.63	675,225.018	3,613,413.916	77+027.78	651,920.516	3,595,534.003	111+035.89	624,298.406	3,603,699.222
40+823.63	675,213.580	3,613,410.286	77+585.07	651,653.890	3,595,044.633	111+047.89	624,286.853	3,603,702.470
40+835.63	675,202.580	3,613,405.491	77+597.07	651,647.098	3,595,034.741	111+059.89	624,275.671	3,603,706.823
40+847.63	675,192.136	3,613,399.582	77+609.07	651,639.326	3,595,025.597	111+958.35	623,473.933	3,604,112.363
40+859.63	675,182.360	3,613,392.622	77+621.07	651,630.658	3,595,017.299	112+078.82	623,354.325	3,604,126.692
40+871.63	675,173.359	3,613,384.686	77+633.07	651,621.184	3,595,009.934	112+212.82	623,234.751	3,604,187.176
40+883.63	675,165.228	3,613,375.861	78+104.19	651,221.521	3,594,760.495	112+219.04	623,228.774	3,604,188.901
40+895.63	675,158.056	3,613,366.240	78+116.19	651,210.763	3,594,755.179	112+231.04	623,216.984	3,604,191.133
40+907.63	675,151.919	3,613,355.928	78+128.19	651,199.532	3,594,750.953	112+243.04	623,205.036	3,604,192.253
40+919.63	675,146.884	3,613,345.035	78+140.19	651,187.938	3,594,747.857	112+289.38	623,158.805	3,604,189.021
40+931.63	675,143.004	3,613,333.680	78+152.19	651,176.095	3,594,745.924	112+296.38	623,151.806	3,604,189.067
40+943.63	675,140.323	3,613,321.983	78+164.19	651,164.119	3,594,745.170	112+303.38	623,144.846	3,604,189.815
40+955.63	675,138.867	3,613,310.072	78+445.38	650,883.111	3,594,755.343	112+310.38	623,137.996	3,604,191.258
40+967.63	675,138.654	3,613,298.074	78+457.38	650,871.139	3,594,754.522	112+317.38	623,131.326	3,604,193.381
41+697.13	675,211.184	3,612,572.193	78+469.38	650,859.319	3,594,752.453	112+324.38	623,124.902	3,604,196.162
42+045.93	675,249.398	3,612,225.489	78+481.38	650,847.779	3,594,749.160	112+331.38	623,118.790	3,604,199.575
42+200.53	675,234.427	3,612,071.613	78+493.38	650,836.647	3,594,744.679	112+356.00	623,098.607	3,604,213.673
42+230.53	675,237.412	3,612,041.761	78+505.38	650,826.045	3,594,739.059	112+363.00	623,092.514	3,604,217.119
42+242.53	675,237.401	3,612,029.761	78+517.38	650,816.088	3,594,732.361	112+370.00	623,086.121	3,604,219.971
42+254.53	675,236.187	3,612,017.823	78+529.38	650,806.885	3,594,724.660	112+377.00	623,079.487	3,604,222.205
42+266.53	675,233.781	3,612,006.067	78+541.38	650,798.538	3,594,716.038	112+384.00	623,072.671	3,604,223.799
42+278.53	675,230.208	3,611,994.611	78+553.38	650,791.138	3,594,706.592	112+391.00	623,065.734	3,604,224.739
42+290.53	675,225.503	3,611,983.572	78+565.38	650,784.766	3,594,696.423	112+398.00	623,058.740	3,604,225.017
42+302.53	675,219.715	3,611,973.060	78+577.38	650,779.492	3,594,685.644	112+450.89	623,005.936	3,604,222.094

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
42+314.53	675,212.901	3,611,963.182	78+589.38	650,775.373	3,594,674.373	112+457.89	622,999.016	3,604,221.040
42+326.53	675,205.131	3,611,954.038	78+601.38	650,772.455	3,594,662.734	112+464.89	622,992.229	3,604,219.329
42+338.53	675,196.482	3,611,945.719	78+613.38	650,770.770	3,594,650.853	112+471.89	622,985.636	3,604,216.976
42+350.53	675,187.042	3,611,938.311	78+885.33	650,760.463	3,594,379.097	112+478.89	622,979.299	3,604,214.003
42+362.53	675,176.906	3,611,931.886	78+897.33	650,757.929	3,594,367.368	112+520.52	622,943.471	3,604,192.791
42+374.53	675,166.178	3,611,926.511	78+909.33	650,754.182	3,594,355.967	112+530.76	622,935.687	3,604,186.148
42+386.53	675,154.964	3,611,922.240	78+921.33	650,749.264	3,594,345.021	112+537.76	622,929.937	3,604,182.156
43+810.84	673,779.800	3,611,551.353	78+933.33	650,743.229	3,594,334.649	112+544.76	622,923.819	3,604,178.753
43+822.84	673,768.596	3,611,547.054	78+945.33	650,736.143	3,594,324.965	112+551.76	622,917.394	3,604,175.975
43+834.84	673,757.894	3,611,541.627	78+957.33	650,728.084	3,594,316.074	112+558.76	622,910.725	3,604,173.849
43+846.84	673,747.805	3,611,535.129	78+969.33	650,719.139	3,594,308.075	112+565.76	622,903.878	3,604,172.395
43+858.84	673,738.438	3,611,527.629	78+981.33	650,709.407	3,594,301.054	112+572.76	622,896.920	3,604,171.629
43+870.84	673,729.891	3,611,519.206	78+993.33	650,698.995	3,594,295.089	112+607.33	622,862.346	3,604,171.274
43+882.84	673,722.254	3,611,509.950	79+005.33	650,688.016	3,594,290.245	112+642.94	622,829.000	3,604,158.780
43+894.84	673,715.609	3,611,499.958	79+017.33	650,676.591	3,594,286.575	112+707.28	622,780.986	3,604,115.951
43+906.84	673,710.025	3,611,489.336	79+029.33	650,664.845	3,594,284.120	112+719.28	622,771.181	3,604,109.034
43+918.84	673,705.563	3,611,478.196	79+041.33	650,652.906	3,594,282.906	112+731.28	622,760.652	3,604,103.277
43+930.84	673,702.269	3,611,466.657	79+053.33	650,640.906	3,594,282.946	112+743.28	622,749.536	3,604,098.756
43+942.84	673,700.177	3,611,454.841	79+537.96	650,159.103	3,594,335.225	112+755.28	622,737.978	3,604,095.529
43+954.84	673,699.311	3,611,442.872	79+548.96	650,148.103	3,594,335.243	112+767.28	622,726.128	3,604,093.638
45+411.43	673,743.992	3,609,986.966	79+559.96	650,137.163	3,594,334.093	112+779.28	622,714.139	3,604,093.108
45+423.43	673,743.217	3,609,974.991	79+570.96	650,126.408	3,594,331.787	112+823.60	622,670.234	3,604,099.169
45+435.43	673,741.306	3,609,963.144	79+581.96	650,115.958	3,594,328.352	112+830.45	622,663.492	3,604,100.350
45+447.43	673,738.276	3,609,951.533	79+592.96	650,105.932	3,594,323.826	112+837.14	622,657.058	3,604,102.179
45+459.43	673,734.155	3,609,940.263	79+603.96	650,096.444	3,594,318.261	112+843.83	622,650.848	3,604,104.664
45+471.43	673,728.980	3,609,929.436	79+614.96	650,087.600	3,594,311.719	112+850.51	622,644.928	3,604,107.778
45+483.43	673,722.798	3,609,919.151	79+625.96	650,079.502	3,594,304.275	112+857.20	622,639.361	3,604,111.487
45+495.43	673,715.666	3,609,909.500	79+636.96	650,072.240	3,594,296.013	112+863.89	622,634.208	3,604,115.751
46+446.77	673,082.011	3,609,199.901	79+647.96	650,065.896	3,594,287.026	112+870.58	622,629.524	3,604,120.526
46+458.77	673,073.139	3,609,191.821	80+152.84	649,820.213	3,593,845.958	112+877.43	622,625.261	3,604,125.881
46+470.77	673,063.481	3,609,184.699	80+303.47	649,746.915	3,593,714.367	112+892.41	622,617.191	3,604,138.508
46+482.77	673,053.140	3,609,178.611	80+327.74	649,731.041	3,593,696.008	112+899.41	622,612.680	3,604,143.860
46+494.77	673,042.227	3,609,173.620	80+339.74	649,722.311	3,593,687.775	112+906.41	622,607.505	3,604,148.574
46+506.77	673,030.858	3,609,169.781	80+351.74	649,712.790	3,593,680.471	112+913.41	622,601.755	3,604,152.567
47+060.51	672,490.758	3,609,047.634	80+363.74	649,702.576	3,593,674.172	112+920.41	622,595.532	3,604,155.771
47+566.41	671,985.091	3,609,032.136	80+375.74	649,691.775	3,593,668.944	113+027.22	622,494.967	3,604,191.768
48+102.56	671,459.141	3,608,928.041	80+387.74	649,680.498	3,593,664.840	113+035.47	622,486.822	3,604,193.079
48+114.56	671,447.641	3,608,924.615	80+399.74	649,668.863	3,593,661.903	113+047.47	622,475.192	3,604,196.037
48+126.56	671,436.513	3,608,920.123	80+411.74	649,656.990	3,593,660.163	113+059.47	622,463.873	3,604,200.021
48+138.56	671,425.857	3,608,914.605	80+423.74	649,645.002	3,593,659.638	113+071.47	622,452.954	3,604,205.000
48+150.56	671,415.767	3,608,908.110	80+435.74	649,633.022	3,593,660.334	113+083.47	622,442.525	3,604,210.935

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
48+162.56	671,406.332	3,608,900.695	80+447.74	649,621.175	3,593,662.243	113+095.47	622,432.667	3,604,217.777
48+174.56	671,397.636	3,608,892.426	80+459.74	649,609.583	3,593,665.346	113+136.67	622,401.057	3,604,244.194
48+186.56	671,389.755	3,608,883.376	80+471.74	649,598.366	3,593,669.611	113+176.06	622,365.126	3,604,260.343
48+198.56	671,382.760	3,608,873.625	80+483.74	649,587.641	3,593,674.993	113+188.06	622,353.783	3,604,264.259
48+210.56	671,376.713	3,608,863.261	80+495.74	649,577.518	3,593,681.437	113+200.06	622,342.134	3,604,267.140
48+222.56	671,371.667	3,608,852.373	80+541.84	649,541.339	3,593,710.020	113+212.06	622,330.273	3,604,268.962
48+752.32	671,195.057	3,608,352.925	80+616.45	649,477.911	3,593,749.300	113+349.14	622,193.463	3,604,277.525
49+086.45	671,167.418	3,608,019.943	81+023.34	649,115.492	3,593,934.272	113+524.52	622,018.554	3,604,264.626
49+725.50	670,912.491	3,607,433.942	81+035.34	649,105.383	3,593,940.738	113+649.42	621,896.579	3,604,237.758
49+736.50	670,906.406	3,607,424.778	81+047.34	649,095.950	3,593,948.155	113+884.29	621,662.032	3,604,249.963
49+747.50	670,899.269	3,607,416.408	81+059.34	649,087.280	3,593,956.452	113+943.34	621,603.982	3,604,260.792
49+758.50	670,891.183	3,607,408.950	81+071.34	649,079.456	3,593,965.551	113+956.46	621,591.338	3,604,264.313
49+769.50	670,882.264	3,607,402.512	81+083.34	649,072.552	3,593,975.366	113+968.46	621,580.129	3,604,268.597
49+780.50	670,872.640	3,607,397.186	81+095.34	649,066.633	3,593,985.804	113+980.46	621,569.368	3,604,273.908
49+791.50	670,862.448	3,607,393.048	81+107.34	649,061.754	3,593,996.768	113+992.46	621,559.150	3,604,280.199
49+802.50	670,851.834	3,607,390.157	81+319.81	648,994.613	3,594,198.347	114+000.39	621,552.820	3,604,284.964
49+813.50	670,840.951	3,607,388.556	81+764.01	648,698.215	3,594,529.192	114+012.39	621,542.645	3,604,291.326
49+824.50	670,829.955	3,607,388.266	81+776.01	648,689.318	3,594,537.244	114+024.39	621,531.959	3,604,296.784
49+835.50	670,819.003	3,607,389.293	81+788.01	648,679.627	3,594,544.322	114+036.39	621,520.840	3,604,301.298
49+846.50	670,808.252	3,607,391.621	81+800.01	648,669.250	3,594,550.348	114+048.39	621,509.373	3,604,304.833
49+857.51	670,797.806	3,607,395.115	81+812.01	648,658.300	3,594,555.256	114+060.39	621,497.642	3,604,307.364
50+210.05	670,480.792	3,607,549.353	81+824.01	648,646.896	3,594,558.993	114+100.60	621,457.746	3,604,312.417
50+222.05	670,469.534	3,607,553.507	81+836.01	648,635.165	3,594,561.517	114+157.11	621,404.424	3,604,331.121
50+234.05	670,457.920	3,607,556.524	81+848.01	648,623.234	3,594,562.802	114+192.23	621,369.532	3,604,335.137
50+246.05	670,446.063	3,607,558.374	82+019.75	648,451.495	3,594,563.232	114+236.18	621,327.195	3,604,346.945
50+258.05	670,434.081	3,607,559.039	82+058.10	648,413.198	3,594,565.343	114+249.39	621,314.105	3,604,348.685
50+270.05	670,422.093	3,607,558.512	82+076.10	648,395.233	3,594,564.220	114+261.39	621,302.114	3,604,349.147
50+282.05	670,410.216	3,607,556.800	82+088.10	648,383.499	3,594,566.729	114+273.39	621,290.133	3,604,348.486
50+294.05	670,398.567	3,607,553.917	82+100.10	648,372.088	3,594,570.444	114+285.39	621,278.265	3,604,346.707
50+306.05	670,387.262	3,607,549.894	82+112.10	648,361.126	3,594,575.325	114+293.55	621,270.347	3,604,344.749
50+327.88	670,367.527	3,607,540.573	82+124.10	648,350.729	3,594,581.317	114+305.55	621,258.495	3,604,342.870
50+759.31	669,977.416	3,607,356.321	83+089.72	647,568.785	3,595,147.880	114+317.55	621,246.526	3,604,342.005
51+041.87	669,709.073	3,607,267.829	83+283.18	647,412.130	3,595,261.386	114+329.55	621,234.527	3,604,342.162
51+580.68	669,176.041	3,607,189.161	83+569.11	647,162.180	3,595,400.236	114+363.63	621,200.603	3,604,345.505
51+592.68	669,164.415	3,607,186.189	83+769.11	646,993.110	3,595,507.078	114+375.63	621,188.604	3,604,345.435
51+604.68	669,153.159	3,607,182.027	84+540.16	646,318.496	3,595,880.470	114+387.63	621,176.676	3,604,344.120
51+616.68	669,142.396	3,607,176.722	84+552.16	646,308.775	3,595,887.505	114+399.63	621,164.949	3,604,341.574
51+628.68	669,132.240	3,607,170.330	84+564.16	646,299.973	3,595,895.662	114+429.69	621,136.398	3,604,332.181
51+640.68	669,122.800	3,607,162.921	84+576.16	646,292.220	3,595,904.821	114+483.52	621,082.572	3,604,332.393
51+652.68	669,114.180	3,607,154.573	84+588.16	646,285.628	3,595,914.849	114+563.85	621,004.093	3,604,315.245
51+664.68	669,106.471	3,607,145.377	84+600.16	646,280.295	3,595,925.598	114+711.52	620,865.352	3,604,264.673

Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
51+676.68	669,099.756	3,607,135.432	84+612.16	646,276.297	3,595,936.913	114+723.52	620,853.727	3,604,261.698
51+688.68	669,094.107	3,607,124.844	84+624.16	646,273.693	3,595,948.627	114+735.52	620,841.864	3,604,259.886
51+700.68	669,089.587	3,607,113.728	84+680.24	646,268.219	3,596,004.436	114+747.52	620,829.881	3,604,259.256
51+712.68	669,086.242	3,607,102.204	84+692.24	646,265.906	3,596,016.211	114+759.52	620,817.894	3,604,259.813
51+724.68	669,084.109	3,607,090.395	84+704.24	646,262.472	3,596,027.709	114+771.52	620,806.020	3,604,261.552
52+006.70	669,057.406	3,606,809.634	84+716.24	646,257.949	3,596,038.824	114+843.22	620,736.447	3,604,278.904
52+601.51	668,956.311	3,606,223.488	84+728.24	646,252.379	3,596,049.453	114+937.26	620,648.919	3,604,313.277
53+051.38	668,823.095	3,605,793.789	84+740.24	646,245.814	3,596,059.498	115+071.17	620,515.181	3,604,320.113
53+256.14	668,778.225	3,605,594.003	84+752.24	646,238.315	3,596,068.866	115+083.17	620,503.195	3,604,319.533
53+564.93	668,726.810	3,605,289.527	84+764.24	646,229.950	3,596,077.470	115+095.17	620,491.326	3,604,317.766
54+565.48	668,589.689	3,604,298.413	84+776.24	646,220.797	3,596,085.230	115+107.17	620,479.690	3,604,314.829
55+825.65	668,619.571	3,603,038.601	84+915.43	646,106.475	3,596,164.630	115+119.17	620,468.404	3,604,310.752
56+146.92	668,610.608	3,602,717.460	84+927.58	646,096.784	3,596,171.966	115+154.25	620,436.753	3,604,295.617
56+464.55	668,618.588	3,602,399.928	84+939.58	646,088.372	3,596,180.524	115+166.25	620,425.469	3,604,291.535
56+476.55	668,617.560	3,602,387.971	84+951.58	646,080.795	3,596,189.829	115+178.25	620,413.836	3,604,288.588
56+488.55	668,615.228	3,602,376.200	84+963.58	646,074.121	3,596,199.802	115+190.25	620,401.970	3,604,286.806
56+500.55	668,611.613	3,602,364.757	84+975.58	646,068.406	3,596,210.353	115+202.25	620,389.985	3,604,286.205
56+512.55	668,606.759	3,602,353.783	84+987.58	646,063.700	3,596,221.393	115+214.25	620,377.999	3,604,286.791
56+524.55	668,600.725	3,602,343.410	84+999.62	646,060.637	3,596,233.031	115+263.63	620,329.162	3,604,294.066
56+536.55	668,593.585	3,602,333.766	85+005.82	646,059.277	3,596,239.082	115+283.22	620,310.769	3,604,300.796
56+721.58	668,467.766	3,602,198.097	85+017.82	646,055.638	3,596,250.517	115+295.22	620,299.995	3,604,306.081
56+936.35	668,279.214	3,602,095.268	85+029.82	646,050.962	3,596,261.569	115+307.22	620,289.837	3,604,312.470
57+343.56	667,881.453	3,602,008.046	85+041.82	646,045.290	3,596,272.143	115+319.22	620,280.407	3,604,319.891
57+355.56	667,870.181	3,602,003.929	85+053.82	646,038.668	3,596,282.151	115+331.22	620,271.809	3,604,328.262
57+367.56	667,859.562	3,601,998.341	85+223.87	645,934.879	3,596,416.852	115+343.22	620,264.139	3,604,337.490
57+379.56	667,849.787	3,601,991.381	85+355.82	645,850.148	3,596,518.009	115+421.95	620,220.454	3,604,402.998
57+391.56	667,841.031	3,601,983.175	85+477.49	645,776.772	3,596,615.065	115+589.21	620,088.737	3,604,506.071
57+403.56	667,833.453	3,601,973.870	85+796.27	645,599.510	3,596,880.007	115+601.21	620,078.631	3,604,512.541
57+415.56	667,827.189	3,601,963.635	86+831.02	644,764.666	3,597,491.358	115+613.21	620,067.959	3,604,518.029
57+427.56	667,822.352	3,601,952.653	88+565.74	643,221.644	3,598,284.031	115+625.21	620,056.817	3,604,522.484
57+439.56	667,819.029	3,601,941.122	88+577.74	643,210.970	3,598,289.515	115+637.21	620,045.305	3,604,525.869
57+451.56	667,817.279	3,601,929.250	88+589.74	643,199.782	3,598,293.852	115+649.21	620,033.524	3,604,528.151
57+463.56	667,817.135	3,601,917.251	88+601.74	643,188.201	3,598,296.996	115+742.65	619,940.513	3,604,537.189
57+580.83	667,831.436	3,601,800.854	88+613.74	643,176.355	3,598,298.913	115+754.65	619,928.514	3,604,537.298
57+928.00	667,835.571	3,601,453.712	88+625.74	643,164.374	3,598,299.581	115+766.65	619,916.551	3,604,536.354
57+940.00	667,834.232	3,601,441.787	88+637.74	643,152.388	3,598,298.993	115+778.65	619,904.717	3,604,534.366
57+952.00	667,831.432	3,601,430.118	88+649.73	643,140.532	3,598,297.155	115+790.65	619,893.103	3,604,531.347
57+964.00	667,827.214	3,601,418.884	89+600.06	642,221.776	3,598,054.242	115+950.69	619,742.342	3,604,477.670
57+976.00	667,821.642	3,601,408.256	89+612.06	642,209.954	3,598,052.180	115+962.69	619,730.703	3,604,474.750
57+988.00	667,814.801	3,601,398.397	89+624.06	642,197.982	3,598,051.365	115+974.69	619,718.837	3,604,472.961
58+000.00	667,806.796	3,601,389.457	89+636.06	642,185.990	3,598,051.805	115+986.69	619,706.854	3,604,472.320



Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y	Cadenamiento	X	Y
58+012.00	667,797.749	3,601,381.573	89+648.06	642,174.110	3,598,053.497	115+998.69	619,694.865	3,604,472.834
58+024.00	667,787.799	3,601,374.866	89+660.06	642,162.472	3,598,056.422	116+010.69	619,682.981	3,604,474.497
58+036.00	667,777.096	3,601,369.438	89+672.06	642,151.203	3,598,060.547	116+022.69	619,671.312	3,604,477.294
58+048.00	667,765.806	3,601,365.372	89+684.06	642,140.427	3,598,065.827	116+034.69	619,659.965	3,604,481.199
58+290.92	667,528.849	3,601,311.887	89+696.06	642,130.262	3,598,072.204	116+046.69	619,649.046	3,604,486.177
58+302.92	667,517.536	3,601,307.884	89+708.06	642,120.820	3,598,079.610	116+419.25	619,326.452	3,604,672.559
58+314.92	667,506.775	3,601,302.575	89+720.06	642,112.203	3,598,087.962	116+431.25	619,315.552	3,604,677.577
58+326.92	667,496.714	3,601,296.034	89+732.06	642,104.506	3,598,097.168	116+443.25	619,304.235	3,604,681.569
58+338.92	667,487.494	3,601,288.353	89+744.06	642,097.814	3,598,107.129	116+455.25	619,292.598	3,604,684.498
58+350.92	667,479.244	3,601,279.639	89+756.06	642,092.200	3,598,117.734	116+467.25	619,280.741	3,604,686.342
58+362.92	667,472.079	3,601,270.013	90+882.90	641,565.009	3,599,113.639	116+479.25	619,268.764	3,604,687.083
58+374.92	667,466.098	3,601,259.609	91+044.66	641,460.373	3,599,237.004	116+491.25	619,256.769	3,604,686.716
58+386.92	667,461.386	3,601,248.573	91+733.84	641,015.331	3,599,763.219	119+752.67	616,019.995	3,604,286.519
58+398.92	667,458.007	3,601,237.059	91+959.84	640,854.892	3,599,922.393	119+764.67	616,008.267	3,604,283.978
58+410.92	667,456.009	3,601,225.226	92+119.97	640,731.662	3,600,024.650	119+776.67	615,996.816	3,604,280.389
58+440.02	667,454.580	3,601,196.164	92+372.94	640,552.083	3,600,202.813	119+788.67	615,985.736	3,604,275.783
58+835.04	667,435.184	3,600,801.621	92+384.94	640,542.717	3,600,210.316	119+800.67	615,975.116	3,604,270.195
58+840.90	667,434.896	3,600,795.768	92+396.94	640,532.610	3,600,216.785	119+812.67	615,965.044	3,604,263.672
58+852.90	667,432.281	3,600,784.057	92+408.94	640,521.875	3,600,222.148	123+238.42	613,269.315	3,602,149.713
58+858.90	667,429.998	3,600,778.508	92+420.94	640,510.633	3,600,226.345	124+018.89	612,557.303	3,601,830.084
58+882.72	667,417.324	3,600,758.333	92+432.94	640,499.010	3,600,229.329	124+622.53	611,993.117	3,601,615.428
58+888.72	667,413.316	3,600,753.868	92+444.94	640,487.136	3,600,231.066	125+435.97	611,371.214	3,601,091.092
58+900.72	667,403.901	3,600,746.428	92+456.94	640,475.146	3,600,231.536	126+473.94	610,517.188	3,600,501.165
58+912.72	667,393.359	3,600,740.695	92+468.93	640,463.178	3,600,230.692	132+604.66	605,448.586	3,597,052.245
58+924.72	667,381.997	3,600,736.834	93+592.76	639,356.101	3,600,037.371	132+750.81	605,320.826	3,596,981.279
58+936.72	667,370.145	3,600,734.958	93+988.67	638,966.096	3,599,969.269			
59+343.05	666,963.853	3,600,740.502	94+551.25	638,409.227	3,599,889.277			
60+776.40	665,530.786	3,600,711.914	95+073.05	637,888.902	3,599,850.141			
61+402.95	664,904.237	3,600,711.963	96+551.50	636,414.610	3,599,739.253			

Fuente: IMIP, con base en archivo kmz proporcionado por Gasoducto Aguaprieta.

Para la determinación de la franja de estudio además de lo indicado en la NOM-073, se consideran los radios de afectación ante posibles eventos, de conformidad con lo presentado en el Estudio de Riesgo Ambiental de conformidad con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente los posibles escenarios de riesgo se establecen en el apartado de riesgos y vulnerabilidad de este instrumento, en donde la distancia de mayor alcance se encuentra establecida por la zona de amortiguamiento en la estación de Compresión considerado 1,129 metros. Todas las zonas de posible riesgo o afectación quedan cubiertas dentro del área de estudio en la franja de 1,000 metros. El trazo con la definición de franjas se puede visualizar en el Mapa 1 y Mapa 2.

Asimismo, en congruencia con las condiciones territoriales actuales, el área de estudio se extiende en los puntos que son interceptados parcialmente por la franja de 1,000 metros, principalmente corresponde a asentamientos, por lo que en estos casos se considera integrar al área de estudio la superficie total que contiene a la localidad o en algunos casos el predio industrial.

Mapa 1: Delimitación para el área de estudio y aplicación del proyecto de expansión del Gasoducto Rosarito en el municipio de Mexicali, tramo 1 (área poniente)



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 2: Delimitación para el área de estudio y aplicación del proyecto de expansión del Gasoducto Rosarito en el municipio de Mexicali, tramo 2 (área oriente).



Fuente: IMIP, 2022.



### 3. DIAGNÓSTICO

#### 3.1 Aspectos Socioeconómicos

En este apartado se describen las características del área de estudio, en términos de los asentamientos humanos existentes y de las actividades económicas a las cuales se dedica la población residente, mismas que generan distintas interacciones en el territorio, así como flujos de personas, bienes y servicios que pudieran condicionar en algún aspecto la expansión del gasoducto Rosarito; la finalidad es identificar posibles impactos, para posteriormente, proponer acciones para atenderlos.

El área de estudio se localiza fuera de la mancha urbana de la ciudad de Mexicali, extendiéndose transversalmente dentro del Valle de Mexicali, a través de escasos y dispersos poblados y rancherías, ligados a las actividades del campo.

##### 3.1.1 Demografía

Tomando en cuenta el área de estudio o de influencia asignado, el gasoducto proyectado encontrará a su paso una población total asentada de 2,587 habitantes, conformada por 51 localidades rurales y aisladas de diferente dimensión, mismas que representan el 1.38% de la población total del Valle de Mexicali y que se describen a continuación:

Cuadro 3 : Población del área de estudio.

No. de Localidad en Mapa	Clave de Localidad INEGI	Nombre de la Localidad	Habitantes
1	0186	Ejido Guanajuato	983
2	0259	Colonia Pólvora	603
3	0514	Ejido Tula	287
4	1657	Colonia Seis [Granjas Lázaro Cárdenas]	191
5	0137	Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto)	181
6	1389	Ejido Benito Juárez	76
7	4758	Colonia Colorado Número Cinco	42
8	1290	Quintas de la Querencia [Fraccionamiento]	24
9	4898	Colonia Cerro Prieto Cuatro	21
10	2551	Familia Quintana (Ejido Tula)	17
11	4897	Trinidad [Rancho]	14
12	5267	Ceceño [Rancho]	11
13	3383	Rancho Nachita (Colonia Cerro Prieto)	10
14	1767	Familia Armenta (Ejido Irapuato Parcela Veintitrés)	8
15	2682	Familia Salgado (Colonia Cerro Prieto)	7
16	5462	Familia Inzunza	7
17	2072	Familia García (Ejido Tula)	5
18	2277	Familia Lizalde (Ejido Benito Juárez)	5
19	2855	Familia Rodelo Salgado (Colonia Cerro Prieto)	5

<b>No. de Localidad en Mapa</b>	<b>Clave de Localidad INEGI</b>	<b>Nombre de la Localidad</b>	<b>Habitantes</b>
20	3492	Familia Cendejas	5
21	4763	San Carlos	5
22	5277	Familia Ibarra	5
23	1668	La Colorado (Colonia Colorado)	4
24	2218	Familia Huerta (Ejido Irapuato)	4
25	3011	Parcelas No. Treinta y Dos y Treinta y Tres (Ej. Gto.)	4
26	3243	San Ramón (Colonia Osiris)	4
27	4764	Los Pinos	4
28	4934	Familia Caro	4
29	4997	Compañía Siderúrgica de California	4
30	5208	Familia Esquivel	4
31	5255	Familia Ortiz	4
32	2960	Familia Osuna (Ejido Benito Juárez)	3
33	4903	Familia Escarpita	3
34	5080	Fierro [Rancho]	3
35	5207	Familia Rangel	3
36	5259	Crespo [Rancho]	3
37	5669	Familia Pulido (Ejido Tula)	3
38	2305	Familia López Campos (Col. Colorado Número Cinco)	2
39	3097	Rancho de Manuel González (Ejido Tula)	2
40	4904	Familia Álvarez	2
41	4932	El Chaparral	2
42	5464	Palmar San José	2
43	5565	Olea [Rancho]	2
44	5670	Familia Leal (Ejido Tula)	2
45	1749	Familia Angúlo (Ejido Irapuato)	1
46	3576	Familia López	1
47	3638	Las Palmas [Rancho]	1
48	4900	El Moro	1
49	4901	Familia Arvizu	1
50	5250	Lote Cuarenta y Tres	1
51	5461	Vimo [Rancho]	1
<b>Población Total</b>			<b>2587</b>

Fuente: INEGI, 2020

Como se puede observar, las primeras 5 localidades concentran el 86.78% de la población total del área de estudio, mientras que el 13.22% de la población se distribuye en un total de 46 localidades restantes que oscilan entre 1 y 76 habitantes. Cabe señalar que las 5 localidades más pobladas están a más de 500 metros del trazo del gasoducto, mientras que los asentamientos humanos más cercanos a éste se encuentran en el Ejido Benito Juárez,

en donde algunas rancherías de 5 habitantes se ubican junto al Canal Pacífico, igual que el trazo del gasoducto se acerca a dicho canal.

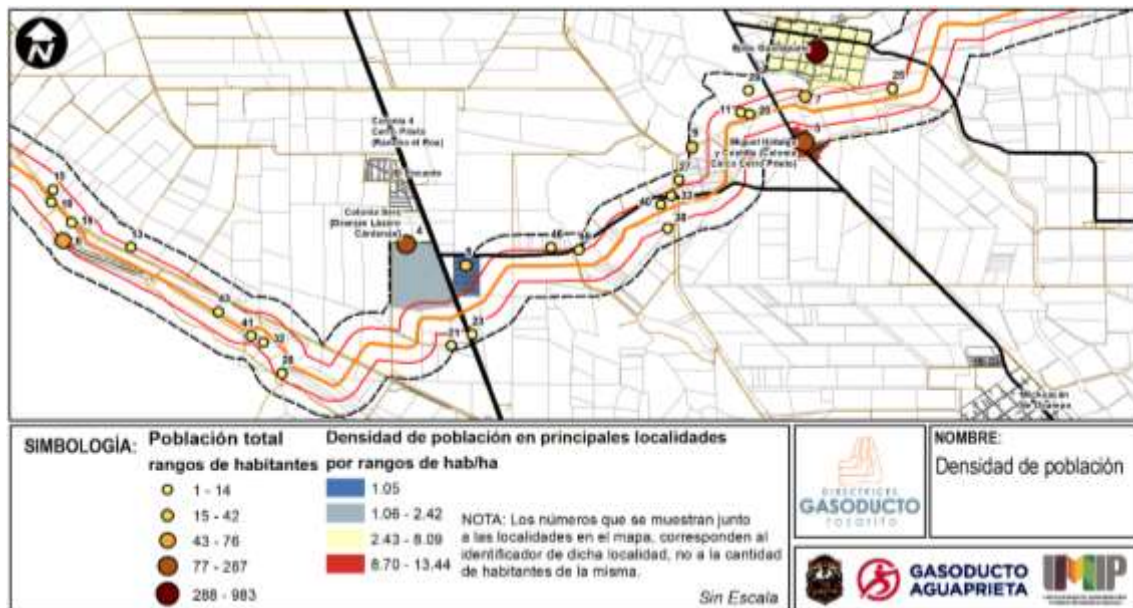
En cuanto a la densidad de población se tiene una densidad baja generalizada, encontrando que no necesariamente los ejidos más extensos son los más densos, para su ubicación y rangos de densidad ver mapa de Densidad de Población.

En este sentido, se tiene que la localidad Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto) y Ejido Tula están en el rango de densidad muy alto de 8.70-13.44 hab./ha., mientras que la Colonia Pólvora está en el rango alto de 8.10-8.69 hab./ha, el Ejido Guanajuato que es el más poblado está en el rango medio de 2.43-8.09 hab./ha., la Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas) en el rango bajo de 1.06-2.42 hab./ha. y Fracc. Quintas de la Querencia en el rango muy bajo de 1.05 hab./ha con muy escasa ocupación de los predios.

Lo anterior, se debe a la configuración de la traza urbana particular en cada una de estas localidades, que define las dimensiones de los predios.

Adicionalmente a los anteriores poblados, el ejido Benito Juárez tiene una traza urbana extensa, también con densidad de rango muy bajo. El resto de las localidades del área de estudio (rancherías aisladas), son menores a 14 habitantes y se distribuyen homogéneamente al borde de los caminos concentrándose en dos tramos del trayecto de la expansión del gasoducto: Entre el Ejido Tula a la Colonia Pólvora - Siderúrgica, y del Ejido Guanajuato a la carr. No. 5 a San Felipe, tal como se detalla en los siguientes mapas:

Mapa 3 : Densidad de población en tramo del Ejido Tula a la Colonia Pólvora.



Fuente: Censo INEGI 2020, mmodificado por IMIP, 2022

Mapa 4 : Densidad de población en Ejido Tula y Colonia Pólvora.



Fuente: Censo INEGI 2020, mmodificado por IMIP, 2022

Al clasificar por grupos de edad de dicha población, se observa que el 68.32% de la población residente en el área de estudio se encuentra dentro del rango de 15 a 64 años, constituyéndose como una comunidad joven y en edad productiva. Así como también sobresale mayor presencia del género masculino (52.85%) en la población que del género femenino (47.15%).

Cuadro 4 : Clasificación por edades y sexo de la población en el área de estudio<sup>1</sup>.

Localidades INEGI	Grupo de edad	Habitantes	Hombres	Mujeres
16 localidades entre 4 a 983 habitantes con datos disponibles	0 a 5 años	195	97	98
	6-14 años	347	177	170
	15-64 años	1,691	nd	nd
	Mayor a 65	242	nd	nd
Total		2,475	1,308	1,167
		100.00%	52.85%	47.15%

Nd: no disponible

Fuente: INEGI, 2020

Para fines de conocer la oferta de mano de obra y la estructura de la base económica de estas poblaciones, se dimensionó la población económicamente activa (PEA) y la población ocupada, encontrando que, de la población en edad productiva, 1,231 habitantes (72.80%)

<sup>1</sup> El Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020, dispone de las características de la población de 16 localidades solamente y no dispone de las 35 localidades restantes (con población menor a 5 habitantes); sin embargo, los datos disponibles son representativos pues constituyen 95.67% de la población.

son económicamente activos y 1,220 habitantes (72.15%) se encontraban ocupados o buscando empleo al momento del Censo de Población y Vivienda<sup>2</sup>.

La tendencia de crecimiento dentro del área de estudio se observa muy variable, de las localidades principales, las que más denotan incremento en su población son: Ejido Tula y Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas), esta última la duplicó en el periodo de análisis de 10 años. Mientras que el resto de las localidades presentaron un decremento en su población, como muchas en el Valle de Mexicali, siendo la más notoria el Ejido Benito Juárez.

Cuadro 5 : Tendencias de crecimiento en la población de las principales localidades.

Localidad	Habitantes 2010	Habitantes 2020	% TMCA
Ejido Guanajuato	994	983	-0.11
Colonia Pólvora	633	603	-0.48
Ejido Tula	248	287	1.47
Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas)	82	191	8.82
Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto)	238	181	-2.70
Ejido Benito Juárez	109	76	-3.54

Fuente: INEGI, 2010 y 2020

La baja tasa de crecimiento poblacional de las localidades, no ha sido suficiente para reflejar una tendencia de expansión urbana significativa en estos poblados.

### 3.1.2 Economía.

Como ya se ha mencionado antes, Mexicali por su connotación geográfica fronteriza, mantiene una estrecha relación en el desarrollo de sus actividades económicas con el comercio entre México y Estados Unidos. El mercado de gas natural históricamente ha venido incrementándose, y a nivel mundial, Estados Unidos es el principal consumidor de gas natural, siendo México el tercer mayor importador de gas por ducto<sup>3</sup>.

El incremento de la demanda nacional de gas natural, está dada por el incremento de infraestructuras de generación de energía eléctrica y el desarrollo industrial. Es una actividad del sector de hidrocarburos cuyos beneficios económicos han venido al alza, aunado a sus beneficios por los efectos del cambio climático.

Ante este panorama, el proyecto de expansión del gasoducto vendría a fortalecer el transporte de gas natural para consumo local y para exportación hacia los Estados Unidos, impulsando la economía en ambos lados de la frontera. Así como sucede con la infraestructura existente del Gasoducto Rosarito, en el trayecto de proyecto se tendrá también una interacción con las actividades económicas que se desarrollan en esta zona del Valle de Mexicali, de ahí la importancia de analizar sus características.

<sup>2</sup> Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020, consultado en la liga: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

<sup>3</sup> Prospectiva de Gas Natural 2018-2037, SENER.

Por la disponibilidad de importantes recursos naturales como el agua del Río Colorado y los suelos aptos para el cultivo, el área de estudio presenta un carácter económico primordialmente agropecuario, misma que ha favorecido el desarrollo de cadenas de suministros y servicios complementarios; entre otras actividades que se presentan para satisfacer las necesidades básicas de la población.

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) que elabora el INEGI, al interior del área de estudio se identificaron 16 sectores de actividad económica representados por 152 unidades económicas, las cuales en un alto porcentaje se distribuyen a lo largo del sistema carretero, y de drenes y canales de los cuales se dispone. A continuación, se presenta el cuadro con las actividades económicas que presentan más de un establecimiento dentro del área de estudio:

Cuadro 6 : Actividades económicas por sector en el área de estudio.

No. de Sector	Sector de Actividad Económica	No. de Unidades Económicas
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	61
21	Minería	5
31-33	Industrias manufactureras	13
43	Comercio al por mayor	8
46	Comercio al por menor	18
48	Transportes, correos y almacenamiento	1
52	Servicios financieros y de seguros	3
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	4
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	3
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación	4
61	Servicios educativos	6
62	Servicios de salud y asistencia social	6
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	5
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	7
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	1
Total		152

Fuente: INEGI, 2020

Cabe señalar que el DENUE carece de datos para la mayoría de las unidades económicas del Valle de Mexicali, por lo que fue necesario complementar la información con lo observado en campo y otras fuentes de información.

En cuanto a la planta laboral de las unidades económicas, el DENUE presenta datos del personal ocupado en sólo el 15% del total de unidades económicas identificadas en el área



de estudio. Sin embargo, la información del DENUE ilustra que existen en el área de estudio tanto microempresas, como empresas pequeñas, medianas y grandes, de gran valor comercial para el desarrollo económico del Valle y municipio de Mexicali.

No obstante que predominan las unidades económicas tipo “microempresas” con plantas laborales en el rango de 0-5 personas (47.05%) y de 6-10 personas (11.76%), existen unidades económicas “pequeñas” en el rango de 11-30 y 31-50 personas (5.88% respectivamente), así como otras “medianas” en el rango de 51-100 personas (11.76%) como las dos empresas subsidiarias de la Siderúrgica; y también otras “grandes” empresas, unidades económicas en el rango de 101-250 empleados (11.76%) como la Despepitadora El Venado, y la misma Fundidora denominada Fundiciones de Acero Estructural, con rango de 251 y más empleados.

Figura 1 : Despepitadora de Algodón “El Venado” en Col. Pólvora.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 2 : Cosecha de Algodón en el área de estudio.



Fuente: BONAPRIME, 2022

Figura 3 : Planta Siderúrgica “SIMEC” en Ejido Guanajuato.



Fuente: SIMEC, 2022

Figura 4 : Planta Siderúrgica “SIMEC” en Ejido Guanajuato.



Fuente: SIMEC, 2019

Figura 6 : Empresa Insumos Agrícolas  
GOWEN en Carr. Estatal 1 Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Figura 5 : Empresa de Renta de Equipos y  
Maquinaria en Carr. Estatal 2 Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Figura 8 : Comercio informal en cruce  
Carr. 1 y 2 Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Figura 7 : Pequeños comercios en  
entronque Carr. 1 y 2 Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Existen otras actividades que están dispersas en el área de estudio, sin datos en el DENUE, tales como las empresas de fertilizantes Servicios NH3 y Fertisol ambas localizadas sobre la vialidad de enlace de la Carr. Federal No. 5 – Ejido Michoacán de Ocampo; además de grandes ranchos ganaderos como Corrales San Carlos localizado cerca del cruce del gasoducto de proyecto con Carr. No. 5 a San Felipe, y Bonaprime, localizado en el cruce con Carr. Estatal No. 1 a Michoacán de Ocampo, entre otras empresas dedicadas a la renta de maquinaria y al servicio de asesorías y/o venta de productos orgánicos para el manejo sustentable de cultivos y para el ganado.

Figura 9 : Fabricante de fertilizantes "NH3" sobre Carr. Enlace San Felipe – Michoacán de Ocampo.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 10 : Fabricante de fertilizantes "Fertisol" sobre Carr. Enlace S. Felipe – Michoacán de O.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 12 : Establos "Corrales San Carlos"



Fuente: IMIP, 2022

**Figura 11 : Almacenes "Corrales San Carlos"**



Fuente: IMIP, 2022

Figura 13 : Carnes Selectas de México, S.A. de C.V. (Bonaprime)



Fuente: BONAPRIME, 2022. Fotografías tomadas del link:  
<https://www.bonaprime.com/grupobona/web/grupo.php?lg=es>



Las actividades económicas se concentran en las 5 principales localidades mencionadas con anterioridad, que en orden de mayor a menor son: Ej. Guanajuato, Col. Pólvora, Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas) - Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto), y Ej. Tula, aprovechando el acceso directo a las carreteras y redes de servicios básicos, donde las unidades económicas son predominantemente para satisfacer las necesidades básicas de la población, entre ellas: servicios médicos y educativos de educación básica, estéticas, ferreterías, tiendas de abarrotes con o sin venta de agua en garrafón, y papelerías. En la periferia de estas localidades, existen corrales de traspatio con crianza de ganado caprino.

Figura 15 : Tienda de abarrotes Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Figura 14 : Papelería en Col. Pólvora



Fuente: IMIP, 2022

Figura 16 : Ferretería en Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 17 : Corrales caprinos de traspatio en Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Entre estas localidades, destaca el Ej. Guanajuato, el más poblado, cuenta con mayor actividad económica, incluso una clínica de rehabilitación física de influencia regional, además de la Siderúrgica antes mencionada que genera importantes flujos de insumos, productos y servicios transportados por las vías de ferrocarril y por la red carretera, ver mapa de Concentración de Actividades Económicas.

En dicho mapa se pudo observar que las actividades económicas se distinguen en 4 zonas dentro del área de estudio, tal como se describe a continuación:

- Dunas Cuervitos, donde existe especialización hacia las actividades recreativas, extractivas y de transporte de gas natural.
- En el cruce de la Carr. Federal No. 2 y Carr. Estatal No. 6 a Los Algodones, donde se concentran unidades económicas del sector manufacturero de algodón, procesamiento de carnes, comercio de insumos para el campo, comercio en general.
- En la vialidad de enlace de la Carr. Federal No. 5 – Ejido Michoacán de Ocampo, se observó la especialización de empresas manufactureras de fertilizantes y establecimientos de comida.
- En el camino paralelo al Canal Alimentador Principal (Canal Pacífico) que va hacia el Ej. Benito Juárez, donde se observó la especialización hacia la producción de productos para la industria alimentaria, granjas avícolas y manufactura de productos orgánicos para mejoramiento de cultivos.

Figura 18 : Fabricante de fertilizantes orgánicos "DASA" en Col. Cerro Prieto 2.



Fuente: IMIP, 2022

No obstante que la base de la economía en el área de estudio es principalmente de carácter agropecuario; el establecimiento de varias industrias, así como la relación directa con una red de comunicación vial y del ferrocarril, han permitido que esta siga consolidándose, impulsando el desarrollo económico de carácter binacional.

La carr. Federal No. 5 Mexicali - San Felipe y la carr. Estatal No. 2, se fortalecieron con el enlace carretero, a nivel nacional, que constituye el Libramiento Cuernavaca - La Rosita, y a nivel internacional, con la vía del ferrocarril. Esta red carretera y ferroviaria ha provocado enlaces de comunicación y traslado eficientes de mercancía, siendo un importante factor atractivo junto a la disponibilidad de los recursos naturales del Valle.

## 3.2 Aspectos Ambientales

### 3.2.1 Contexto natural

El medio físico natural es muy importante para la planeación del desarrollo urbano, ya que con el conocimiento de la interacción de los factores bióticos y abióticos se pueden diseñar y proponer estrategias que tiendan a lograr un desarrollo sustentable.

Los factores climatológicos nos ayudan a planificar las actividades urbanas e industriales de una región, algunos de estos sectores productivos como el energético, agrícola, pesquero, turístico y urbano requieren de información climatológica para el óptimo desarrollo de sus actividades.

#### A. Clima

La zona de estudio se encuentra en la región biogeografía del desierto de Sonora, cuenta con un clima cálido-seco y una de las características relevantes de este tipo de clima es la presencia de regímenes de lluvias invernales, esta particularidad se debe a la interacción de los factores: de latitud, relieve, altitud y asoleamiento.

#### Clasificación Climática

El clima de la zona de estudio pertenece a los climas muy secos, ocupan la mayor parte del área de estudio, en ellos la precipitación total anual es de menos de 100 mm; son climas muy extremos en donde las temperaturas máximas diurnas suelen ser altas sobre todo los meses de julio y agosto, y la evaporación excede en gran medida a la precipitación. La vegetación predominante en estos climas es principalmente de matorrales de diferentes tipos.

Los climas que se presentan son el **subtipo muy seco cálido BW (h') hs (x')** y el cual abarca la ciudad y la porción este del Valle de Mexicali, y el **subtipo muy seco semicálido BW hs (x')** que abarca desde la Delegación Progreso hasta la Laguna Salada.

**subtipo muy seco cálido BW (h') hs (x')** Presenta una temperatura media anual mayor a 22°C, con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual, lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Este tipo de clima abarca la mayor parte del área de estudio principalmente la ciudad de Mexicali y la parte noreste del Valle de Mexicali hasta el poblado Los Algodones.

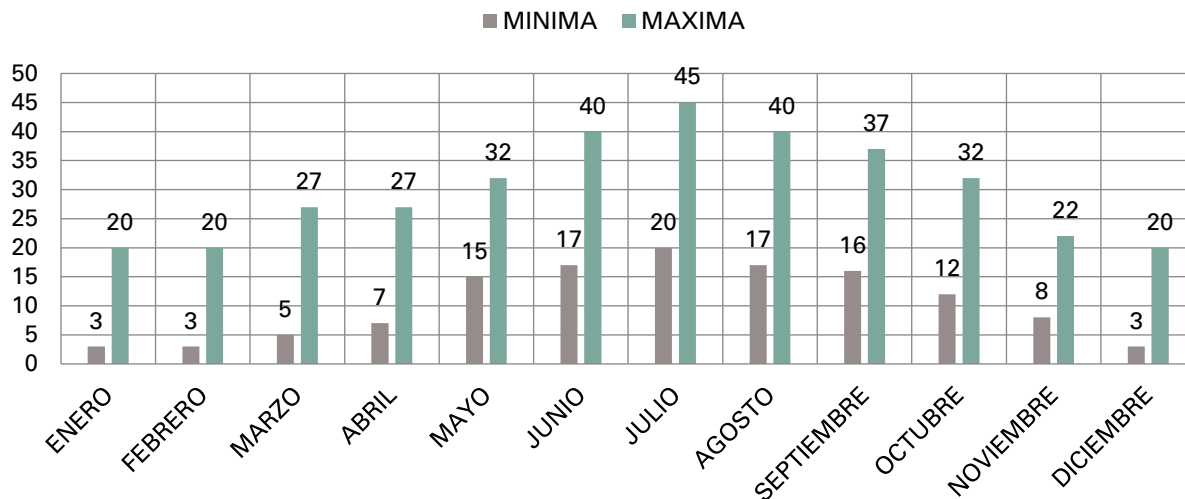
**Subtipo muy seco semicálido BW hs (x')** Presenta una temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío entre 3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente mayor a 22°C y presenta lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor a 18% anual. Este clima se localiza al oeste de la zona de estudio desde la delegación progreso hasta la Laguna Salada. Esta clasificación climática de Köppen fue modificada por Enriqueta García.

#### Temperatura

La temperatura es un factor muy importante en la ciudad de Mexicali ya que en época de verano la temperatura promedio asciende de los 38°C a 40°C, llegando a alcanzar hasta los 52 °C. siendo los meses más cálidos julio y agosto, la temperatura media anual es de 23 a 27°C. en época de invierno el mes más frío es enero que alcanza temperaturas promedio de 12°C a 15°C. Aunque en algunas ocasiones alcanza hasta los -3°C.



Figura 19: Temperatura promedio anual para el municipio de Mexicali (°C).



Fuente: Estaciones meteorológicas de CONAGUA, 2018.

### Temperaturas Extremas

La ciudad de Mexicali presenta un tipo de clima muy secos cálidos y muy secos semicálidos, con régimen de lluvias de invierno y con una oscilación anual de temperaturas medias mensuales muy extremosas. La temperatura media anual es de 22.4°C, pero se presentan grandes contrastes térmicos, tanto diarios como estacionales; en el verano se tienen temperaturas máximas que han rebasado los 50°C, mientras que en el invierno las temperaturas mínimas pueden ser inferiores a los 0°C.

El proyecto no se verá afectado por el aumento de las temperaturas extremas ni incidirá en su operación y distribución.

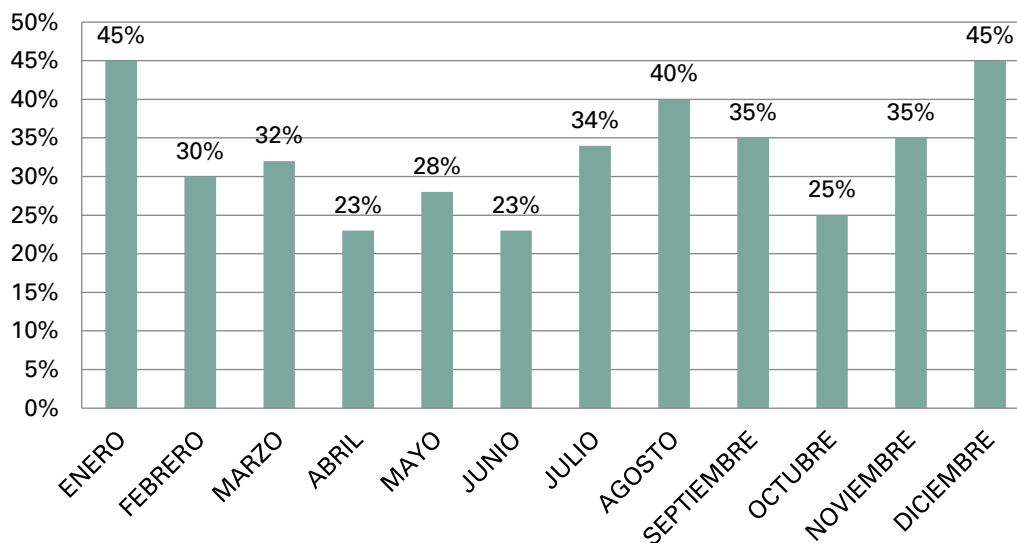
Las elevadas temperaturas que se presentan en los meses de julio y agosto, ocasionan estragos en la población. La elevación de la temperatura sobre todo en las áreas urbanas provoca que la población tenga que soportar temperaturas por arriba de los 40 grados centígrados que representa un riesgo sobre todo para personas que laboran al aire libre o las personas cuyas actividades requieren andar expuestos al sol. El riesgo a la salud de las personas expuestas es desde agotamiento, insolación, golpe de calor y la muerte. En el año 2005 se presentaron 52 casos de deshidratación y quemaduras solares, y en el año 2006 se registraron 24 muertes por golpe de calor.

### Humedad Relativa

La deficiencia de humedad atmosférica y edáfica, ha tenido como consecuencia la presencia de especies vegetales silvestres típicamente xerófilas que caracterizan el panorama general de vegetación natural en las áreas no dedicadas a la agricultura, así como cauces de canales, arroyos y drenes. Los meses de mayor porcentaje de humedad en el ambiente son enero, agosto y diciembre. El área de estudio presenta condiciones climáticas desfavorables, ya que pertenece al grupo de los cálido-seco. El porcentaje medio anual de

humedad en el ambiente es en el transcurso del día, de las 24 a las 5 primeras horas un 53%, de las 6 a las 11 horas un 32%, de las 12 a las 17 horas un 22% y de las 18 a las 23 horas un 42% de humedad; es decir, el porcentaje más alto de humedad se presenta en las primeras horas del día.

Figura 20: Humedad relativa promedio anual para el municipio de Mexicali.



Fuente: estaciones meteorológicas de CONAGUA, 2018.

### Insolación

La insolación media anual que se presenta en la zona de estudio es de 2,400 a 2,500 horas, distribuidas uniformemente durante la época de verano. Esta gran cantidad de radiación solar impacta directamente a la economía de la población ya que para minimizar sus efectos y sus elevadas temperaturas se tiene que instalar equipos de refrigeración los cuales afectan a la economía de la población.

El 96.15% de los días en la ciudad de Mexicali, en términos anuales, corresponden a días soleados, es decir, el sol está presente desde las 6:00 horas y se oculta a las 18:00 horas (este horario varía según la estación del año). Por lo tanto, el sol se puede aprovechar al máximo, ya que es una energía renovable que se puede aprovechar. Durante el periodo de mayor potencial (abril a junio) se tiene una radiación promedio de máxima de 928 W/m<sup>2</sup>, con máximas extremas en el mes de mayo (Luna, 2008).

### Vientos Dominantes

Los vientos dominantes y su velocidad que se presentan en la zona de estudio son de dirección Noroeste a Sureste los meses de noviembre a abril y de Sureste a Noroeste de agosto a octubre con periodos de calma en mayo. Las velocidades promedio son de 2.84 a 3.73 m/s existen meses en que los vientos pueden alcanzar hasta los 100 Km/hora que es cuando se presentan condiciones atípicas sobre todo cuando se presentan huracanes en la zona del Pacífico.

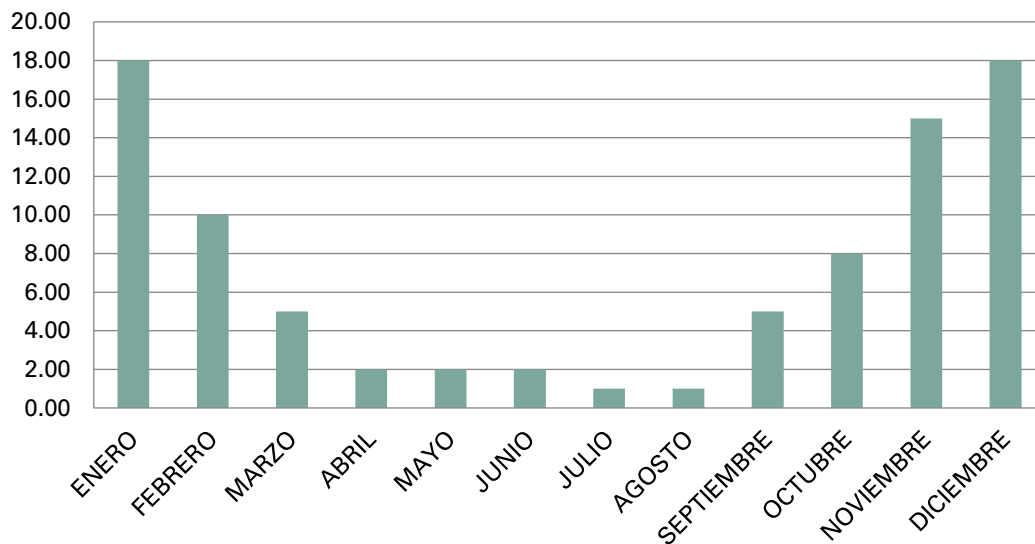
### Vientos de Santa Ana

Estos vientos de Santa Ana son extremadamente secos se forman durante el otoño y comienzos de la primavera cuando los vientos en las regiones elevadas del desierto de Mojave o de Sonora son templados o incluso fríos, aunque pueden formarse en cualquier momento del año. El aire es calentado cuando pasa por el desierto de Mohave y alcanza a llegar a la ciudad de Mexicali, aunque es cíclico ocasiona daños a la salud de la población y la infraestructura.

### Precipitación

La precipitación en la zona de estudio es escasa, esta se presenta durante el invierno, el promedio anual es de 50 mm. Aunque en los últimos años el clima a estado cambiando y la precipitación promedio ha aumentado en algunos años hasta 85 mm. Por lo general el mes más lluvioso es diciembre con un rango de 17.8 a 51.3 mm. Aunque hay años en que se presentan hasta 132 mm. De precipitación provocando un caos a los habitantes de la ciudad.

Figura 21: Precipitación pluvial anual para el municipio de Mexicali (mm).



Fuente: estaciones meteorológicas de CONAGUA, 2018.

### Impacto Climático

En la actualidad se está presentando un Cambio climático a nivel mundial el cual ha estado afectando gran parte del país sobre todo a los Estados en donde se presentan climas cálidos volviéndolos más extremosos y con mayor periodo de duración.

La ciudad y el valle de Mexicali no es ajeno a este tipo de fenómenos y como resultado de las altas temperaturas que se registran en la ciudad durante la época del verano influyen notablemente sobre los niveles de confort, por lo que es necesario buscar alternativas económicas, ecológicas y arquitectónicas que mejoren las condiciones microclimáticas de la ciudad; lo cual puede lograrse diseñando normas arquitectónicas adecuadas al tipo de

clima de la región con el objeto de reducir los efectos del calor extremo, vientos cálidos y el frío extremo.

El Programa Estatal de Acciones Contra el Cambio climático (PEACC-BC) tiene como propósito evaluar el estado actual de los efectos del cambio climático en el estado de Baja California, México. Para esto se evalúan los posibles cambios en la temperatura y la precipitación de la región bajo dos escenarios de incremento de gases de efecto de invernadero. Los resultados preliminares son preocupantes porque se prevé un aumento de 1°C en la temperatura media anual en los próximos 20 años y hasta 5°C a finales de este siglo. Un grado centígrado parece muy poco, pero para los científicos representa un punto crítico sin regreso porque muchas especies podrían verse afectadas irreversiblemente. Además, si la temperatura media sube un grado, las temperaturas extremas (temperatura mínima y máxima) podrían aumentar de 1 a 3°C en la región afectando los ciclos agrícolas. Las zonas áridas y semiáridas, como Baja California, son particularmente vulnerables al cambio climático, porque además del incremento en la temperatura se proyecta una disminución de 12% en la precipitación anual en los próximos 20 años, pero con una alta variabilidad, especialmente en invierno; lo que significa que podría haber varios años con sequías seguidos de algunos años lluviosos. La reducción de precipitación sería mayor en invierno y primavera. Esto posiblemente afectaría a los cultivos de primavera-verano que requieren de humedad y horas frío.

## **B. Fisiografía**

El municipio de Mexicali comprende dos porciones de dos de las más grandes provincias fisiográficas que conforman el país, la Península de Baja California a la cual pertenece el 31% de la superficie de Mexicali y la Llanura Sonorense con un 69% que penetra en el oriente del municipio donde tienen terrenos costeros y deltaicos destacando el Valle de Mexicali (INEGI, 2009).

La zona de estudio se encuentra en la Subprovincia del Desierto de Altar la cual es un desierto arenoso casi en su totalidad. Todas sus llanuras tienen una altitud inferior a los 200 m; en el municipio se encuentra una penetración de la cordillera peninsular con sus sierras de Cucapah y el Mayor; ambas orientadas al Nornoroeste-Sursuroeste y con cumbres que sobrepasan los 1000 m.s.n.m. Estas sierras separan a la llanura de la Laguna Salada en el extremo oeste del Delta del Rio Colorado otro rasgo de esta subprovincia son los campos de dunas (INEGI, 2001).

Esta subprovincia presenta diversas topofomas como son: Llanura deltaica salina en el Valle de Mexicali, Planicie deltaica con inundación al sur de la desembocadura del rio colorado, vaso lacustre y planicie aluvial ambas en las inmediaciones de la Laguna Salada, Campo de dunas en el norte, oeste y sur del Valle de Mexicali, bajadas con lomeríos al sureste de la laguna salada (INEGI,2001). La zona de estudio presenta diferentes tipos de topofomas entre las que se encuentran las siguientes:

- Campo de dunas
- Llanura
- Bajadas

- Sierra
- Cuerpo de agua

Los campos de dunas se localizan al norte de la zona de estudio colindando con los Estados Unidos de Norteamérica los cuales están representadas por la mesa arenosa de Andrade; las Llanuras considerada la zona agrícola del Valle de Mexicali, las Bajadas se localizan al oeste en la zona del Piamonte, las Sierras por la Sierra Cucapah y el Cerro El Centinela y el cuerpo de agua intermitente de la Laguna Salada.

La distribución del rango de pendientes del terreno en la zona de estudio varia de los 0 a 3.25 grados en la mayor parte del área agrícola y de 18.41 a 28.16 en el cerro el Centinela y de 28.16 a 55.25 grados en la Sierra Cucapah. Se considera que este tipo de pendientes presentan una fragilidad baja debido a que las pendientes del terreno varían de 0 a 3.25 grados y los suelos están compuestos por arenosoles, regosoles y solonchak principalmente.

La distribución de los rangos de pendientes existentes en el área de influencia y proyecto, disminuyen la probabilidad de ocurrencia de deslaves o derrumbes.

### **C. Hidrografía**

El comportamiento del recurso hídrico superficial se puede abordar desde la naturaleza de la red hidrográfica y los componentes principales del escurrimiento (INEGI) En base al análisis de las condiciones hidrológicas de la zona de estudio, nos indica que existen dos regiones hidrológicas siendo estas la RH 7 Rio Colorado con la Cuenca Bacanora-Mejorada y la RH 4 Baja California Noreste (Laguna Salada).

#### **Hidrografía superficial**

Esta región hidrológica abarca parte de la Unión Americana y parte del Estado de Sonora, dentro de esta región queda incluida la corriente superficial más importante del Estado: el Río Colorado, el cual nace en el Norte de los Estados Unidos de Norteamérica, cruza 6 Estados del vecino país y desemboca en el Golfo de California. La longitud total en Territorio Mexicano es de 185 Km. se origina en la parte central del estado de Wyoming y pasa en su recorrido al Golfo de California por los estados de Colorado, Utah, Arizona, Nevada y California en los Estados Unidos de América y por los estados de Sonora y Baja California en México.

La cuenca del río Colorado cubre una superficie de 634,000 km<sup>2</sup>. El cauce del río sirve de límite fronterizo con los Estados Unidos en un tramo de 20 Km, un caudal de aportación de 1,850 Mm<sup>3</sup> derivados de un acuerdo internacional y que son aprovechados por el Distrito de Riego No. 14 para usos agrícolas y urbanos. En los Estados Unidos de América los estados con mayor relación con Baja California y que participan de la cuenca del río Colorado son los estados de California y Arizona cuya influencia y aprovechamiento de sus aguas, tiene repercusión en la operación y aprovechamiento que los estados de Sonora y Baja California hacen en México.

### **Cuenca (A) Río Colorado**

La cuenca del Río Colorado, tiene una superficie total de 634,000 km<sup>2</sup>, ocupa siete Estados de la Unión Americana y en México, los Estados de Baja California y Sonora. En el territorio nacional, se localiza el 1.12% del área total de la cuenca que son 7,085.125 km<sup>2</sup>, de los cuales el 0.80% pertenecen al estado de Baja California con 5,052.625 km<sup>2</sup> (INEGI, 1993).

Se ubica en la parte Noreste del Estado, limitando al Norte con los Estados Unidos de América, en su porción Este con la cuenca Bacanora-Mejorada; hacia el Oeste con la cuenca B de la Región Hidrológica No.4 y al Sureste con el Golfo de California.

Tiene como subcuencas la del Río Colorado (7Ba), Río Las Abejas (7Bb), Canal El Álamo (7Bc), Canal Cerro Prieto (7Bd), Río Nuevo (7Be), Río Hardy (7Bf), Río Pescadores (7Bg) y Bajo Río Colorado (7Bh).

La precipitación media anual en esta porción de la cuenca es de 74.433 mm, la pendiente general es baja. El rasgo hidrológico más sobresaliente de la cuenca es el Río Colorado, que tiene su origen en el centro del Estado de Wyoming en E.U.A.

Las obras de mayor importancia, son la presa derivadora José María Morelos y una profusa red de canales, con 470 km de canales principales, 2,432 km de canales secundarios y 1,662 km de drenes, dicha red es destinada principalmente al uso agrícola.

El principal uso que se le da al agua superficial es agrícola, ya que el Distrito de Riego No.14, Río Colorado, se sitúa en el Municipio, y cuenta en su totalidad con derecho de riego. En menor escala se utiliza el agua en uso doméstico, industrial y pecuario.

### **Región hidrológica No. 4 Baja California Noreste (Laguna Salada)**

Se ubica en la porción norte del estado, con una superficie del 21.32% y se encuentra conformada por distintas cuencas entre las que se encuentran (A) Arroyo Agua Dulce-Santa Clara y (B) Lago Salado-Arroyo del Diablo, sus aguas son vertidas al Golfo de California y a la Laguna Salada.

### **Cuenca (B) Lago Salado-Arroyo del Diablo**

Cuenta con una superficie de 7,481.55 km<sup>2</sup>, se encuentra limitada al Oeste por el flanco Oriental de la Sierra de Juárez y en la porción Occidental por la Sierra Cucapáh, la cual alcanza alturas que oscilan de 1,800 a 1,100 msnm, dichas sierras están orientadas de Noreste a Sureste de tal forma que entre las dos sierras (Cucapáh y Juárez), se aloja una planicie con alturas inferiores al nivel del mar, por lo que el drenaje es deficiente y origina la formación de lagunas y médanos debido a que ningún escurrimiento tiene desembocadura al Golfo de California; esta cuenca es considerada como cerrada, teniendo precipitación media anual de 91.225 mm. Tiene como subcuenca a la Laguna Salada (4Bb) y la del Arroyo del Diablo (4Ba). El drenaje más distintivo de esta cuenca es el formado por el arroyo Grande (INEGI,1995)

En el área de estudio, existe una amplia red de canales y drenes dicha infraestructura hidroagrícola permite distribuir el agua de riego del Río Colorado a los cultivos, así como a las localidades establecidas en el Valle de Mexicali. Por otra parte, para poder distribuir el agua a la zona agrícola del Valle de Mexicali, la infraestructura hidroagrícola se encuentra dividida en una serie de canales como son: El canal principal, lateral, sublateral y privado,



algunos de estos canales son cruzados por el Gasoducto entre los que se encuentran los siguientes:

- Canal del Norte
- Canal Álamo
- Canal Reforma
- Canal independencia
- Canal Michoacán
- Canal Tula del Independencia

Asimismo, existen una serie de drenes los cuales tienen como función el transportar las aguas residuales del drenaje agrícola y de igual manera son cruzados por el proyecto siendo estos:

- Dren Mesa
- Dren Colector del norte
- Dren Volcano ferrocarril
- Dren Volcano
- Dren Ejidos
- Dren Xochimilco

El proyecto no originara ninguna modificación en las corrientes superficiales perennes e intermitentes, debido a la aplicación de métodos constructivos ya que el gasoducto es subterráneo.

### **Hidrografía Subterránea**

#### **Acuífero Valle de Mexicali**

El acuífero más importante de la zona de estudio es el Valle de Mexicali, es de tipo libre y tiene una permeabilidad alta, la dirección del flujo subterráneo es hacia el sureste en algunas áreas mientras que en otras es en dirección suroeste. Este acuífero es de carácter internacional y en conjunto con las aguas concedidas a México por los Estados Unidos de Norteamérica permiten actualmente mantener la superficie agrícola del Valle de Mexicali, bajo riego.

Este acuífero es explotado mediante un sistema de pozos que está compuesto por 489 pozos federales y 236 particulares que riegan un total de 71,000 ha. La agricultura en el Valle de Mexicali es la actividad económica más importante en donde se desarrollan cultivos cíclicos y perennes que hacen de esta zona la más importante en el país.

El acuífero del Valle de Mexicali se encuentra sobreexplotado y presenta un déficit de -456.040492 MM3 y con una veda permanente mediante un "Decreto por el que se establece una veda tipo III para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California" Publicado en mayo de 1965 y vigente hasta estos días. La veda establece que la capacidad del acuífero permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales y de riego.

La extracción de agua subterránea se tiene estimada que es de **602.0 hm<sup>3</sup>/año**

### **Acuífero de la Laguna Salada**

Se localiza en la porción norte del Estado de Baja California, limita al norte con la frontera de los Estados Unidos de Norteamérica, al oriente con el Acuífero del Valle de Mexicali, al sur con los acuíferos El Chinero, Valle Chico-San Pedro Mártir, La Trinidad, Jamau, San Vicente y al poniente con los acuíferos La Rumorosa, Tecate, Las Palmas, Ojos Negros y Real del Castillo.

Se ubica principalmente dentro del municipio de Mexicali y parcialmente en los Municipios de Tecate y Ensenada. Al igual que el acuífero del Valle de Mexicali existe un “Decreto por el que se establece una veda tipo III para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California” Publicado en mayo de 1965 y vigente hasta estos días.

### **SITIOS RAMSAR**

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (mejor conocida como Convención de Ramsar) es un tratado intergubernamental para la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos. Se creó en la ciudad iraní Ramsar el 2 de febrero de 1971, de ahí su nombre. La función primordial es conservar el hábitat de Aves Acuáticas, fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986 y se publicó en el Diario Oficial de la Federación para su debida observancia el 29 de agosto del mismo año.

El proyecto incidirá en algunas porciones de dos de los polígonos del Sitio Ramsar localizados en la Mesa Arenosa de Andrade, y la laguna salada, la longitud del proyecto en los sitios Ramsar es de 1.77 Km con una superficie del proyecto de 5.34 ha.

Estos sitios pertenecen al Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Rio Colorado; desde febrero del 2008 son considerados sitios Ramsar y tienen categoría de importancia internacional. Su origen son los escurrimientos del canal todo americano, estos ecosistemas sirven de hábitat de diversos tipos de especies de flora y fauna.

Es importante mencionar que para atenuar el efecto de los impactos ambientales que pudiera provocar, se prevé la implementación de medidas de mitigación relacionadas primeramente con buenas prácticas a fin de que muchos de los impactos puedan prevenirse, se estima que la mayoría de los impactos se estarán generando en las etapas de preparación del sitio y la construcción, debido a esto, el enfoque de implementación de medidas será en general preventivo.

### **D. Suelos**

Los diferentes tipos de suelos se consideran uno de los factores del medio natural de mayor importancia, ya que debido a su origen y formación se constituyen como base para las actividades agroeconómicas que se llevan a cabo en el Valle de Mexicali. Se reconocen dos tipos de depósitos, el primero que constituye la formación de la planicie deltaica y el de las zonas altas que conforman la mesa arenosa constituida principalmente por arenas.

En base a la clasificación utilizada por INEGI que es una modificación de la clasificación mundial de la FAO-UNESCO, en la zona de estudio existen seis unidades de suelo entre los que se encuentran el Arenosol, Regosol, vertisol, Leptosol, Solonchack y Fluvisol.

Cuadro 7: Superficie de los diferentes tipos de suelo.

Suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Arenosol	6,422.743	47.24
Regosol	3,310.147	24.35
Vertisol	2,866.276	21.08
Leptosol	806.292	5.93
Solonchack	40.670	0.30
Fluvisol	2.980	0.02
No aplica	146.468	1.08
	13,595.574	100

Fuente: IMIP, 2022.

**ARENOSOL.** Se caracterizan por ser suelos de textura arenosa, en México son muy escasos y no se usan en ninguna actividad agrícola. Son suelos de materiales no consolidados, de textura gruesa, excluyendo depósitos aluviales recientes; constituidos por material álbico que ocurre a una profundidad de cuando menos 50 cm de la superficie mostrando características de horizonte B argílicos, cámbicos u óxidos los cuales; sin embargo, no califican como horizontes de diagnóstico debido a requerimientos de textura. (Fitzpatrick, 1985)

**REGOSOL.** Su nombre deriva de la palabra griega *rhegos* que significa cobija, ó manta. Son suelos procedentes de material no consolidado, teniendo una amplia gama de texturas; constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos, no poseen ningún horizonte y son muy permeables, el tipo de vegetación encontrada en este tipo de suelo es el matorral parvifolio (Fitzpatrick, 1985).

El Regosol es el suelo más representativo del Municipio, ocupando gran parte del Valle de Mexicali, así como las bajadas de las Sierra Cucapah, El Mayor y Sierra de Juárez, además de las planicies costeras. Su origen es fluvial y está conformado por materiales de acarreo que rellenaron una depresión entre sierras altas, bajas y el valle; presentando una textura gruesa y fina (INEGI, 1980).

Esta unidad presenta tres fases: eútrico, calcárico y distríco. El primero se caracteriza por ser bajo en el contenido de nutrientes y menos del 1% de materia orgánica, son suelos profundos, no presentan ningún signo de desarrollo en su perfil, tienen buen drenaje, y en algunas áreas se dan problemas de acumulación de sales, la vegetación que generalmente soporta es matorral desértico micrófilo. (Fitzpatrick, 1985). Estos suelos son los más susceptibles de aprovecharse en la agricultura, pero requieren de un excelente manejo en los sistemas de labranza, riego y fertilización para ser altamente productivos. Presentan

alto riesgo de erosionarse por la acción del viento, por lo que siempre deben estar cubiertos por vegetación nativa o cultivada; además de establecer cortinas rompevientos. En la actualidad existen cerca de 4,000 has. abiertas al cultivo en Colonia Morelia y 250,000 has. en el Valle de Mexicali (CNA, 1996).

**VERTISOL.** Su significado se deriva de la palabra latina *verto* = voltear; de volteo hacia abajo de la superficie del suelo. Estos suelos se localizan en las llanuras localizadas entre las bajadas al Este de la Sierra de Juárez y el Valle de Mexicali. Presentan una fase, la crómica, y su vegetación predominante es el matorral subinerme parvifolio. (Ver plano de Suelos.) (INEGI, 1980).

Son suelos que tienen 30 % o más de arcilla en todos los horizontes a una profundidad no menor de 50 cm; desarrollan grietas en su superficie, las cuales en algún periodo (a menos que el suelo se riegue) llegan a tener cuando menos 1 cm de ancho a una profundidad de 50 cm. Son de textura uniforme fina o muy fina, con un contenido bajo de materia orgánica; una característica de estos suelos es que al secarse se contraen y se agrietan (Fitzpatrick, 1985).

En estos suelos cuando se practican cultivos arables, resulta esencial la conservación de humedad mediante el mejoramiento de la infiltración y reducción de pérdidas por evaporación y transpiración excesivas. El elevado contenido de arcillas del Vertisol impone fuertes limitaciones a su utilización, debido a que el rango de humedad para su cultivo es estrecho. Si se intenta el cultivo cuando no está a su nivel de humedad óptima, se satura y resulta muy difícil de manejar.

Los Vertisol son muy susceptibles a todas las formas de erosión. Aún en pendientes de 5% o menos pueden desarrollarse grietas profundas en un periodo muy corto, por lo que puede decirse que, para obtener un buen aprovechamiento de estos suelos, se requiere de una inversión considerable, pero con la aplicación de la tecnología adecuada las cosechas pueden aumentarse hasta en 10 tantos (Fitzpatrick, 1985).

**LEPTOSOL.** Son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original. En México, los Leptosoles cubren 54.3 millones de hectáreas y son particularmente comunes en las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, las penínsulas de Yucatán y Baja California, y una vasta región del Desierto Chihuahuense

**SOLONCHACK.** El nombre de este suelo se deriva de la palabra rusa *so/* que significa sal, esto debido a que estos suelos tienen un gran contenido de sales y no cuentan con otro horizonte de diagnóstico, el tipo de vegetación encontrada en ellos es la agrupación de halófitas. La propiedad más importante de estos suelos es su alto contenido de sales, el cual es mayor cerca de la superficie y va disminuyendo con la profundidad. Este tipo de suelos presentan los problemas más difíciles de aprovechamiento para el cultivo por la

dificultad de remover las sales. Tienen una mala estructura que los hace impermeables, de tal manera que gran parte del agua que se les aplique puede perderse por evaporación o escurrimiento (Fitzpatrick, 1985).

Es un suelo formado por la acumulación de los sedimentos del Río Colorado. Se localizan en la parte Sur del Valle de Mexicali, entre las sierras Cucapáh, El Mayor, Sierra de Juárez, y parte de la Costa Este del Municipio (INEGI, 1980). Presenta texturas medias a finas, con alto contenido de sales concentradas por altos niveles de evaporación; son profundos y no presentan desarrollo en su perfil. Se caracteriza por su alto contenido de sales, carbonatos, y bicarbonatos de sodio; por lo tanto, se les considera salino -sódicos.

La vegetación que soportan se le denomina halófila, la cual es altamente especializada para soportar altos niveles de sales. Estos suelos son altamente corrosivos y debido a esto no tienen uso aparente, aunque recientemente se han hecho estudios, tanto ecológicos como económicos, para el desarrollo de granjas acuícolas productoras de camarón, como una alternativa a los bajos niveles de captura del crustáceo en el Golfo de California.

**FLUVISOL.** La palabra Fluvisol es una derivación de la palabra latina *fluvius* que significa río; connotativa de las planicies de inundación y los depósitos aluviales recientes. Estos suelos requieren de mejoramiento considerable para utilizarse en la agricultura. Como son suelos con alto contenido de agua debe evitarse que se inunden, de manera que esta se evapore y se vuelvan apropiados para el cultivo. A este proceso por lo general se le conoce como maduración. La vegetación de estos suelos es halófila (Fitzpatrick, 1985).

Está representado por pequeñas extensiones al Este de las sierras de Juárez y Las Tinajas, así como al Norte de la Sierra Las Pintas. Como su nombre lo indica, son de origen fluvial y fueron depositados cuando las aguas marinas cubrieron esta extensa región. Son de textura media a fina, profundos, y no presentan desarrollo del perfil. Estos suelos presentan un bajo contenido de nutrientes y materia orgánica (INEGI, 1980; Fitzpatrick, 1985).

#### **Clasificación de suelos por tipo de salinidad**

En el área Valle de Mexicali se encuentran diferentes tipos de suelo dependiendo de su salinidad y otros tipos de problemas como, erosión. En base a la clasificación de suelos realizado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) por el tipo de salinidad, se distinguen diferentes potencialidades del suelo que van desde suelos de primera clase hasta sexta clase.

**Suelos de primera clase.** - Son aquellos que no presentan deficiencias en cuanto a salinidad, drenaje, topografía, erosión e inundación, presentando una alta potencialidad agrícola.

**Suelos de segunda clase.** - Son aquellos que con pequeñas erogaciones se pueden transformar en suelos de primera clase debido a que presentan únicamente problemas de salinidad.

**Suelos de tercera clase.** - Estos suelos con erogaciones económicas se pueden rehabilitar. Los problemas que presentan son en cuanto a salinidad y erosión.

**Suelos de cuarta clase.** - Este tipo de suelos se pueden rehabilitar únicamente en casos extremos, en estos se presentan problemas de salinidad, drenaje e inundación; esto no quiere decir que no se aprovechen agrícolamente, sino que los rendimientos son más bajos y la rehabilitación resulta demasiado costosa.



**Suelos de quinta clase.** - Estos suelos se clasifican económicamente no aprovechables para uso agrícola.

**Suelos de sexta o arenosos.** - Estos suelos aparte de que no tienen aprovechamiento agrícola, están constituidos por depósitos eólicos que forman las dunas.

El proyecto inicia en la Mesa Arenosa de Andrade considerados como suelos arenosos los cuales se clasifican como de sexta clase debido a que no tienen aprovechamiento agrícola y se localizan en la parte norte.

Los suelos de primera clase se localizan al sur de la Mesa Arenosa de Andrade por el ejido Islas Agrarias "A", ejido Yucatán, ejido Querétaro, ejido Sinaloa, ejido Tamaulipas, ejido Chihuahua. En estos suelos se puede cultivar algodón, alfalfa, maíz, cártamo, cítricos entre otros.

Los suelos de segunda clase se localizan al sureste de la ciudad de Mexicali, los ejidos que presentan este tipo de suelos son el ejido Puebla, ejido Guanajuato, ejido Michoacán de Ocampo, ejido Choropo, colonia 4 Cerro Prieto, Colonia Pacífico, poblado Jesús Sansón Flores, Benito Juárez. En estos suelos se pueden cultivar algodón alfalfa, cebada, cebolla, papa, maíz etc.

Los suelos de tercera clase se ubican al suroeste los ejidos que presentan este tipo de suelos son el Heriberto Jara, ejido Emiliano Zapata. En este tipo de suelos se puede cultivar cebada, centeno, esparrago, sorgo etc.

Figura 22: Zona agrícola en el área de estudio (1).



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 23: Zona agrícola en el área de estudio (2).



Fuente: IMIP, 2022.

Cuadro 8: Principales cultivos que prosperan en los suelos clasificados de distintas clases.

Primera clase	Segunda clase	Tercera clase
Algodón	Algodón	Algodón
Alfalfa	Alfalfa	Acelga
Ajo	Ajo	Cebada
Ajonjolí	Avena	Centeno
Avena	Acelga	Espárrago
Acelga	Brócoli	Palma datilera
Betabel	Calabaza	Remolacha
Brócoli	Cártamo	Sorgo
Cacahuate	Cebada	Trigo
Calabaza	Centeno	Zacate bermuda
Cártamo	Espárragos	Etc.
cebada	Espinacas	
Cebolla	Garbanzo	
Col	Lechuga	
Cítricos	Maíz	
Chicharo	Palma datilera	
Chile	Remolacha	
Esparrago	Sandia	
Espinaca	Sorgo	
Frijol	soya	
Lechuga	Tomate	
Maíz	Trigo	
Melón	Zacate bermuda	
Papa	Etc.	
Palma datilera		
Pepino		
Rábano		
Remolacha		
Sandia		
Sorgo		
Tomate		
Trigo		
Vid		
Zanahoria		
Etc.		

\*Nota: en suelos de cuarta, quinta y sexta clase no se recomienda cultivos  
Fuente: CONAGUA, 2018.

## E. Geología

El conocimiento de los procesos geológicos que dieron origen a la región nos permite identificar las limitantes y potencialidades que presentan al interior del área de estudio. Mexicali y su valle se encuentran en la provincia fisiográfica Sonorense, la cual se caracteriza por tener en su mayoría depósitos de rocas sedimentarias tales como areniscas, conglomerados y suelos de origen aluvial provenientes de las aportaciones del Río Colorado y del intemperismo al que estuvieron sujetas las Sierras circundantes cuya formación geológica está compuesta por rocas de diferentes edades y distintas eras geológicas entre las que encontramos las siguientes:

**Era Paleozoica** Formado por escasos afloramientos de rocas metamórficas que provocaron la alteración de las rocas sedimentarias dando lugar a gneis, esquistos y complejos metamórficos.

**Era Mesozoica** Se encuentra formada por escasos afloramientos de rocas metamórficas. Los orígenes de su metamorfismo fueron grandes presiones y temperaturas de carácter regional.

**Periodo terciario** Corresponde a la era Cenozoica, está constituido por rocas sedimentarias a ígneas las cuales dieron origen a la sierra Cucapah, el cerro el Centinela en esta época se presentaron esporádicas emisiones volcánicas y el depósito constante de sedimentos aportados por las rocas preexistentes.

**Periodo Cuaternario** En este periodo se aportaron la mayoría de los depósitos sedimentarios compuestas por areniscas, conglomerados y suelos de origen aluvial mismos que formaron la ciudad y el Valle de Mexicali con su aportación de sedimentos.

**Las principales características de las unidades geológicas que se encuentran en la zona de Estudio son las siguientes:**

**Rocas Sedimentarias.** Este tipo de rocas se forman por acumulación de sedimentos a partir de partículas de diversos tamaños transportadas por el agua, el hielo o el viento, que son sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis) y que dan lugar a materiales consolidados. Se forman a las orillas de ríos, en el fondo de valles, barrancos, lagos mares y las desembocaduras de ríos y se hallan dispuestas formando capas o estratos.

**Suelo aluvial Q(al).** Se forman por el transporte de material sin consolidar, provenientes de las rocas preexistentes en los cerros y sierras circundantes. Estos depósitos pueden cubrir grandes extensiones de planicies y terrenos con pendientes suaves. Los sedimentos están formados por limos, arcillas y cuerpos lenticulares de arena y grava de origen fluvial que se interdigitan con suelos de origen lacustre y palustre, que se forman en planicies de inundación. Debido al acomodo de las partículas granulométricas su permeabilidad es alta, dando origen a la formación de acuíferos de tipo libre, los cuales son ampliamente explotados en la región por medio de pozos.

**Suelo eólico. Q (eo).** Estos suelos se encuentran formados por sedimentos eólicos recientes, depositados por la acción del viento. Su granulometría es arenosa, los fragmentos se encuentran bien redondeados y el tamaño de las partículas es homogéneo. Están constituidos por cuarzo y fragmentos de roca, que presentan estratificación cruzada y han formado barjanes y dunas transversales a las líneas de costa y sobre el delta de ríos.

**Suelo lacustre. Q (la).** Son depósitos de facies continentales lacustres que forman una secuencia alternante de arenas de grano fino, limo y arcilla y están conformados por materiales no consolidados, tanto por sedimentos erosionados provenientes de las partes altas de la cuenca, como materiales volcánicos de caída, que se depositan bajo cuerpos de agua.

**Sedimentario conglomerado. Q (cg)** del Cenozoico cuaternario, **Ti (cg)** del Cenozoico paleógeno y **Tpl (cg)** del Cenozoico terciario. Son depósitos conglomeráticos en facies continentales derivados principalmente de rocas ígneas y escasas rocas sedimentarias y difieren por la era geológica de su formación. Los clastos varían en tamaño siendo desde arena, gravas hasta guijarros y bloques, también llegan a tener poco cemento calcáreo. Su morfología es de lomas de pendientes suaves y ligeras ondulaciones situadas en las planicies.

El conglomerado consiste fundamentalmente en grava que se acumula en los diversos ambientes y normalmente indica la existencia de pendientes acusadas o corrientes muy turbulentas.

**Rocas ígneas intrusivas.** Este tipo de rocas se forman en el interior de la corteza terrestre; sus minerales y química global, dan información sobre la composición del manto terrestre, del cual procede el magma que origina las rocas ígneas, y de la temperatura y condiciones de presión reinantes cuando se formó la roca. Cuando el magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, lo que permite un mejor desarrollo de los cristales, que, debido a eso, alcanzan tamaños observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión.

**Ígnea intrusiva Granodiorita-Tonalita. K(Gd-Tn)** del Mesozoico, es una unidad ígnea intermedia compuesta por granodiorita y tonalita en forma discordante ya que conforman cuerpos globosos subredondeados de grano medio con tonalidades de rosa a gris. Compuestos principalmente por cuarzo, plagioclasa y una variada proporción de feldespato potásico.

**Ígnea intrusiva Tonalita K(Tn) K(Tn).** Del mesozoico, tiene un contenido del 63% de Silice (SiO<sub>2</sub>) y del 20 al 60% de cuarzo. Presenta textura fanerítica de grano medio a grueso, además, se compone de cuarzo, biotita y plagioclasas mientras que los feldespatos son componentes menores.

**Ígnea intrusiva Granodiorita K(G).** Es una roca ígnea plutónica con textura fanerítica parecida al granito, se forma debido a una gran intrusión de material ígneo fundido en la corteza terrestre. Está constituida principalmente por cuarzo y feldespatos pero contrariamente al granito contiene más plagioclasas que ortosa, los minerales secundarios son la biotita, el anfíbol y el piroxeno.

**Rocas Metamórficas.** Las *rocas metamórficas* resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la *temperatura*, la *presión* y/o la *actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo*. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica

**Metamórfica Mármol.** Clave empleada en geología para su identificación **P(M)** del Paleozoico. Presentan minerales ricos en Ca (incluidos los silicatos de Ca-Mg) cuyos contenidos en Mg son relativamente más altos que en Fe. Los mármoles contienen abundantes carbonates (la calcita es habitual y la dolomita es más rara).

## F. Aspectos bióticos

### Vegetación

EL Área de estudio se localiza en la provincia florística del desierto Sonorense. que es una región árida subtropical centrada en la parte alta del golfo de California, al oeste de Sonora, suroeste de Arizona, sureste de California y la península de Baja California.(Delgadillo,1998) Su vegetación corresponde al Desierto Micrófilo; corresponde a matorrales de hojas pequeñas, esta zona es una de las regiones más áridas del país debido a las elevadas temperaturas que se presentan, la escasa precipitación, la alta evaporación, el alto porcentaje de días soleados y la escasa humedad del suelo.

El Desierto Sonorense se divide a su vez en tres subregiones: Costa Central del Golfo o Desierto Sarcocaula, Comunidad Vegetal del Desierto del Vizcaíno o Desierto Sarcófilo, y Parte Baja del Valle del Río Colorado o Desierto Micrófilo; dentro de la cual se encuentra inmerso el Municipio de Mexicali (*Shreve and Wiggins, 1951*).

En el Municipio de Mexicali existen tres tipos de comunidades vegetales pertenecientes al Desierto Micrófilo, siendo estos el matorral alto espinoso que se encuentra en una menor proporción en sierras y bajadas localizadas al oeste, las agrupaciones de halófitos los cuales se localizan en aquellas zonas en donde los suelos son salinos, y el matorral mediano subinerme parvifolio que se distribuye en la mayor parte del municipio de Mexicali (COTECOCA 1995).

Este último tipo de vegetación natural es el que se localiza en la zona de estudio, el cual se encuentra distribuido sobre todo al norte y oeste. Está compuesta por especies arbustivas con distribución dispersa y alturas que oscilan entre 0.50 a 2.50 m (COTECOCA, 1981; Rzedowski, 1981).

El tipo de vegetación del matorral mediano subinerme parvifolio, se encuentra representado por las especies siguientes: gobernadora (*Larrea tridentata*) hierva del burro (*Ambrosia dumosa*), Chamizo cenizo (*Atriplex canescens*) Pino salado (*Tamarix sp.*) Cachanilla (*Pluchea sericea*) en menor proporción palo fierro (*Olneya tesota*), pequeñas áreas de zacate galleta (*Hilaria rigida*), situadas alrededor de la Laguna Salada, además de cholla (*Opuntia spp.*), ocotillo (*Fouquieria splendens*) y brea (*Cercidium sonora*), que se distribuyen principalmente al sur del municipio de Mexicali en el llano El Moreno y con mayor cobertura en las bajadas de las sierras de San Pedro Mártir y San Felipe (COTECOCA, 1981).

La zona de estudio presenta distintos tipos de ecosistemas por donde atraviesa el proyecto siendo estos los siguientes: zona de dunas de la mesa arenosa, zona agrícola, y zona de Piamonte.

### **Dunas de la Mesa Arenosa de Andrade**

Este tipo de ecosistema está representado por montículos arenosos que se localizan a lo largo de la línea fronteriza; las comunidades de plantas existentes en ellas presentan una cobertura vegetal homogénea la cual está representada principalmente por asociaciones de matorrales como la Gobernadora (*Larrea tridentata*) Hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) Chamizo cenizo (*Atriplex canescens*) entre otras, adaptados al tipo de clima cálido-seco que presentan temperaturas por arriba de los 48°C. Este tipo de sistemas ecológicos presenta ambientes muy extremos en donde la humedad es reducida debido a la alta tasa de evaporación y la escasa precipitación.

### **Zona Agrícola**

En el Estado de Baja California se distinguen 2 regiones agropecuarias: A) el Valle de Mexicali, donde se practica la agricultura de riego, y la B) Zona Costa, que incluye cultivos de riego y de temporal. El Valle de Mexicali forma parte del Distrito de Riego N0. 14 y tiene una superficie bruta de 207,000 has. 800 en el Municipio de Mexicali, Baja California, y 27,000 en el Municipio de San Luis Río Colorado Sonora.



Los terrenos en la zona de estudio por donde atravesará el proyecto, presentan características fisicoquímicas adecuadas para llevar a cabo las labores agrícolas, son casi planos, poseen suelos profundos y de fácil manejo, con buen drenaje interno, algunos de ellos con problemas mínimos, por salinidad son de buena fertilidad y se pueden desarrollar en ellos una amplia variedad de especies cultivadas.

En el Valle de Mexicali se siembra algodón, trigo, sorgo, maíz, ajonjolí, calabacita, cebollín, chile, melón, pepino, perejil, sandía, tomate, cártamo, cebada, acelga, ajo, betabel, brócoli, cebolla, coliflor, chícharo, nabo, ejote, espinaca, lechuga, rábano, repollo, zanahoria, alfalfa, vid y esparrago y una gran diversidad de hortalizas que en conjunto ocupan la mayor cantidad de la superficie sembrada de este tipo de cultivos. El periodo de siembra en el Valle de Mexicali se divide en dos subciclos denominados primavera-verano y otoño – invierno.

En base al anuario estadístico municipal de Mexicali año 2021 la superficie sembrada fue de 117,693 Ha. Y una superficie cosechada de 117,693 ha. La actividad agrícola brinda empleo a muchos trabajadores que no son usufructuarios de la tierra; genera divisas, pues se exporta el 20% de la producción hortícola y el 90% de la cosecha de algodón; abastece a la población de alimentos, especialmente de trigo y ha contribuido a desarrollar la industria.

La zona de estudio se encuentra principalmente rodeada de zonas agrícolas que es la actividad económica predominante en el Valle de Mexicali, motivo por el cual la vegetación silvestre es mínima con respecto a la superficie total del proyecto. Es importante mencionar que este ecosistema agropecuario está presentando cambios de uso de suelo de Agrícola a industrial, reduciendo aún más la superficie de especies vegetales silvestres.

### **Zona de Piamonte**

Se localiza al oeste de la zona de estudio en los márgenes de la sierra cucapah, es un ecosistema semiárido que presenta paisajes arenosos con ondulaciones y bajadas características de los desiertos donde la flora en esta zona árida se encuentra representada por el matorral mediano subinermes parvifolio dentro de este tipo de flora se encuentran las siguientes: La Gobernadora (*Larrea tridentata*), Mezquite (*Prosopis juliflora*), Ocotillo (*Fouquieria splendens*), Mezquitillo (*Krameria paucifolia*), Salvia del desierto (*Hyptis emoryi*), Cholla (*opuntia ramossisim*). Es importante señalar que el proyecto no atravesará por ningún área natural protegida.

## **G. Fauna**

El Estado de Baja California, cuenta con cuatro de los cinco distritos faunísticos reconocidos en la península, y dentro del municipio se distribuyen dos de ellos, a la zona de estudio le corresponde el Distrito del Desierto del Colorado.

### **Región Cinegética No. 5 Distrito del Desierto del Colorado**

Este Distrito cubre la porción noroeste de Baja California Abarcando casi en su totalidad la zona Metropolitana de Mexicali. Su parte norte ocupa la planicie del Delta y las llanuras de inundación del Río Colorado.

Limita al Norte con los Estados Unidos de América, al Oeste por el límite Este de la Región Cinegética No.3, al Este con el Golfo de California, y al Sur con el poblado de San Felipe. Esta región comprende el Distrito de Riego del Valle de Mexicali (SEMARNAP, 1995).

Esta región cinegética contempla los siguientes permisos de cacería: tipo I para “Aves Acuáticas” (patos, cercetas y gansos), tipo II para “Palomas”, tipo III para “Otras aves”, tipo IV para “Pequeños Mamíferos” y tipo V para “Limitados” (SEMARNAP, 1995). Como ejemplo de algunas especies de interés cinegético dentro del permiso de cacería tipo V para especies limitadas encontramos: puma (*Felix concolor browni*) y venado bura (*Odocoileus hemionus*) (SEMARNAP, 1995).

### **Fauna Silvestre**

La fauna de la zona de estudio se encuentra representada por distintos grupos taxonómicos, algunos de ellos se han visto afectados debido a los cambios de usos del suelo a que ha estado sujeto el valle de Mexicali en los últimos años como el uso industrial, agropecuario, agrícola y urbano. Estas modificaciones al agroecosistema provocado por reubicación y nuevos asentamientos humanos, nuevas vialidades de terracería y pavimentadas, incendios de cultivos, y contaminación, han provocado en algunos casos una migración inducida a otras áreas que presentan características naturales parecidas o iguales que sirven de hábitat para distintas especies de fauna.

### **Mamíferos**

Entre los mamíferos podemos encontrar las siguientes especies: el Conejo audubon (*Sylvilagus audubonni*), Liebre cola negra (*Lepus californicus*), Conejo matorralero (*Sylvilagus bachmani*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra norteña (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrillo listado (*Mephitis mephitis*), Mapache (*Procyon lotor*), Murciélago de california (*Myotis californicus*), Ratones (*Pherognathus baileyi hueyi*), Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*), Ratón de abazones desértico (*Chaetodipus penicillatus*), Ratón Californiano (*Peromyscus californicus*) Ratón norteamericano (*Peromyscus maniculatus*), Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*).

### **Aves**

Dentro del grupo de las aves se encuentran algunas especies residentes y otras migratorias distribuidas en la zona de estudio, como son: La Codorniz de Gambel (*Callipepla gambelli*), Codorniz de montaña (*Oreortyx pictus*), Codornis de california (*Callipepla californica*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), HUILOTA (*Zenaida macroura*), Gallareta americana (*Fúlica americana*), Cerceta de alas azules (*Anas discors*), Pato de collar (*Anas platyrhynchos*) Pato chalcuán (*Mareca americana*), Cormorán orejón (*Phalacrocorax auritus*), Chorlo tildío (*Charadrius vociferus*), Pelicano Blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), Garza blanca (*Ardea alba*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*), Faisán de collar, *Phasianus colchicus*. Correcaminos *Geococcyx californianus*, Tecolote occidental *Otus kennicottii*, Lechuza de granero (*Tyto alba*), Lechuza (*Aegolius acadicus*), Zopilote aura (*Cathartes aura*), Aguililla cola roja (*Buteo jamaiscensis*), Buho cornudo (*Bubo virginianus*)

### **Anfibios y reptiles**

Entre los Anfibios y reptiles podemos encontrar al sapo toro (*Lithobates catesbeianus*), sapo pies de espada (*Lithobates sp*), Lagartija desértica de collar (*Crotaphytus insularis*), Víbora de cascabel, (*Crotalus viridis*), Lagartija zebra, (*Callisaurus draconoides*), Lagartija bandeada, (*Coleonix variegatus*), Lagartija desértica de collar, (*Crotaphytus insularis*), Lagartija de espina, (*Sceloporus magister*), Lagartija arenera, (*Uma notata*), Lagartija del desierto, (*Xantusia bensbawi*), Huico tigre del noroeste (*Aspidoscelis tigris*), Cachora de árbol cola negra (*Urosaurus nigricaudus*), Iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*), Camaleón del desierto (*Phrynosoma platyrhinos*), Lagartija espinosa del granito (*Sceloporus orcutii*).

Como se puede observar no existe mucha diversidad de especies faunísticas en el área de estudio, porque han sido desplazadas a otros ecosistemas principalmente, esto se debe a los procesos de urbanización, industrialización y a que su hábitat natural ha sido alterado por las labores agrícolas que se realizan en el Valle de Mexicali.

### **3.2.2 Contaminación**

La contaminación ambiental es uno de los principales problemas de la época moderna, además de los efectos sobre la salud de las personas, provoca deterioro ambiental y reduce la calidad de vida de la población.

La contaminación supone un riesgo para la salud de los seres vivos que habitan los ecosistemas contaminados, la explotación excesiva de los recursos naturales, la emisión de gases, partículas y humos a la atmósfera, la disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y de manejo especial; Así como las descargas de aguas residuales a cuerpos y corrientes provoca el deterioro de los ecosistemas. Como consecuencia de este deterioro ambiental muchas especies de animales y plantas ven como su hábitat se reduce cada vez más y en algunos casos llegando a provocar daños irreversibles al ecosistema.

La ciudad de Mexicali y su valle no son ajenas a este tipo de problemas ambientales por lo que, la calidad del aire en los últimos años se ha visto deteriorada por emisiones, antropogénicas y naturales vertidas a la atmósfera. En el valle de Mexicali no existe un sistema de monitoreo permanente que permita conocer la magnitud de las concentraciones de contaminantes atmosféricos, únicamente se han realizado estudios esporádicos de algunas actividades, pero estos no reflejan la situación real del impacto al medio ambiente.

#### **A. Contaminación del Aire.**

La ciudad y valle de Mexicali se encuentran impactadas debido a una serie de actividades de tipo urbano, agrícola e industrial que vienen a deteriorar el medio ambiente y afectar la calidad de vida de los habitantes de la zona urbana y rural.

Las actividades industriales vierten a la atmósfera humos, gases, y partículas sin ningún control, asimismo, las fuentes móviles emiten a la atmósfera partículas de polvo, aunado a

esto, las quemas agrícolas en el valle de Mexicali contribuyen al deterioro de la calidad del aire. Las emisiones generadas por la actividad industrial están representadas por Dióxidos de Azufre (SO<sub>x</sub>), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Partículas PM<sub>10</sub> y PM 2.5, Monóxido de carbono, (CO) Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Hidrocarburos (HC), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) entre otros; estos contaminantes provocan daños a la salud de la población que van desde enfermedades respiratorias leves, hasta daños crónicos.

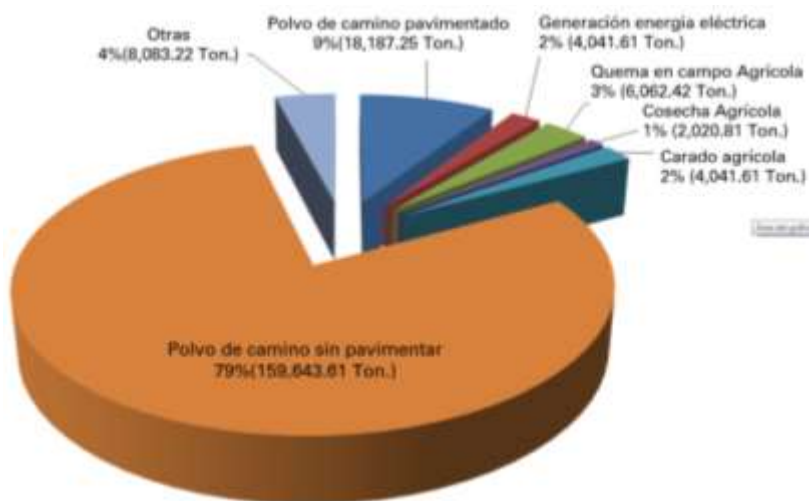
El área de estudio también presenta este tipo de problemas ambientales, derivados de las actividades que se desarrollan en su territorio debido a que en él se llevan a cabo distintas actividades urbanas y agrícolas que emiten contaminantes a la atmósfera afectando la calidad del aire.

Cuadro 9: Resumen de inventario de emisiones de la ciudad de Mexicali (ton/año).

TIPO DE FUENTE	NOX	SO2	COV	CO	PM10	PM2.5	NH3	CH4
Fija Federal	12,638.76	3,312.07	598.11	3,298.74	1,394.99	116.48	–	–
Fija Estatal	402.79	882.88	66.23	435.36	81.38	–	–	–
Área	1,093.62	118.93	13,881.43	17,104.24	46,157.40	6,126.14	8,178.5	5,473.4
Móvil en caminos	7,775.02	153.04	8,143.97	54,979.04	694.00	604.01	229.0	131.0
Móvil no caminos	4068.77	55.25	492.52	2,909.28	499.14	485.81	–	–
<b>TOTAL</b>	<b>25,978.86</b>	<b>4,522.18</b>	<b>23,183.26</b>	<b>78,226.66</b>	<b>48,826.82</b>	<b>7,331.04</b>	<b>8,407.5</b>	<b>5,604.2</b>

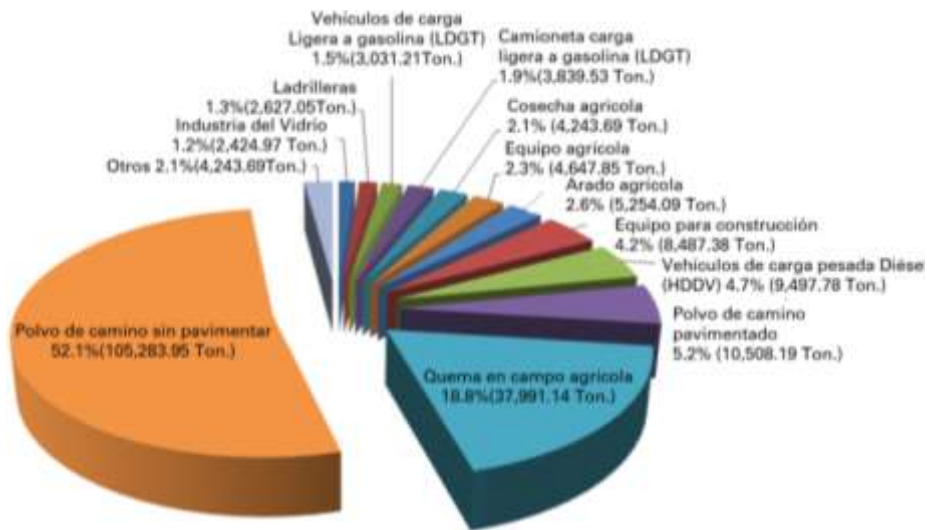
Fuente: Programa para mejorar la calidad del aire 2011-2020.

Figura 24: Distribución porcentual de emisión por PM<sub>10</sub>.



Fuente: Programa para mejorar la calidad del aire 2011-2020.

Figura 25: Distribución porcentual de emisión por PM<sub>2.5</sub>



Fuente: Programa para mejorar la calidad del aire 2011-2020.

### Planta Siderúrgica

La planta Siderúrgica de California es una de las actividades de producción de acero y derivados para satisfacer la demanda nacional, local y extranjera; para la industria manufacturera, construcción, transporte y caminos. Durante su proceso emite a la atmósfera partículas de óxidos de nitrógeno (NOx) óxidos de azufre (SOx), polvos, escoria entre otros. Estos contaminantes pueden ser transportados a grandes distancias y producir efectos desfavorables lejos del sitio donde se presentó la emisión.

Aunque la planta siderúrgica cuenta con medidas de control de emisiones a la atmósfera, en algunas ocasiones existen emisiones fugitivas de material particulado y humos.

Figura 26: Imagen satelital de la planta Siderúrgica



Fuente: Google earth, 2018.



### **Guayacán químicos y petrolíferos**

La actividad de esta planta es el procesamiento de asfalto principalmente para la demanda de empresas locales; según la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA) este tipo de actividades industriales se encuentran dentro de las principales fuentes de contaminación del aire (EPA,2009). Durante su operación emiten a la atmósfera concentraciones de partículas suspendidas totales (PST) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) además de humos y gases que degradan la calidad del aire en la zona. Además, el transporte y almacenamiento hacen que liberen compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos y partículas condensadas.

### **Quemas agrícolas**

Una de las principales fuentes de contaminación del aire en la zona de estudio son las quemas agrícolas, esto se debe principalmente a que el Gasoducto atraviesa en su mayor parte por el Valle de Mexicali el cual, es inminentemente agrícola. Con la realización de esta actividad que es muy común en el valle, se eliminan una cantidad sustancial de residuos de cultivos, por ejemplo, ramas, paja y tallos. Estos incendios ayudan a controlar la intrusión de arbustos y malezas en los cultivos. Se ha calculado que esta actividad impacta a la calidad del aire por las partículas que se emiten a la atmósfera partículas PM<sub>2.5</sub>, y PM<sub>10</sub>. Lo que hace que esta práctica sea una fuente importante de contaminación.

La contaminación proveniente del humo generado por incendios en zonas agrícolas provoca daños que afectan la salud de los habitantes que viven cerca de donde se realizan estas actividades. Se han presentado quemas agrícolas que han ocasionado muertes de fauna silvestre por las altas concentraciones de monóxido de carbono en el medio ambiente. Por otra parte, las quemas agrícolas para la preparación de los campos de cultivos propician el proceso de degradación de la calidad del aire los cuales ocasionan daños a la salud de la población del Valle de Mexicali.

Asimismo, al encontrarse el área de estudio rodeada de zonas agrícolas, cuando estos suelos se dejan de cultivar, el suelo desnudo o desprovisto de vegetación por acción de los vientos dominantes provoca que se levanten partículas de polvo a la atmósfera.

### **Por Corrales de ganado**

La zona de estudio al atravesar el Valle de Mexicali en donde la actividad principal es la agropecuaria, existen corrales de engorda que son fuente de contaminación del aire. El sistema de explotación ganadera y la gestión del estiércol son factores determinantes en la contaminación ambiental. La liberación de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y de Metano (CH<sub>4</sub>), que atrapa 84 veces más calor que el CO<sub>2</sub>, son aspectos involucrados en el calentamiento global. Cada vaca de producción láctea origina del orden de 75 Kg de metano por año; Agencia de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO 2010).

El movimiento del ganado que se realiza principalmente a la hora de la comida, el estiércol seco en los corrales, las escasas precipitaciones y viento, ocasionan la contaminación de la baja atmósfera al levantarse polvo modificando la calidad del aire. Las partículas PM<sub>2.5</sub> son aquellas que permanecen suspendidas por más tiempo en la atmósfera; la exposición de este tipo de partículas tiene impactos negativos en la salud a corto y largo plazo.

El contenido de urea del estiércol es hidrolizado por las enzimas "ureasas" de microorganismos existentes en el suelo y del mismo estiércol, produciendo amoníaco que se volatiliza. Este gas, además, ocasiona un olor desagradable. La emisión de gas metano, tanto por la fermentación ruminal como por la producida por las excretas es otro contaminante que tiene su impacto en el calentamiento global, considerándose como un gas efecto de invernadero.

Una de las formas de control es a través de la superficie destinada a cada animal, Al disminuir los metros cuadrados destinados a cada uno aumenta la superficie húmeda. Se considera que un 25% de superficie húmeda puede ser el óptimo para controlar la emisión del polvo (Shultz, 1993).

### Agroquímicos

La actividad agrícola en el Valle de Mexicali ocupa una extensión aproximada de 207,000 Hectáreas, por lo tanto, se requiere la aplicación de insecticidas con el fin de controlar las plagas de los cultivos. No sólo la aplicación de estos agroquímicos sobre las áreas cultivadas está contaminando los suelos, el aire y el agua, sino que además existe la contaminación por tiraderos clandestinos de recipientes vacíos que contuvieron agroquímicos en diversos sitios de la zona rural del Valle de Mexicali.

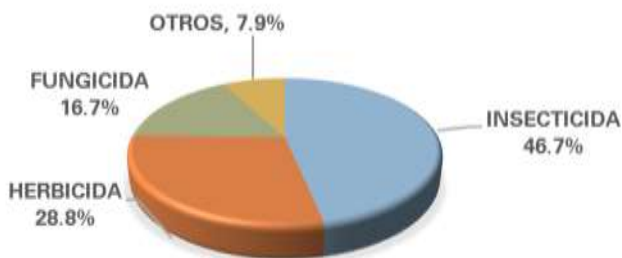
El uso de estos compuestos químicos como los insecticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas y otros productos, aplicados a los cultivos para el control de plagas, ocasionan graves problemas de contaminación del aire ya que la mayoría son tóxicos y tienen una alta permanencia en el medio ambiente; esto ocasiona daños a la salud de la población. Actualmente, se ha detectado el uso de agroquímicos que han sido retirados en otros países por su toxicidad, como son los organofosforados, carbamatos etc.

Cuadro 10: Agroquímicos más comunes en el Valle de Mexicali.

Insecticidas	Herbicidas	Fungicidas
Paratión metil	Bromoximl	Baileton
Aldicar	Glisofato	Benlate
Amitraz	Paracuat	Bravo (clorotalonil)
Herald	Metrobozin	Manzate
Triazopifos	EPCT	Aliette
Monitor	trifluraline	Aleighth
Orthene (acephate)	DCPA	Cupravit
Lanate (methomil)	Dicoflor-metil	Carbofuran
Danitol	Transcuat	

Fuente: Valdez Salas B. impacto de los plaguicidas en la salud de los habitantes del Valle de Mexicali, UABC.

Figura 27: Agroquímicos más comunes en el Valle de Mexicali (%).



Fuente: Valdez Salas B. impacto de los plaguicidas en la salud de los habitantes del Valle de Mexicali, UABC.

La Norma de Salud NOM-046-SSA1-1993, establece en sus apartados acerca del uso adecuado y cuidado que se deben de tener al usar estos productos debido a los graves riesgos e impactos negativos que puedan provocar en la salud, las especificaciones acerca del etiquetado que deben de tener de acuerdo a su uso, así como ciertos requisitos sanitarios que se deben de cumplir para su almacenamiento, distribución, venta y aplicación.

El Estado de Baja California para obtener un mejor control, creó un Comité Estatal de Seguridad para el Manejo y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPAFEST), que tiene por objeto promover y coordinar las acciones en materia de agroquímicos. Esto no ha evitado el uso continuo de agroquímicos prohibidos o restringidos por su impacto negativo al medio ambiente y la salud de la población.

## B. Contaminación del suelo

### Basurero municipal del Ejido Benito Juárez

Actualmente en el basureo municipal se disponen residuos sólidos urbanos proveniente de particulares y de la unidad de transferencia de residuos voluminosos ubicada en la colonia "El Paraíso" durante el año 2018 se dispusieron en el basurero 63,562 metros cúbicos de residuos de los cuales particulares y dependencias oficiales fueron 16,580 y del programa patio limpio fueron 46,912 M3.

En este sitio la operación del basurero se realiza de una manera deficiente, motivo por el cual; se incendia constantemente provocando problemas ambientales al contaminar el aire con humos y gases y el suelo con los materiales no biodegradables que se encuentran en los residuos cuya permanencia puede durar años, carece de cerca perimetral, lo que provoca que la basura por acción del viento se transporte a las zonas aledañas ocasionando problemas de deterioro ambiental. Por otra parte, los lixiviados ocasionan problemas de contaminación del suelo y posiblemente del acuífero debido a la falta de la geomembrana y captadores de lixiviados.

Aunque el basurero no impacta directamente al gasoducto, en caso de que se presenta alguna posible fuga y se esté incendiando el basurero posiblemente pudiera presentarse alguna contingencia ambiental.

Figura 29: Basurero municipal del ejido Benito Juárez.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 28: Basurero municipal del ejido Benito Juárez.



Fuente:IMIP, 2022.

### **Basureros a cielo abierto**

Estos basureros se localizan principalmente en los márgenes de caminos de terracería, drenes abandonados, lotes baldíos provocando problemas de contaminación, malos olores, y deterioro del paisaje.

Estos tiraderos provocan riesgos de enfermedades para la población ya que son hábitat de roedores, moscas, cucarachas y otro tipo de insectos que son transmisores de enfermedades. La acumulación de basura en estos sitios provoca problemas ambientales al suelo, ya que muchos de ellos como los plásticos, latas de aluminio, botellas de vidrio, y una gran diversidad de residuos no biodegradables o de lenta degradación, pueden permanecer durante años ocasionando la contaminación del medio ambiente.

### **Contaminación por agroquímicos**

La aplicación de agroquímicos para controlar las plagas de los cultivos ocasiona problemas de contaminación del suelo en el Valle de Mexicali; en cuanto a su almacenamiento, aplicación y la disposición final de los envases de agroquímicos, han provocado daños al medio ambiente y a los habitantes del Valle de Mexicali, la cual viene a repercutir en daños a la salud pública de la población.

La zona de estudio no se encuentra exenta de estos problemas debido a que el gasoducto atraviesa parcelas agrícolas que utilizan este tipo de compuestos que impactan a la salud y dañan al medio ambiente, permaneciendo por grandes periodos de tiempo en el suelo. Estos compuestos son solubles en grasa y su grado de toxicidad es acumulativo en los organismos, pasando por la cadena alimenticia; provocando en algunos casos la muerte de organismos benéficos para los cuales no fueron aplicados.

Estos agroquímicos una vez introducidos en el subsuelo resultan tóxicos para la flora y fauna que habita en ellos, dañando y reduciendo la población de los organismos que habitan en estos ecosistemas y participan en los procesos conformadores del suelo.

### **C. Contaminación del Agua**

En el valle de Mexicali al tener como actividad primaria la agricultura cuenta con un sistema de infraestructura hidroagrícola la cual consiste en una amplia red de canales de 2,902 km, y una red de drenes de 1,687 km. La contaminación de estos sistemas ocasiona problemas de salud pública; las descargas de aguas residuales parcialmente tratadas de las actividades industriales, agrícolas y urbanas están modificando la calidad natural de estos cuerpos y corrientes.

#### **Contaminación por Agroquímicos**

Por la zona de estudio atraviesan varios canales y drenes los cuales son impactados por el uso de agroquímicos debido a que estos en su mayoría se encuentran cercanos a las áreas agrícolas que se fumigan por lo que, no se encuentran exentos de contaminación debido a que las corrientes de aire durante su aplicación transportan estas sustancias y caen a los canales de riego.

El riesgo de daños a la salud es en base a la toxicidad del agroquímico y la exposición a la misma en donde la gravedad de la contaminación está en función de la potencialidad de causar efectos a la salud por las sustancias presentes en el agua. Por otra parte, cuando las aguas superficiales y subterráneas que se encuentran contaminadas con plaguicidas, las cosechas, el ganado y el agua potable pueden resultar afectados; algunos de estos compuestos son más tóxicos que otros y persistentes en el ecosistema.

En algunos casos, los encargados de fumigar con estos compuestos desconocen el grado de toxicidad que tienen en la salud pública y los daños que pueden provocar en el ecosistema y en los distintos niveles tróficos, así como sus efectos ambientales y los daños que podrían causar a la población.

Entre los principales canales que atraviesan el proyecto son el canal del norte, álamo, reforma, Independencia, Michoacán, Tula de la independencia.

#### **Contaminación por drenes**

El Valle de Mexicali cuenta con infraestructura hidroagrícola consistente en un sistema de drenes que tienen una longitud de 1,687 Km. Entre los principales drenes que atraviesa el gasoducto está el dren mesa, colector del norte, volcano del ferrocarril, ejidos, volcano y Xochimilco.

La función de estos drenes es transportar las aguas residuales agrícolas provenientes de los lavados de tierras, las cuales contienen un alto contenido de agroquímicos y demás sustancias tóxicas que son perjudiciales para la salud. Aunado a esto, los drenes transportan aguas residuales de actividades industriales tratadas y parcialmente tratadas, así como aguas residuales de asentamientos humanos irregulares.



Asimismo, estas corrientes transportan una gran cantidad de sustancias que se mezclan las cuales vuelven a estas aguas altamente contaminantes, representando un riesgo para la salud de la población y fauna silvestre.

Figura 30: Dren agrícola (1).



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 31: Dren agrícola (2).



Fuente: IMIP, 2022.

Entre los problemas más severos se encuentra la contaminación del agua superficial y del subsuelo por el nitrógeno y fosforo contenido en las excretas (Tiaganides, 1992), Contaminación microbiológica en la aplicación de excretas a terrenos agrícolas, deterioro de la calidad del aire por la generación de gases principalmente el Bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>), ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), Y metano (CH<sub>4</sub>).

### **Corrales de engorda**

Los corrales de engorda son una de las principales fuentes de contaminación de las corrientes y cuerpos de agua, se debe a la materia fecal y a la orina generado por el ganado vacuno, alimento desperdiciado paja suelo y otras partículas en el agua. Se encontraron dos corrales de ganado cerca del polígono por donde pasará el gasoducto, la primera se encuentra junto a la carretera adelante del ejido Guanajuato y la segunda en la carretera Mexicali-San Felipe.

Se tiene estimado que un vacuno excreto por día alrededor del 5 al 6% de su peso vivo, por lo que, un novillo de 400 kg de peso vivo produce excretas por alrededor de 20 a 25 kg diarios de estiércol. Las deyecciones contienen nutrientes, ya que el bovino absorbe en proporción muy poco de lo que ingiere, por lo tanto, excretan al ambiente entre el 60 y el 80% del N y P que consumen (Andriulo et al., 2003) determinaron que algunas formas químicas del nitrógeno pusieron en evidencia la contaminación de suelos y aguas: Nitrógeno total en el perfil del suelo, nitratos en el agua subterránea y amonio en las aguas superficiales, lo que provoca problemas de contaminación.

Es importante señalar que este tipo de actividades no cumplen con la normatividad vigente NOM-001-ECOL-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales".

### **Contaminación a drenes por residuos sólidos urbanos.**

El Valle de Mexicali cuenta con un sistema de drenes que se utilizan para transportar las aguas residuales de los cultivos agrícolas, de estos 6 drenes atraviesan el polígono del Gasoducto. Estos drenes se encuentran al aire libre, y en su recorrido existen asentamientos humanos irregulares y personas inconscientes que tiran en sus cauces basura que obstruyen su flujo natural del agua provocando problemas ambientales. En la mayoría de las veces, esta contaminación provoca problemas ambientales al operar como basureros clandestinos y ser focos insalubres que sirven de hábitat para una gran cantidad de fauna nociva.

Entre los principales drenes se encuentran el dren mesa, Colector del Norte, ferrocarril, ejidos, volcano y Xochimilco. Es importante señalar que la CONAGUA y los Módulos de Riego tienen un programa anual de limpieza de drenes.

### **3.2.3 Riesgos y vulnerabilidad**

Los fenómenos naturales forman parte de la dinámica terrestre; el conocimiento de estos, es de suma importancia, debido a que pueden provocar daños a la infraestructura y al equipamiento urbano. De igual manera, los fenómenos antropogénicos pueden poner en riesgo a las personas y su entorno. Es por eso que el conocimiento de los riesgos y vulnerabilidad a que está sujeto el proyecto ayudará a tomar las medidas necesarias para evitar alguna eventualidad provocada por un agente perturbador entre los que se encuentran los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, químico-tecnológicos, etc.

#### **A. Químico-tecnológicos**

El desarrollo industrial que ha tenido la ciudad en los últimos años ha incrementado el establecimiento de actividades que dentro de sus procesos productivos utilizan materiales que son fuentes potenciales de peligros químicos y generan residuos peligrosos.

Dentro de estos peligros químicos se encuentran los Incendios, Explosiones y Fugas de Sustancias Peligrosas que ponen en riesgo a la población. Actualmente existen actividades y empresas consideradas de riesgo y altamente riesgosas distribuidas por toda la mancha urbana y el Valle de Mexicali. Asimismo, existen actividades que son fuentes fijas y móviles, por las que se transportan sustancias peligrosas, como las carreteras y líneas férreas que representan un riesgo químico-tecnológico.

#### **Riesgo de explosión por empresas gaseras**

La actividad industrial en el Valle de Mexicali implica el manejo y almacenamiento de sustancias químicas; la cantidad y diversidad utilizada, varía de una empresa a otra, aun cuando se dediquen a actividades similares, ya que esto depende de los procesos productivos, la tecnología utilizada, y los niveles de producción establecidos.

Los materiales más utilizados en las actividades industriales, son los distintos tipos de hidrocarburos: como el gas LP, gas natural, diésel, combustóleo y gasóleo los cuales representan riesgo de incendio o explosión.

Las plantas de almacenamiento de combustibles de las Empresas Gaseras Kino gas y Gas Silza que se localizan en la zona del corredor industrial del Ejido Puebla al Ejido Michoacán de Ocampo a una distancia aproximada de 2,252 m y 2,000 m al Noroeste, y las empresas de Rivera gas y Zeta gas quedan dentro de la misma zona representando un riesgo en caso de presentarse alguna contingencia.

### **Transporte de materiales y residuos peligrosos**

El transporte de los materiales peligrosos por carretera es una actividad de riesgo para los transportistas y las unidades vehiculares que circulan por la misma ruta, para trasladar estas sustancias se requiere de distintos vehículos dependiendo del tipo de material o residuo peligroso. El transporte de estos productos genera impactos a la población y al medio ambiente debido a la siniestrabilidad y peligrosidad de las unidades que transportan estos materiales; que por sus características químicas son Inflamables, explosivos, corrosivos, tóxicos y biológico infecciosos.

Se estima que el 54.3% de los accidentes son unitarios y que el 45.7% son múltiples y el 19.5% es del vehículo que transporta los materiales peligrosos. Las principales carreteras por donde pasa y atraviesa el gasoducto son la Estatal No. 8 Mexicali-Los Algodones, Estatal No. 1 Ejido Tula-Ejido Jalapa, Federal No. 2 Mexicali-San Luis Rio Colorado Sonora, Estatal No. 2 Ejido Puebla-Ejido Guanajuato, Federal No. 5 Mexicali-San Felipe. Asimismo, corre paralelo al Libramiento La Rosita-Ejido Cuernavaca y Carretera federal No. 2 Mexicali-Tijuana en el tramo de la laguna salada a 500 m al sur.

Por ellas, circulan una gran cantidad de vehículos que transportan todo tipo de sustancias peligrosas desde amoníaco, gasolina, solventes, diésel, etc. Los cuales son llevados a las distintas industrias o localidades del Valle de Mexicali para que continúen las actividades productivas.

Por lo tanto, los riesgos a la población, al medio ambiente y al proyecto en caso de presentarse algún accidente en cualquiera de estas vialidades, estará en función del tipo y volumen de las sustancias transportadas, la población existente en la zona, las condiciones climatológicas, y el tiempo de respuesta de las autoridades involucradas.

El Atlas de Riesgo del Municipio de Mexicali establece que la probabilidad de que ocurra un incidente mayor es un acontecimiento raro o muy raro, sin embargo, algunas sustancias pese a su nivel bajo de consecuencias son más probables de sufrir algún incidente en el transporte y las libere, como sucede con la gasolina. Es importante señalar, que la tubería del gasoducto es subterránea y se encuentra a 1.80 m. y en otros lugares a 2.80 m por lo que, en caso de presentarse alguna contingencia ambiental el riesgo de que impacte a la tubería es mínimo.

El ferrocarril es un medio terrestre más seguro de transporte de materiales y residuos peligrosos que emplea la industria, los riesgos de un descarrilamiento fuga o derrame son mínimos. La empresa ferroviaria en el 2018 transportó más de 3,600 carrotanques de cloro (Cl) de 80 toneladas cada uno, lo que, equivale a movilizar 288,000 ton/año. Asimismo, transportó 3,700 carro-tanques de amoníaco (NH<sub>3</sub>) Y 10,000 Ton/año de sustancias incluidas en el grupo de gases inflamables.

La ciudad de Mexicali se conecta con el resto del país a través del ferrocarril que va a Benjamín Hill, Sonora y hacia Estados Unidos de Norteamérica. El movimiento del ferrocarril es exclusivamente para carga, ya que en el año de 1996 se dejó de prestar el servicio de pasajeros (ICAR, 1999). El ferrocarril realiza dos viajes de ida y vuelta a la ciudad de Calexico, California para el intercambio de vagones de carga hacia ambos países y en lo que respecta a la comunicación hacia el interior del país, se realiza un viaje cada tercer día (PDUCP MEXICALI, B.C. 2025). Los principales productos manejados por el ferrocarril son: gas, chatarra, aceites comestibles, cemento, fertilizantes y semillas (ICAR, 2009).

El ferrocarril atraviesa el gasoducto al Sureste del Ejido Puebla a 50 m. de la Compañía Siderúrgica de California es importante señalar que el gasoducto se encuentra enterrado a 1.80m de profundidad.

El Atlas de Riesgo para el Municipio de Mexicali, establece que el cálculo de las posibles consecuencias o muertes por un accidente en el transporte ferroviario de sustancias peligrosas elaborado para tres tipos de sustancias, gas tóxico (amoniaco y cloro), gas inflamable (gas L.P.) y líquido tóxico (ácido nítrico) En dicho estudio se aprecia que el Gas Lp tiene el mayor porcentaje de muertes con el 56% de los tramos evaluados, este se repite con el Ácido Nítrico; en cambio el Amoniaco y el Cloro tienen un comportamiento similar con 25% de los tramos.

### **Gasoductos**

El crecimiento de las actividades industriales de la ciudad de Mexicali y su Valle en los últimos años ha ido en aumento, asimismo, la demanda de hidrocarburos y energéticos para satisfacer las necesidades de operación se incrementó. La importancia que tiene el uso del gas natural como fuente de energía genera impactos positivos como el beneficio económico para los usuarios de estas instalaciones. La función del gasoducto es abastecer las necesidades industriales y urbanas.

Las principales sustancias peligrosas que se transportan o distribuyen por medio de ductos o tuberías en el Municipio de Mexicali son: la gasolina, gas L.P. y el gas natural. El gasoducto en su trayecto cruza por el Valle de Mexicali, por zonas de dunas, zonas agrícolas, zonas despobladas o de baja densidad. Por lo que, se considera que el riesgo derivado es mínimo.

Este gasoducto Aguaprieta ingresa de Estados Unidos a México por el poblado Los Algodones a 66 Km al este de la ciudad de Mexicali y corre paralelo a la mesa arenosa de Andrade y baja al sur y atraviesa la carretera estatal No. 8 hacia el Ejido Tula, cruza la carretera Federal No. 2 Mexicali-San Luis Rio Colorado, Sonora hacia la colonia Pólvora, de ahí corre al suroeste hacia el Ejido Guanajuato continua hacia el Suroeste cruzando la carretera Federal No 5 Mexicali-San Felipe, de ahí continua al Noroeste paralelo al canal Reforma llegando al Libramiento La Rosita-Ejido Cuernavaca recorriendo en forma paralela para posteriormente cruzar la Sierra Cucapah y continuar paralelo a 500 m al sur de la carretera Federal No.2 Mexicali-Tijuana hasta cruzar la Laguna Salada y subir la sierra de Juárez hasta llegar a la ciudad de Tecate.

El gasoducto cuenta con una longitud de 132.76 Km desde la Estación de Compresión hasta el límite municipal, atravesando por la mesa arenosa de Andrade, zona agrícola del Valle de Mexicali, zona de Piamonte de la Sierra Cucapah y desierto de la Laguna Salada. Durante este recorrido se encuentran tramos en donde la propuesta del gasoducto corre paralelo o se cruza con el gasoducto existente para el transporte de gas natural “Baja Norte”.

Tramos en las que corre paralelo el Gasoducto existente con el propuesto son los siguientes:

Tramo 1 zona de la mesa arenosa de Andrade 242 m

Tramo 2 Cruce de la carretera Estatal No. 8 Mexicali Los Algodones, después del poblado Villa Zapata

Tramo 3 Libramiento La rosita-Ejido Cuernavaca 14 Km aproximadamente variando la distancia de separación entre 100 a 150 m

Tramo 4 Frente a la Laguna Salada a la altura de la carretera Federal No. 2 Mexicali-Tijuana con 3,350 m y una separación de 30 m.

Al existir un gasoducto de transporte de gas natural que en algunos tramos corre paralelo al propuesto, su cercanía, conexión e interrelación con otra fuente de peligro químico, representa un riesgo. Ya que es importante señalar, que las fallas se presentan por defectos en el material o errores en la fabricación (soldadura, espesores en la pared etc.), inspección o fenómenos naturales como tormentas severas, terremotos, bajas temperaturas o daños generados por terceros. Estas contingencias se pueden mantener nulos si se respetan las normas y códigos de diseño y construcción.

Figura 33: Ruta del gasoducto existente.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 32: Señalización de gasoducto existente.



Fuente: IMIP, 2022.

### **Empresas almacenamiento y distribución de agroquímicos**

El Valle de Mexicali al ser inminentemente agrícola en donde se cultivan diversos tipos de hortalizas, maíz, trigo, sorgo, cebollín, cebada e innumerables tipos de cultivos; requieren para el control de plagas; la instalación de empresas formuladora de agroquímicos y almacenaje de diversas sustancias químicas que en algunos casos representan un riesgo.



El almacenamiento de sustancias químicas y la falta de medidas de seguridad puede provocar un accidente de alto riesgo como una explosión, incendio, fuga o derrame que pueden causar la afectación de la salud de la población o el medio ambiente. Los efectos derivados de estas contingencias pueden ser desde leves hasta muy graves y ocasionar daños severos.

Los incidentes se deben a una falta de mantenimiento de las instalaciones, fallas en los ductos, tuberías y tanques de almacenamiento o al descuido de los trabajadores que pueden provocar un accidente.

En el área de estudio existen dos empresas formuladoras de agroquímicos que utilizan y almacenan amoníaco, estas se localizan junto a la carretera unión de la carretera federal No. 5 Mexicali-San Felipe hasta la Estatal No. 2 que comunica al Ejido Puebla con el Michoacán de Ocampo. Estas empresas tienen en sus patios tanques comúnmente llamados "salchichas" que son las que venden a los agricultores para el transporte de plaguicidas a sus parcelas; asimismo realizan el llenado de estas unidades directamente de los tanques de almacenamiento representando un riesgo en caso de que se presente alguna fuga.

#### **Incendios de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos Basurero del Ejido Benito Juárez**

En este sitio el municipio y particulares tiran los residuos voluminosos o de podas de árboles los cuales no son aceptados en el relleno sanitario, que es operado por una empresa privada. Este sitio de disposición final es operado por la Dirección de Servicios Públicos municipales.

La disposición de residuos en este sitio provoca problemas ambientales debido a que opera de manera deficiente al no cumplir como lo establece la NOM-083-SEMARNAT-2003 conforme a las especificaciones técnicas de protección ambiental, operación y monitoreo. La falta de equipo para una correcta operación y las obras complementarias provoca que los residuos en ocasiones se incendien por falta de material de cubierta representando un riesgo para el gasoducto.

Este sitio se localiza en el Ejido Benito Juárez en el límite del área de estudio, aunque no se considera altamente riesgoso por la distancia a que pasa del gasoducto que es aproximadamente a 400 m hay que tomarlo en cuenta.

Figura 35: Incendio en le basurero municipal (1)



Fuente: IMIP, 2017.

Figura 34 Incendio en el basurero municipal (2).



Fuente: IMIP, 2017.

### **Confinamiento de residuos de manejo especial (R.M.E.)**

El sector industrial de Ciudad de Mexicali está constituido por la industria maquiladora, de alimentos y bebidas, manufactureras, metal mecánica, automotriz, extractiva, etc. Estas industrias se encuentran distribuidas en los 21 parques y zonas industriales. Los procesos de estas industrias generan residuos sólidos de manejo especial. La actividad industrial genera un volumen diario de 450 toneladas los cuales tienen que disponerlos en el confinamiento de residuos de manejo especial no peligrosos localizado en el Ejido Emiliano Zapata a 10 Km. al suroeste de la ciudad, el cual es operado por una empresa particular.

Este sitio se localiza dentro del área de aplicación aproximadamente a 150 m, separado únicamente por el libramiento La Rosita- Ejido Cuernavaca. Es importante señalar que en tres ocasiones se ha incendiado por fallas en la operación, mismo que representa un riesgo mínimo al proyecto.

### **Riesgo de incendio**

La compañía siderúrgica de Baja California, S. A. de C.V. es una industria del acero considerada una de las más importantes debido a que tiene un gran impacto como fuente de trabajo y como proveedor de los productos básicos requeridos en otras industrias. Durante la fabricación del hierro y el acero se producen emisiones a la atmósfera de partículas, humos y gases, residuos de escoria y descargas de aguas residuales. Dicha empresa ha tenido dos incendios en sus instalaciones debido a errores humanos. Dicha empresa durante su proceso cuenta con dos hornos uno es eléctrico y el otro de gas natural. Es importante considerar estas instalaciones industriales como de riesgo.

El gas natural al ser más ligero que el aire, en la intemperie se disipa fácilmente a las capas superiores de la atmósfera, por lo tanto, en caso de presentarse una fuga en el gasoducto este ascenderá rápidamente disipándose en el aire; minimizando el riesgo.

## **B. Hidrometeorológicos**

Este tipo de fenómenos, las causas que los originan obedecen a factores naturales y en algunos casos provocan situaciones de emergencia o desastre que pueden presentarse con cierta periodicidad, ocasionando pérdidas materiales y humanas. Los riesgos que se presentan son los siguientes:

### **Lluvias atípicas**

El valle y la ciudad de Mexicali se encuentran en una zona con las menores precipitaciones, con respecto a la media anual del país, por lo tanto, con estos indicadores de lluvias, la ciudad de Mexicali, es considerada una zona de baja precipitación pluvial y con menor peligro por lluvias.

Las lluvias consideradas como “atípicas” son precipitaciones abundantes e impredecibles cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia se ha relacionado al Cambio Climático. Estas lluvias, parecen estar asociadas al fenómeno del ENSO, tormentas tropicales y tormentas locales de verano; el mismo mecanismo que las produce las hacen ser aperiódicas, tanto temporal como espacialmente.

El promedio anual de lluvias es de solamente 75 mm, pero debido a su alta variabilidad interanual y espacial, se pueden presentar lluvias inusualmente altas, que en periodos de 24 horas pueden igualar o rebasar lo que “normalmente” se presenta en un año. En la ciudad Mexicali no es necesario que se presente una lluvia intensa ( > 50 mm), para ocasionar graves problemas en la infraestructura, sino que basta que sea de 10 mm en un periodo de 24 horas, para provocar inundaciones o daños.

Estas lluvias en el Valle de Mexicali pueden provocar daños en los cultivos afectando las cosechas y por consecuente ocasiona pérdidas económicas.

### **Inundaciones pluviales**

La precipitación pluvial, aunque es escasa, existen ocasiones en que se presentan condiciones atmosféricas adversas en donde en un solo día puede llover el equivalente a un año, como es el caso del fenómeno de “El Niño” o las tormentas aisladas que se suscitan durante los meses de verano, han provocado caos en la ciudad y daños a los cultivos del Valle de Mexicali. De hecho, las cantidades más altas de lluvia que se han registrado han sido producto de fenómenos como las tormentas tropicales debilitadas que llegan al municipio y que entran principalmente por el golfo de California.

El periodo de lluvias se presenta principalmente en dos épocas del año: en verano (de los meses de julio a septiembre) y en invierno (de los meses de noviembre a abril). Estas lluvias ocasionan inundaciones sobre todo en la ciudad de Mexicali afectando a las colonias que carecen de pavimento. En el Valle de Mexicali algunos poblados que carecen de pavimento resultan afectados por estas inundaciones provocando daños y caos; aunque sirven para recargar los mantos acuíferos.

### **Fenómeno del Niño**

El Niño está producido por un calentamiento del Océano Pacífico que se produce cada 3 o 7 años. Esta masa de agua caliente hace que los vientos alisios se debiliten o cambien de dirección. Como resultado de este cambio de corrientes en aire y mar, se libera calor a la atmósfera y cambian las condiciones climatológicas en todo el mundo. En algunas áreas aumentan las precipitaciones y en otras disminuyen, provocando inundaciones y sequías. Las inundaciones son otra de las consecuencias de este fenómeno.

Este fenómeno se presenta a fines de diciembre por ser el momento del solsticio de verano en el hemisferio sur que es donde se produce un mayor calentamiento de los océanos al sur del ecuador, pero, además, ocurre una alteración de las corrientes de marea pasando un gran volumen de agua del hemisferio norte al hemisferio sur (dentro de la zona intertropical).

El fenómeno del niño se presenta de manera cíclica afectando la ciudad y el Valle de Mexicali; cuando se presenta ocasiona graves daños, debido a que ocasiona inundaciones y saturación de los sistemas del drenaje pluvial. En el valle afecta a los cultivos provocando graves pérdidas económicas. Con el propósito de reducir los daños ocasionadas por este fenómeno, las autoridades de los tres órdenes de gobierno se encuentran pendientes a través de sus Direcciones estatales y municipales de protección civil.

### **Huracanes**

El huracán es un fenómeno natural que se origina en el océano pacífico es una masa de aire caliente con gran contenido de humedad, esta perturbación atmosférica evoluciona hasta alcanzar en su primera fase vientos de hasta 62 Km. por hora y en la segunda de 110 hasta 360 km además, son acompañados por fuertes lluvias. En un análisis realizado para la cuenca del pacífico este, región donde se forman los ciclones tropicales que pueden afectar al estado de Baja California y de manera importante al municipio de Mexicali.

En el océano pacífico del noroeste a los ciclones tropicales se les conoce como huracanes. La temporada de ciclones tropicales en el océano pacífico es de junio-octubre con ocurrencias significativas en mayo y noviembre. (Jiménez Espinosa 2014) La presencia de este tipo de fenómenos en Mexicali y su Valle es esporádica debido a que la parte Norte de Baja California se encuentra en la "Franja anticiclónica del Pacífico" y el mar está a una distancia aproximada de 200 Km y protegida por la sierra de Juárez y Cucapah.

Los ciclones normalmente se forman en aguas del Océano Pacífico, debido a los choques de la Corriente Fría de California con la Corriente Ecuatorial, es difícil que este fenómeno logre ingresar al Golfo de California sin disminuir la velocidad del viento.

Figura 36: Ciclones tropicales que han afectado al estado de baja california y año de ocurrencia (1948-2005)



Fuente: Atlas de riesgo del Municipio de Mexicali 2013

### **Inundaciones Fluviales**

El Valle de Mexicali presenta un sistema de canales para riego agrícola, al este y al sur se localiza el río Colorado y el río Hardy, dichos cuerpos de agua representan un riesgo para la población del valle. En el año de 1980 con las nevadas ocurridas en el norte de los EUA los deshielos provocaron que el río Colorado trajera más agua que la cuota anual ocasionando en algunas zonas su desbordamiento inundando localidades. De igual manera la zona del Río Hardy se desbordó inundando los campos turísticos que se encontraban en sus márgenes provocando grandes pérdidas económicas.

Asimismo, en el Km. 73 al 78 de la carretera Mexicali-San Felipe se inundó completamente entrando especies marinas del golfo de California como peces y camarones. Aunque estos fenómenos se presentan de manera cíclica, en la zona de estudio atraviesan canales de riego que en caso de presentarse una gran avenida esta zona de estudio puede inundarse. Aunque es importante señalar que en los últimos años la precipitación y nevadas han sido mínimas y se redujo el volumen de agua que pasa a México en 100 millones de metros cúbicos por lo que es poco probable una inundación.

### **Ondas cálidas**

La presencia de ondas cálidas en la ciudad de Mexicali y su valle, es una constante que se presenta durante los meses de julio y agosto en los que se presentan elevadas temperaturas las cuales, han provocado desde insolación hasta la pérdida de vidas humanas debido al golpe de calor, además de la muerte de pelícanos, peces y vegetación.

La presencia de una onda cálida en el mes de julio y agosto del 2022 ha dejado constancia de su peligrosidad debido a que se reportaron 26 muertes por la onda de calor. El 18 de julio del 2022 fue el día más caluroso con 50.1°C, siendo la temperatura más alta registrada



en la República Mexicana. El Servicio Meteorológico Nacional reportó que se convirtió en el segundo julio más cálido de la historia de México desde 1953.

En los últimos años las temperaturas han sido muy extremas y que no son diferentes a los años anteriores, por ejemplo, para el año 2005 en el mes de julio se registró una temperatura máxima de 50.0°C (122.0°F), y en el año 2004 para ese mismo mes de julio se alcanzó una temperatura de 47.1°C (116.8°F).

La causa de las defunciones por el “golpe de calor” en la población fue la combinación de la alta temperatura, alta humedad ambiental, largas horas de exposición al sol. Estos fenómenos atmosféricos parecen estar relacionados al cambio climático global.

### **Heladas**

Estos fenómenos se presentan en época de invierno durante los meses de diciembre a febrero que es cuando se presentan los mayores descensos en la temperatura, alcanzando hasta los 5 grados bajo cero. Aunque en los últimos años no se han presentado estas temperaturas las cuales producen pérdidas económicas a la agricultura y ocasionan enfermedades respiratorias a la población.

La presencia de estas heladas ocurre por la invasión de masas de aire de origen polar ártico o polar marítimo modificado durante el invierno. Las bajas temperaturas se deben a una fuerte advección de aire frío, aunado al enfriamiento radiactivo de la noche. La mayor parte de las heladas ocurren cuando la región está bajo la influencia de una alta presión continental, ubicada al norte de la región. En estos últimos años no se ha presentado este fenómeno en la ciudad debido al parecer, porque la urbanización ha modificado las condiciones térmicas creando una isla de calor urbano (García Cueto, 2006).

### **Vientos**

De acuerdo a estudios realizados por el instituto de meteorología de la UABC estos fenómenos pueden alcanzar velocidades de hasta 90 km./hr. Presentando rachas de 100km/hr, este tipo de eventos afectan de mayor manera a las zonas de asentamientos irregulares que se ven afectados debido a los tipos de edificación precarios, caídas de árboles y espectaculares, estos vientos se presentan durante febrero y marzo, así como en agosto, y en noviembre durante la temporada de Vientos de Santa Ana.

### **Erosión del suelo**

Se le conoce como erosión o degradación del suelo a la pérdida del material que se está removiendo en un espacio y tiempo determinado, es la acción física que tiene un sustrato, entre otras, por arrastre de material particulado no consolidado y por la acción del agua de lluvia (erosión hídrica) y/o por acción del viento (erosión eólica), aunque las prácticas agrícolas pueden intensificar el proceso de erosión. La erosión es un proceso lento que continua de forma desapercibida o puede ocurrir de manera alarmante causando una grave pérdida de la capa superior del suelo.

La estimación de la pérdida del suelo o erosión potencial se llevó a cabo durante el cálculo de índice de erodabilidad o tasas de pérdida de suelo por procesos erosivos hídricos y/o eólicos en ton/ha/año. De acuerdo a la metodología de los Lineamientos para la elaboración del Manual de

Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEDUE 1988) Esta estimación se realizó en distintos escenarios siendo estos los siguientes:

Se establecieron tres escenarios para conocer las condiciones del efecto erosivo del suelo cuando se presenten lluvias con escurrimientos intermitentes que pudieran modificar el suelo.

**Escenario 1 En condiciones actuales**

La tasa de erosión se presenta en las condiciones actuales del terreno sin el proyecto. La clase de degradación que le corresponde al proyecto en sus condiciones actuales es de tipo **Ligera**, ya que esta se encuentra en la clasificación de menor de 10 ton/ha/año pues se obtuvo un resultado de **0.05** ton/ha/año. En el caso del área de influencia es de tipo **Ligera** ya que su resultado es de **1.45** ton/ha/año. Así como para el Sistema Ambiental Regional (SAR) con un resultado de **1.61** ton/ha/año.

**Escenario 2 Con el Proyecto**

Corresponde al tipo de degradación **Ligera** ya que esta se encuentra en la clasificación de 10 A 50 ton/ha/año pues se obtuvo un resultado de **3.2726** ton/ha/año.

**Escenario 3 Con medidas de mitigación**

Se considera **Ligera** ya que se encuentra en la clasificación de 10 a 50 ton/año el resultado fue de **0.3781** ton/ha/año.

Cuadro 11: Tasas de pérdida de suelo por erosión hídrica.

Clase de Degradación hídrica	Valor de tasa de pérdida de suelo por erosión eólica (ton/ha/año)
Ligera	Menor de 10
Moderada	De 10 a 50
Alta	De 50 a 200
Muy alta	Mayor a 200

Fuente: Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEDUE 1988)

**En el caso del tipo de erosión eólica**

Se realizaron tres escenarios para conocer el impacto que tiene la acción del viento sobre el suelo por donde pasa el proyecto.

Escenario 1 en Condiciones actuales

La pérdida de suelo por erosión eólica fue de 50.46 ton/ha/año considerada **Moderada**

Escenario 2 Con el proyecto

La tasa de pérdida de suelo por erosión eólica en el área de influencia fue de **42.21** ton/ha/año considerada **Ligera**.

Escenario 3 Con medidas de mitigación

La tasa de pérdida de suelo por erosión eólica en el Sistema Ambiental Regional (SAR) fue de 45.40 ton/ha/año considerada **Ligera**.

Cuadro 12: Tasas de pérdida de suelo por erosión eólica.

Clase de Degradación eólica	Valor de tasa de pérdida de suelo por erosión eólica (ton/ha/año)
Sin Erosión	Menor de 12
Ligera	De 12 a 50
Moderada	De 50 a 100
Alta	De 100 a 200
Muy alta	Mayor de 200

Fuente: Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEDUE 1988)

### C. Peligros Geológicos

Los peligros geológicos se originan por procesos naturales de dos tipos, los de tipo endógeno que tienen lugar en el interior de la Tierra y originan fenómenos naturales como los sismos, los tsunamis y los volcanes; y los de tipo exógeno que se presentan en la superficie terrestre como intemperismo, erosión y acumulación debido a las acciones de la gravedad, del agua, del aire, el sol y otros factores que, dan composición, forma y estructura a la superficie terrestre.

Los peligros geológicos comprenden los temas de: fallas y fracturas, sismos, hundimientos, deslizamientos, derrumbes y flujos de lodo.

De acuerdo con el mapa de peligro sísmico 2015, realizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el territorio mexicano está dividido en cuatro grandes zonas, según su grado de peligrosidad: A, B, C y D, de menor a mayor, respectivamente. Esta clasificación, conocida como regionalización sísmica, tiene como objetivo principal, junto con manuales de obras civiles, proporcionar a los diseñadores y constructores la información necesaria para calcular valores para diseño de obras, de tal manera que éstas resulten suficientemente seguras y su costo no sea excesivo. Se advierte que esta regionalización es aplicable a estructuras construidas en terreno firme; no se toma en cuenta el fenómeno de amplificación del movimiento sísmico por efecto de suelos blandos, cuestión que puede ser decisiva para el peligro sísmico de algunos lugares.

La zona A es considerada como de BAJA sismicidad, es decir, no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y/o no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores).

Las zonas B y C se les conoce como zonas MODERADAS, en donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por último, la zona D clasificada como SEVERA, son zonas en donde se han reportado grandes sismos históricos, la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. El municipio de Mexicali se sitúa en la zona sísmica D, con un riesgo Muy Alto, de acuerdo a la Figura 37. Asimismo, la CENAPRED identifica al municipio con peligro de deslizamiento por sismo.

Figura 37: Regionalización sísmica



Fuente: CENAPRED, 2022.

En el área de estudio la sismicidad se debe a la presencia de una serie de fallas que son derivadas de la falla de San Andrés. Dentro del Municipio se tiene una zona sísmica que comprende toda la parte Norte, hasta el Sur de la Sierra Las Pintas, y una zona penísísmica que se ubica desde el Sur de la Sierra Las Pintas hasta sus límites con el Municipio de Ensenada, además de una parte de la Sierra de Juárez al Occidente del Municipio de San Felipe. Dentro de la zona sísmica, se han presentado temblores hasta de 7.2 grados de magnitud en escala de Richter (Gobierno del Estado de Baja California, 1995; Molina, 1991)





- dextral; se extiende a lo largo de 80 km desde el centro de dispersión Cerro Prieto hasta la Cuenca de Wagner. El trazo de la falla es visible únicamente en su sector sur. Es la estructura que marca la frontera entre las placas Norteamérica y Pacífico, en la región del Valle de Mexicali.
- iv. La **falla Michoacán** forma parte del sistema Cerro Prieto y se localiza al sur de la ciudad de Mexicali corre paralelo a la vía del ferrocarril y de la carretera del ejido Michoacán de Ocampo al ejido Puebla prolongándose hasta el área urbana de la ciudad de Mexicali.
  - v. En el caso de la **falla Cucapah**, que se localiza al sur de la zona urbana, y sobre la sierra del mismo nombre, los sismos que han tenido su epicentro dentro de su radio de influencia y han sido de 5.0 a 5.9 grados escala de Richter.
  - vi. La **falla Laguna Salada**, de conformidad con el Atlas de riesgos y peligros de Mexicali (2010), se trata de un sistema correspondiente a dos fallas juntas: una compleja en su parte sur y otra simple en su parte norte. En el sureste se compone por la falla Cañón Rojo y Chupamirtos, al oriente por las fallas Cucapah, Pescaderos y Borrego. En su parte NW existe una única falla, que es la falla Laguna Salada. Este sistema de fallas se encuentra dentro de la provincia Basin and Range y es el límite entre la Laguna Salada y la Sierra Cucapah. La Laguna Salada es el resultado de la subsidencia provocada por la falla durante el Plioceno y Holoceno en la margen occidental de la Sierra Cucapah.
  - vii. La **falla Borrego** tiene una extensión de más de 10 Km se encuentra a una distancia transversal de 2 a 3 Km de la Falla Pescadores esta falla se inclina hacia el este y cuenta con una gamma diversa de geometría y cinemática. Su impacto vario de 320 a 15 grados, donde su trazo curvilíneo refleja la vinculación de los segmentos de falla desalineados y desarrollo de ondulaciones en la superficie de la falla como las que se encuentran comúnmente en los límites de las fronteras de las cuencas con fallas normales con grandes desplazamientos.
  - viii. La parte poniente del municipio de Mexicali se ve afectado por la **falla Sierra de Juárez**. Axen y Romero (1994) consideran que el escarpe de la formación serrana es producto de una falla de despegue antigua cuyas raíces pueden encontrarse bajo la sierra San Pedro Mártir, por lo que posiblemente se trata de una falla reactivada. Mientras que Frez y Frías (1998) reportan que la falla Sierra Juárez presenta una microsismicidad relativamente alta en su segmento central, al sur de la latitud 32°N, mientras que la falla Sierra San Pedro Mártir parece tener microsismicidad asociada pero sólo en su parte norte.

## Epicentros

El epicentro es la proyección del hipocentro o foco a nivel tierra, es decir, el punto de la superficie terrestre situada directamente sobre el foco, donde se produce el sismo y alcanza su mayor intensidad, es usualmente el lugar con mayor daño, sin embargo, en grandes

terremotos, el mayor daño puede localizarse no en el epicentro sino en cualquier otra parte de la ruptura.

El municipio de Mexicali y su valle al encontrarse en una zona de alta intensidad sísmica presenta una gran actividad, por lo que, el trazo por donde va a pasar el Gasoducto se encuentra rodeado de epicentros de distintas magnitudes con intensidades que varían de 4.0 a 4.4 grados en su mayoría; aunque el 4 de abril del año 2010 hubo un sismo de 7.2 grados escala de Richter al sur del valle de Mexicali. En total se han presentado 12 sismos de los cuales 6 se localizaron al sur del límite del área de estudio y los restantes 6 al norte. La mayoría de estos sismos son considerados de una intensidad moderada debido a que a menudo se sienten y pueden ocasionar daños menores.

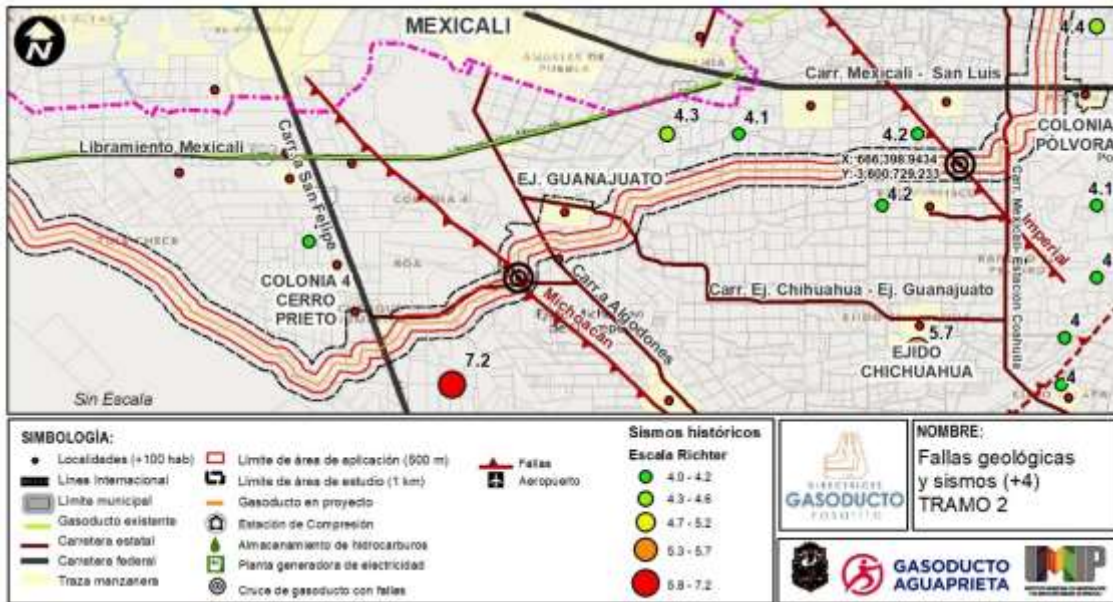
A continuación, se muestra el trayecto del proyecto de expansión GRO en referencia con el cruce de las fallas geológicas identificadas en el municipio, así como los principales epicentros para sismos con una magnitud mayor a 4 en la escala de Richter:

Mapa 5: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 1).



Fuente: IMIP con base en los estudios de la UABC para la actualización del Atlas de Riesgos, 2019.

Mapa 6: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 2).



Fuente: IMIP con base en los estudios de la UABC para la actualización del Atlas de Riesgos, 2019.

Mapa 7: Intersección de fallas geológicas respecto al trazo del proyecto de expansión GRO (Tramo 3).



Fuente: IMIP con base en los estudios de la UABC para la actualización del Atlas de Riesgos, 2019.

## **D. Evaluación de riesgo del Proyecto de Expansión Gasoducto Rosarito**

De acuerdo al Estudio de Riesgo Ambiental presentado al ASEA, el Proyecto es considerado de ALTO RIESGO debido a que se manejará una cantidad de gas natural (metano) mayor a la cantidad de reporte de 500 kilogramos; y tendrá como consecuencia probables eventos de incendio y explosión. Por ello, a continuación, se realiza un resumen del análisis para la identificación de los riesgos, así como los posibles eventos que se pudieran presentar:

Para la identificación y jerarquización de riesgos, en primera instancia se realizó una evaluación preliminar de peligros mediante lista de verificación basada en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016 para el Proyecto compuesto por el STGN (gasoducto de 30 pulgadas de diámetro) y la EC Las Dunas; derivado del análisis NO se detectaron incumplimientos con esta Norma, las observaciones se refieren a actividades pendientes que se encuentran en elaboración y que serán desarrolladas en etapas posteriores (Proyecto de Ingeniería de Detalle). Con respecto a la distribución de equipos y sistemas de seguridad el Proyecto de Ingeniería Básica Extendida CUMPLE con todos los puntos marcados; por lo que, no son requeridas acciones adicionales.

Se emplearon las técnicas conocidas como HAZOP y ¿Qué pasa si...?, estas son metodologías cualitativas para la identificación de riesgos concebida en la industria química y que han sido utilizadas debido a la simplicidad, fácil aplicación y grandes aportaciones en los resultados. En la aplicación de estas metodologías se establecieron 12 nodos; y se identificaron y evaluaron 401 escenarios potenciales de riesgo que, con diferente grado de importancia, pueden causar daños a las personas, medio ambiente y la instalación. Entre las causas más probables detectadas en este análisis de riesgos que puede derivar en la liberación accidental tenemos como principal causa el incremento de presión, seguido por las actividades administrativas relacionadas al mantenimiento de los activos y la desatención de los procedimientos operativos.

Se aplicó la metodología de frecuencias a través del Análisis de Árbol de Fallos (FTA-Fault Tree Analysis, por sus siglas en inglés) para analizar la seguridad de sistemas complejos durante sus etapas de diseño, construcción y operación. El fundamento del FTA es representar fallos en sistemas mediante diagramas lógicos o Árboles de Fallos. Del análisis detallado de frecuencias se confirma que las capas de protección existentes son las requeridas para prevenir eventos no deseados. Con probabilidades de ocurrencia menores a las consideradas en la calificación cualitativa por el GMAR, reubicándolos de la región de Riesgo Aceptable con Controles (C) y hasta la región de Riesgo Tolerable (D).

La evaluación cualitativa mediante matrices de riesgos se realizó tomando en cuenta los escenarios reportados en el análisis histórico de incidentes y accidentes; así como las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad, para la prevención, control y atención de posibles eventos extraordinarios como protecciones. Lo que quiere decir, una estimación conservadora (resultados a favor de la seguridad).

Se aplicó la metodología de Estudio de Capas de Protección (LOPA-Layer Of Protection Analysis, por sus siglas en inglés) en aquellos escenarios definidos durante la etapa de identificación de peligros que presentaron un nivel de riesgo significativo. El Estudio LOPA



arrojó que NO son requeridas la implementación de barreras independientes de protección referidas a funciones instrumentadas de seguridad con Nivel Integral de Seguridad (SIL- Safety Integrity Level, por sus siglas en inglés) adicionales para los escenarios de riesgo identificados. Las barreras independientes de protección consideradas como los controles de ingeniería o administrativos indicados en planos de ingeniería analizados, así como en las protecciones plasmadas en recomendaciones del presente estudio, garantizan que la administración de los riesgos podrá mantener al proceso en la zona de Riesgo Tolerable (D).

Los lazos de seguridad concebidos dentro del Sistema de Paro de Emergencia (SPE) fueron asignados dentro del Estudio LOPA con el valor mínimo de probabilidad de fallo en demanda de 0.1 correspondiente con SIL 1. Para estos lazos de seguridad se deberá dar cumplimiento con lo marcado en la IEC 61511 vigente o similar sobre la periodicidad de las pruebas funcionales (totales o parciales), arquitectura, hardware, entre otros que garanticen que los lazos cumplirán con SIL 1.

Para la etapa de análisis detallado de consecuencias se consideraron los escenarios que de la identificación de peligros se encontraron, en las regiones de Riesgo No Tolerable (A), Riesgo indeseable (B) y/o Riesgo Aceptable con Controles (C) por su magnitud de riesgo.

Para los escenarios que se encontraron en la región de Riesgo No Tolerable (A) y Riesgo Indeseable (B) se realizó el caso más probable, para los escenarios en la región de Riesgo Aceptable con Controles (C) o Riesgo Tolerable (D) se realizó el caso alternativo y se realizaron escenarios de peor caso para aquellos que el GMAR designó.

Derivado del análisis cualitativo, el sistema de transporte NO presenta Riesgos No Tolerables (A) ni Riesgo Indeseables (B), el 27% se encuentra en la región de Riesgo Aceptable con Controles (C) y el 51% en la región de Riesgo Tolerable (D), lo que indica que el sistema presenta un buen nivel de seguridad en su diseño.

De acuerdo con el análisis cualitativo realizado para el Proyecto, en la Tabla III.1., se muestran los escenarios (casos más probables, peores casos y casos alternos) que involucran la pérdida de contención de sustancias peligrosas.

Tabla 1: Catalogo de escenarios de riesgo del Proyecto GRO

Descripción del escenario	Flujo (m <sup>3</sup> /s)	Presión (kPa)	Temperatura (°C)	Duración de fuga (seg)	Inventario (kg)	Tasa de descarga (kg/s)	Escenario
Fuga en instrumentos de los equipos del sistema de filtración por poro de 12.7 mm (0.5 in) de diámetro equivalente con liberación de gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	168.11	3,316.49	34	120	82.05	0.6838	Caso Alterno

Descripción del escenario	Flujo (m <sup>3</sup> /s)	Presión (kPa)	Temperatura (°C)	Duración de fuga (seg)	Inventario (kg)	Tasa de descarga (kg/s)	Escenario
Fuga en la línea de 16" del patín de medición EMRyC-001-001 por poro de 81.28 mm (3.2 in) de diámetro equivalente liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	84.05	3,282.02	34	120	3,230.94	26.9245	Caso Alterno
Rotura total del cabezal general de descarga de 30" liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	168.11	9,494.41	49	120	643,563.6	5,363.03	Peor Caso
Fuga en arreglo de MLV-1003 del gasoducto ECA de 30" Ø x 198+787.33 km por poro de 50.8 mm (2 in) de diámetro equivalente con liberación de gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	168.11	8,866.65	39	1,800	52,454.34	29.1413	Caso Alterno
Rotura total del gasoducto ECA de 30" Ø x 198+787.33 km en el punto de interconexión con el Gasoducto Rosarito (Estación El Carrizo) liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	168.11	7,342.91	25	1,800	815,742	453.19	Peor Caso
Fuga en la línea de 1.5" de descarga del tanque de condensados T-001-101 por poro de 38.1 mm (1.5 in) de diámetro equivalente liberando condensados con posible formación de vapores inflamables y/o explosivos	N.D.	689.48	30	600	246.67	20.8827	Caso Alterno
Fuga en la línea de 3" de alimentación a turbinas de gas de los equipos de compresión por poro de 22.86 mm (0.9 in) de diámetro equivalente liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	N.D.	2,757.90	49	120	209.016	1.7418	Caso Alterno
Fuga en la línea de 1" de alimentación al paquete de gas de sello por poro de 25.4 mm (1 in) de diámetro equivalente liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	N.D.	10,204.24	49	600	4,940.58	8.2343	Caso Alterno
Fuga en la línea de 4" de alimentación a motogeneradores por poro de 30.48 mm (1.2 in) de diámetro equivalente liberando gas natural con posible formación de nube inflamable y/o explosiva	N.D.	344.74	30	120	56.86	0.4739	Caso Alterno
Fuga en la línea de 2" de descarga a auto-tanque por poro de 15.24 mm (0.6 in) de diámetro equivalente liberando aceite residual con posible formación de vapores inflamables	N.D.	206.84	30	600	1,196.70	1.9945	Caso Alterno

ND. No Disponible.

Fuente: Hoja de trabajo GMAR, Gasoducto Aguaprieta, 2022.

Los escenarios de peor caso fueron representados de acuerdo con la guía para Estudio de Riesgo Ambiental, determinando las Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento para cada uno de los siguientes tres efectos potenciales: 1) concentración de una especie tóxica (toxicidad), 2) radiación térmica resultante de un incendio (inflamabilidad) y 3) sobrepresión resultante de una explosión (explosividad).

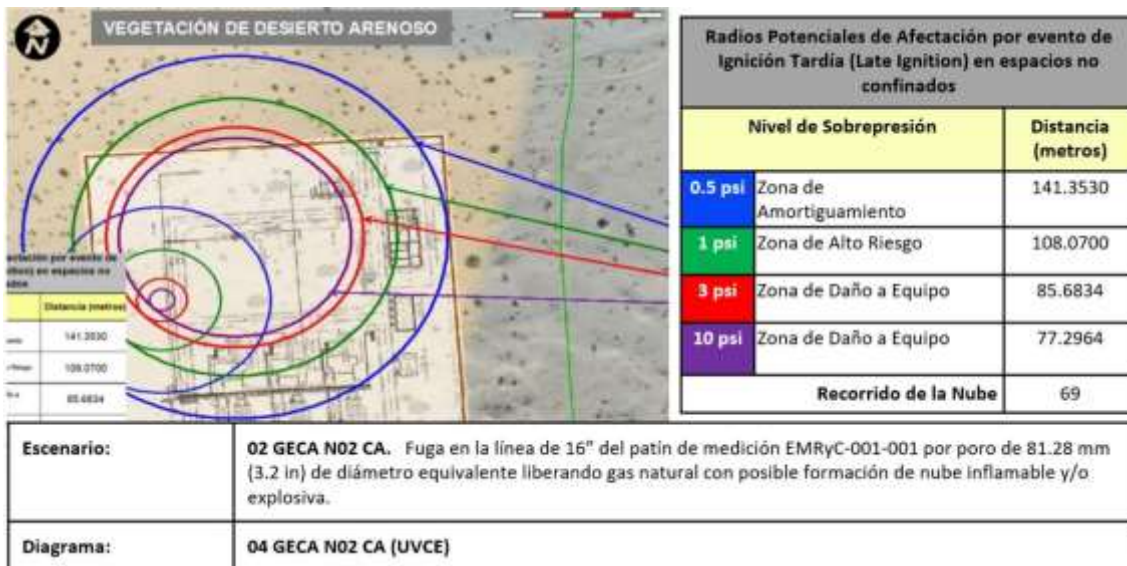


Los parámetros de radiación térmica y de sobrepresión que definen las zonas de alto riesgo y de amortiguamiento a monitorear fueron consideradas de la Guía para la presentación del Estudio de Riesgo modalidad Ductos Terrestres de la SEMARNAT y para las zonas de alto riesgo por daño a equipos fue retomada de la Guía para Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos de la ASEA.

Las afectaciones calculadas como de alto riesgo por eventos de radiación térmica y ondas de sobrepresión con base en los parámetros de referencia establecidos por la ASEA y de acuerdo a la ubicación de los escenarios hipotéticos de liberación accidental, pueden generar un alto riesgo al personal operativo y a los equipos de la Estación, así como generar situaciones de riesgo acumulativo (efecto dominó).

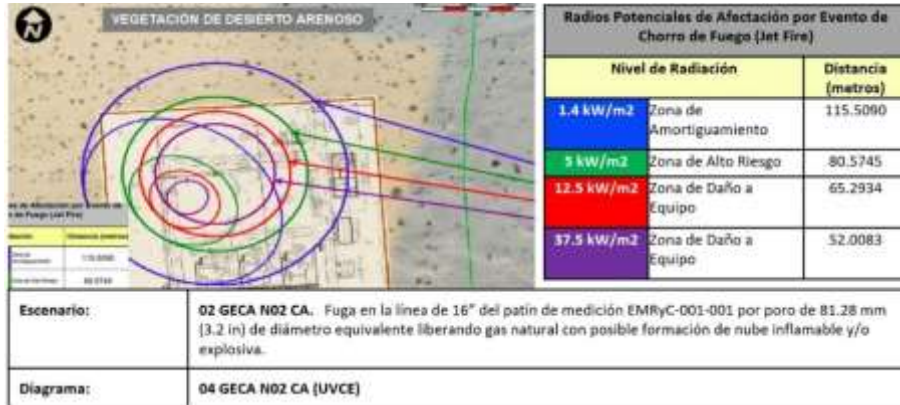
El escenario más catastrófico para la EC Las Dunas, es la hipotética rotura total del cabezal de descarga a presión de 9,494.41 kPa y flujo de 168.11 m<sup>3</sup>/s (03 GECA N04 PC); a las condiciones operativas dadas, el chorro de fuego –jet fire– da un tiempo de 120 segundos (dos minutos) de ocurrencia del evento hasta que el material se haya agotado a causa del funcionamiento de los sistemas de seguridad contemplados por las bases de diseño (ingeniería básica extendida). Las afectaciones tanto de radiación térmica como de ondas de sobrepresión salen de los límites de la EC Las Dunas. El escenario hipotético tiene una frecuencia de ocurrencia para un chorro de fuego (jet fire) controlado de 1.34E-05 por año y de 6.60E-07 por año sin control, el evento de explosión tardía tiene un valor de frecuencia de ocurrencia de 1.08E-05 controlado y de 1.27E-06 sin control.

Figura 39: Radios de afectación por evento de ignición tardía en espacios no confinados en la EC



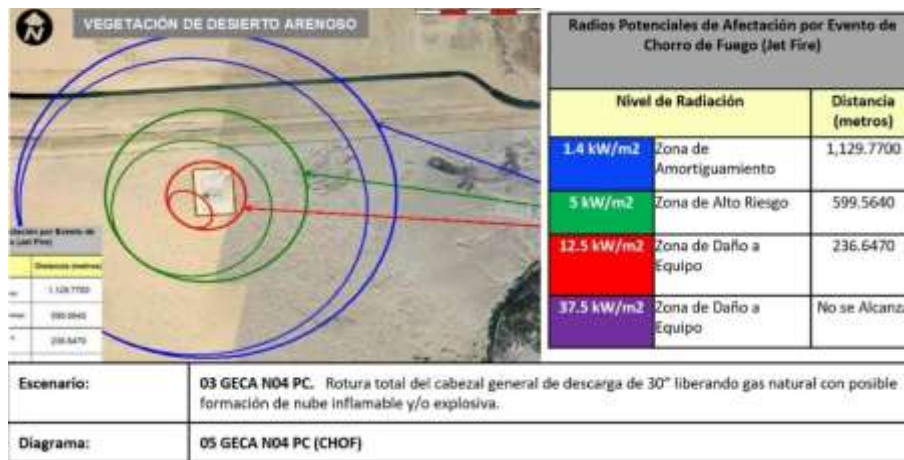
Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruprieta, aprobado por la ASEA, 2022.

Figura 40: Radios de potencial afectación por evento de chorro de fuego en la EC.



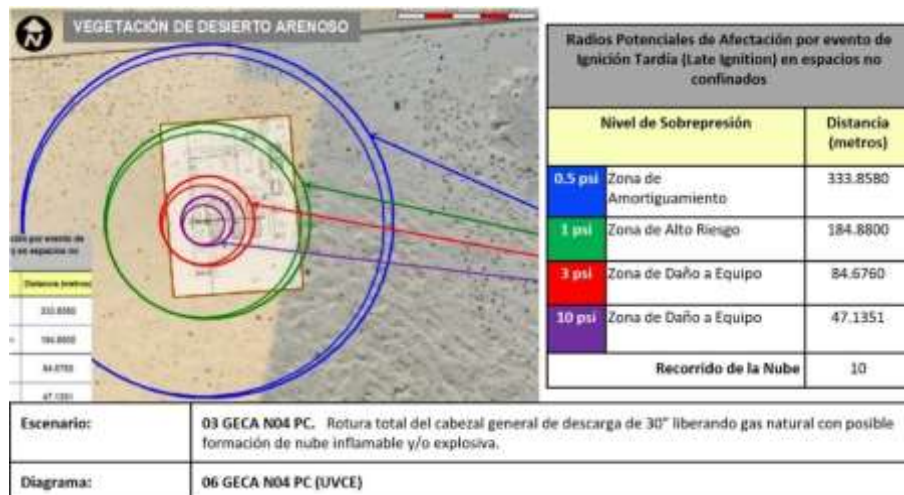
Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruaprieta, aprobado por la ASEA, 2022.

Figura 41: Radios potenciales de afectación por evento de chorro de fuego en la EC, desierto arenoso.



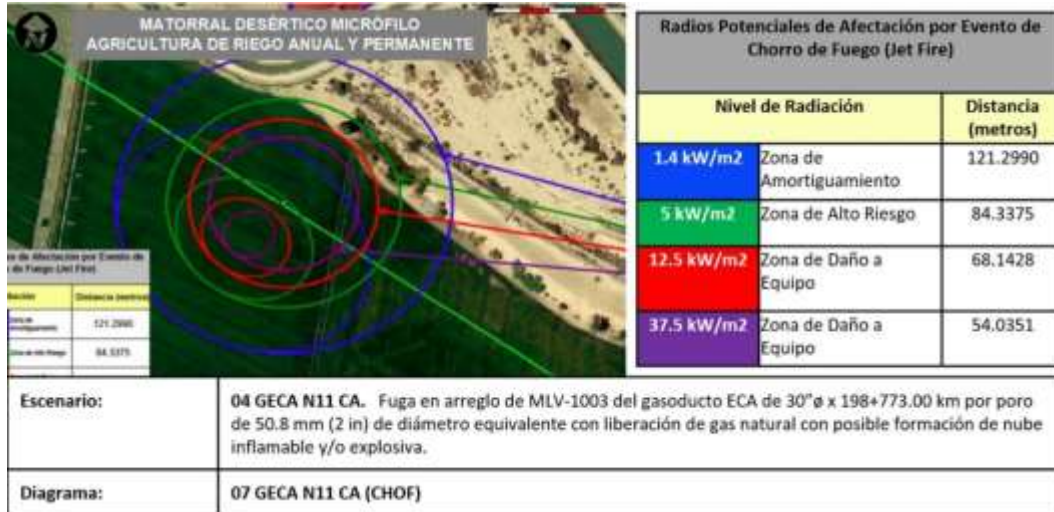
Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruaprieta, aprobado por la ASEA, 2022.

Figura 42: Radios potenciales de afectación por ignición en espacios no confinados, desierto arenoso.



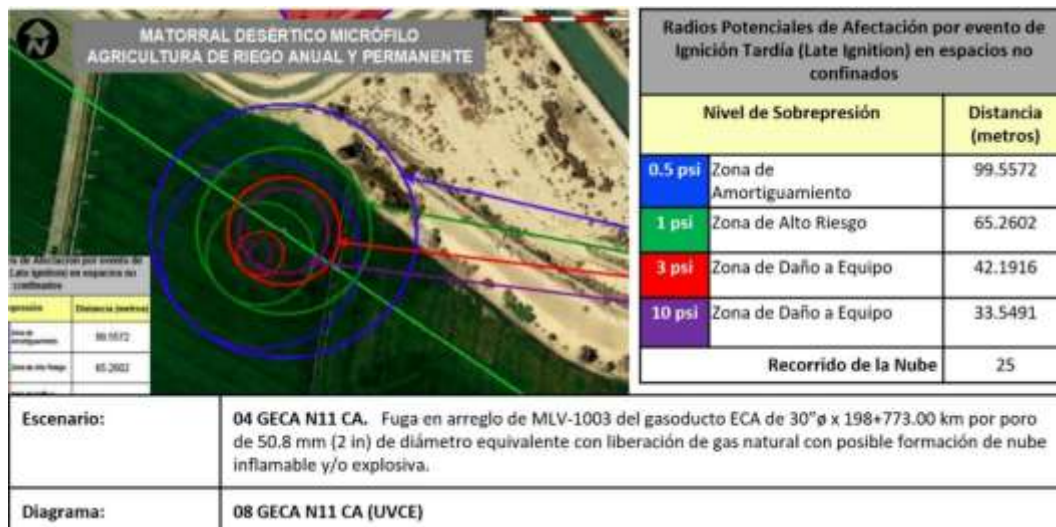
Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruaprieta, aprobado por la ASEA, 2022.

Figura 43: Radio potenciales de afectación por evento de chorro de fuego en el trayecto del gasoducto, zona agrícola.



Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruaprieta, aprobado por la ASEA, 2022.

Figura 44: Radio potenciales de afectación por evento de ignición tardía en el trayecto del gasoducto, zona agrícola.



Fuente: Estudio de Riesgo Ambiental presentado por Gasoducto Agruaprieta, aprobado por la ASEA, 2022.





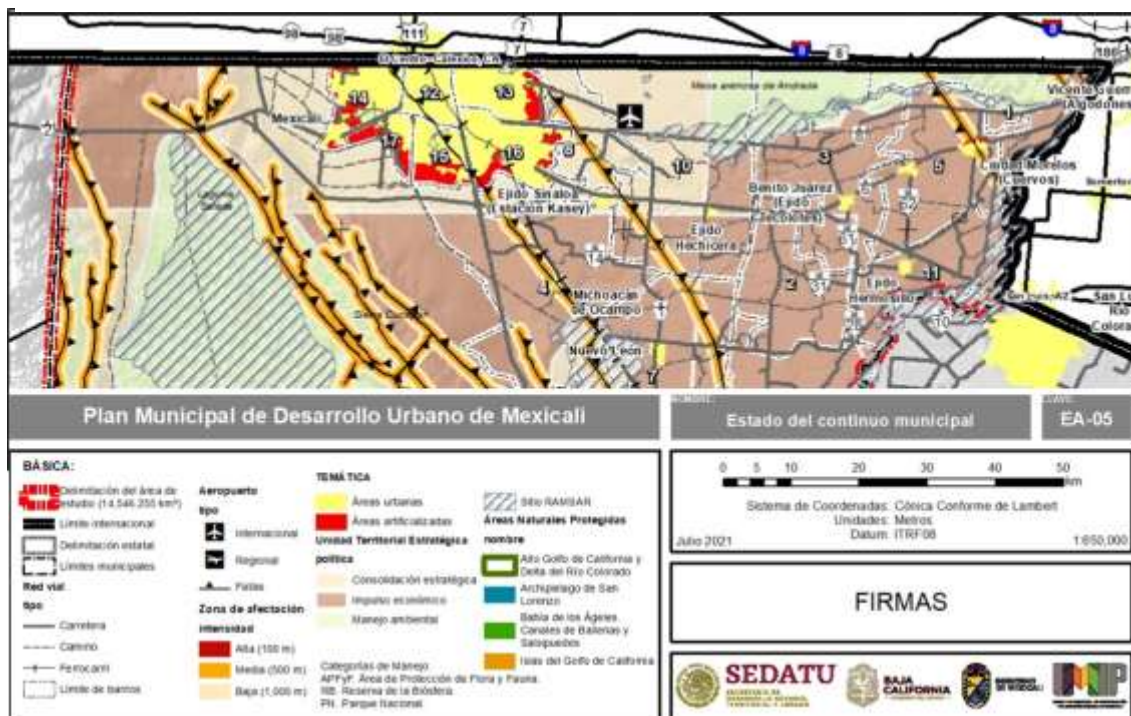
Mapa 8: Estrategias y políticas del POZMM, incidentes con el proyecto GRO



Fuente: Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Mexicali, 2012.

De conformidad con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Mexicali 2036 (PMDU 2036) el proyecto de expansión del GRO atraviesa zonas con políticas de consolidación, impulso económico y de manejo ambiental en donde además se identifican polígonos establecidos como sitios RAMSAR pertenecientes al área de la laguna Salada y a la Mesa Arenosa de Andrade como se puede observar en el siguiente mapa:

Mapa 9: Estado del continuo municipal en el PMDU 2036.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Mexicali 2036.



En relación a la zonificación establecida en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025, el trazo del gasoducto cruza principalmente las zonas agrícolas (ZA), áreas de conservación como lo es la Mesa Arenosa de Andrade (G) y el Cerro Centinela (A) y el área de industria correspondiente al Corredor de Gran Industria Cucapah-Centinela (C) y la zona de Infraestructura y Equipamiento (I). Asimismo, tiene cruce con importantes corredores regionales: el corredor Mexicali-San Luis (CR1), Mexicali-Tijuana (CR2), Turístico a San Felipe (CR3), corredores suburbanos y corredores de enlace productivo (Mapa 10).

Mapa 10: Estructura Urbana propuesta de Centro de Población (PDUCP 2025).



Fuente: Programa de Desarrollo urbano de Centro de Población 2025.

### A. Usos de suelo existentes

Tanto en el área de estudio como de aplicación predomina principalmente el uso de suelo agrícola y rústico o forestal. En el tramo 1 que se visualiza en el Mapa 11 se establece el uso de suelo correspondiente a la zona oeste del municipio en donde se encuentra más del 90% del uso de suelo como rústico o forestal.

Mapa 11: Usos de suelo existentes (tramo 1).



Fuente: IMIP, 2022.

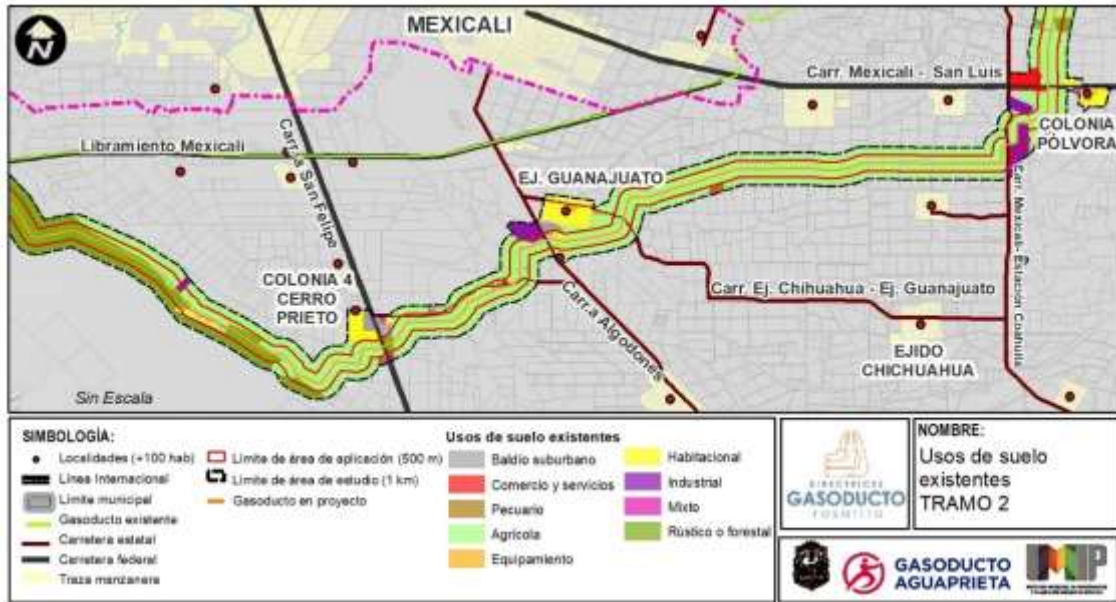
La zona central (tramo 2) del proyecto es en donde se identifica la mayor diversidad de usos de suelo correspondiente con la zona del valle de Mexicali. En este tramo se encuentran además la mayoría de los asentamientos humanos cercanos al eje del gasoducto, ubicando tanto en el área de estudio como de aplicación.

Los usos habitacionales incidentes en la zona corresponden a la colonia 4 Cerro Prieto, el ejido Guanajuato y la colonia la Pólvara.

Respecto a los usos de suelo industriales, en el cruce con la carr. Mexicali – Los Algodones, al norte del eje del gasoducto GRO se encuentra la Siderúrgica; que, de conformidad con la NOM-007-ASEA con relación a la franja de seguridad del ducto, se debe guardar una distancia mínima de 10 metros de cualquier edificación, con objeto de proporcionar una zona de amortiguamiento y maniobras de emergencia en caso de algún incidente, así mismo debe mantenerse a no menos de 15 metros de cualquier instalación donde se almacenen sustancias peligrosas o inflamables. En este sentido, el trazo del proyecto del GRO cumple con lo requerido, con una distancia aproximada de 130 metros al eje del ducto.

Al este en la intersección con la carr. estatal número 1 Mexicali – Estación Coahuila se identifican dos predios con usos industriales el primero en la zona sur corresponde a la empresa Carnes Selectas de México y el segundo al norte corresponde a la empresa Algodonera el Venado, en ambos casos se cumple con las distancias establecidas en la NOM-007-ASEA. Asimismo, en el cruce con la carr. Mexicali – San Luis Río Colorado se identifica un predio con actividad comercial. Perteneciente a una empresa proveedora de fertilizantes, igualmente la edificación cumple con las distancias establecidas.

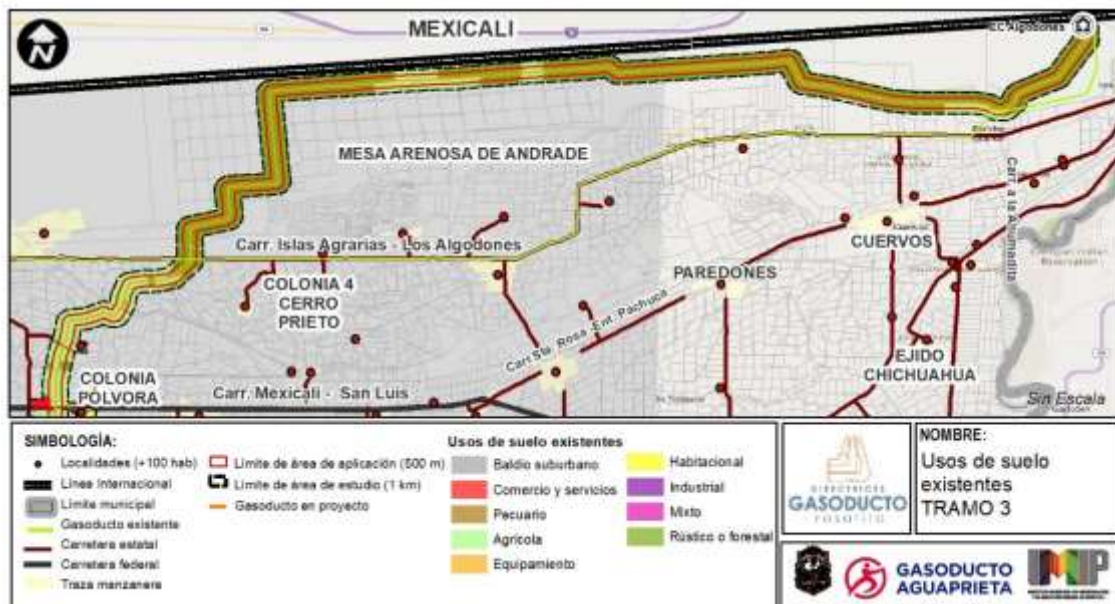
Mapa 12: Mapa 1: Usos de suelo existentes (tramo 2).



Fuente: IMIP, 2022.

Finalmente, en lo que respecta al tramo 3 (Mapa 13) los usos de suelo existentes corresponden en su mayoría al rústico o forestal y en menor proporción se identifica el suelo agrícola. En la mayor parte de trazo, éste cruza en la zona de la Mesa Arenosa de Andrade constituida principalmente por dunas, dentro de esta zona se ubican parcelas agrícolas altamente productivas.

Mapa 13: Mapa 1: Usos de suelo existentes (tramo 3).



Fuente: IMIP, 2022.



La distribución de los diferentes usos de suelo sobre el área de estudio y de aplicación se identifican en el Cuadro 14 en donde se identifica un mayor porcentaje de suelo rústico o forestal mayor al 60%, seguido se encuentra el uso de suelo agrícola que se encuentra cerca del 30%.

Cuadro 14: Distribución de usos de suelo existentes en el AE y AA del proyecto expansión GRO.

Uso de suelo	Área de estudio	%	Área de aplicación	%
	Superficie (ha)		Superficie (ha)	
Agrícola	<b>3,712.7667</b>	<b>27.31%</b>	<b>1,876.6499</b>	<b>28.19%</b>
Almacenamiento y servicios	5.1264	0.04%	0.00	0.00%
Baldío suburbano	59.3555	0.44%	9.8587	0.15%
Comercio y servicios	45.4337	0.33%	7.1628	0.11%
Equipamiento	63.9841	0.47%	19.6053	0.29%
Habitacional	222.3528	1.64%	18.7674	0.28%
Industrial	125.7899	0.93%	38.6940	0.58%
Mixto	7.7599	0.06%	0.00	0.00%
Pecuario	18.5972	0.14%	2.8246	0.04%
Rústico o forestal	<b>8,799.7689</b>	<b>64.73%</b>	<b>4,422.0321</b>	<b>66.42%</b>
Canales, drenes y vialidades	534.6389	3.93%	262.1173	3.94%
<b>Total</b>	<b>13,595.5739</b>	<b>100%</b>	<b>6,657.7120</b>	<b>100%</b>

Fuente: IMIP, 2022.

### 3.3.2 Conectividad

El área de estudio se ubica dentro de la subregión del Corredor Pacífico; destacan en la comunicación terrestre para las interconexiones binacionales y nacionales tres principales elementos, siendo estos los puertos fronterizos, la red carretera federal y estatal y el ferrocarril, a través de éstos, se logra la integración entre asentamientos, la comunicación fronteriza y los desplazamientos más importantes para el desarrollo económico del municipio.

El proyecto de expansión del Gasoducto Rosarito al cruzar la totalidad de la longitud de este a oeste del municipio converge con la estructura de la red vial regional, así como con la ruta ferroviaria existente. La red vial regional se compone por infraestructura federal y estatal. La red federal se integra por dos vías primarias: la carretera federal no. 2 tramo Mexicali – Tijuana (velocidad máxima 100 km/h), tramo Mexicali – Sonoita con dirección este – oeste y tramo de cuota correspondiente al Libramiento Mexicali (con concesión privada) y la carretera no.5 Mexicali – San Felipe libre con dirección norte-sur (velocidad máxima 110 km/h) (IMT, 2022).

En la zona oeste del municipio el proyecto del gasoducto (ver mapa 1) pasa paralelo a la carr. Mexicali – Tijuana en un trayecto aproximado de 3,350 metros y una distancia aproximada de 400 metros respecto a la vialidad. Esta vía es la principal conexión del

municipio de Mexicali con el resto de los municipios que integran el Estado, y por tanto de gran importancia para el flujo de economías.

Continuando hacia el sureste el proyecto cruza paralelo al Libramiento Mexicali en un tramo aproximado de 13,900 metros compartiendo, además, el derecho de vía con el gasoducto existente. Continuando hacia el este, el proyecto cruza con la carr. Mexicali -San Felipe, ésta es una vialidad de acceso libre, se identifica como un corredor de enlace turístico y conecta la ciudad y con las áreas turísticas costeras del sur de nuestro estado, contando con una importante atracción de viajes de turismo hacia el municipio de San Felipe.

Asimismo, a través de la carretera se enlazan vías estatales de comunicación hacia los principales poblados del Valle, además de ser la principal vía para el traslado de mercancías y personas de norte a sur del municipio de Mexicali y San Felipe. Actualmente cuenta en el punto de intercepción, con dos carriles de circulación por sentido, separación central y acotamiento en el sentido de norte a sur.

Mapa 14: Estructura vial regional incidente con el proyecto de expansión GRO (tramo 1).



Fuente: IMIP, 2022.

Acercándose al ejido Guanajuato el proyecto cruza con la carr. Mexicali – Los Algodones, a una distancia aproximada del límite sur de la siderúrgica de 120 metros. Esta carretera actualmente cuenta con un carril de circulación por sentido, no cuenta con separación central o acotamientos (Figura 46). Paralelo a la carretera cruza con la línea férrea la cual tiene un derecho de vía de 15 metros a cada lado a partir del eje. Continúa el trayecto al este entre parcelas y caminos agrícolas hasta cruzar con la carretera estatal no. 1 correspondiente a la carr. Mexicali – Estación Coahuila, que cuenta con una sección de seis metros y un carril de circulación por sentido.



Figura 46: Cruce con la carr. Mexicali - Los Algodones



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 45: Cruce con carr. Mexicali - San Luis Río Colorado, Son.



Fuente: IMIP, 2022.

Hacia el norte y, continuo a la colonia Pólvara, el gasoducto GRO cruza con la carr. Mexicali – San Luis Río Colorado (Figura 45), misma que cuenta con una sección de rodamiento de aprox. 24 metros de los cuales se distribuyen dos carriles de circulación por sentido, franja central y acotamiento en ambos sentidos (Figura 46; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Finalmente, el último cruce vial se ubica en la intersección con la carretera estatal no.8 de Islas Agrarias a Los Algodones (Figura 47), esta cuenta con una sección de seis metros sin acotamientos en donde destaca un entorno desértico adyacente al área de dunas.

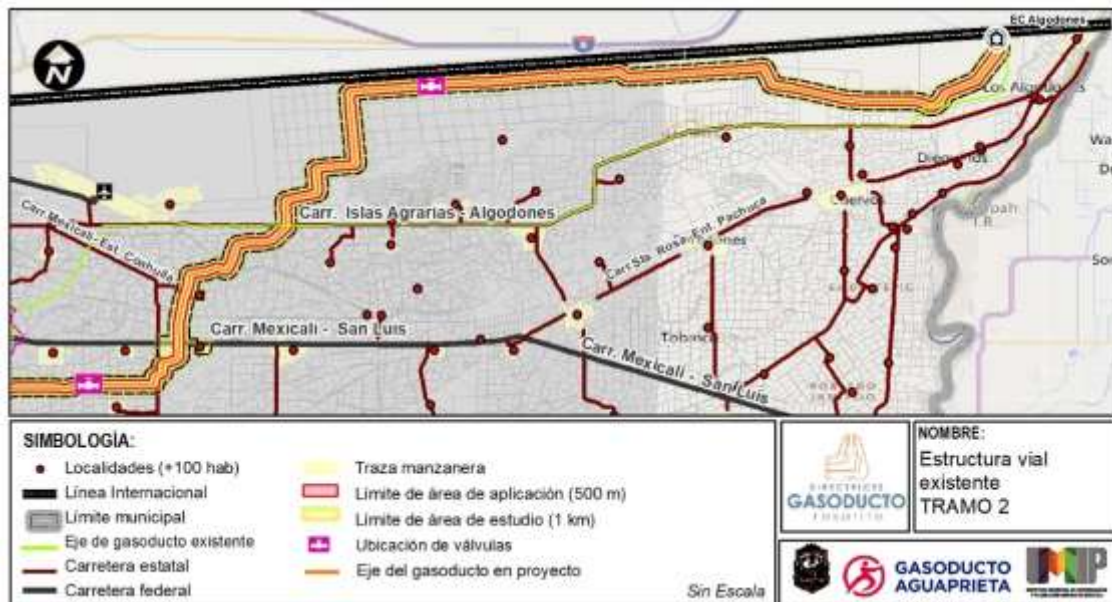
Figura 47: Cruce con carretera de Islas Agrarias a Los Algodones (zona de dunas)

3



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 15: Estructura vial regional e incidencia con el proyecto de expansión GRO (tramo2).



Fuente: IMIP, 2022.

### 3.3.3 Vivienda

Dentro del área de estudio se identificaron un total de 51 localidades con una población total de 2,587 habitantes. En relación con su morfología urbana se reconocieron características correspondientes a 4 ejidos, 7 ranchos, 8 colonias, 1 fraccionamiento y algunas viviendas que se encuentran dispersas en parcelas. Un aspecto importante a destacar es que únicamente 5 de esas 51 localidades sobrepasan en población a los cien habitantes.

Se identificó la existencia un total de 1,124 viviendas particulares (INEGI, 2020) de las cuales 236 (equivalente al 21 %) son viviendas particulares que se encuentran deshabitadas. Para efectos del presente análisis se tomó especial atención en las viviendas ubicadas en las localidades que cuentan con más cien habitantes, esto derivado de que 1,014 (equivalente al 90 %) de las viviendas particulares se encuentran ubicadas en dichas localidades (Cuadro 15).

Cuadro 15: Vivienda particular habitada y deshabitada en localidades que cuentan con más de cien habitantes en AE.

Localidad	Vivienda particular habitada	Vivienda particular deshabitada
ejido Guanajuato	326	118
colonia Pólvora	275	46
ejido Tula	74	18
colonia seis (granjas Lázaro Cárdenas)	58	14
miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cierro Prieto)	64	12

Fuente: INEGI, 2020

Figura 49 : El ejido Guanajuato cuenta 118 viviendas deshabitadas.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 48 : Colonia Pólvara con 46 viviendas deshabitadas.



Fuente: IMIP, 2022

La vivienda particular deshabitada se encuentra concentrada en su mayoría en dos de las localidades que cuentan con más de cien habitantes dentro del AE. En el ejido Guanajuato (Mapa 16) se identificaron un total de 118 viviendas particulares deshabitadas (equivalente al 10.4 %), en segundo lugar, se encuentra la colonia Pólvara (Mapa 17) en dicha colonia se identificaron un total de 46 viviendas particulares deshabitadas (equivalente al 4%) del total de la vivienda que se encuentra en dicha condición. Ver mapa anexo de vivienda particular habitada y deshabitada.

Mapa 16: Vivienda particular habitada y deshabitada en ejido Guanajuato y Miguel Hidalgo (colonia Cinco Cerro Prieto) dentro de AE



Fuente: INEGI, 2020

Mapa 17: Vivienda particular habitada y deshabitada en colonia pólvora dentro de AE.



Fuente: INEGI, 2020

En relación con las condiciones de habitabilidad de la vivienda, se identificaron 787 viviendas particulares habitadas que cuentan con piso de cemento o firme y un total de 16 viviendas particulares habitadas con piso de tierra. En cuanto a su distribución espacial el 4.27% de las viviendas cuentan con 1 dormitorio, el 11.65 % de las viviendas cuentan dos dormitorios y el 55.51% viviendas cuentan con 3 dormitorios y más.

Cuadro 16: Características de vivienda en localidades de más de 100 habitantes identificadas en AE.

Localidad	Vivienda con piso de cemento o firme	Vivienda con piso de tierra
ejido Guanajuato	332	2
colonia Pólvora	185	6
ejido Tula	77	3
colonia seis (granjas Lázaro Cárdenas)	56	2
Miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cerro Prieto)	63	1

Fuente: INEGI, 2020

La accesibilidad de los servicios en las viviendas comprendidas en la zona de estudio se detalla a continuación, el 70.2% es decir, 790 viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica mientras que el 1.15 % no tienen el servicio disponible. Respecto al servicio de abastecimiento de agua, existen 30 viviendas (equivalente al 2.66 %) que no cuentan con el servicio de agua entubada y para temas de almacenamiento del mismo, solamente 117 (equivalente al 10.4 %) de las viviendas particulares cuentan con tinaco, mientras que el 3.3 % de las viviendas tienen cisterna o aljibe para almacenar agua en mayores cantidades. En cuanto al drenaje, solamente 625 (equivalente al 55.6 %) de las viviendas cuenta con drenaje conectado a la red pública. Ver mapa anexo de vivienda con acceso a servicios básicos. En cuanto a la vivienda particular identificada en localidades de menos de cien habitantes se distingue lo siguiente, en dichas localidades existen un total de 110 viviendas, lo cual es



equivalente al 10% de la vivienda particular total del área de estudio. La mayoría de la vivienda particular que conforma ese porcentaje (Cuadro 17), se encuentra concentrada en el ejido Benito Juárez, la colonia Colorado Número Cinco, el fraccionamiento Quintas de la Querencia y la colonia Cerro Prieto Cuatro. La vivienda restante se ubica en pequeños asentamientos humanos dispersos dentro del área de estudio.

Cuadro 17 : Vivienda particular en localidades menores a cien habitantes en AE

Localidad	Viviendas
ejido Benito Juárez	47
colonia Colorado Número cinco	16
fraccionamiento Quintas de la Querencia	10
colonia Cerro Prieto Cuatro	7

Fuente: INEGI, 2020

Cuadro 18 : Características de vivienda en localidades dispersas de menos de cien habitantes en AE.

Localidad	A	B	C	D	E	F	G	H
Quintas de la Querencia [Fracc.]	6	0	6	0	0	1	1	6
Ejido Benito Juárez	26	0	26	0	2	4	1	23
La Colorado (colonia Colorado)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Angulo (ejido Irapuato)	0	0	0	0	0	0	0	0
Fam. Armenta (ejido Irapuato Parcela 23)	2	0	2	0	0	0	1	2
Familia García (ejido Tula)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Huerta (ejido Irapuato)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Lizalde (ejido Benito Juárez)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia López Campos (colonia Colorado Número Cinco)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Quintana (ejido Tula)	5	0	5	0	0	0	0	5
Familia Salgado (colonia Cerro Prieto)	3	0	3	0	0	0	2	2
Familia Rodelo Salgado (colonia Cerro Prieto)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Osuna (ejido Benito Juárez)	0	0	0	0	0	0	0	0
Parcelas Numero Treinta y Dos y Treinta y Tres (ejido Guanajuato)	0	0	0	0	0	0	0	0
Rancho de Manuel González (ejido Tula)	0	0	0	0	0	0	0	0
San Ramon (colonia Osiris)	0	0	0	0	0	0	0	0
Rancho Nachita (colonia Cerro Prieto)	2	0	2	0	0	0	1	2
Familia Cendejas	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia López	0	0	0	0	0	0	0	0
Las Palmas [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Colonia Colorado Número Cinco	14	1	15	0	2	2	0	10
San Carlos	0	0	0	0	0	0	0	0
Los Pinos	0	0	0	0	0	0	0	0
Trinidad [rancho]	5	0	5	0	0	0	4	5
Colonia Cerro Prieto Cuatro	6	0	6	0	1	4	1	2
El Moro	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Arvizu	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Escarpita	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Álvarez	0	0	0	0	0	0	0	0
El Chaparral	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Caro	2	1	2	1	3	0	0	0
Compañía Siderúrgica de California	0	0	0	0	0	0	0	0
Fierro [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Rangel	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Esquivel	0	0	0	0	0	0	0	0



Localidad	A	B	C	D	E	F	G	H
Lote cuarenta y tres	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Ortiz	0	0	0	0	0	0	0	0
Crespo [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceceño [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Ibarra	0	0	0	0	0	0	0	0
Vimo [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Inzunza	3	0	3	0	0	2	2	3
Palmar San José	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea [rancho]	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Pulido (ejido Tula)	0	0	0	0	0	0	0	0
Familia Leal (ejido Tula)	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>74</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>60</b>

A: vivienda con piso de firme, B: vivienda piso de tierra, C: vivienda con servicio de electricidad, D: vivienda sin servicio de electricidad, E: vivienda particular sin disponibilidad de agua entubada, F: vivienda particular con tinaco, G: vivienda particular con cisterna y H: vivienda particular con drenaje conectado a la red pública.

Fuente: INEGI, 2020

En general la vivienda analizada en el área de estudio cuenta con condiciones de habitabilidad favorables y en su mayoría se encuentran dotadas de servicios básicos como agua y drenaje. En las localidades con más de cien habitantes se identifican viviendas que cuentan con materiales de construcción como el block y el ladrillo. Las localidades de menos de cien habitantes se caracterizan por contar con viviendas sencillas, cercos de malla o en algunos casos cercos de madera con alambre de púas para delimitar sus propiedades. La mayoría cuenta con las características típicas de los ranchos, se componen de viviendas de un piso con grandes espacios destinados para tener animales de crianza bajo el cuidado de los residentes.

Figura 50 : Vivienda en Rancho Fierro, localidad con menos de cien habitantes en AE.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 51 : Vivienda Fam. Huerta, localidad con menos de cien habitantes en AE.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 53 : Vivienda Fam. Ortiz, localidad con menos de cien habitantes en AE.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 52 : Rancho en AE.



Fuente: IMIP, 2022.

### 3.3.4 Infraestructura

#### A. Agua potable

El municipio de Mexicali se abastece de agua del Río Colorado de acuerdo a un Tratado Sobre la Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de Norte América, relativo a la utilización de las aguas de los Ríos Colorado, Tijuana y Bravo (Río Grande), firmado en Washington, D. C. el 3 de febrero de 1944, con el interés de los dos países para disponer de las aguas de estos tres ríos.

La captación del agua del Río Colorado se hace mediante la estructura derivadora denominada "Presa Morelos", localizada en Los Algodones, B.C; a partir de la cual, el agua fluye por los canales del Distrito de Riego No. 14, para abastecer a la ciudad de Mexicali, alimentando a las Plantas Potabilizadoras No. 1 y No. 2 a través del canal Benassini, y Planta Potabilizadora No. 3 a través del canal Reforma<sup>4</sup>.

En cuanto al abastecimiento de agua al Valle de Mexicali y San Felipe, se hace mediante 26 sistemas de diversas capacidades con las que se atiende a 68 localidades a través de 822,885 kilómetros lineales de tuberías en la zona rural. El 65% de estos sistemas se abastece con agua rodada (canal) la cual es bombeada a las viviendas, ranchos productores o empresas cercanas a la red de canales y el 35% con agua del subsuelo (pozos).

En cuanto al área de estudio, las 5 localidades principales, adicionando Ejido Benito Juárez, cuentan con sus propias plantas potabilizadoras de agua, en donde se trata el agua extraída de los canales o de pozos y se bombea a sus redes de distribución. La distribución se hace las 24 horas del día los 365 días del año, no obstante, ocurren interrupciones en el servicio debido a cortes de energía eléctrica o por desperfectos en las bombas. En estas circunstancias, todos los establecimientos industriales y comerciales importantes cuentan con medios para almacenar agua; por otra parte, y como se mencionó en el apartado de

<sup>4</sup> Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM), 2022. Datos consultados en el link: <http://www.cespm.gob.mx/tf-infraestructura.html#gsc.tab=0>

vivienda, escasas viviendas almacenan agua en cisternas o tinacos, en su defecto, lo almacenan en bidones de plástico o tambos metálicos.

Figura 55 : Cárcamo de bombeo de agua en  
Ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 54 : Planta potabilizadora de agua en  
Ejido Aguascalientes.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 56 : Planta potabilizadora de agua "Miguel  
Hidalgo" en Ejido Miguel Hidalgo y Costilla.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 57 : Planta potabilizadora de agua  
"Cerro Prieto No. 6" en Colonia Seis  
(Granjas Lázaro Cárdenas).



Fuente: IMIP, 2022

Figura 58 : Planta potabilizadora de agua  
"Benito Juárez" en Ejido Benito Juárez.



Fuente: IMIP, 2022

En las imágenes se muestran 5 de las 7 plantas potabilizadoras de agua localizadas dentro del área de estudio, de las cuales 3 son operadas por el Ejido Tula, Col. Pólvora y Guanajuato (también cuenta con otra planta operada por la CESPМ), y 4 son operadas por la CESPМ.

Cuadro 19 : Características de las plantas potabilizadoras de agua en el área de estudio.

Localidad	Nombre de la Planta	Proceso	Capacidad Instalada (l/s)	Caudal Potabilizado (l/s)	Operación
Ejido Guanajuato	Ejido Guanajuato	-	-	-	CESPМ
	Ejido Guanajuato	-	-	-	Ejido Guanajuato
Colonia Pólvora	Colonia Pólvora	-	-	-	Col. Pólvora
Ejido Tula	Ejido Tula	-	-	-	Ejido Tula
Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas)	Cerro Prieto No. 6	Filtración Directa	5.0	0.9	CESPМ
Ejido Miguel Hidalgo (Col. 5 Cerro Prieto)	Miguel Hidalgo (Fundidora)	Filtración Directa	20.0	0.5	CESPМ
Ejido Benito Juárez	Benito Juárez	Filtración Directa	5.0	0.3	CESPМ

Fuente: IMIP, 2022 con datos de la CESPМ 2021 y los ejidos involucrados 2022.

Las localidades, ubicadas fuera de estos poblados que cuentan con red de agua potable, se abastecen de agua mediante tomas directas de los canales cercanos o pozos, la bombean para almacenarla, con filtrado convencional, a fin de utilizarla para diversos usos menos el consumo humano. Para consumirla, la población compra agua de garrafón.

Figura 60 : Tomas de agua en Canal Independencia de rancherías del Ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 59 : Almacenamiento de agua en rancherías del Ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

La infraestructura de agua potable instalada con las cuales cruzará el gasoducto proyectado, consiste en tuberías de la red de agua potable que abastecen a la Col. Pólvora, empresas localizadas sobre la Carretera No. 1 al Ejido Nuevo León y Federal No. 2 a San Luis Río Colorado, también líneas que abastecen al Ejido Guanajuato, Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto), la línea de agua potable que abastece a la ciudad de Mexicali que corre al centro de la Carretera Federal No. 5 a San Felipe, así como las líneas



de agua provenientes de las plantas potabilizadoras de agua “Cerro Prieto No. 6” y “Benito Juárez” que abastecen a la Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas) y, Ejido Benito Juárez y Planta Suavisal, respectivamente.

### **B. Alcantarillado sanitario**

La red de alcantarillado sanitario de los poblados del Valle de Mexicali adheridos a los sistemas de servicio de la CESPМ, cuenta con 245,366 metros lineales de tubería sanitaria. Sin embargo, en la totalidad del área de estudio no existen sistemas de alcantarillado sanitario.

En los 5 principales poblados, tal como se mencionó en el apartado de vivienda, se cuenta en su mayoría con drenaje, mediante el uso de fosas sépticas localizadas dentro de los mismos predios, y escasas viviendas (periféricas) lo hacen mediante el uso de letrinas. Lo mismo sucede para el resto de las localidades dispersas fuera de estos poblados principales.

Los grandes establecimientos industriales o comerciales cuentan con propias Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) instaladas al interior de sus predios, cuyas aguas son descargadas posteriormente a los drenes, tal es el caso de la empresa Carnes Selectas de México S.A. de C.V. (Bonaprime), entre otras, de acuerdo a los registros oficiales de la CONAGUA.

Las viviendas y establecimientos más pequeños realizan por su cuenta la descarga de las fosas sépticas particulares, no obstante, algunas de estas fosas se observaron con problemas, tal como es el caso de la Escuela Preescolar en el Ejido Guanajuato, donde la capacidad de la fosa séptica está sobrepasada y se desborda continuamente.

Figura 62 : Letrinas en viviendas de la periferia en el Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 61: Fosa séptica en instalación escolar del Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

### **C. Alcantarillado pluvial**

En el área de estudio las aguas provenientes de las lluvias, drenan por la superficie pavimentada y calles de terracería hacia el sistema de drenes, ya que no existe red de alcantarillado pluvial. Lo anterior, ocasiona deterioro en los caminos afectando el paso por éstos, principalmente en los que se encuentran debajo del nivel de los drenes o no tengan la pendiente suficiente para drenarse.



### D. Alumbrado público

La infraestructura de alumbrado público en el área de estudio, consiste en las líneas de postera sencilla que corren paralelamente en la mayoría de los caminos de terracería y carreteras estatales y federales, existiendo una cobertura del 97% de las viviendas y establecimientos dentro de los 5 poblados principales, y del 70% si se considera la totalidad de las localidades (rancherías y establecimientos dispersos).

Cabe señalar que, aunque se tiene buena cobertura, los problemas se presentan en la calidad del servicio, en razón de la falta de mantenimiento para cambiar los postes y lámparas que no funcionan, por el término de vida útil, o que han sido vandalizadas o afectadas por las condiciones climáticas que se presentan.

Figura 63 : Alumbrado público en rancherías del Ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 64 : Alumbrado público en la periferia de la Col. Pólvera.



Fuente: IMIP, 2022

### E. Drenes y canales

Es el elemento que más ha determinado la configuración espacial observada en el Valle de Mexicali y área de estudio, y posibilitado el aprovechamiento de los recursos naturales en el Valle de Mexicali.

Tal como se describió en el apartado de medio ambiente, existe un sistema de drenes y canales principales y secundarios en el Valle de Mexicali y, para el caso del área de estudio, también hay una importante presencia de esta infraestructura, siendo un total de 47.08 km de canales y 36.75 km de drenes existentes, ver Mapa de Infraestructura Hidroagrícola, donde también se localizan los puntos de intersección del gasoducto proyectado con esta infraestructura.

Cuadro 20 : Red de drenes y canales existentes dentro del área de estudio.

Infraestructura	Longitud dentro del AE (km)	Longitud dentro del AA (km)
Canales existentes	47.08	26.66
Drenes existentes	36.75	13.33

Fuente: IMIP, 2022 con datos proporcionados por la CONAGUA, 2018.

Cabe destacar que es la infraestructura con la cual más cruces tiene el gasoducto proyectado motivo de este estudio, el cual, encontrará a su paso el Canal Independencia en su tramo dentro del Ejido Tula, un canal revestido de concreto de aproximadamente 14

metros de ancho en su corona superior, así como el Canal Reforma (Canal principal Alimentador o "Canal Pacífico") en el tramo dentro de la Colonia No. 6 Cerro Prieto, un canal sin revestimiento de aproximadamente 26 metros de ancho; así como, se interceptará con los canales secundarios laterales y sublaterales de éstos, en 15 lugares más dentro del área de estudio.

En cuanto a la red de drenes, se cruzará en 19 lugares con esta infraestructura, la cual presenta diferentes dimensiones y condiciones, ya que su función es drenar las aguas residuales de la actividad agropecuaria y de la industria presente en la zona, varios de estos requieren de mantenimiento para su mejor funcionamiento.

Figura 65 : Tramo de Dren Ramal Izquierdo del Mesa, en Ejido Irapuato por donde cruzará el gasoducto de proyecto.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 66 : Tramo del Canal Independencia por donde cruzará el gasoducto de proyecto.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 67 : Tramo del Canal Reforma por donde cruzará el gasoducto de proyecto (Ejido Benito Juárez)



Fuente: IMIP, 2022

## F. Red eléctrica

Otra Infraestructura disponible en el área de estudio es la energía eléctrica, cuya dotación cubre el 97.42% de las viviendas localizadas en las 5 principales localidades, y aproximadamente el 70.20% si se considera la totalidad de las localidades dispersas (rancherías) del área de estudio. Dicha infraestructura se extiende mediante líneas de alta

tensión soportada por torres de acero, y también como líneas de baja y media tensión soportada en postera sencilla.

Dentro del área de estudio, destacan 4 líneas de alta tensión pertenecientes al sistema regional – estatal, que interconecta la Central Geotérmica de Cerro Prieto con el Sistema Costa, corre en un derecho de vía aproximado de 30 m de sección cada una (línea doble), y las otras líneas abastecen de energía eléctrica la Ciudad de Mexicali y su Valle. Las 4 líneas se extienden sobre torres de acero y cruzan perpendicularmente el área de estudio y trayecto del gasoducto proyectado, en el tramo comprendido entre la Carretera Federal No. 5 a San Felipe y la Carretera Estatal No. 1 que va al Ejido Nuevo León. En el mapa de Infraestructura Eléctrica se observan dichos cruces.

De igual manera destaca la existencia de una línea de alta tensión que corre paralela a la Carretera Federal No. 2 (lado norte), a 140 metros de distancia de su eje, y que atraviesa perpendicularmente el gasoducto de proyecto cerca de la Col. Pólvara, esta línea tiene soporte de madera.

Figura 68 : Doble línea de alta tensión en Cerro Prieto No. 4 cruce con el gasoducto



Fuente: IMIP, 2022

Figura 69 : Línea de alta tensión en Ejido Guanajuato cruce con el gasoducto de proyecto.



Fuente: IMIP, 2022

### G. Gas natural por tubería

Dentro del área de estudio se dispone de una infraestructura de gas natural por medio del gasoducto de 30 pulgadas de diámetro conocido como “Baja Norte” o “Rosarito”, es un sistema bidireccional integrado por tres segmentos y una longitud total de 302 km, tal como se describió al inicio del presente estudio; de los cuales, la Línea Principal es la que se ubica en el municipio de Mexicali, B.C. Es un sistema que se interconecta con sistemas de gasoductos en los Estados Unidos, fue desarrollado, construido y es operado por Infraestructura Energética Nova, S.A.B. de C.V. (IENova).

La naturaleza bidireccional del gasoducto permite abastecer a la Central Termoeléctrica de Mexicali, propiedad de Sempra Energy al igual que el gasoducto existente y de proyecto, con gas natural importado por ducto desde Estados Unidos o a través de la Terminal de GNL Costa Azul.

El gasoducto Línea Principal comienza con una interconexión con el North Baja Gas Pipeline al sur de Ogilby, California (E.U.A.), cruza la frontera mexicana en Los Algodones, Baja

California, donde se localiza la Estación de Compresión “Algodones” con potencia de 30,000 HP, y se dirige hacia el oeste atravesando el norte de Baja California, para terminar en una interconexión con el gasoducto de la Transportadora de Gas Natural de Baja California (TGN) al sur del Parque Industrial El Florido en la ciudad de Tijuana, B.C. Es tal la demanda de gas natural que no tiene capacidad disponible.

Cuadro 21 : Capacidad Operativa, Reservada y Disponible del Gasoducto Rosarito.

Segmento del Gasoducto Rosarito <sup>5</sup>	Capacidad Operativa (GJ/d)	Capacidad Reservada (GJ/d)	Capacidad Disponible (GJ/d)
Línea Principal	17,724,930	35,953,961	0
Rosarito Spurline	82,294,380	82,737,448	0
Rosarito Yuma Lateral	6,013,830	2,571,699	3,442,131
Total	106,033,140	121,263,108	3,442,131

Fuente: IENOVA. 2022, consultado en el link:  
<https://www.ienova.com.mx/Boletines/GRO/?subject=reports/opcap&date=1667296582496>

El gasoducto existente tiene una longitud aproximada de 123 km en el municipio de Mexicali, un derecho de vía de 14 metros a cada lado y se encuentra a 5 metros bajo tierra. Dentro del área de estudio, dicha infraestructura energética consta de una válvula localizada en la Mesa Arenosa, cruzará con el gasoducto proyectado en un punto sobre la Carretera Estatal No. 8 a Los Algodones, para seguir rutas diferentes y volver a acercarse en el punto donde el gasoducto existente corre al lado del Libramiento Cuernavaca – La Rosita, para seguir su trayecto juntos ambos gasoductos hasta su salida del límite municipal hacia la Zona Costa. Ver mapa de infraestructura de gasoducto existente.

Figura 70 : Estación de Compresión "Los Algodones".



Fuente: ARENDAL, 2022



Figura 71 : Gasoducto "Rosarito" existente junto a la Carr. Federal 8



Fuente: IMIP, 2022

<sup>5</sup> Notas de la fuente: 1) Unidad de medida en *Gigajoules por día*. 2) Capacidad Operativa: El flujo máximo diario del Gas Natural que se puede conducir en un Sistema de Transporte, a determinadas condiciones operativas y de conformidad con lo establecido en el Permiso. 3) Capacidad Reservada: Es la Cantidad Contratada o cantidad máxima diaria reservada bajo contratos de servicio en base firme. 4) Capacidad Disponible: Capacidad disponible para servicios en base firme.



## H. Telecomunicaciones

El Valle de Mexicali cuenta con una buena cobertura de infraestructura de telecomunicaciones. Dentro del área de estudio, se cuenta con la red de fibra óptica de TELNOR, que corre paralelamente a la red carretera y caminos de acceso principales, con un derecho de vía de 5 m, señalado respectivamente por los postes amarillos.

Dicha línea de fibra óptica se puede observar instalada a lo largo de las carreteras federales No. 2 a San Luis Río Colorado y No. 5 a San Felipe, así como paralela a las carreteras estatales No. 6 y No. 8 a Los Algodones. En cada una de ellas, el gasoducto de proyecto tendrá un cruce, tal como se puede apreciar en el Mapa de Infraestructura de Telecomunicaciones.

La fibra óptica se extiende con rapidez en la medida de la demanda del servicio, principalmente de las grandes empresas que lo requieran y con ello se benefician las poblaciones a su paso; tal es el caso del gasoducto existente, en cuya Estación de Compresión y Válvulas requiere de telemetría, una tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas y el posterior envío de la información hacia el operador del sistema. Asimismo, este tipo de actividades hacen uso de los sistemas a través de tecnología como la radiofrecuencia, redes de uso industrial y de banda ancha que transmiten datos entre los múltiples puntos y sus centrales de operación.

Figura 72 : Línea de fibra óptica paralela al gasoducto existente y Carretera Estatal No. 8 a Los Algodones.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 73 : Línea de fibra óptica paralela a la Carretera Federal No. 2 a San Luis Río Colorado.



Fuente: IMIP, 2022

Por tanto, también existen en el área de estudio diversas antenas de radiocomunicación. Son infraestructuras utilizadas para estos fines anteriormente mencionados, instaladas ya sea por empresas concesionarias de telefonía celular, industrias o comercios, organismos gubernamentales, asociaciones civiles, o por los propietarios de viviendas particulares.

No obstante que pareciera haber buena cobertura de infraestructura de telecomunicaciones en el área de estudio, existen importantes limitaciones para la comunicación, dado que las antenas de telefonía celular constantemente son vandalizadas por robo de cableado y requieren de mantenimiento para evitar que la señal del internet se debilite. En el Valle de Mexicali hay 3 antenas de este tipo y no son suficientes.



Por esta razón se observa una importante cantidad de antenas de radiocomunicación en varias de las viviendas de los 5 principales poblados del área de estudio, como medida compensatoria ante las condiciones operativas de esta infraestructura, ver mapa anexo de infraestructura de telecomunicaciones.

Figura 75 : Antena de radiocomunicación en Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 74 : Antena de radiocomunicación Col. Pólvora.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 77 : Antena en Clínica de Rehabilitación Física.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 76 : Antena en Casa Hogar.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 79 : Antena en Vivienda del Ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 78 : Antena en Empresa Agroindustrial.



Fuente: IMIP, 2022

### 3.3.5 Equipamiento urbano

El equipamiento urbano es un elemento indispensable dentro del territorio, de acuerdo con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) se define de la siguiente manera: "el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos para desarrollar actividades económicas, sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado y de abasto". (SEGOB, 2022)

La descripción del equipamiento urbano existente en el área de estudio tiene como referencia los criterios contenidos en la NOM-002-SEDATU-2022, norma oficial mexicana que determina la terminología del equipamiento en el ámbito público y privado, así como la clasificación del equipamiento (**Cuadro 22**) establecida por la LGAHOTDU.

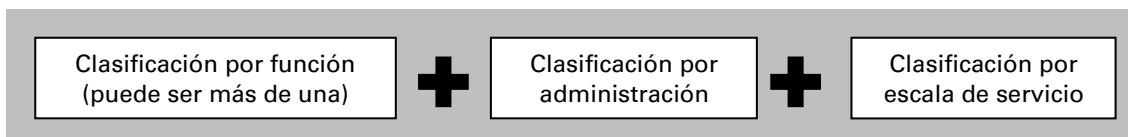
Cuadro 22: Clasificación de Equipamiento de acuerdo a la NOM-002-SEDATU-2022.

Actividades señaladas por la Ley	Subsistemas de Equipamiento
Económicas	Comercio y servicios financieros especiales
Sociales	Administración pública y servicios urbanos públicos y concesionados
	Asistencia Social
	Salud pública y privada
Culturales	Cultura y recreación
Deportivas	Deporte
Educativas	Educación pública y privada
De traslado	Comunicaciones
	Transporte
De abasto	Abasto

Fuente: SEDATU, 2022.

Para el rubro específico de los espacios públicos del presente estudio fueron considerados los criterios establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021, Espacios Públicos en los Asentamientos Humanos. Esto derivado de que, si bien los espacios públicos son parte del subsistema de recreación, con la emisión de la norma anteriormente mencionada se reestructuran algunas definiciones al respecto del tema en particular y se establece una nueva clasificación de los espacios públicos, teniendo en cuenta su función, administración y escala de servicio.

Figura 80: Descripciones para determinar la clasificación de los espacios públicos de acuerdo a la NOM-001-SEDATU-2021. Espacios públicos en los asentamientos humanos.



Fuente: SEDATU, 2022.

## A. Educación

En cuanto al equipamiento público relacionado con actividades educativas, en el área de estudio se identificaron 3 preescolares, 3 primarias y 1 secundaria. Ver mapa anexo de Equipamiento Urbano. Este tipo de equipamiento es aquel que es financiado principalmente por el estado y en el AE se ubica en el ejido Tula, colonia Pólvora y ejido Guanajuato. (**Cuadro 23**)

Cuadro 23: Subsistema de Educación Pública y Privada, educación básica en AE.

Componente	Nombre	Tipo	Ubicación
Preescolar (jardín de niños)	18 de julio		ejido Tula
Escuela primaria	Vicente Guerrero		
Preescolar (jardín de niños)	Manuel Cervantes Imaz		colonia Pólvora
Escuela primaria	Enrique Corona	Educación básica	
Preescolar (jardín de niños)	Segismundo Freud		ejido Guanajuato
Escuela primaria	Gervancio Mendoza		
Escuela secundaria general	No.96 Héroes del agrarismo		

Fuente: SEP, 2022.

Figura 81 : Preescolar 18 de julio en ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 82 : Escuela primaria Vicente Guerrero en ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 83 : Preescolar Manuel Cervantes Imaz en la colonia Pólvora.



Fuente: IMIP, 2022.

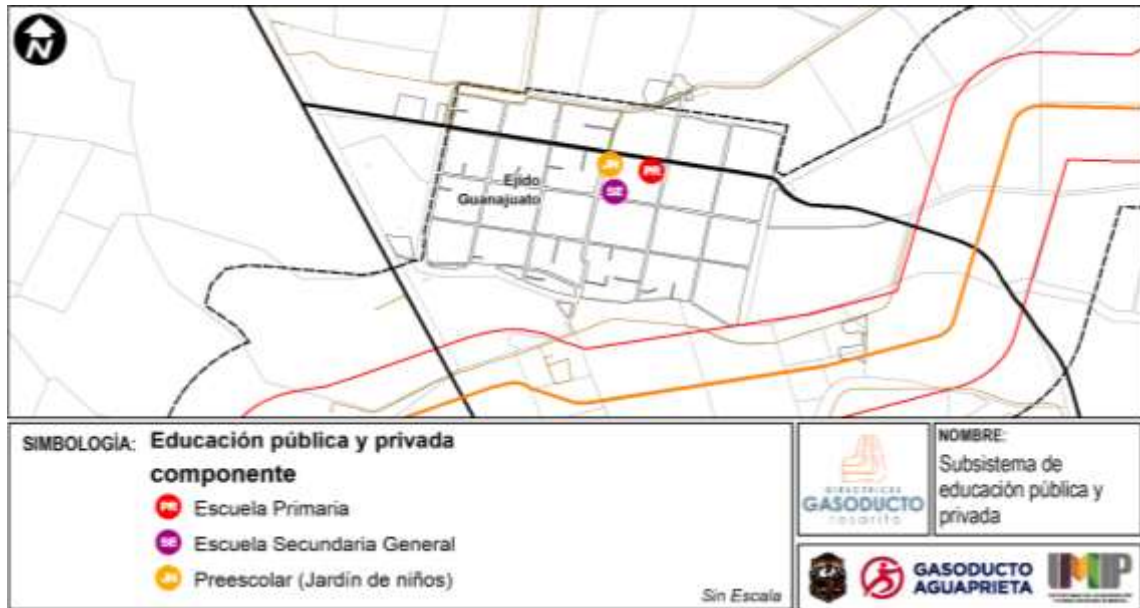
**Figura 84 : Escuela primaria Enrique Corona en col. Pólvora.**



Fuente: IMIP, 2022.

En el ejido Guanajuato se concentra la mayor cantidad de equipamiento para actividades educativas (**Mapa 18**) ubicado dentro del área de estudio, se identificó el preescolar Segismundo Freud, la primaria Gervancio Mendoza y la única escuela secundaria general No. 96 “Héroes del agrarismo”.

Mapa 18 : Equipamiento del subsistema de educación pública y privada existente en ejido Guanajuato.



Fuente: INEGI, 2020

El preescolar Segismundo Freud, ubicado en el ejido Guanajuato, cuenta con una amplia área arbolada en donde se ubican los juegos infantiles que son usados por los alumnos durante sus actividades recreativas, cuenta con 1 turno matutino, tiene 2 aulas que actualmente se encuentran ocupadas por dos grupos que conforman actualmente una matrícula total de 34 alumnos. (SEP, 2022)

Figura 85 : Preescolar Segismundo Freud, en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 86 : Área de juegos infantiles del preescolar Segismundo Freud en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.



Figura 87 : Primaria Gervancio Mendoza ubicada en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 88 : Escuela secundaria No. 96 "Héroes del Agrarismo" en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

La primaria Gervancio Mendoza tiene un total de 3 grupos en turno matutino, actualmente cuenta con una matrícula de 171 alumnos y 8 aulas de las cuales solamente 6 se encuentran en uso. La Secundaria general No.96 "Héroes del agrarismo" tiene 6 aulas para sus 6 grupos, solo cuenta con turno matutino y tiene un total de 196 alumnos. (SEP, 2022)

En cuanto al equipamiento privado, se identificó equipamiento de tipo extraescolar que es aquel que promueve la capacitación para el trabajo y el desarrollo integral de la comunidad. (SEDATU, 2022) En el fraccionamiento quintas de la querencia se encuentra ubicada la Tractoescuela Road safety, en dicha institución se imparten programas integrales de formación y capacitación para conductores de nuevo ingreso en el servicio de autotransporte federal de carga general con reconocimiento en México, Estados Unidos y Canadá. Dicha institución es administrada por la asociación civil "Servicios educativos integrados para la prevención y seguridad vial" y cuenta con registro ante la STPS Y la SCT. Ver mapa anexo de Equipamiento Urbano.

Figura 89 : Tractoescuela Road safety, ubicada en el fracc. Quintas de la Querencia.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 90 :Circuito interior para prácticas de manejo en Tractoescuela Road safety.



Fuente: IMIP, 2022.



## B. Comercio

En cuanto al subsistema de comercio y servicios financieros especiales, en el área de estudio se identificó 1 tienda Diconsa correspondiente a equipamiento de tipo básico. Este tipo de equipamiento tiene como objetivo el abasto a comunidades rurales y urbanas de productos de la canasta básica y complementarios (productos para la alimentación, nutrición, higiene, salud y otros productos). Con la creación de SEGALMEX se fusionan ambos elementos y se suma la entrega de leche, tanto en sitio como en unidades móviles. Ver mapa anexo de Equipamiento Urbano.

Figura 91 : Tienda Diconsa ubicada en el ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022.

## C. Salud

El equipamiento correspondiente al subsistema de Salud Pública y Privada dentro del AE es mínimo, no se cuenta con grandes equipamientos que proporcionen la cobertura de dicho servicio por lo cual los residentes tienen que realizar traslados a equipamientos más lejanos que puedan satisfacer de sus necesidades en materia de salud. A pesar de esto, dentro del área de estudio se identificaron algunos equipamientos que brindan servicios que por su tipo podrían clasificarse como de primer nivel, este tipo de atención consiste en un primer contacto con el paciente, se brinda promoción a la salud, prevención de enfermedades y atención ambulatoria.

Cuadro 24 : Subsistema de Salud pública y privada. Equipamiento de primer nivel en AE.

Componente	Nombre	Tipo	Ubicación
Unidad de rehabilitación	Clínica de Terapia Física y Rehabilitación Vida en Movimiento		ejido Guanajuato
Servicios Auxiliares de diagnóstico y Tratamiento	*Bandera blanca comunidad promotora de la salud	Primer nivel	colonia Pólvora
Servicios Auxiliares de diagnóstico y Tratamiento	*Dispensario médico y salón de la mujer		ejido Benito Juárez

\*Equipamientos clasificados de acuerdo a la definición que describe mejor el servicio prestado, sin embargo, dichos equipamientos no cuentan con servicios de laboratorios, gabinetes de radiología y tomografía axial computarizada.

Fuente: IMIP, 2022.

Un tema importante de mencionar es que los equipamientos presentes en la colonia Pólvora (**Mapa 19**) y en el ejido Benito Juárez no cuentan con regularidad en sus horarios de atención al público, por lo cual se mencionan con fines descriptivos mas no son contemplados como un elemento que proporcione el servicio de manera adecuada.

En el caso particular de la clínica de Terapia física y Rehabilitación Vida en movimiento ubicada dentro del ejido Guanajuato, dicha clínica es administrada por una A.C. cuenta con un horario de atención de 7 am a 4 pm de lunes a viernes y cobra únicamente cuotas de recuperación mínimas, en esta clínica (**Mapa 20**) se proporcionan servicios de terapia físicas para lesiones deportivas, dolores musculares, así como rehabilitaciones post operatorias y también terapia para parálisis facial.

Figura 92 : Clínica de Terapia física y rehabilitación " Vida en movimiento" en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 93 : Interior de la clínica "Vida en movimiento" en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 19 : Equipamiento del subsistema de salud pública y privada en colonia Pólvora.



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 20 : Equipamiento del subsistema de salud pública y privada en el ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022.

#### D. Asistencia social

En cuanto al equipamiento identificado dentro del subsistema de Asistencia social, este tipo de equipamiento se refiere a: “aquellos establecimiento o espacios destinados a generar acciones que modifiquen y mejoren las circunstancias de carácter social que impidan al individuo su desarrollo integral, así como protección física, mental y social de personas en estado de necesidad, desprotección o desventaja física y mental, hasta lograr su incorporación a una vida plena y productiva”. (SEDATU, 2022)

Este equipamiento se encuentra ubicado en Calle 4ta s/n carretera a San Luis, en el ejido Tula se encuentra activo desde el mes de abril del año 2013, cuenta con un cupo máximo de 75 niños y actualmente tiene 39 niños en sus instalaciones.

Cuadro 25 :Subsistema de asistencia social. Equipamiento para actividades sociales de tipo básico en AE.

Componente	Nombre	Tipo	Ubicación
Casa Hogar	Casa Hogar Yahbe Jireh A.C.	Básico	Ejido Tula

Fuente: IMIP, 2022.

Figura 94 : Casa higar Yahbe Jireh ubicada en el ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022.

Figura 95: Acceso de casa hogar Yahbe Jireh en el ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

### E. Deporte

Se entiende por equipamiento de actividades deportivas a aquel que responde a la necesidad de la población de realizar actividades deportivas en forma libre y organizada, aportando a la utilización del tiempo libre. En relación con las actividades deportivas se cuenta con el siguiente equipamiento dentro del área de estudio:

Cuadro 26 : Subsistema Deporte. Equipamiento para actividades deportivas de tipo básico en AE.

Componente	Nombre	Tipo	Ubicación
Cancha deportiva	Cancha de básquet	Básico	Colonia Pólvara
Campo deportivo	Campo de beisbol		Ejido Guanajuato
Cancha deportiva	Cancha de básquet		Ejido Benito Juárez
Campo deportivo	Campo de beisbol		
Cancha deportiva	Cancha de básquet		
Campo deportivo	Campo de beisbol		

Fuente: IMIP, 2022

Figura 96 : Campo deportivo ubicado en la colonia Pólvara.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 97 : Cancha deportiva de básquet ubicada en la colonia pólvara.



Fuente: IMIP, 2022



Figura 99 : Campo deportivo de beisbol ubicado en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 98 : Cancha deportiva de básquet ubicada en ejido de Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

## F. Recreación

El equipamiento correspondiente al subsistema de recreación se clasificó tomando en cuenta los criterios establecidos en la NOM-001-SEDATU-2021, Espacios Públicos en los asentamientos humanos. Dicha norma presenta una reclasificación de los espacios públicos de acuerdo a su función, administración y escala de servicio. Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, en el AE se identifican 4 espacios públicos que cumplen con la función de equipamientos públicos con escala de servicio A-1 lo cual establece que son espacios que atienden la demanda de la ciudadanía residente en la unidad más pequeña de núcleos de población determinados por su aglomeración geográfica y una identidad propia. Dentro del AE se identificaron los siguientes espacios públicos con funciones de equipamiento público:

Cuadro 27 : Espacio Público con función de equipamiento público en AE.

Clasificación por función	Subdivisión	Tipo	Administración	Escala de servicio	Ubicación
Espacio público con función de equipamiento público	Área verde	Parque	Municipal	A-1	Ejido Tula
	Área verde	Parque	Municipal	A-1	Colonia Pólvora
	Área verde	Parque	Municipal	A-1	Ejido Guanajuato
	Área verde	Parque	Municipal	A-1	Miguel Hidalgo (Colonia Cinco Cerro Prieto)

Fuente: IMIP, 2022

Partiendo de la siguiente definición: Un área verde urbana es toda superficie cubierta de vegetación natural o inducida, localizada en bienes de dominio público y que ofrecen servicios ambientales, (SEDATU, 2022) en el AE se identificaron 4 áreas verdes con tipología de parque en las siguientes localidades: ejido Tula, colonia Pólvora, ejido Guanajuato y Miguel Hidalgo (colonia Cinco Cerro Prieto).



Figura 100 : Parque en ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 101 : Parque en ejido Guanajuato.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 103 : Parque en la colonia Pólvara.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 102 : Parque en Miguel Hidalgo (colonia cinco cerro prieto)



Fuente: IMIP, 2022

Mapa 21 : Equipamiento de espacio público en el ejido Tula.



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 22 : Equipamiento de espacio público en la colonia Pólvora.



Fuente: IMIP, 2022.

Mapa 23 : Equipamiento de espacio público en ejido Guanajuato y Miguel Hidalgo y Costilla (colonia cinco cerro prieto)



Fuente: IMIP, 2022.

### 3.3.6 Servicios urbanos

Los servicios urbanos son las actividades operativas y servicios públicos prestadas directamente por la autoridad competente o concesionada para satisfacer necesidades

colectivas en los Centros de Población (SEGOB, 2022). Partiendo del distintivo del presente estudio que cuenta con un área total de 13,580.629 ha y se extiende de manera transversal incidiendo en diferentes localidades a lo largo de su trayecto, se estableció la descripción de los servicios urbanos en el AE tomando en cuenta las características específicas de la prestación de servicios en cada localidad que cuenta con una población mayor a cien habitantes.

### A. Servicio de recolección de basura

El servicio de recolección de basura es prestado por la dirección de desarrollo rural y delegaciones (DERYD) dado que dentro de sus atribuciones se encuentra el gestionar la adecuada prestación de los servicios públicos en las comunidades que formen parte de las delegaciones municipales. Las localidades de más de cien habitantes identificadas dentro del AE (Cuadro 28) se encuentran en el valle de Mexicali y pertenecen a dos de sus delegaciones municipales.

Cuadro 28: Localidades de más de 100 habitantes en AE y delegaciones municipales a las cuales pertenecen.

Localidad	Delegación
ejido Guanajuato	cerro prieto
miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cerro Prieto)	
colonia seis (granjas Lázaro Cárdenas)	
colonia Pólvora	hechicera
ejido Tula	

Fuente: IMIP, 2020

El servicio es proporcionado cada nueve días, realizando recorrido calle por calle de cada una de las localidades (Figura 104) para la recolección de los residuos, cuando existen problemas en el funcionamiento de los vehículos recolectores el servicio se retrasa por periodos de hasta 15 días.

Figura 104 : Recolección de basura por parte de DERYD en delegaciones municipales



Fuente: IMIP, 2022

La basura recolectada es enviada a diferentes tiraderos (Cuadro 29) incluso cuando las localidades pertenecen a la misma delegación, como lo es el caso del ejido Guanajuato y la colonia Miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cerro Prieto) que tienen como sitio de disposición de residuos el tiradero monterrey y el relleno sanitario (km 25) respectivamente.

Cuadro 29 : Localidades de más de cien habitantes y sitio de disposición de residuos final.

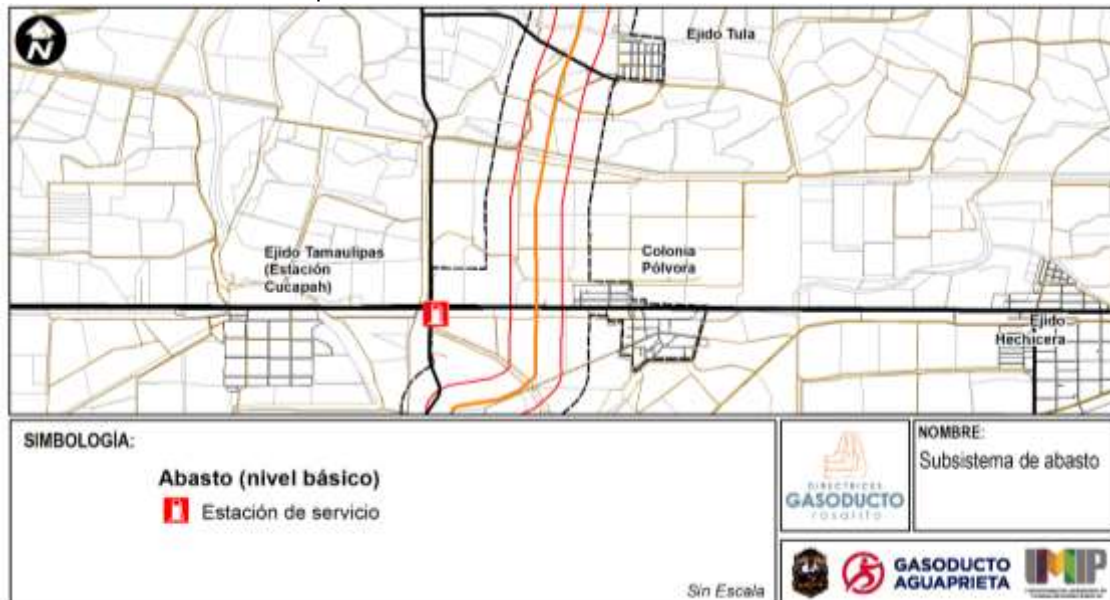
Localidad	Delegación	Sitio de disposición de residuos	Ubicación
Ejido Guanajuato	Cerro Prieto	tiradero monterrey	Delegación Bataquez
Miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cerro Prieto)		relleno sanitario	km 25 carr. a San Felipe
Colonia Seis (granjas Lázaro Cárdenas)		*sin información	*sin información
Colonia Pólvora	Hechicera	tiradero monterrey	Delegación Bataquez
Ejido Tula		tiradero monterrey	Delegación Bataquez

Fuente: IMIP, 2022

## B. Estación de servicio

Con respecto al servicio de abasto de combustible, dentro del AE se cuenta solamente con una estación de servicio perteneciente a PEMEX (Petróleos Mexicanos). Se ubica en el cruce de la carretera Sonoita-Mexicali y la carretera Mexicali- estación Coahuila (Mapa 24). En dicha estación de servicio, existen 6 pistolas despachadoras y se cuenta con el servicio de abastecimiento de gasolina Pemex magna, Pemex premium y Diesel.

Mapa 24 : Ubicación de estación de servicio en AE.



Fuente: IMIP, 2022



Figura 105 : Estación de servicio en AE.



Fuente: GOOGLE EARTH, 2022

Las localidades más cercanas a dicha estación de servicio son la colonia Pólvora y el ejido Tula (Cuadro 30)] cuyos residentes deben realizar recorridos menores a 6 km para abastecerse de combustible en la estación de servicio.

Cuadro 30 : Localidades cercanas a estación de servicio dentro del AE.

Localidad	Distancia de localidad a estación de servicio en AE.
colonia Pólvora	1.9 km
ejido Tula	5.4 km

Fuente: IMIP, 2022

En cuanto al ejido Guanajuato, Miguel Hidalgo y Costilla (colonia Cinco Cerro Prieto) así como la Colonia seis Lázaro cárdenas, cuentan con estaciones de servicio más cercanas ubicadas en la carretera Mexicali-Algodones y la carretera a San Felipe respectivamente, dichas estaciones de servicio no se encuentran dentro del AE establecida para el presente estudio por lo cual no fueron identificadas para el desarrollo de este apartado de manera gráfica.

### 3.3.7 Imagen urbana

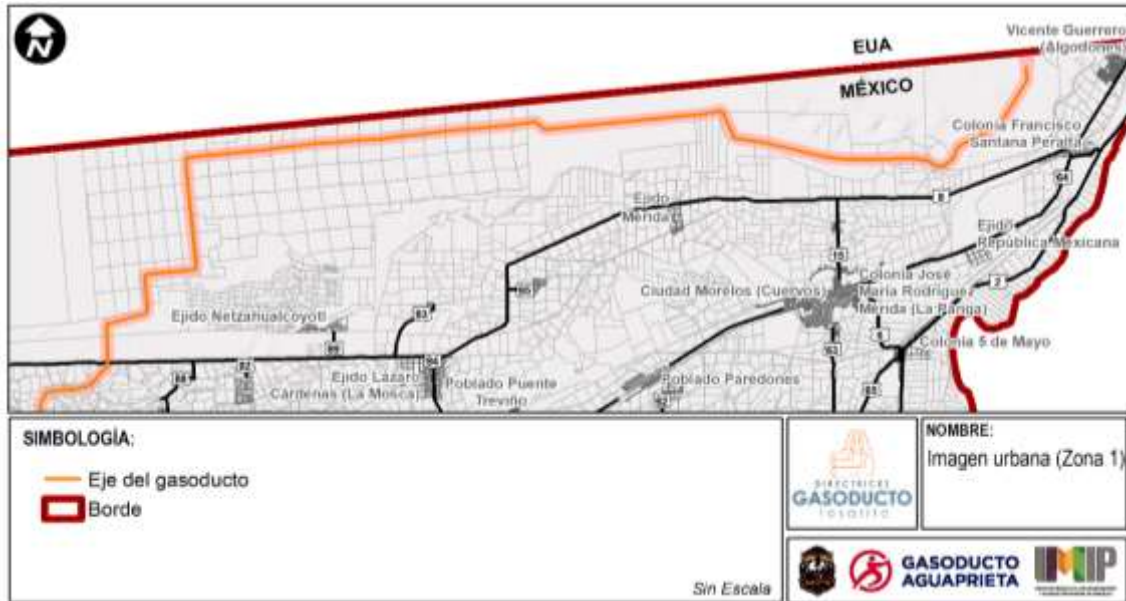
La imagen urbana de una ciudad se encuentra integrada por las características arquitectónicas de los edificios y elementos que la integran. La ciudad es el escenario responsable de las impresiones visuales de las personas que residen en ella o que simplemente se encuentran de paso. El AE se encuentra establecida de manera transversal y cuenta con una extensión lineal de 132.76 km, esta característica tiene como consecuencia que la imagen urbana que se identificó se encuentre conformada por una gran variedad de matices. Para efectos de este apartado en especial, se realizó el análisis a partir de la división de la extensión total del AE en 3 zonas que por sus características son similares los elementos identificados dentro de ellas en materia de imagen urbana.



### ZONA 1: Mesa Arenosa de Andrade

La zona 1 comprende desde el punto de inicio de la delimitación del AE ubicado al poniente del poblado de algodones, pasando el rancho Las Palmas y llegando a la carretera Algodones-Islas Agrarias grupo b (Mapa 25) pasa por territorio correspondiente a 2 delegaciones: algodones y Benito Juárez dentro del territorio conocido como Mesa de Andrade, con una extensión aproximada de 45.3 km.

Mapa 25 : Zona 1 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

La imagen urbana de esta zona (Figura 107) se caracteriza por un extenso paisaje conformado de extensas zonas de dunas de arena que integran espectaculares panorámicas de paisajes áridos en tonalidades sepías. Un elemento que sobresale en estas vistas es el borde representado por la frontera internacional con EUA. Los bordes son elementos que separan una región de otra o bien pueden ser suturas, líneas según las cuales se relacionan y unen dos regiones. (Lynch, 1984)

Figura 107 :Dunas de arena en zona 1 de AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 106 : Frontera con EUA en inicio de AE.



Fuente: IMIP, 2022

## ZONA 2: Carretera Algodones-Islas agrarias a dren Xochimilco

La zona 2 comprende una extensión de 34.5 km y tiene incidencia siguientes localidades de más de cien habitantes: el ejido Tula, la colonia Pólvara, el ejido Guanajuato y el fraccionamiento Quintas de la Querencia. (Mapa 26). Esta zona se caracteriza por contar con una imagen urbana conformada por variadas sendas que articulan una imagen contrastante entre paisajes agrícolas, caminos de terracería, drenes y canales que cruzan a la vista del espectador hasta perderse con el horizonte.

Mapa 26 : Zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Las sendas son los conductos que sigue el observador normalmente, ocasionalmente o potencialmente. (Lynch, 1984) Al hablar de sendas nos referimos a aquellos elementos que funcionan como conexiones con los demás elementos, se identificaron 7 carreteras, 9 caminos de terracería, 14 drenes y 15 canales que por sus características se clasificaron como sendas dentro de la zona 2 del AE. (Cuadro 31)

Figura 108 :Vista carretera Algodones-Islas Agrarias grupo b.



Fuente: EARTH, 2018

Figura 109 :Vista carretera Sonoita-Mexicali.



Fuente: EARTH, 2018

Cuadro 31 : Sendas identificadas en la zona 2 del AE.

Carreteras	Drenes	Canales
Algodones-Islas A. grupo b	ramal 17+776 izq. del mesa	lateral
ramal a ejido Tula	ramal 25+330 izq. del mesa	independencia
Sonoita-Mexicali	ramal 17+982 izq. del mesa	6+820
Mexicali-estación Coahuila	ramal 6+405 derecho del ejido	0+620 derecho del 35+316
ejido Chihuahua-ejido	sub ramal 3+338 izq. del 6+405	4+810 derecho del 35+316
Guanajuato		
Mexicali- San Felipe	ramal 8+032 derecho del ejido	8+856 derecho del Hechicera
Mexicali-Algodones	principal mesa	35+316 izq. del Independencia
<b>Caminos de terracería</b>	ramal 8+160 derecho del dren mesa	10+ 407 derecho del 35+316
camino N/D	sub ramal 1+850 izq. del 5+905	3+260 izq. del 4+150
camino N/D	sub ramal 4+475 derecho del mesa	4+150 izq. del 41+422
camino N/D	principal colector del norte	6+635 derecho del 4+150
camino N/D	principal volcano	1+186 izq. del 13+606
camino N/D	ramal 0+540 izq. del volcano	13+606 izq. del 41+422
camino N/D	Xochimilco	81+322 derecho del Reforma
camino N/D		Reforma

Fuente: CONAGUA, 2016

Esta zona se caracteriza por estar integrada de tramos con paisajes agrícolas, algunas parcelas cuentan con sembradíos de algodón (Figura 110). Los derechos de vía de los drenes son utilizados como caminos (Figura 112) para los residentes de las viviendas que se encuentran dispersas en la zona. En algunos casos los derechos de vía se encuentran con desechos apilados en sus márgenes (Figura 113) propiciando una imagen de insalubridad en dicha zona.

Figura 110 : Sembradíos de algodón en zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 111 : Paisaje entre canal independencia y dren 25-33 izquierdo del mesa.



Fuente: IMIP, 2022



Figura 112 : Dren 25 + 330 derecho de vía utilizado como acceso a localidades 1577 y 725.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 113 : Basura en derecho de vía dren 25 + 330 izquierdo de mesa.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 114 : Parcelas en zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 115 : Arado de tierra en parcelas de la zona 2 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Otro elemento importante de esta zona en materia de imagen urbana son los cruces que se generan en el AE correspondientes al trazo del proyecto con las sendas (Cuadro 32) que proporcionan acceso a las localidades de más de 100 habitantes identificadas. Se generan remates visuales en dichas sendas, que alteran la imagen al poner a la vista elementos arquitectónicos y de infraestructura que existen como producto de las localidades que están asentadas en dichas zonas, las construcciones generalmente pertenecen a viviendas y locales construidos de ladrillo, algunos cuentan de estos elementos con techumbres ligeras.

Cuadro 32 :Sendas de acceso a localidades de más de cien habitantes en AE.

Carretera	Localidad a la que da acceso
Sonoita Mexicali	colonia Pólvora,
ramal ejido Tula	ejido Tula
carretera ejido Chihuahua-ejido Guanajuato	ejido Guanajuato
Mexicali-Algodones	Miguel Hidalgo (colonia cinco cerro prieto)
carretera Mexicali- San Felipe	Quintas de la Querencia

Fuente: IMIP, 2022

**ZONA 3:** dren Xochimilco a limite municipal de Mexicali

La zona 3 de análisis de imagen urbana comprende una extensión total de 52.8 km a partir del cruce del trazo del proyecto con el dren Xochimilco y llegando al límite municipal de Mexicali. En cuanto a imagen urbana, se compone de dos elementos destacables: sendas y mojones. En relación con las sendas presentes en esta zona se identificó 1 carretera y 4 caminos de terracería (

Cuadro 33).

Mapa 27 : Zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Cuadro 33 : Sendas en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.

<b>Carreteras</b>
Libramiento Mexicali
<b>Caminos de terracería</b>
camino N/D
camino N/D
camino N/D
camino N/D

Fuente: CONAGUA, 2016

Partiendo de la siguiente característica: “los mojones pueden estar distantes y es característico que se les vea desde muchos ángulos y distancias, por arriba de las cúspides de elementos más pequeños, y que se los utilice como referencias radiales”. (Lynch, 1984). En el AE se identifica un elemento de este tipo y es precisamente en esta zona en donde encuentra su mayor impacto visual: la sierra Cucapah. Esta sierra se ubica al noroeste del municipio de Mexicali y finaliza en el cerro el centinela, con una longitud aproximada total de 90 km representa un elemento visual imponente en el horizonte. La imagen urbana de



esta zona se caracteriza por las tonalidades sepia derivadas de sus caminos de terracería, así como el remate visual de la sierra.

Figura 116 : Sierra Cucapá en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 117 : Paisaje en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 118 : Camino sin pavimentar que conduce a ejido Benito Juárez en AE.



Fuente: IMIP, 2022

Figura 119 : Camino sin pavimentar en zona 3 de análisis de imagen urbana en AE.



Fuente: IMIP, 2022

## 4. PROYECTO A REALIZAR

### 4.1 Proyecto de “EXPANSIÓN GASODUCTO ROSARITO”

Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V. es una empresa de Infraestructura Energética Nova, S.A.B. de C.V. (IEnova), que a través del proyecto “Expansión Gasoducto Rosarito” prestará servicio de transporte de gas natural por ducto, mediante un segmento de aproximadamente 200 kilómetros que iniciará en la interconexión con el segmento denominado Línea Principal (Mainline) del sistema de transporte denominado Gasoducto Rosarito, en la localidad de los Algodones, municipio de Mexicali, Baja California, hasta volverse a conectar con el sistema de transporte Gasoducto Rosarito en la estación denominada “PLS El Carrizo” situada al sur de Tecate, Baja California, pudiendo variar la ubicación final de dicha estación en caso de que se estime necesario (en lo sucesivo el “Proyecto de Expansión GRO”). La extensión del proyecto abarca una longitud de 132.712 km dentro del territorio en el municipio de Mexicali.

Figura 120: Trazo del proyecto de expansión Gasoducto Rosarito.



Fuente: IMIP, en base a imagen satelital Google Earth. Trazo referenciado del proyecto, Gasoducto Aguaprieta, 2022.

Para las etapas de Preparación del sitio y Construcción se tiene estimado que durarán 23 meses. Para la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto se estiman 30 años una vez finalizadas las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

No se contempla la etapa de Abandono del Sitio, puesto que, como se comenta anteriormente, la vida útil del Proyecto está calculada en 30 años, y previo a la consumación de la vida útil, se hará la verificación de la integridad del Sistema de Transporte para solicitar ampliación de la operación y/o si se determinar si es necesario abandonar, por lo tanto, se tomarán en cuenta los requerimientos legales aplicables.

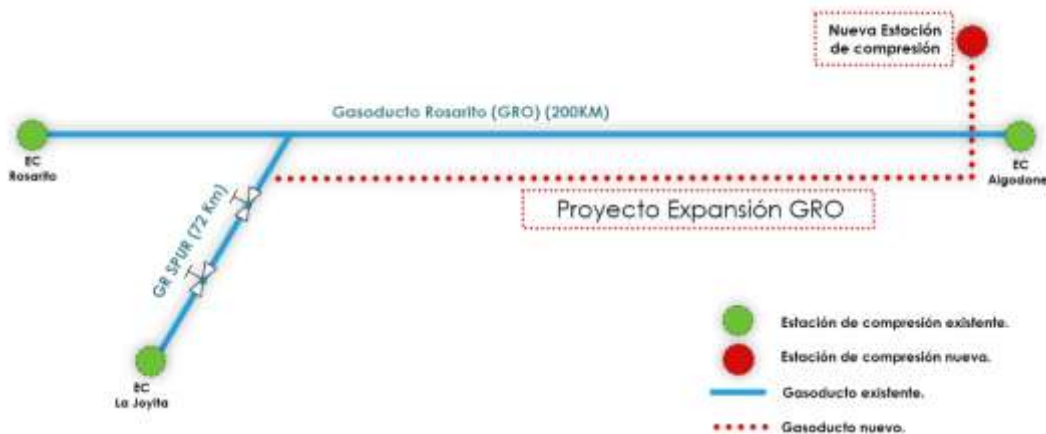
Considerando las actividades de mantenimiento, mismas que se realizarán de manera eficiente y efectiva, se prolongará el uso en óptimas condiciones de la infraestructura en operación.

El Proyecto Expansión GRO formará parte del sistema de transporte denominado Gasoducto Rosarito que se encuentra al amparo del Título de Permiso de Transporte de Gas Natural, otorgado por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y que actualmente se encuentra en proceso de modificación.

Su objetivo principal es el transporte y entrega del gas natural requerido para la operación del “Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul” a desarrollarse en Energía Costa Azul (Centro Energético La Jovita), en el estado de Baja California.

La modalidad de transporte de gas natural a través de ductos presenta innumerables ventajas, como, por ejemplo, la reducción del peligro de accidentes y fugas, la agilización en la distribución del producto, así como mayores posibilidades de protección al ambiente natural, asimismo, promueve el crecimiento económico de la zona, con la formación de cadenas productivas y exportaciones. De ahí que los gasoductos sean proyectos con un gran impacto en la economía de las regiones donde se desarrollan, además de que, diseñados bajo los principios de sustentabilidad, brindan un servicio más seguro y generan menor impacto al medio ambiente en comparación con otros proyectos .de mayores magnitudes.

Figura 121: Esquema del Proyecto Expansión GRO y su interconexión con el sistema existente Gasoducto Rosarito.



Fuente: IENova, 2022.

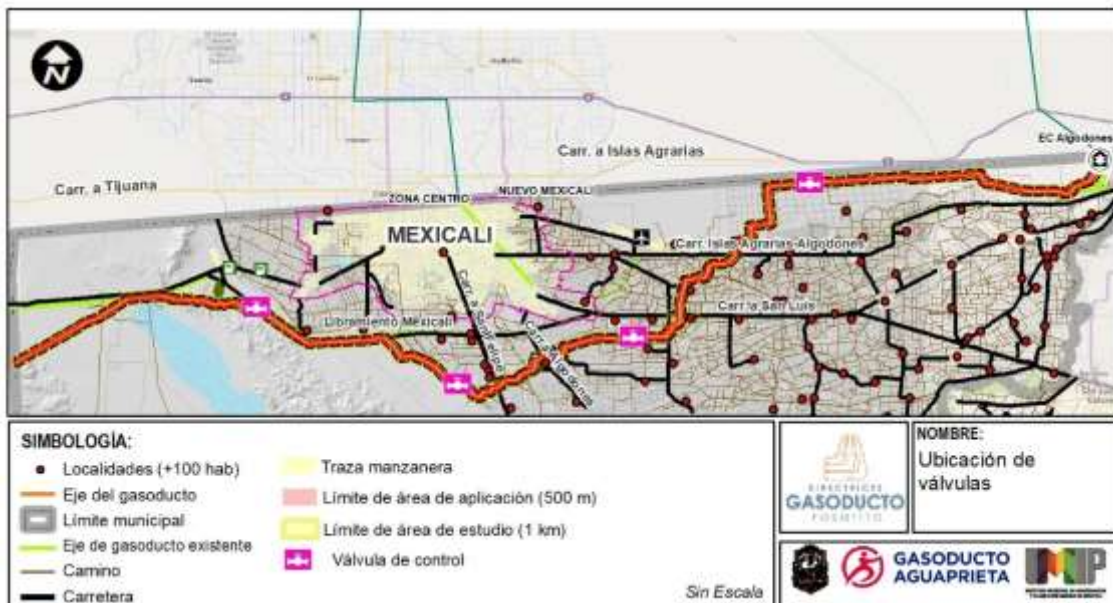
## 4.2 Características del Proyecto Expansión GRO

- El Proyecto Expansión GRO, será construido y operado por el Transportista. Tendrá una longitud aproximada de 200 kilómetros (132.712 km en Mexicali) de tubería de acero de 30” de diámetro externo y una capacidad para transportar 513 millones de pies cúbicos diarios (MMPCD) de gas natural. El sistema se desarrollará en los municipios de Mexicali y Tecate, en el estado de Baja California.
- En el cadenamamiento 0+000 se encontrará la Estación de Compresión (EC) Las Dunas, la cual contará con la disponibilidad de los sistemas de filtración, regulación y medición de flujo, análisis de gas, regulación, compresión,

enfriamiento y Trampa de Envío de Diablos (L-001-001), con la finalidad de una correcta operación en el gasoducto y para el cumplimiento con las normas nacionales e internacionales. La EC Las Dunas contará con la capacidad para manejar un flujo total de 189.36 m<sup>3</sup>/s (equivalente a 577.72 millones de pies cúbicos diarios –MMPCD–), considerando que el flujo normal de operación será de 168.11 m<sup>3</sup>/s (equivalente 513 MMPCD) a condiciones estándar, es decir, a una presión absoluta de 101.35 kPa (14.7 libras por pulgada cuadrada real –psia–) y temperatura de 15 °C.

- La Franja de Seguridad del Proyecto Expansión GRO para la protección, operación, mantenimiento e inspección del gasoducto, conocida comúnmente como “Derecho de Vía”, tendrá un ancho mínimo de 14 metros de ocupación permanente, y de 11 metros de ancho en la franja de ocupación temporal, la cual será variable de tal manera que se cuente con el espacio requerido para la construcción de acuerdo con el tipo de suelo y operación.
- El proyecto expansión GRO contará con una estación de compresión (Las Dunas), que se construirá cerca de la frontera con Estados Unidos, al Este del municipio de Mexicali, Baja California. Contará con seis válvulas de seccionamiento distribuidas a lo largo de la trayectoria, (cuatro se encuentran en Mexicali) para realizar el corte de flujo y seccionamiento del ducto ante cualquier emergencia operativa que se pudiera presentar, de las cuales cuatro se encuentran en el tramo dentro del municipio de Mexicali (Mapa 28). Conforme a lo anterior, el gas natural saldrá de la estación de compresión Las Dunas y viajará aproximadamente 200 kilómetros hasta su destino final en la estación limitadora de presión conocida como “PLS El Carrizo” o en la ubicación final de dicha estación si el transportista considera necesaria su reubicación.

Mapa 28: Ubicación de válvulas de control en el proyecto de expansión de Gasoducto Rosarito en Mexicali.



Fuente: IMIP, con base a kmz proporcionado por Gasoducto Aguaprieta.



- La EC Las Dunas contará con la capacidad para manejar un flujo total de 577.72 millones de pies cúbicos por día (MMPCD), considerando que el flujo normal operativo será de 513 MMPCD a condiciones estándar, es decir, una presión absoluta de 14.7 psia y temperatura de 15 °C.
- Se prevé iniciar la construcción durante el año 2022 y se estima que entre en operación en el año 2024.
- Las etapas del proyecto expansión GRO se componen de manera general en preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento. El proceso de construcción se ejemplifica en la Figura 122.

Figura 122. Secuencia de Construcción del Proyecto. En esta figura se resume en forma esquematizada las fases de construcción.



Fuente: Gasoducto Aguaprieta, 2022.

- Se estima que durante su construcción participarán aproximadamente 1000 personas, entre profesionales, técnicos, contratistas, obreros, entre otros.



- La construcción se realiza siguiendo una estricta secuencia de fases de trabajo. En la misma forma que una línea de ensamblado de fábrica, cada fase de la construcción depende de que la fase antecedente sea completada para así mantener una continuidad en los trabajos de construcción, por lo que se procura la continuidad de las fases del proceso.
- Todos los trabajos para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto expansión GRO contarán con los permisos necesarios de los distintos órdenes de gobierno, en cumplimiento a la legislación aplicable, apegándose siempre a la normatividad técnica y regulatoria vigente, observando las obligaciones particulares impuestas al transportista por las autoridades.
- Para el transportista, la seguridad es lo más importante, por lo que mantiene constante comunicación y monitoreo de sus trabajadores, comunidades e instalaciones, aplicando en todas las fases del proyecto estrictas normas de seguridad y el más alto estándar de calidad, utilizando lo último en tecnología, materiales y equipos con un estricto control de calidad, manteniendo programas de capacitación constante, y planes de emergencia en conjunto con las autoridades.

#### **4.3 Beneficios asociados al Proyecto Expansión GRO**

- Derrama económica regional por incremento en la demanda de bienes y servicios durante todo el proceso de construcción del proyecto expansión GRO.
- Generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto expansión GRO, entre profesionales, técnicos, contratistas, obreros, entre otros.
- Incremento de la inversión y del crecimiento económico, lo que mejora la competitividad económica de la zona y del estado.
- Contribución al desarrollo sustentable de las comunidades del área de Influencia del proyecto expansión GRO a través del plan de inversión social, el cual estará alineado con los ejes de acción de la Fundación IEnova, en la medida de lo posible, y con las necesidades de las comunidades del Área Núcleo / Área de Influencia Directa y seguirá los procedimientos correspondientes para la respectiva implementación.
- Buen estado de los caminos y brechas utilizados por el proyecto como parte de las actividades de celaje y mantenimiento durante la operación del Proyecto Expansión GRO.
- El gas natural está compuesto principalmente de metano y en menor concentración de oxígeno, bióxido de carbono, nitrógeno y etano. Esta composición hace que el gas natural sea más liviano que el aire, lo que significa que no se acumula en la superficie y se disipa rápidamente en la atmósfera, disminuyendo las posibilidades de incidentes y, por tanto, su uso es más seguro que otros combustibles. El Proyecto Expansión GRO promoverá la construcción de infraestructura necesaria para impulsar el uso del Gas Natural,

un combustible más limpio que los combustibles tradicionales que generan mayores emisiones de gases de efecto invernadero.

#### **4.4 Impactos asociados al proyecto de expansión GRO**

- No afectación de núcleos o centros de población considerando su probable radio de crecimiento. La población local se encuentra familiarizada con proyectos similares.
- Se evitó el trazo del proyecto expansión GRO por localidades indígenas y puntos de importancia cultural de las comunidades locales, previo análisis.
- Se consideró la menor afectación posible de propiedades particulares y comunales.
- El proyecto expansión GRO requerirá un derecho de vía permanente de 14 metros o conforme la Norma Oficial Mexicana lo requiera. En algunos tramos de la trayectoria del gasoducto se requerirá un ancho del derecho de vía mayor a los 14 metros.
- El proyecto expansión GRO integró en su diseño distintas consideraciones que permiten justificar su pertinencia en términos ambientales; al ser un proyecto enfocado en la menor afectación de los recursos naturales y áreas sensibles de Baja California.
- Diseño del trazo, en la medida de lo posible, por áreas con usos no forestales para minimizar la remoción de vegetación primaria.
- Alrededor del 40% de la ruta corresponde a áreas desprovistas de vegetación forestal, tales como áreas agrícolas de riego y temporales, la superficie restante incide en terrenos forestales de matorral y chaparral principalmente.
- La ruta del proyecto expansión GRO no interfiere con Áreas Naturales Protegidas ni con sitios con ecosistemas sensibles.
- Su diseño paralelo al existente gasoducto Rosarito en algunos tramos permite su desarrollo en áreas previamente impactadas.
- Con el uso de brechas y caminos existentes se evitará la apertura de nuevos caminos de acceso al proyecto expansión GRO.
- Se consideró la longitud más corta posible, lo que conlleva una menor afectación al ambiente que otras alternativas evaluadas.
- Se consideró la ruta sobre la topografía menos accidentada posible, lo que implica menor movimiento de tierras a causa de cortes, nivelaciones y excavaciones.
- La ruta definida implica una menor cantidad de cruces especiales, incluidos cauces y arroyos con menores afectaciones a vegetación primaria.
- Durante la etapa de construcción del proyecto expansión GRO podría producirse modificaciones de la estructura de suelo en los predios donde se

ubique debido a excavaciones, compactaciones y rellenos propios de la construcción, y una vez finalizada la misma, se realizarán las nivelaciones y restauraciones correspondientes.

- Los principales impactos ambientales del proyecto expansión GRO serán producidos a la vegetación natural por su remoción parcial para el desarrollo de la infraestructura planteada. Sin embargo, el nivel de impacto esperado no es significativo, por lo que no se verán afectados ningún de los ecosistemas que se encuentran ampliamente representados en Baja California. El proyecto expansión GRO realizará un programa de rescate y reubicación de flora, encaminado a aquellas especies susceptibles para su adaptación al nuevo hábitat.
- El impacto a la remoción del suelo orgánico causado por el desmonte y despilme del Proyecto podrá ser recuperado y mitigado en gran medida a través de la aplicación de prácticas de restitución y reintegración de materia orgánica al suelo.
- La fauna será afectada a corto y mediano plazo, derivado de la remoción de vegetación forestal y la presencia humana. Por lo anterior, el Proyecto Expansión GRO aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de fauna previo al inicio de cualquier actividad, aplicando acciones de ahuyentamiento e identificación de madrigueras para rescate y reubicación de pequeños mamíferos y reptiles.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se incrementará de manera temporal la emisión de contaminantes atmosféricos en el área producto de la combustión de los motores de la maquinaria de construcción y vehículos de transporte, y se generarán residuos sólidos urbanos que serán dispuestos en sitios autorizados, además de algunos residuos considerados peligrosos, como son residuos de aceites y pinturas, mismos que se dispondrán en los sitios autorizados por la autoridad correspondiente para su tratamiento, además se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y maquinaria que generen emisiones.
- Incremento de polvo durante las actividades de construcción del proyecto, por lo que se realizarán riegos periódicos en sitios de elevada generación de polvo
- Se impactará el hábitat de individuos de flora y fauna, sin afectar a la especie como tal.
- Durante la preparación del sitio y construcción se tendrán modificaciones temporales en el paisaje derivado de la presencia de maquinaria, equipos y flujo de personal, por lo que se calendarizaran las actividades que se ejecutaran en cada uno de los segmentos del proyecto para disminuir la presencia de agentes externos al entorno.
- Potencial incremento de tránsito vial durante la fase de construcción.

## 5. NORMATIVIDAD

### 5.1 Objetivos de planeación urbana

#### Objetivos de suelo

Determinar los criterios de orden físico para la regulación y control de usos y destinos de suelo, verificando que la utilización del suelo no origine problemas por incompatibilidad en la franja de incidencia del gasoducto GRO.

Generar el menor impacto para el desarrollo del potencial agrícola existente que predomina en la zona.

Preservar las áreas con características ambientales especiales como lo es la Mesa Arenosa de Andrade, sitios RAMSAR y Laguna Salada.

#### Objetivos de Desarrollo económico

Contribuir a la seguridad energética de la región, dada la creciente demanda de gas natural; al mismo tiempo que, promover la diversificación de nuestra economía, cumpliendo con los compromisos acordados en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC), y mejorar las condiciones que contribuyan a elevar la atracción de inversiones y competitividad en el municipio.

Promover acciones, proyectos y/o programas que mejoren las condiciones de desarrollo y bienestar para las poblaciones involucradas en el proyecto, coherente con sus necesidades y buscando el mayor impacto posible para el desarrollo sustentable de sus comunidades.

#### Objetivos de Medio Ambiente

Proteger a la población y al medio ambiente, ante una posible eventualidad de riesgo y peligro, derivado del impacto de agentes perturbadores provocados por fenómenos naturales y antropogénicos que afecten o dañen el proyecto.

- Asegurar el correcto funcionamiento del gasoducto y dictar lineamientos generales para coordinar las actividades de protección civil en beneficio de la población y del medio ambiente.
- Promover la incorporación de gestión integral de riesgos, estableciendo estrategias y políticas basadas en los análisis de riesgos, con el propósito de proteger la integridad física y patrimonial de las personas, la infraestructura básica y el entorno ambiental.
- Promover ante una posible eventualidad la realización de acciones tendientes a una pronta solución de una posible contingencia.

- Vigilar constantemente la operación del gasoducto y las líneas de conducción del gas mediante controles rigurosos para evitar fugas y peligros de explosión, con el fin, de prevenir cualquier eventualidad que pudiera presentarse.
- Evaluación de los posibles escenarios de peligros o riesgos con el propósito de realizar acciones para una pronta respuesta.
- Instalación de señalamientos preventivos por donde pasan las instalaciones del gasoducto.
- Vigilar y controlar las zonas identificadas como de riesgo, para evitar su ocupación por asentamientos humanos irregulares u otra actividad cerca o dentro de los derechos de vía y ponga en riesgo el gasoducto.
- Elaboración e desarrollo de programas de supervisión y mantenimiento preventivo y correctivo para el gasoducto.
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de prevención de riesgos y protección civil aplicable al proyecto, con el fin, de evitar alguna contingencia ambiental.

### **Objetivos de vulnerabilidad y riesgos**

Proteger a la población y al medio ambiente, ante una posible eventualidad de riesgo y peligro, derivado del impacto de agentes perturbadores provocados por fenómenos naturales y antropogénicos que afecten o dañen el proyecto.

- Conocer la situación y la relación de los fenómenos naturales, tecnológicos y sociales que puedan presentar riesgos para el desarrollo del Proyecto.
- Proteger la integridad física y patrimonial de las personas, la infraestructura básica y el medio ambiente, ante accidentes y desastres provenientes de fenómenos naturales, o provocados por elementos de riesgo en el centro de población.
- Vigilar y controlar las zonas de riesgo, para evitar su ocupación por asentamientos humanos u otros usos incompatibles
- Reubicar los asentamientos humanos en zonas de riesgo.
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad en materia de prevención de riesgos y Protección Civil.
- Informar a la población de los riesgos a que se encuentra expuesta por la acción de fenómenos naturales, tecnológicos, y epidemiológicos.
- Fomentar en la población una cultura de Prevención de Riesgos y de Protección Civil.



## **Objetivos de Infraestructura**

Construir y operar la infraestructura del gasoducto de expansión a instalarse en el municipio de Mexicali, con los más altos estándares para garantizar la seguridad de las comunidades y sus equipamientos e infraestructuras productivas y de subsistencia diaria.

## **5.2 Normas o criterios de planeación urbana**

### **A. Criterios para el desarrollo socioeconómico**

Este proyecto traerá beneficios económicos importantes a la región donde tendrá su zona de influencia: durante la etapa de su instalación, será generador de empleos; así como durante su operación se constituirá en detonante para la instalación de nuevas empresas, generando a su vez mayor número de empleos, arraigo en la región, e instalación de servicios e infraestructura para la productividad y competitividad del municipio y sector.

Sin embargo, estos beneficios tendrán lugar siempre que las actividades relacionadas con el transporte del energético se realicen de acuerdo a lo establecido en las normas, reglamentos y leyes correspondientes.

En este sentido, los criterios normativos que contribuirán al desarrollo socioeconómico del área de aplicación, están ya considerados en el cumplimiento de los requerimientos y especificaciones establecidas en la misma **NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural**; mismos que se señalan puntualmente de la siguiente manera:

1. Vigilancia del crecimiento poblacional de las áreas unitarias involucradas en el trayecto del gasoducto, en términos de densidad poblacional (habitante/kilómetro cuadrado), las distancias (en metros) del gasoducto a las construcciones y clasificación del tipo de inmuebles y actividades que se desarrollan en ellos, a fin de adecuar el proyecto de gasoducto, a medida que se requiera, para garantizar la seguridad de las poblaciones y sus patrimonios.
2. Implementación de campañas de sensibilización a las comunidades involucradas en el proyecto, a fin de promover su concientización respecto de la infraestructura energética presente en su entorno, además de la realización de simulacros mencionados en la NOM.
3. Promoción de programas sociales que beneficien a las comunidades involucradas en el proyecto, a fin de contribuir al mejoramiento de su calidad de vida y promover su desarrollo.

### **B. Criterios de medio ambiente**

La **Legislación ambiental** surge como respuesta a los problemas ambientales inherentes al desarrollo urbano de manera que la misma sociedad en su afán regulatorio, tiene que establecer reglas que normen el comportamiento de sus ciudadanos a efecto de que controlen sus impactos al medio ambiente con el fin de proteger los recursos naturales.

Esto se debe, a que la mayoría de las actividades económicas generan intensas presiones sobre los recursos naturales y el ambiente, provocando altos niveles de contaminación, sobre todo en las áreas de concentración urbana y ecosistemas naturales, trayendo como consecuencia impactos en la biodiversidad.

Por lo que, la importancia del medio ambiente como parte integral del desarrollo sustentable de nuestro país, se prevé desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículos 27 y 73, en los que establece que se dictarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico en el territorio nacional; ya que cada mexicano, tiene el derecho de vivir en un ambiente sano.

En este sentido, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos, son instrumentos jurídicos de protección ambiental referente a la preservación y restauración del equilibrio ecológico del territorio nacional y las zonas en las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Asimismo, establece que es atribución de los Estados y los Municipios crear su propio marco normativo de acuerdo a su competencia y necesidades locales.

Es por eso, que para controlar los impactos ambientales y proteger el medio ambiente se promulgó el 28 de enero de 1988 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la cual emanan las Normas Oficiales Mexicanas y las Leyes Estatales.

En este contexto, el 29 de febrero de 1992, se publicó la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California, en el Periódico Oficial del Estado. Para dar cumplimiento a lo que establece dicha Ley, se instituyó la Dirección General de Ecología del Gobierno del Estado el 2 de marzo de 1992, instancia que tuvo como objeto llevar a cabo las acciones administrativas y operativas necesarias para la protección ambiental de la entidad, a través de estrategias y acciones que involucraban a los diferentes sectores de la sociedad y gobierno.

#### **i. Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se listan aquellas que son aplicables y que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente Proyecto. Así mismo, se describe el cumplimiento del Proyecto con dichas Normas Oficiales Mexicanas.

#### **NOM-001-SEMARNAT-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales Publicada en el Diario Oficial de la federación el 06 de ene de 1997

**NOM-041-SEMARNAT-2015**

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 2015.

**NOM-045-SEMARNAT-2006**

Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007

**NOM-052-SEMARNAT-2005**

Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006

**NOM-054-SEMARNAT-1993**

Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

**NOM-059-SEMARNAT-2010**

Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 diciembre de 2010.

Modificación de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** – Anexo Normativo III. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 noviembre de 2019.

**NOM-081-SEMARNAT-1994**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

**NOM-161-SEMARNAT-2011**

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013.

**ii. Leyes y Reglamentos de orden federal**

**Ley de Hidrocarburos**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014 y, reformada por última vez el 15 de noviembre de 2016.

**Reglamento de la Ley de Hidrocarburos**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014

**Reglamento de las Actividades** a que se Refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014

**Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de agosto de 2014

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última actualización el 05 de junio de 2018.

**Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000. Última actualización el 31 de octubre de 2014.

**Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. Última reforma, el 13 de abril del 2020.

**Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014.

**Ley General de Vida Silvestre**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018.

**Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma el 31 de octubre de 2014.

**Ley de Aguas Nacionales**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 06 de enero de 2020.

**Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, última reforma publicada el 25 de agosto de 2014

### **Ley General de Protección Civil**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y su última reforma el 03 de junio de 2014.

### **Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California**

Publicada en el Periódico Oficial de Baja California No. 28 el 12 de junio de 2015.

**Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** del Estado de Baja California en materia de Impacto Ambiental, el 27 de noviembre de 1992.

**Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** en materia de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, el Suelo y la Atmósfera, el 10 de diciembre de 1993.

### **Ley de Fomento Agropecuario y Forestal del Estado de Baja California**

Publicada en el Periódico Oficial de Baja California No. 52 el 23 de noviembre de 2001.

#### **iii. Convenios o Tratados Internacionales**

##### **Convenio sobre la diversidad biológica**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1993.

##### **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**

Fue fundada en octubre de 1948, en el marco de una conferencia internacional celebrada en Fontainebleau, Francia.

##### **Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado**

##### **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

Entró en vigor el 21 de marzo de 1994.

### **C. Criterio de riesgos y vulnerabilidad**

La planeación y regulación de los usos del suelo constituye uno de los principales instrumentos para que el desarrollo y crecimiento de las zonas urbanas se realice de forma ordenada y segura. Es importante considerar el tema de la protección civil y concretamente el de prevención de desastres, como aspectos fundamentales para la actualización de planes de desarrollo urbano, con el propósito de coadyuvar al reforzamiento de la seguridad física de las zonas urbanas, rurales y el medio ambiente.

El proyecto es considerado de **Alto Riesgo** debido a que se manejará gas natural (metano) mayor a la cantidad de reporte de 500 Kg; Considerada dentro de los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, y tendrá como consecuencias probables eventos de incendio y explosión.



**i. Normas Oficiales Mexicanas**

**NOM-007 -ASEA-2016**

Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.  
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2018.

**NOM-003-ASEA-2016**

Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo  
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2017.

**NOM-007-SECRE-2010**

Transporte de gas natural  
Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2017.

**ii. Leyes y Reglamentos**

**Ley General de Protección Civil.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de junio de 2012  
y su última reforma el 03 de junio de 2014.

**Reglamento de la Ley General de Protección Civil**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de mayo de 2014  
Última reforma en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre del 2015

**Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California**

Publicada en el Periódico Oficial de Baja California el 8 de septiembre del 2017  
Última reforma el 13 de julio del 2018

**Reglamento Municipal de Protección Civil**

Publicado en el Periódico Oficial de Baja California el 3 de diciembre de 2014

**D. Criterios de infraestructura**

Como la actividad principal que se realizará por medio del gasoducto de expansión es la recibir, conducir, entregar y comercializar gas natural, el proyecto contempla la realización de diferentes actividades de ingeniería necesarias para la instalación del gasoducto, la instalación de una estación de compresión en el municipio de Mexicali y el establecimiento de la infraestructura necesaria para, potencialmente, surtir de gas natural a clientes que lo demanden a lo largo de la trayectoria de la tubería.

Razón por lo cual, es importante la consideración de diversos criterios normativos que ayuden a asegurar los múltiples beneficios del proyecto, y la reducción de impactos negativos en el desarrollo de las comunidades cercanas, sus infraestructuras de servicios básicos locales y estratégicos cuya cobertura va más allá del Valle de Mexicali.

De acuerdo a las reformas nacionales realizadas los últimos años al marco legal en materia energética, a los avances tecnológicos y nuevas prácticas de ingeniería en la industria, se

dispone de normas oficiales mexicanas para este tipo de infraestructura energética, las cuales establecen los lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos específicos que garantizarán las medidas adecuadas para el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano.

### **NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural**

Establece los requisitos mínimos y especificaciones técnicas de seguridad industrial y operativa, además de protección al medio ambiente, que el gasoducto de expansión deberá cumplir en cada una de sus fases de proyecto, desde el diseño y hasta el desmantelamiento si fuera este el caso, que entre otros criterios señalados en dicho instrumento comprende los siguientes.

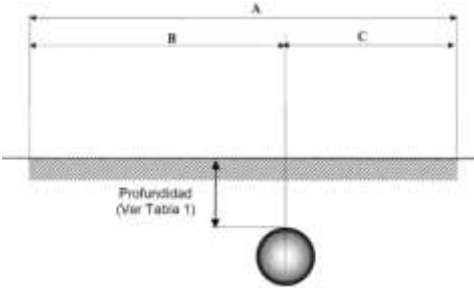
Se especifican algunos criterios normativos que fueron considerados importantes resaltar, de acuerdo al diagnóstico realizado en el área de aplicación para fines de la autorización de uso de suelo; para fines del diseño, operación y mantenimiento del gasoducto deberá consultarse la NOM completa.

- Tipo de materiales, que cumplan también con los códigos o estándares internacionales vigentes.
- Requisitos generales de diseño, de cargas adicionales, de selección de la ruta de los ductos, determinación de la clase de localización y presión máxima de operación permisible (PMOP), separación de ductos con otras instalaciones subterráneas (7.6 de la NOM) tales como:

Aspectos técnicos	Criterios
<p>Diseño de ductos de transporte: Distancias según la Clase de Localización según la actividad humana por donde pasa el ducto</p>	<p>La clasificación se aplica a "áreas unitarias continuas" (1,600 m de longitud de la ruta del ducto y 200 m a cada lado del ducto) según la densidad de población por kilómetro cuadrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase 1: Presencia humana poco frecuente, no permanente.</li> <li>• Clase 2: Igual o menor a 10 construcciones ocupadas o menor a 50 hab/km<sup>2</sup></li> <li>• Clase 3: Entre 11-45 construcciones ocupadas y/o entre 51-249 hab/km<sup>2</sup>, con múltiples viviendas, hoteles o edificios de oficinas donde no más de 50 personas pueden reunirse regularmente y con industrias dispersas.</li> <li>• Clase 4: Cuenta con 46 o más construcciones ocupadas y/o 250 hab/km<sup>2</sup>, son desarrollos urbanos, zonas residenciales e industriales y otras áreas pobladas diferentes a la Clase 5.</li> <li>• Clase 5: Además de las características de la Clase 4, prevalece alguna de las características siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Construcciones de 4 o más niveles incluyendo la planta baja;</li> <li>○ Vías de comunicación con tránsito intenso o masivo, e</li> <li>○ Instalaciones subterráneas de servicios prioritarios o estratégicas para la zona urbana.</li> </ul> </li> </ul> <p>Y también se aplican a los ductos de clases 3 y 4, si éstos están cerca de lugares de reunión pública con concentración de 20 o más personas (iglesias, escuelas, edificios de vivienda, hospitales o áreas recreativas) en exterior o interior.</p>
	<p>Separación entre ductos en la misma zanja 1 m mínimo, en zanjas separadas de 2 m mínimo de paño a paño (como es el caso del Gasoducto</p>

Aspectos técnicos	Criterios												
Distancias mínimas del ducto a otras construcciones e infraestructuras	<p>de Expansión con el Gasoducto Rosarito existente). La NOM establece las medidas para cuando no sea posible lo anterior.</p> <p>Criterios de acceso a los componentes para la adecuada operación y mantenimiento.</p> <p>Distancias mínimas respecto de otras instalaciones, áreas de almacenamiento de sustancias inflamables o peligrosas, derechos de vía de otros servicios, edificaciones y zonas urbanas, para minimizar el riesgo de incidentes y accidentes e impacto a la población, al medio ambiente y a las instalaciones.</p> <p>Franja de seguridad del ducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. No invadir derechos de vía de otros servicios como una carretera o ferrocarril, salvo cuando la franja de seguridad del ducto lo comparta con otros ductos, o dado el caso en el que por la ubicación del usuario final del STG se ubique en zona urbana y/o parques industriales en cuyo caso se deben solicitar las autorizaciones correspondientes a las dependencias competentes y concesionarias, según sea el caso;</li> <li>II. Distancia mínima de 10 metros de cualquier edificación, con objeto de proporcionar una zona de amortiguamiento y de maniobras de emergencia en caso de presentarse un incidente o accidente;</li> <li>III. Situarse a no menos de 15 metros de cualquier instalación donde se almacenen sustancias peligrosas o inflamables, y</li> <li>IV. Situarse a más de 50 metros de centros de reunión como: hospitales, escuelas, guarderías infantiles, salas de concierto, iglesias, centros de convención y parques recreativos, entre otros lugares de concentración de personas.</li> </ul>												
Consideraciones mínimas en la proximidad del ducto a líneas de conducción eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Incorporar los criterios de diseño establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y a falta de éstas con las normas, códigos o estándares internacionales vigentes en la materia;</li> <li>b) Implementar medidas para evitar que las corrientes de falla que resulten de descargas eléctricas o anomalías de equipo eléctrico resulten en condiciones de peligro al personal o daño al recubrimiento y ducto. Estos efectos adversos pueden ocurrir cuando un ducto se encuentra cerca de instalaciones de aterrizado de las estructuras de líneas de transmisión eléctrica, subestaciones, centrales de generación eléctrica, y otras instalaciones que tienen redes de tierras con elevadas corrientes de falla;</li> <li>c) Implementar medidas para proteger a los ductos de gradientes de voltaje cercanos a redes de tierra próximos a los ductos;</li> <li>d) Implementar medidas para reducir a niveles aceptables mediante dispositivos, los potenciales eléctricos a que están sujetos los ductos que corren paralelos a líneas de transmisión de corriente alterna;</li> <li>e) Implementar medidas para reducir y mitigar los efectos eléctricos en ductos instalados en la proximidad de líneas de transmisión de corriente directa y equipo auxiliar, e implementar medidas para mitigar aspectos sobre corrosión, descargas eléctricas, interferencia eléctrica y seguridad del personal.</li> </ul>												
Profundidad mínima	<p>Para ductos enterrados:</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><b>Suelo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Roca</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Localización</b></td> <td style="text-align: center;"><b>normal</b></td> <td style="text-align: center;"><b>consolidada</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Centímetros</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>(al lomo del Ducto)</b></td> </tr> </table>		<b>Suelo</b>	<b>Roca</b>	<b>Localización</b>	<b>normal</b>	<b>consolidada</b>		<b>Centímetros</b>			<b>(al lomo del Ducto)</b>	
	<b>Suelo</b>	<b>Roca</b>											
<b>Localización</b>	<b>normal</b>	<b>consolidada</b>											
	<b>Centímetros</b>												
	<b>(al lomo del Ducto)</b>												

Aspectos técnicos	Criterios												
	<table border="0"> <tr> <td>Clase de localización 1, 2 y 3</td> <td>60</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Clase de localización 4 y 5</td> <td>75</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Cruzamiento con carreteras y zanjas de drenaje en caminos públicos</td> <td>90</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Cruces de ferrocarril</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </table> <p>Se señalan los casos en los que se encamisará el ducto para soportar carga extrema, o considerar protección adicional si en las áreas se realizan actividades agrícolas de arado profundo, o están sujetas a erosión, o se planea la construcción de carreteras, vías de ferrocarril, entre otras.</p> <p>Los ductos que se instalen en un río navegable, cuerpo de agua o en puerto marítimo deben tener una profundidad cubierta mínima de 180 cm en suelo normal o 60 cm en roca consolidada.</p>	Clase de localización 1, 2 y 3	60	45	Clase de localización 4 y 5	75	60	Cruzamiento con carreteras y zanjas de drenaje en caminos públicos	90	60	Cruces de ferrocarril	120	120
Clase de localización 1, 2 y 3	60	45											
Clase de localización 4 y 5	75	60											
Cruzamiento con carreteras y zanjas de drenaje en caminos públicos	90	60											
Cruces de ferrocarril	120	120											
Especificaciones técnicas de ductos de acero	<p>Los espesores y resistencias requeridas deben soportar las presiones con las cuales operará el ducto. Otros factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores de seguridad respectivos según la densidad de población que existe en las áreas que cruzará el ducto.</li> <li>• Factor de eficiencia de junta longitudinal (E) para Ductos de acero.</li> <li>• Factor de corrección por temperatura (T) para Ductos de acero.</li> </ul>												
Diseño para Ducto de Polietileno o Poliamida	Cumplir con las señaladas, además de observar las especificaciones de la Norma Mexicana NMX-E-043-SCFI-2002 o la que la modifique o sustituya (polietileno), y NMX-X-047-SCFI-2014, entre otras (Poliamida).												
Sistema de transporte de gas natural	<p>Establece las especificaciones técnicas y los requerimientos mínimos sobre seguridad que deben satisfacer los componentes del Sistema de Transporte (válvulas, bridas, corridas de diablos, etc.), así como los requerimientos para la protección contra sobrepresiones accidentales y proporciona:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Especificaciones y selección de las partes y accesorios de los ductos;</li> <li>b) Métodos adecuados para hacer las conexiones de los ramales;</li> <li>c) Consideraciones relativas a los efectos por cambios de temperatura,</li> <li>d) Métodos adecuados para soportar y dar anclaje a los Ductos, ya sean expuestos o enterrados.</li> </ol>												
Estaciones de compresión	Establece las especificaciones para la localización, construcción, instalaciones, sistemas, etc.												
Válvulas para ductos de transporte	<p>Establece las especificaciones para válvulas de seccionamiento. Los Ductos deben contar con válvulas de seccionamiento a lo largo de su trayectoria, e instalarse como a continuación se menciona, pero sin exceder la distancia marcada de acuerdo con su clase de localización:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Cualquier punto de un ducto ubicado en una Clase de Localización 1 y 2 debe estar a 32 Km. de una válvula como máximo;</li> <li>b) Cualquier punto de un ducto ubicado en una clase de localización 3 debe estar a 24 Km. de una válvula como máximo;</li> <li>c) Cualquier punto en un ducto ubicado en una clase de localización 4 debe estar a 16 Km. de una válvula como máximo, y</li> <li>d) Cualquier punto en un ducto ubicado en una clase de localización 5 debe estar a 8 Km. de una válvula como máximo.</li> </ol> <p>Así como especifica que deben instalarse en las entradas y salidas de las estaciones de compresión y en las conexiones de cada ramal, sus dispositivos y otros criterios normativos.</p>												
Registros	Establece las especificaciones para su diseño, criterios de accesibilidad, sellado, venteo y ventilación; drenaje, sistemas de protección contra sobrepresión accidental, etc.												

<b>Aspectos técnicos</b>	<b>Criterios</b>																				
Estaciones de regulación y/o medición y en su caso trampas de diablos	<p>La localización de estas Instalaciones de Ductos debe cumplir como mínimo, con lo siguiente:</p> <p>a) Tener las distancias mínimas perimetrales de protección de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th align="center"><b>Concepto</b></th> <th align="right"><b>(en metros)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Concentración de personas</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Fuentes de ignición</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Motores eléctricos</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Subestaciones eléctricas</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Torres de alta tensión</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Vías de ferrocarril</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Caminos o calles con paso de vehículos</td> <td align="right">5</td> </tr> <tr> <td align="center">Almacenamiento de materiales peligrosos</td> <td align="right">15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Establece además los criterios para la obra civil, mecánica, eléctrica, las alturas para el venteo, reguladores, medidores, etc.</p>	<b>Concepto</b>	<b>(en metros)</b>	Concentración de personas	5	Fuentes de ignición	5	Motores eléctricos	5	Subestaciones eléctricas	5	Torres de alta tensión	5	Vías de ferrocarril	5	Caminos o calles con paso de vehículos	5	Almacenamiento de materiales peligrosos	15		
<b>Concepto</b>	<b>(en metros)</b>																				
Concentración de personas	5																				
Fuentes de ignición	5																				
Motores eléctricos	5																				
Subestaciones eléctricas	5																				
Torres de alta tensión	5																				
Vías de ferrocarril	5																				
Caminos o calles con paso de vehículos	5																				
Almacenamiento de materiales peligrosos	15																				
Control de la corrosión en Ductos	Establece las medidas de protección externa, interna, aérea, cómo ejecutar el monitoreo y aplicar las medidas correctivas; las soldaduras, construcción y pre-arranque.																				
Construcción y pre-arranque	<p>Entre otros criterios, establece el ancho mínimo de la franja de seguridad del sistema para la protección, operación, mantenimiento e inspección de los ductos para el Transporte de gas, según los criterios (9.3 de NOM):</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th align="center"><b>Diámetro Nominal milímetros (pulgadas)</b></th> <th align="center" colspan="3"><b>Ancho mínimo de la franja de seguridad (metros)</b></th> </tr> <tr> <th></th> <th align="center"><b>A</b></th> <th align="center"><b>B</b></th> <th align="center"><b>C</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 203.2 (8)</td> <td align="center">7</td> <td align="center">2</td> <td align="center">5</td> </tr> <tr> <td>De 254 (10) a 457.2 (18)</td> <td align="center">10</td> <td align="center">5</td> <td align="center">5</td> </tr> <tr> <td>De 508 (20) y mayores</td> <td align="center">14</td> <td align="center">5</td> <td align="center">9</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Notas:</b></p> <p><b>(1)</b> Se debe conservar una distancia mínima de 5 m del eje longitudinal del Ducto al hombro de la superficie de rodamiento de caminos menores y de 10 m con caminos mayores o vías de ferrocarril.</p> <p>Para Ductos menores a 508 mm (20 pulg.) de diámetro éstos se pueden calcular para cargas bajo condiciones de aplastamiento con profundidad mínima de 1.2 m y un factor de diseño (F) no mayor de 0.4 a efecto de evitar las distancias mínimas de separación con caminos y vías de ferrocarril.</p> <p><b>(2)</b> Para el caso en que dentro de una misma franja de seguridad se aloje más de un Ducto, el ancho de ésta se debe aumentar en proporción del diámetro de cada Ducto adicional más la separación que haya entre ellos de acuerdo con el numeral 7.6 de la presente Norma.</p> <div align="center">  </div> <p>Establece el ancho mínimo de franja de seguridad del Sistema de Transporte para alojar el Ducto dentro de zonas urbanas:</p>	<b>Diámetro Nominal milímetros (pulgadas)</b>	<b>Ancho mínimo de la franja de seguridad (metros)</b>				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	Hasta 203.2 (8)	7	2	5	De 254 (10) a 457.2 (18)	10	5	5	De 508 (20) y mayores	14	5	9
<b>Diámetro Nominal milímetros (pulgadas)</b>	<b>Ancho mínimo de la franja de seguridad (metros)</b>																				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>																		
Hasta 203.2 (8)	7	2	5																		
De 254 (10) a 457.2 (18)	10	5	5																		
De 508 (20) y mayores	14	5	9																		



Aspectos técnicos	Criterios
	<p><b>Dentro de zonas urbanas</b></p> <p>Hasta 101.6 mm (4 pulg.)      Diámetro exterior de los Ductos + 101.6 mm (4 pulg.) a cada lado de los Ductos</p> <p>De 152.4 mm a 203.2 mm (6 a 8 pulg.)      Diámetro exterior de los Ductos + 152.4 mm (6 pulg.) a cada lado de los Ductos</p> <p>De 254 mm a 304.8 mm (10 a 12 pulg.)      Diámetro exterior de los Ductos + 203.2 mm (8 pulg.) a cada lado de los Ductos</p> <p>Mayores a 304.8 mm (12 pulg.)      Diámetro exterior de los Ductos + 254 mm (10 pulg.) a cada lado de los Ductos</p> <p>Nota: Estos parámetros son aplicables a los Ductos localizados dentro de zonas urbanas existentes y en las que estén previstas como tales en los planes de desarrollo urbano municipales.</p> <p>Y en el caso de instalación de ductos en una franja de seguridad ya existente ver 9.3.1 de la NOM.</p> <p>Establece los criterios para los dobleces de los ductos, su instalación en las zanjas, encamisados, perforaciones horizontales direccionales, y las medidas a tomar ante abolladuras o hendiduras en los ductos.</p>
Operación y mantenimiento	<p>Establece los requisitos generales de inspección y pruebas de hermeticidad, seguridad y protección, para detectar fugas, rupturas, hacer los reemplazos de los componentes.</p> <p>Asimismo, establece la obligatoriedad de contar con programas de capacitación y entrenamiento enfocados a la seguridad del sistema en cuanto a operación y mantenimiento, mismos que deben ser actualizados al menos una vez al año o antes si se requiere, y contener como mínimo, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Operación normal del sistema;</li> <li>b) Operación anormal y de Emergencia;</li> <li>c) Procedimientos relativos al uso de equipo contra incendio;</li> <li>d) Registro de la capacitación y entrenamiento al personal, y</li> <li>e) Realización de simulacros.</li> </ul> <p>Y entre otras medidas, se debe realizar vigilancia continua del Sistema de Transporte para poder determinar las condiciones operativas o de mantenimiento, anormales o inusuales, con el fin de evitar que dichas condiciones anormales causen Riesgos. La vigilancia se debe realizar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Inspección visual de las Instalaciones, con relación a: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Modificación en la densidad de población y cambio de clase de localización;</li> <li>II. Efecto de la exposición a la intemperie o movimiento de los Ductos;</li> <li>III. Cambios en la topografía que pudieran afectar a las Instalaciones;</li> <li>IV. Posible manipulación peligrosa, vandalismo, daños o evidencia de tales situaciones;</li> <li>V. Acciones de terceros sobre los Ductos, y</li> <li>VI. Posible filtración de gas a edificios desde los registros y fosas a través de entradas de aire.</li> </ul> </li> <li>b) Revisión y análisis periódicos de documentación que incluyan: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Inspección de Fugas;</li> </ul> </li> </ul>

Aspectos técnicos	Criterios																
	<p>II. Inspección de válvulas;</p> <p>III. Inspección de equipos de regulación, alivio y limitación de presión;</p> <p>IV. Inspección de control de corrosión, e</p> <p>V. Investigación de fallas de las Instalaciones en general.</p> <p>Determina los casos donde es necesario odorizar (más de 2 km dentro de Clases de Localización 4 o 5, más del 50% de su longitud en ellas).</p> <p>Además, estable la periodicidad de los patrullajes:</p> <table border="1" data-bbox="630 554 1138 674"> <thead> <tr> <th>Clase de localización</th> <th>Periodicidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 y 2</td> <td>1 vez cada 12 meses</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 vez cada 6 meses</td> </tr> <tr> <td>4 y 5</td> <td>1 vez cada 3 meses</td> </tr> </tbody> </table> <p>Distancias para la instalación de los señalamientos. Los señalamientos deben indicar el trayecto del Ducto enterrado, delimitarla franja de seguridad del sistema, identificar las Instalaciones superficiales del Sistema de Transporte, así como los tramos de Ductos superficiales. Lo anterior, a efecto de reducir la posibilidad de daño o interferencia:</p> <table border="1" data-bbox="630 856 1386 1010"> <thead> <tr> <th>Clase de localización</th> <th>Distancia mínima entre cada señalamiento en metros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2 y 3</td> <td>Cada 1000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cada 500</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Cada 100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Señalamientos obligatorios. Se deben instalar señalamientos lo más cerca posible, en los casos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En ambos lados del cruce de una carretera, camino público, vía de ferrocarril o cuerpos de agua, y</li> <li>Antes y después de los cambios de dirección mayores a 30 grados.</li> </ol> <p>También se colocarán los señalamientos en instalaciones superficiales, como: válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, estaciones de recepción/entrega, regulación, medición y/o compresión. En estos sitios deben incluirse anuncios alusivos a la seguridad, como pueden ser: uso de equipo de protección personal, restricción de acceso, no fumar, no fuentes de ignición, entre otras.</p>	Clase de localización	Periodicidad	1 y 2	1 vez cada 12 meses	3	1 vez cada 6 meses	4 y 5	1 vez cada 3 meses	Clase de localización	Distancia mínima entre cada señalamiento en metros	1, 2 y 3	Cada 1000	4	Cada 500	5	Cada 100
Clase de localización	Periodicidad																
1 y 2	1 vez cada 12 meses																
3	1 vez cada 6 meses																
4 y 5	1 vez cada 3 meses																
Clase de localización	Distancia mínima entre cada señalamiento en metros																
1, 2 y 3	Cada 1000																
4	Cada 500																
5	Cada 100																
Cambio en la clase de localización	Cuando se registre un incremento en la densidad de población éste ocasionará un posible cambio en la clase de localización y se debe realizar una Evaluación de ingeniería Anual, ver numeral 10.26.1 de la NOM.																
Cierre y desmantelamiento	Establece el procedimiento para el Programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente, para la etapa de Cierre o de Desmantelamiento, según sea el caso.																

## 6. ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO

En el presente capítulo, tomando como base el polígono definido como área de aplicación, se establece la estrategia para el ordenamiento territorial conforme a una propuesta de zonificación primaria y zonificación secundaria, estableciendo los criterios generales para la ocupación del suelo en congruencia con el diagnóstico realizado.

Para su estructuración se tomará en cuenta la definición de políticas y estrategias establecidas en los Planes y Programas vigentes, de manera que el nuevo destino a instalarse conviva de manera armónica con su entorno inmediato y las actividades que actualmente se llevan a cabo, así como las futuras que pudieran desarrollarse aledañas a esta infraestructura procurando el bienestar social y ambiental, así como el aprovechamiento para fomentar condiciones de mayor desarrollo económico.

### 6.1 Lineamientos Generales

A través de los lineamientos estratégicos se busca que la implementación del proyecto de infraestructura se alinee a los principios y políticas para el desarrollo urbano establecidas a nivel nacional a fin de que estas contribuyan al adecuado desarrollo del territorio en beneficio de las personas asentadas en el municipio.

En principio, la construcción del proyecto de expansión del gasoducto Rosarito, se identifica como una **política de mejoramiento**, entendiendo esto, como la acción que tiende a reordenar, renovar, consolidar y dotar de infraestructura, equipamientos y servicios las zonas de un Centro de Población.

La ejecución de la acción de construcción de la infraestructura para el transporte de hidrocarburos obedece a al principio de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en relación la **Productividad y Eficiencia**, que indica: fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del **Crecimiento económico**, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, **energía** y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica.

Asimismo, al tratarse de una infraestructura para hidrocarburos, es de especial atención la **Gestión Integral de Riesgos**, considerando esto, como el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción que involucra a los tres órdenes de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, con el objetivo de facilitar la implementación estrategias y procedimientos que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de Resiliencia o resistencia de la sociedad. Comprende la identificación de los riesgos y, en su caso, su

proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio. En este sentido se desarrolla el apartado de MEDIDAS DE MITIGACIÓN dentro de este documento, atendiendo al Estudio de Riesgo y la Manifestación de Impacto Ambiental presentados por la empresa Gasoducto Aguaprieta ante la ASEA.

De acuerdo con el artículo 45 de la LGAHOTDU, se deben considerar los criterios generales de regulación ecológica establecidos en el artículo 23 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). En atención a esto, las estrategias planteadas para la determinación de la zonificación son congruentes, de manera que a través de este instrumento se busca la diversidad y eficiencia de los usos de suelo y se establece y maneja de forma prioritaria las áreas de conservación ecológica.

Asimismo, de conformidad con la misma Ley, tomando en cuenta que el proyecto se define como **actividad altamente riesgosa**, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.

Con la finalidad de reducir el grado de exposición y vulnerabilidad tanto de la población como de la propiedad ante cualquier eventualidad, se determina para cualquier acción futura el cumplimiento puntal del apartado **NORMATIVO** de este documento, así como de las leyes, normas y reglamentos aplicables a la materia. Asimismo, para este instrumento se establece la zonificación para determinar el aprovechamiento del territorio, así como donde es factible y donde no el desarrollo urbano.

## 6.2 Zonificación de Usos del Suelo

En este apartado se definen las estrategias para el ordenamiento del territorio en torno al proyecto de expansión del gasoducto Rosarito, para lo cual se contempla las siguientes franjas determinantes para la asignación de usos y destinos:

- i. **Área de aplicación:** se refiere a la franja de asignación de políticas, usos y destinos que contempla una sección de 500 metros.
- ii. **Derecho de vía temporal:** 11 metros
- iii. **Derecho de vía permanente:** 14 metros. La distribución corresponde a 5 metros al norte y 9 metros al sur.
- iv. **Dimensión del ducto:** tubería de 30" (76.20 cm)
- v. **NOM-007-ASEA (limitantes):** en consideración de la norma, se establece las franjas no edificables. Distancias mínimas del Ducto a otras construcciones:

El tendido de los Ductos del Sistema de Transporte debe realizarse de forma que:

- a) Se tenga fácil acceso a todos sus Componentes, por ejemplo, válvulas, estaciones de regulación y medición, trampas de envío de diablos y registros, entre otros, con el objeto de dar una adecuada operación y mantenimiento.
- b) Se observen distancias mínimas respecto de otras Instalaciones, áreas de **Almacenamiento de sustancias inflamables o peligrosas, derechos de vía de otros**

**servicios, edificaciones y zonas urbanas**, con objeto de minimizar el Riesgo de Incidentes y Accidentes e impacto a la población, al medio ambiente y a las Instalaciones.

Por lo anterior, con relación a la franja de seguridad del Ducto, se deben tomar las medidas siguientes:

- a) No se debe invadir derechos de vía de otros servicios como por ejemplo una carretera o ferrocarril, salvo cuando la franja de seguridad del Ducto lo comparta con otros Ductos, o dado el caso en el que por la ubicación del usuario final del Sistema de Transporte se ubique en zona urbana y/o parques industriales en cuyo caso se deben solicitar las autorizaciones correspondientes a las dependencias competentes y concesionarias, según sea el caso;
- b) Debe guardar una **distancia mínima de 10 metros de cualquier edificación**, con objeto de proporcionar una zona de amortiguamiento y de maniobras de Emergencia en caso de presentarse un Incidente o Accidente;
- c) Debe situarse a no menos de **15 metros de cualquier Instalación donde se almacenen sustancias peligrosas o inflamables**, y
- d) Debe situarse a más de **50 metros de centros de reunión como hospitales, escuelas, guarderías infantiles, salas de concierto, iglesias, centros de convención y parques recreativos, entre otros lugares de concentración de personas.**

Requisitos para Ductos en la proximidad de líneas de conducción eléctrica. Se deben considerar como mínimo, los siguientes criterios de diseño para Ductos ubicados cerca de líneas de conducción eléctricas:

- a) Incorporar los criterios de diseño establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y a falta de éstas con las normas, códigos o estándares internacionales vigentes en la materia;
- b) La separación entre un Ducto de Transporte y la pata o sistema de tierras de la estructura de una línea de transmisión, debe ser como **mínimo de 15 metros para líneas de transmisión de 400 kV y 10 metros para líneas de transmisión de 230 kV** o menores.

Cuando no sea posible lograr las distancias mínimas indicadas se debe realizar un estudio específico de manera previa como posterior a la instalación del Ducto para reforzar el recubrimiento dieléctrico del Ducto donde sea necesario y mantener la seguridad del personal operativo del Sistema de Transporte por Ducto, así como la integridad mecánica del propio Sistema. **Por ningún motivo la distancia debe ser menor de 3 metros.**



### 6.2.1 Zonificación primaria

En esta primera división, se determinan las áreas que integran el territorio, así como el aprovechamiento que se le puede dar al mismo, en este sentido, se establecen las siguientes políticas de desarrollo:

#### **A. Política de Mejoramiento:**

Constituyen el conjunto de acciones tendientes a reordenar o renovar los asentamientos ejidales. Dentro de estas acciones se contempla ampliar la cobertura de la infraestructura y los servicios público como agua potable, drenaje sanitario, electrificación y alumbrado público entre otros, así como la dotación de equipamiento urbano.

Con esta característica se identifica el poblado Benito Juárez y algunas zonas de la colonia seis (granjas Lázaro Cárdenas).

#### **B. Política de Preservación:**

El conjunto de medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales (LGEEPA).

La política aplica a las siguientes áreas y zonas:

- Dunas
- Las faldas de la Sierra Cucapah
- Zona de la Mesa Arenosa de Andrade.
- Zonas determinadas como sitio RAMSAR

#### **C. Política de Regulación y Control:**

Comprende el conjunto de acciones orientadas a restringir o condicionar la ocupación del suelo sobre áreas circundadas por usos agropecuarios, colindantes a actividades riesgosas o expuestas a riesgos por fenómenos naturales.

Se destacan las siguientes áreas de aplicación de la política:

- Zonas de riesgo por fallas geológicas.
- Áreas contiguas a industrias pesadas y de riesgo.
- Derechos de vía de carreteras, canales, drenes y líneas de alta tensión.
- Derecho de vía permanente del GRO (sección de 14 metros).

La factibilidad de urbanización, se determina en función de las características actuales del suelo y las políticas de aprovechamiento y protección, para lo que se determinan las siguientes áreas:

**A. Área urbanizada: territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios.**

Considerando el área de aplicación de 500 metros se identificó una superficie de 52.88ha con esta caracterización, la cual incluye los poblados ejidales y las zonas de equipamientos, comerciales o industriales.

**B. Área urbanizable: se refiere al territorio para el crecimiento urbano contiguo a los límites del Área Urbanizada del Centro de Población determinado en los planes o programas de Desarrollo Urbano, cuya extensión y superficie se calcula en función de las necesidades del nuevo suelo indispensable para su expansión.**

Dentro del área de aplicación **no se identificaron polígonos clasificados como urbanizables** de conformidad con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Mexicali que establece un horizonte de planeación al 2036.

**C. No urbanizable: se refiere al territorio que por sus características físico-naturales; de protección y valor ambiental o de producción agrícola, ganadera, forestal u otra actividad productiva sustentable no se permitirá su urbanización. Estas zonas, consideradas como no urbanizables, solo podrán utilizarse de acuerdo a su vocación ya sea agropecuaria, forestal o ambiental.**

Para fines de este instrumento las áreas no urbanizables en el área de aplicación se clasifican de la siguiente manera:

**Forestal:** Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado.

**Agropecuarias:** Tiene una superficie de 2,024.235 hectáreas y se desarrolla principalmente en la parte central del proyecto. Son suelos agrícolas que forman parte de la cuenca del río nuevo y aquí también se concentran las principales fallas geológicas y las zonas de epicentros sísmicos. Hay comunicación de las localidades con la ciudad y entre ellas a través de corredores de enlace regional productivos y suburbanos. Incluye parcelas tanto de producción agrícola y ganadera, así como las instalaciones requeridas para su operación.

**De protección ambiental:** se refiere principalmente a las zonas clasificadas como sitio RAMSAR y a la mesa arenosa de Andrade. Esta última se ubica al noreste del Centro de Población, está delimitado por la línea internacional al norte, por la

---

6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Artículo 7, fracción LXIX y LXXI.

frontera agrícola y el aeropuerto al oeste, y por la carretera a Los Algodones al sur, con una superficie aproximada de 9,925.10 hectáreas, de las cuales 421.141ha se encuentran dentro del área de aplicación de este instrumento.

De conformidad con la LGEEPA en las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Derecho de vía gasoducto:** se refiere a la franja de seguridad permanente que requiere el trazo del gasoducto la cual abarca una sección de 14 metros de los cuales se distribuyen 5 metros al norte y 9 metros al sur.

La superficie total del área en correspondencia con las políticas asignadas se integra de la siguiente manera (ver mapa anexo de Zonificación Primaria):

Cuadro 34: Clasificación de la zonificación primaria.

Políticas	ZONIFICACIÓN (ha)		
	No Urbanizable	Urbanizable	Urbanizada
<b>Preservación</b>	4,382.608		
<i>Protección ambiental</i>	421.141		
<i>Forestal</i>	3,961.467		
<b>Mejoramiento</b>			27.602
<b>Regulación y control</b>	2,209.960	9.825	25.284
<i>Agropecuaria</i>	2,024.235		
<i>Derecho de vía (GRO)</i>	185.725		
<i>Forestal</i>		9.825	
<b>Total</b>	<b>6,592.568</b>	<b>9.825</b>	<b>52.886</b>

Fuente: IMIP, 2022.

Asimismo, para la zonificación primaria se retoma la asignación de la vocación de los corredores regionales que comprenden una franja de aproximadamente 500 metros de sección, consideran 250 metros al eje de la vía. En este contexto se identifican los siguientes corredores de este a oeste:

**Corredor suburbano gasoducto.** Este espacio corresponde a la intersección del gasoducto existente paralelo a la carretera a Los Algodones con el trayecto del proyecto GRO.

**Corredor Regional Mexicali-San Luis Rio Colorado** de alcance interestatal y binacional, con potencial para la diversificación de actividades económicas ligadas a la agroindustria y al abasto.

**Corredores de Enlace Productivo.** Islas Agrarias-Delta Oaxaca y Ejido Michoacán de Ocampo-Nuevo León. Ambos corredores consolidan el modelo policéntrico del centro de población con el transporte suburbano para el desarrollo de usos de suelo productivos y de servicios para soporte de las localidades y su vinculación con la ciudad de Mexicali.

**Corredor Regional Mexicali-San Felipe.** Liga la dinámica turística-comercial del eje binacional Palm Springs - San Felipe e impulsa el desarrollo del corredor San Felipe-Puertecitos.

**Corredor verde.** Se desarrolla a lo largo del Libramiento Mexicali, correspondiente a la carretera federal No. 2 con peaje, en donde de conformidad con el PDUCP 2025 se establece como eje para la implementación de infraestructura verde.

**Corredor de Enlace Productivo Cuernavaca-La Rosita (Libramiento).** Con una longitud de 41 km, el libramiento es soporte de flujos locales y regionales. Respecto a los primeros, la vialidad favorece el enlace de corredores industriales (Ejido Puebla) al oeste de la ciudad, con establecimientos de producción y almacenamiento de energéticos sobre la salida a Tijuana. En cuanto a los flujos regionales, el libramiento resuelve la comunicación terrestre de la zona costa de la entidad hacia la única salida al interior del país por San Luis Río Colorado Sonora, agilizando el tránsito de paso a la estructura vial de Mexicali. Por su condición de eje ligado al movimiento de mercancías, esta vialidad determina una franja destinada a usos especiales ligados al transporte, por lo que queda prevista la necesidad de elaborar directrices generales de desarrollo para el aprovechamiento del potencial económico de este corredor.

**Corredor Tecnológico Cucapah-Centinela.** Definido por el parteaguas de la Sierra y la frontera agrícola oeste del valle, entre la línea internacional al norte y el Campo Geotérmico de Cerro Prieto al sur, con una superficie aproximada de 42,250.78 hectáreas. Su topografía con pendientes suaves, relativamente planas, su accesibilidad a las vialidades regionales, la concentración de las plantas generadoras de electricidad tanto al norte y al sur de la zona, y su colindancia a la frontera agrícola define su potencial de reserva territorial para el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología; aprovechando otras ventajas locacionales, entre las que destaca: la proyección regional y estatal para la industria energética y el desarrollo de las comunicaciones (vial y ferroviaria); la proximidad a la ciudad y la posibilidad del puerto fronterizo El Centinela.

## 6.2.2 Zonificación secundaria

Para la determinación de la zonificación secundaria se utiliza como base lo establecido en la zonificación del Programa de Desarrollo de Urbano de Centro de Población, a partir de lo cual se lleva a cabo un cruce de capas con las políticas y criterios ambientales y de seguridad que amerita la construcción del proyecto de infraestructura para el transporte de gas natural (Ver mapa anexo: Zonificación secundaria). La estructura vial existente en la zona no presenta modificación alguna respecto a lo que indican los Planes y Programas de desarrollo urbano vigentes. Todos los cruces con el gasoducto se refieren a vías regionales existentes y no se presentan intersecciones con vías propuestas o futuras en el trayecto.

Por otra parte, en relación a la infraestructura férrea, de conformidad con el PDUCP 2025 se identifican cinco cruces con el trayecto férreo a futuro, el cual parte aproximadamente de la zona circundante al ejido Michoacán y hacia el oeste con dirección al puerto fronterizo

propuesto El Centinela, el trazo del ferrocarril se integra a esta zonificación secundaria y corresponde al trazo propuesto actualmente por la Secretaria de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Reordenamiento Territorial del estado de Baja California (SIDURT). Los puntos de cruce con la vía férrea propuesta son los siguientes:

Cuadro 35: Ubicación de cruceos entre el Gasoducto y vía férrea propuesta.

Crucero	X	Y
CF <sub>1</sub>	654,864.677	3,597,616.06
CF <sub>2</sub>	645,679.35	3,596,760.674
CF <sub>3</sub>	642,314.182	3,598,078.673
CF <sub>4</sub>	642,000.797	3,598,290.401
CF <sub>5</sub>	633,256.222	3,599,558.043

Fuente: IMIP, 2022.

Para la conformación de la estructura secundaria, se definen los siguientes conceptos:

**Usos de suelo:** los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un Centro de Población o Asentamiento Humano.

**Destinos:** los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas zonas o predios de un centro de población o Asentamiento Humano.

La distribución territorial del área de aplicación se clasifica en polígonos en congruencia con la situación actual, la asignación de usos de suelo corresponde mayormente con la utilización existente dentro de la franja de 500 metros, al tratarse principalmente de actividades agrícolas y áreas de conservación de conformidad con las políticas actuales se busca mantener y proteger el suelo productivo; así como en congruencia con los usos y políticas ya establecidas por el PDUCP y PMDU vigentes, los diferentes usos de suelo quedan distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 36: Distribución de usos de la zonificación secundaria.

Uso de suelo existente	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29
Equipamiento	17.61
Forestal	3,814.69
Habitacional	23.48
Industria	6.89
<b>Total</b>	<b>5,583.96</b>
Uso de suelo propuesto	Superficie (ha)
Agrícola	60.76
Comercio y Servicios	313.13
Conservación	354.91
Industria	59.22
Infraestructura	195.00
<b>Total</b>	<b>983.03</b>

Fuente: IMIP, 2022.



## Usos propuestos

**Agrícola:** corresponde a polígonos que se identifican actualmente con una presión de conversión a suelo productivo, colindante a predios que actualmente se utilizan para agricultura. Se ubica dentro de la zona de la Mesa Arenosa de Andrade.

**Comercio y Servicios:** de conformidad con los corredores ya asignados en el PDUCP vigente, es uso se refiere a los predios colindantes con carreteras identificadas como corredores en donde se extendió el uso de suelo para completar el cien por ciento de la parcela con frente a la vía principal. La compatibilidad de usos de suelo se dará de conformidad con la vocación asignada en el instrumento mencionado y que se retoma para la elaboración de la zonificación primaria.

**Conservación:** se refiere al suelo que entra en la zona de los polígonos establecidos como sitio RAMSAR.

**Industria:** en congruencia con lo establecido en el PDUCP vigente, se establece con este uso el suelo en la zona definida como Corredor de Gran Industria Cucapah – Centinela dentro de la estrategia de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali.

**Infraestructura:** la superficie total que comprende el trazo del gasoducto considerando un derecho de vía de 14 metros y la superficie que abarca la Estación de Compresión en la zona de los Algodones.

La regulación de las actividades actuales y futuras que puedan pretenderse desarrollar serán viables o no en función de lo establecido en la matriz de compatibilidad.

### 6.2.3 Matriz de compatibilidad

La matriz de compatibilidad establece la viabilidad de ubicar una determinada actividad en un polígono en función de sus características territoriales, ambientales, sociales y urbanas, así como la dinámica de desarrollo tendencial o esperada en el horizonte de planeación conforme a las políticas de desarrollo asignadas y orientadas a cumplir con los objetivos estratégicos (Ver anexo: Matriz de Compatibilidad del proyecto de expansión GRO).

En este sentido, se establecen las siguientes compatibilidades:

- **Compatible:** Es aquel uso del suelo que en primera instancia puede ser factible, adecuado, recomendable, favorable, conveniente, para que se dé en determinada área. Solamente se admitirán los usos complementarios a la zona, vinculados con las condiciones de funcionamiento y restricciones específicamente reguladas en la legislación técnica en la materia y lo que establezcan los planes y programas de desarrollo urbano, garantizando las condiciones de protección y correcta operación.

- ◆ **Incompatible:** Es el uso del suelo que puede considerarse como no factible, no adecuado, no recomendable, no conveniente, para que se dé en determinada área. Se prevé que la actividad pudiera conllevar un impacto no favorable.
- **Condicionada:** Es aquel uso del suelo que dentro de la clasificación general puede presentar múltiples variables, no permitiendo definir con claridad su aceptación o rechazo; en este sentido, el término condicionado se puede interpretar como un uso que puede ser compatible o incompatible, dependiendo del caso particular del mismo, en lo que a sus características se refiere. Estos usos requieren para su autorización de estudios y garantías suficientes que comprueben que no perjudican el adecuado funcionamiento del área en que pretenden ubicarse.

Para el establecimiento de la compatibilidad entre actividades y su ubicación de conformidad con lo establecido en la zonificación secundaria se determinan las siguientes claves para el estudio de cada zona:

Cuadro 37: Descripción de claves para la matriz de compatibilidad (zonificación secundaria).

Clave	Descripción
Zf <sub>n</sub>	Zona forestal
ZC <sub>n</sub>	Zona de Conservación
ZA	Zona Agropecuaria
EC	Estación de Compresión Los Algodones
DDV	Derecho de Vía permanente del gasoducto (14 metros)
CR	Corredor Regional
ZI	Zona Industrial
ZH <sub>n</sub>	Zona Habitacional
CGI	Corredor de Gran Industria Centinela-Cucapah
E	Equipamiento
F <sub>n</sub>	Fallas Geológicas
Cf <sub>n</sub>	Cruce Ferroviario

Fuente: IMIP, 2022.











## 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con la finalidad de prevenir un evento de chorro de fuego (radiación térmica), se tiene considerado instaurar medidas preventivas que consideran: la constante inspección mecánica para conocer los espesores y la capacitación del personal de las brigadas de emergencia para una pronta respuesta. De igual forma, para la reducción de la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos; se aplicarán programas de mantenimiento, calibración, medición de espesores, para que evitar una posible liberación.

En general, GAP implementará en el Proyecto los sistemas, procesos, equipos, técnicas y procedimientos que se requieran con el fin de manejar el gas natural utilizando los más altos estándares nacionales e internacionales, lo que implica implementar rigurosas medidas de calidad, operación, mantenimiento, seguridad, control, atención de emergencias; además de, programas de mantenimiento, operación, inspección, seguridad, higiene, atención a emergencias, simulacros y capacitación. Con todo lo anterior, se asegurará que las instalaciones operen eficientemente y se minimice el impacto al ambiente; de igual forma, se mantendrá el riesgo de afectaciones al ambiente en un estado controlado y se minimizarán los posibles efectos debido a eventos no deseados.

### 7.1 Medidas de seguridad

El Proyecto implementará medidas de seguridad, que tendrán como objetivo principal el de llevar a cabo el buen funcionamiento de la EC Las Dunas, bajo condiciones normales de operación y control, y salvaguardar la integridad del personal operativo de la instalación. A continuación, se hace una descripción de los principales sistemas de seguridad, con los que contará el Proyecto:

#### A. Sistema de control distribuido (SCD)

La EC Las Dunas del Proyecto contará con un Sistema de Control Distribuido (SCD) que será localizado en el Cuarto de Control de Proceso (CCP). Su funcionamiento está basado en una arquitectura de controlador maestro para enlazar las variables de operación, supervisión y control de los sistemas de proceso y servicios auxiliares.

El SCD tendrá la capacidad de recibir y configurar las señales de los instrumentos inteligentes de manera confiable, y poder monitorear el estado de la instrumentación en campo, la configuración de parámetros y estrategias de control.

El monitoreo y control de las variables de proceso será en tiempo real y el SCD tendrá la facultad de manejar datos históricos para efectos de análisis y reportes. Así mismo, el SCD contará con redundancia en redes de comunicación para la integración al sistema SCADA a fin de monitorear las variables operativas desde este sistema.

## **B. Sistema de Paro por Emergencia (SPE)**

La EC Las Dunas contará con un SPE localizado en el Cuarto de Control Principal (CCP). El SPE contará con una interfaz de comunicación “Ethernet” con el SCD para monitorear el estado de las variables de proceso.

La función principal del SPE es monitorear las variables relacionadas con las funciones de seguridad y en caso de presentarse alguna condición no segura, activar los elementos finales de control para mantener el área de compresión segura y salvaguardar la integridad del personal operativo y de las instalaciones. El SPE contará con los siguientes niveles de paro:

**Nivel 1 (con venteo):** Paro de turbocompresores, se activa el aislamiento de la EC Las Dunas mediante el cierre de las válvulas de cierre de emergencia (ESDV) y abriendo las válvulas de venteo controlado (BDV).

**Nivel 2 (sin venteo):** Paro de turbocompresores, se activa el aislamiento de la EC Las Dunas mediante el cierre de las válvulas de cierre de emergencia (ESDV).

El gabinete de control del SPE deberá enviar señales con cableado físico al panel de control de turbocompresores (TCP), cerrando las válvulas de bloqueo de emergencia (SDV) de succión y descarga durante un paro de emergencia y abriendo las válvulas de venteo (BVD) automáticas para desfogue de la Estación de Compresión, dependiendo del nivel de paro.

## **C. Sistema de Fuego y Gas (SFyG)**

La EC Las Dunas del Proyecto contará con un SFyG que será localizado en el CCP, contará con una interfaz de comunicación con el SCD para monitorear el estado y las condiciones del SFyG. Estará conformado por detectores de gas combustible, detectores de flama, alarmas audibles y visibles en exteriores e interiores, estaciones manuales y de abandono. Todos los detectores serán cableados físicamente al SFyG ubicado en el cuarto de control y a los ubicados en campo.

El SFyG deberá enviar señales cableadas físicamente al SPE cuando se detecte cualquier confirmación de fuego (al menos 2) dentro de la zona de proceso de acuerdo con la matriz de causa y efecto para llevar a la estación a una condición segura.

## **D. Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)**

La EC Las Dunas del Proyecto contará con un Sistema de CCTV, integrado con cámaras de CCTV, para visualizar la totalidad de la instalación y las áreas de proceso, reduciendo al mínimo los puntos ciegos dentro y fuera de la instalación. El equipo estará localizado en el cuarto de telecomunicaciones, una estación de trabajo de CCTV será localizada en la consola del operador dentro del CCP y la otra en Centro de Control Alterno (CCA).

El Sistema de CCTV generará reportes, mandando mensajes de alerta de las estaciones de trabajo. El CCTV enviará correos y mensajes telefónicos en caso de alguna detección de intrusos.

### **E. Sistema de Detección de Intrusos (SDI)**

Se proveerá un SDI a base de fibra óptica, sensores de movimiento e interacción con los SFyG y CCTV para protección del perímetro de la EC Las Dunas.

En general, GAP implementará en el Proyecto los sistemas, procesos, equipos, técnicas y procedimientos que se requieran con el fin de manejar el gas natural utilizando los más altos estándares nacionales e internacionales, lo que implica implementar rigurosas medidas de calidad, operación, mantenimiento, seguridad, control, atención de emergencias; además de, programas de mantenimiento, operación, inspección, seguridad, higiene, atención a emergencias, simulacros y capacitación. Con todo lo anterior, se asegurará que las instalaciones operen eficientemente y se minimice el impacto al ambiente; de igual forma, se mantendrá el riesgo de afectaciones al ambiente en un estado controlado y se minimizarán los posibles efectos debido a eventos no deseados.

## **7.2 Medidas Ambientales**

El siguiente apartado representa un extracto de las estrategias definidas para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales en el sistema ambiental regional, establecidos en el Manifiesto de Impacto Ambiental presentado y aprobado por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/0642/2021). En este sentido se describen las medidas ambientales:

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación, con la finalidad de reducir los impactos ocasionados al ambiente por la ejecución del Proyecto. Estas acciones serán realizadas en tiempo y forma durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, así como Operación y Mantenimiento del Proyecto.

El Proyecto, consiste en el diseño, ingeniería, adquisiciones, construcción, montaje, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento, de un Sistema de Transporte de Gas Natural que se interconectará al Gasoducto Rosarito en la Estación existente PLS El Carrizo, para suministrar gas natural al "Proyecto de Gas Natural en Energía Costa Azul en el Centro Energético La Jovita en el estado de Baja California.

Bajo esta perspectiva se tiene el siguiente objetivo general del Programa de Vigilancia Ambiental:

- Implementar un instrumento práctico e integral, que asegure la aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales identificados de manera que se reduzcan al mínimo los efectos negativos que el Proyecto pudiera tener sobre el medio ambiente.

De los objetivos particulares del Programa de Vigilancia Ambiental se tienen:

- Mitigar o atenuar los impactos ambientales causados por las actividades que comprende el Proyecto en sus diferentes etapas (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).
- Vigilar la calidad ambiental del Área de Influencia del Proyecto, implementando las herramientas metodológicas más adecuadas.
- Evaluar la eficacia de las medidas de mitigación y/o de atenuación implementadas.
- Evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos derivados de la construcción y operación del Proyecto
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que no lograron ser previstos durante el seguimiento de la MIA-R, para cada una de las diferentes etapas del Proyecto (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).
- Integrar los mecanismos específicos, acciones y programas que permitan dar atención y estricto cumplimiento a los criterios de manejo previstos, así como asegurar el uso de instrumentos de ordenamiento, conservación, normas y leyes ambientales vigentes que sean aplicables al Proyecto.
- Proporcionar la información necesaria para que el equipo de supervisión ambiental modifique las medidas de mitigación en caso de ser necesario.

Cuadro 38: Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
Niveles de ruido	En caso de que las actividades de excavación no se puedan realizar por métodos mecánicos, se requerirá el uso de voladura masiva para preparación del DDV en la zona montañosa y rocosa, el material a utilizar es pólvora ynitroglicerina para carga de fondo de voladuras, el impacto que se generará por el uso de las detonaciones aumentará los niveles de ruido en el área de desarrollo del Proyecto.	Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos, manteniendo los registros actualizados. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal para la protección auditiva. Contratar a empresas autorizadas en el tema de voladuras que cuente con la autorización por escrito de la SEDENA.
	El uso de vehículos, maquinaria y equipo generarán niveles de ruido que podrían afectar a los trabajadores y pobladores que se encuentren en el área de desarrollo del Proyecto.	Elaborar y ejecutar un procedimiento de voladuras que incluya, pero no se limite a: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Permiso y licencia</li> <li>❖ Ubicación y duración del área propuesta para detonación</li> <li>❖ Patrón de cargas</li> <li>❖ Número de cargas</li> <li>❖ Tipo de explosivo</li> <li>❖ Tamaño de las cargas</li> </ul>



Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Profundidades de los barrenos a perforar</li> <li>❖ Intervalos que se utilizarán</li> <li>❖ Notificaciones de expedición</li> <li>❖ Nombre del disparador</li> <li>❖ Sistema de advertencia</li> </ul> <p>Los equipos de obra de mayor emisión de ruido se utilizarán en horarios de actividad normal en las zonas pobladas.</p> <p>Instalar silenciadores a vehículos, maquinaria y equipo de obra de acuerdo con las características del equipo.</p>
Calidad del aire	<p>Derivado de las voladuras durante los cortes se modificará la calidad del aire, aumentando la concentración de partículas en el área de desarrollo del Proyecto.</p> <p>Previo a la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto se realizarán actividades de Precomisionamiento, las cuales iniciarán con pruebas de pre-energización de los componentes de equipos, así como revisión de lazos, limpieza/soplado, lubricación, alineamientos, etc., aumentando la concentración de partículas en el área de desarrollo del Proyecto.</p> <p>Durante las pruebas de rendimiento que requerirá el gasoducto y la EC Las Dunas habrá generación de emisiones de nitrógeno. Derivado de la purga y llenado de todos los tramos del gasoducto, lo cual asegurará que todo el aire sea desplazado por el nitrógeno y éste por el gas natural.</p> <p>Durante las actividades de recomisionamiento y comisionamiento en la EC Las Dunas, pudieran generarse venteos de gas natural, generando emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) considerado como un gas de efecto invernadero directo.</p> <p>Derivado de las pruebas en los turbocompresores y generadores eléctricos a gas que se realizarán durante las actividades de precomisionamiento y comisionamiento se generarán emisiones de gases de combustión de gas natural en la EC Las Dunas, que incluyen gases de efecto invernadero directos como: vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxido</p>	<p>Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos, manteniendo los registros actualizados.</p> <p>Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducirla emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de combustible.</p> <p>Conducir los vehículos a los límites de velocidad establecidos y utilizar lonas en camiones de carga para reducir la dispersión de partículas.</p> <p>Se efectuará control de material particulado mediante riego en caminos de terracería, en la medida de lo posible, con agua tratada.</p> <p>Todo venteo de aire, nitrógeno y gas natural durante la puesta en marcha se realizará de manera segura y controlada a fin de prevenir accidentes y permitir la dispersión de las emisiones.</p> <p>Todo venteo de gas natural durante la operación de los componentes del STGN se realizará de manera segura y controlada a fin de prevenir accidentes y permitir la dispersión de las emisiones.</p>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
	<p>nitroso (N<sub>2</sub>O), así como, gases de efecto invernadero indirectos como óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y monóxido de carbono (CO) precursores del ozono (O<sub>3</sub>) troposférico.</p> <p>Se generará material particulado y gases de combustión por el uso de diésel y gasolina que incluyen gases de efecto invernadero directos por la operación de vehículos, equipo y maquinaria.</p>	
Microrelieve	<p>Se afectará el microrelieve de la superficie contemplada por el desarrollo de excavaciones, nivelaciones, cortes y rellenos que se requerirán para las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1, Campamento Mexicali, Acopio 2 y Campamento Tecate).</p>	<p>Limitar las excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos únicamente a las zonas definidas para el desarrollo del Proyecto.</p> <p>Se respetará el diseño de las excavaciones para los puntos de intersección (cruces) del gasoducto de acuerdo con la ingeniería del Proyecto.</p> <p>El material generado por los trabajos de excavación y cortes se almacenará de manera temporal en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas, que impidan la creación de bordos que modifiquen el relieve.</p>
Calidad del suelo	<p>Debido a un posible mal manejo de los residuos sólidos urbanos y manejo especial provenientes de acciones propias de los trabajadores, así como cascajo o material sobrante de concreto y de las diferentes frentes de obra, se podría alterar la calidad del suelo.</p> <p>Si existiera un mal manejo de residuos peligrosos provenientes de mantenimiento menor de maquinaria y equipo, así como derrames accidentales de aceite y/o solventes gastados, residuos líquidos de hidrocarburos (grasas, lubricantes y aceites de motor), solventes usados, sobrantes de pinturas, productos químicos y aditivos, estopas impregnadas con aceites y materiales contaminados con materiales peligrosos, se podría modificar la calidad del suelo contaminándolo.</p> <p>La calidad del suelo se podría alterar debido a la ocurrencia de derrames de combustible por el paso y operación de vehículos, equipo y maquinaria.</p>	<p>El manejo de residuos considera lo siguiente:</p> <p>a) Minimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Evitar al máximo excesos de materiales residuales con la planeación y estimación adecuada de las actividades y materiales requeridos para las diferentes etapas.</li> <li>❖ Concientizar y capacitar al personal para el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.</li> </ul> <p>b) Segregación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en reciclables (preferentemente por tipo de residuo) y no reciclables.</li> <li>❖ Separar los residuos peligrosos con base en sus características de riesgo.</li> <li>❖ Evitar mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</li> </ul> <p>c) Acopio y almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Usar contenedores adecuados para el acopio de los diversos tipos de residuos debidamente señalados.</li> </ul>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Establecer áreas de almacenamiento de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales minimizando los riesgos en caso de accidentes o derrames.</li> <li>❖ Desalojar periódicamente, los residuos almacenados, para su tratamiento o disposición final.</li> <li>❖ Llevar un control de entradas y salidas de los residuos mediante el uso de una bitácora.</li> <li>❖ Inspeccionar las áreas de almacenamiento de manera regular.</li> </ul> <p>d) Transporte, Tratamiento y Disposición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Contratar empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.</li> </ul> <p>Realizar las actividades de mantenimiento mayor de vehículos, maquinaria y equipo fuera de las áreas del Proyecto.</p> <p>En caso de mal funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, se reparará en el sitio, utilizando los medios necesarios para evitar derrames al suelo.</p> <p>Se contará con personal capacitado para la identificación y atención de derrames.</p>
Estructura del suelo	<p>Posterior al desmante que requerirá el desarrollo del Proyecto, se alterará la estructura del suelo, por las actividades de despalle derivado de la remoción de la capa superficial, en una superficie de 632.9528 ha, removiendo</p> <p>aproximadamente un volumen de 1,898,858.43 m<sup>3</sup> (considerando que no se excederá de 30 cm de profundidad), en el área que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2).</p> <p>Del volumen que será removido de la capa superficial se afectará una superficie de 107.7756 ha de tipo de suelo Vertisol, el cual es el único que cuenta con 10 cm de capa de</p>	<p>Recuperar y almacenar la capa de suelo orgánica a lo largo del DDV, evitando que se mezcle con otros materiales, para posteriormente ser utilizada durante las actividades de restitución del DDV.</p> <p>Recolectar y almacenar la capa de suelo orgánica a lo largo del DDV, evitando su mezcla con material de excavación, para ser nuevamente colocada al concluir la construcción aprovechándose durante las actividades de restitución del DDV.</p> <p>Realizar las nivelaciones del área de desarrollo del Proyecto mediante métodos balanceados de cortes y rellenos, para minimizar la generación de material de suelo y/o roca, con el objetivo de utilizar todo el</p>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
	<p>suelo orgánica, removiendo aproximadamente un volumen de 107,775.60 m<sup>3</sup> de capa de suelo orgánica. El resto de los suelos que existen en el Proyecto (Arenosol, Cambisol, Fluvisol, Leptosol, Phaeozem o Feozem) no acumulan un horizonte con Materia Orgánica.</p> <p>Se afectarán los perfiles del suelo a lo largo del trayecto del gasoducto por las nivelaciones, excavaciones, cortes y rellenos, en la superficie para las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2), en una superficie de 632.9528 ha, removiendo aproximadamente un volumen de 1,898,858.43 m<sup>3</sup> de capa superficial.</p>	<p>material y evitar transportar fuera del área de desarrollo del Proyecto.</p> <p>Realizar actividades de restauración de suelos que incluyan limpieza y descompactación del suelo del área de afectación para permitir su revegetación natural con estrato herbáceo.</p> <p>Realizar la apertura de zanjas y excavaciones únicamente dentro del área del Proyecto y en áreas destinadas a la instalación de infraestructura temporal y permanente con excepción de aquellas áreas donde por la pendiente se requiera la implementación de taludes para mantener la estabilidad.</p> <p>Los terraplenes, trincheras, bancos y pendientes de los caminos y brechas que se crucen, se restauraran a su condición original o de estabilidad necesaria.</p> <p>Utilizar explosivos con agentes detonantes de baja densidad durante las actividades de voladuras.</p>
Erosión	<p>Derivado de la modificación de los perfiles del suelo durante las actividades de desmonte y despalle, así como excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos, este quedará expuesto a procesos erosivos (eólicos y/o hídricos), principalmente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto.</p>	<p>Recuperar y almacenar la capa de suelo orgánica a lo largo del DDV, evitando que se mezcle con otros materiales, para posteriormente ser utilizada durante las actividades de restitución del DDV.</p> <p>Recolectar y almacenar la capa de suelo orgánica a lo largo del DDV, a un costado del material que se extraiga de la zanja, evitando su mezcla para ser nuevamente colocada al concluir la construcción aprovechándose durante las actividades de restitución del DDV. Utilizar métodos para prevenir la erosión, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cunetas</li> <li>❖ Cunetas de descarga</li> <li>❖ Trampas de sedimentos</li> <li>❖ Cortadillos</li> <li>❖ Gaviones y/o Presas filtrantes</li> </ul> <p>GAP desarrollará actividades de restauración de suelos que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Limpieza y descompactación del suelo del área de afectación para permitir su revegetación natural con estrato herbáceo.</li> <li>❖ Recuperación de suelos y limpieza de sitios.</li> </ul>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Realizar la apertura de zanjas y excavaciones únicamente dentro del área del Proyecto y en áreas destinadas a la instalación de infraestructura temporal y permanente con excepción de aquellas donde por la pendiente se requiera la implementación de taludes para mantener la estabilidad.</li> </ul> <p>Realizar la estabilización de las áreas del DDV que tengan taludes expuestos a la acción del agua y el viento y que presenten signos de erosión a través de la instalación de malla, siembra especies de pastos locales y/o arbustos de la zona, entre otros.</p> <p>Cuando sea posible, se mantendrán los escurrimientos y pendientes naturales de los terrenos para evitar la erosión pluvial al suelo desprovisto de cobertura vegetal.</p>
<p>Patrón de drenaje</p>	<p>Se modificarán las escorrentías superficiales del área de desarrollo del Proyecto, derivado de las actividades de desmonte y despalme en las superficies que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2).</p> <p>Se modificarán las escorrentías superficiales del área de desarrollo del Proyecto, derivado de las actividades de Excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos en las superficies que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2).</p> <p>Se podría modificar las escorrentías superficiales naturales en las áreas donde se pretenden instalar, operar, así como por la movilización de las Instalaciones Provisionales que requerirá el desarrollo del Proyecto, las cuales ocuparán una superficie de 34.6104 ha, conformadas por 2 acopios (Acopio 1 y 2) y dos campamentos (Campamento Mexicali y Campamento Tecate). En dichas Instalaciones Provisionales se incluirán oficinas para GAP, así como para el constructor, comedores, sanitarios</p>	<p>Diseñar obras de drenaje pluvial para que el agua de lluvia viaje por gravedad y así acortar las distancias en los cruces con caminos y/o líneas de drenaje. El diseño incluirá, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cunetas</li> <li>❖ Diques de recolección</li> <li>❖ Diques de descarga</li> <li>❖ Zanjas</li> <li>❖ Alcantarillas</li> </ul> <p>Realizar obras y actividades del Proyecto únicamente en las zonas de desarrollo del mismo.</p> <p>Cuando sea posible, se mantendrán los escurrimientos y pendientes naturales.</p> <p>Realizar instalación de alcantarillas provisionales para permitir el paso del agua en aquellos lugares en los que el gasoducto cruce cuerpos de agua (donde aplique).</p> <p>Evitar la formación de barreras que obstaculicen los drenes naturales del área del Proyecto, es decir no se modificarán los patrones de escurrimiento.</p>



Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
	<p>portátiles, instalaciones médicas, y se realizará el acopio de materiales (patios de acopio).</p> <p>Derivado de las obras que se requerirán para la construcción de la EC Las Dunas, requiriendo una superficie de construcción de 10.8600 ha, se modificarán las escorrentías naturales del suelo.</p> <p>Derivado de las obras que se requerirán para la construcción de las Estaciones de Válvulas de Seccionamiento (MLV-1001, MLV-1002, MLV-1003, MLV-1004, MLV-1005 y MLV-1006), se modificarán las escorrentías naturales del suelo.</p>	
Calidad del agua	Si existiera un mal manejo de aguas residuales provenientes de las pruebas hidrostáticas, acciones propias de los trabajadores como son sanitarios portátiles, regaderas y comedores se podría alterar la calidad del agua superficial modificando las características de los escurrimientos superficiales.	<p>El agua proveniente de las pruebas hidrostáticas será analizada para verificar el cumplimiento con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- 1996.</p> <p>Utilizar letrinas portátiles para los trabajadores, realizando su mantenimiento y disposición de residuos con empresas autorizadas.</p>
Disponibilidad y uso de agua	<p>Durante la etapa de construcción de las Instalaciones Provisionales, Tendido del gasoducto, EC Las Dunas y Estaciones de Válvula de Seccionamiento, se necesitará el uso de agua, para las actividades de construcción, uso en servicios sanitarios del personal así como uso y consumo humano.</p> <p>El agua de las pruebas hidrostáticas es agua que se maneja a través de tuberías y se presurizará con el fin de detectar fugas o confirmar la integridad estructural del gasoducto. El agua de las pruebas hidrostáticas podría contener contaminantes tales como sólidos suspendidos, productos químicos, condensados de gas y aceites. Para las pruebas hidrostáticas del gasoducto se incluirán tuberías en las que no se agregarán productos químicos al agua a ser utilizada. Derivado de las pruebas hidrostáticas que requerirá el Proyecto se necesitará un volumen máximo de 90,654.5362 m<sup>3</sup> de agua aproximadamente para la realización de las pruebas hidrostáticas en la tubería del gasoducto, en caso de un mal manejo del agua de las pruebas hidrostáticas podría alterar la calidad del agua superficial</p>	<p>Utilizar únicamente el agua que será requerida para las pruebas hidrostáticas.</p> <p>El agua para la realización de las pruebas hidrostáticas será obtenida cuando sea posible y exista cobertura a través de pozos existentes y autorizados de la región, cursos de agua natural o de canales de riego.</p> <p>El agua para consumo humano será obtenida a través de proveedores de agua potable en garrafón y será transportada a través de camiones.</p>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
	<p>modificando las características de los escurrimientos superficiales.</p> <p>Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto se requerirá de la disponibilidad y uso de agua con un volumen aproximado de 285,640.11 m<sup>3</sup> de agua industrial y 32.67 m<sup>3</sup> de agua potable, requiriendo un volumen total de 285,672.78 m<sup>3</sup>, la cual será utilizada en las diferentes actividades tales como: actividades de construcción, pruebas hidrostáticas, uso en servicios sanitarios del personal, así como uso y consumo humano.</p>	
Recarga del acuífero	<p>Se modificará la infiltración del agua pluvial derivado de las actividades de desmonte y despalme en las superficies que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para las Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2), por lo que la recarga del acuífero en esta área será modificada.</p> <p>Se modificará la infiltración del agua pluvial derivado de la instalación, operación y movilización de las Instalaciones Provisionales, EC Las Dunas, Estaciones de Válvulas, que requerirá el desarrollo del Proyecto, por lo que la recarga del acuífero en esta área será modificada.</p>	<p>Captación de agua de lluvia de las techumbres, la cual será conducida a puntos de descarga que se contemplan en las instalaciones de los componentes del Proyecto (EC Las Dunas y MLV's).</p> <p>En los predios de los componentes del Proyecto (EC Las Dunas y MLV's), fuera de las áreas utilizadas para la cimentación, se promoverá la captación de agua de lluvia para permitir la infiltración al manto freático.</p>
Cobertura de Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Chaparral, Matorral Desértico Micrófilo, Pastizal Inducido, Pastizal Natural, Vegetación de Desiertos Arenosos y Bosque de Galería	<p>Se perderán 145.2588 ha de vegetación de Cobertura de Chaparral, 130.3829 ha de vegetación de Cobertura de Matorral Desértico Micrófilo, 15.2284 ha de vegetación de Cobertura de Pastizal Inducido, 38.8854 ha de vegetación de Cobertura de Pastizal Natural y 110.6784 ha de Cobertura de Vegetación de Desiertos Arenosos, derivado del desmonte y despalme para el área que contempla la EC Las Dunas, el DDV, el cual considera 30m de ancho a lo largo de la trayectoria del gasoducto de 30" y en el área para las Instalaciones Provisionales (Acopio 2), así mismo se reducirá la superficie de captación de CO<sub>2</sub> y disminuirá la generación de O<sub>2</sub>, en esta superficie de vegetación afectada.</p>	<p>Delimitar el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados al desarrollo del Proyecto.</p> <p>Ejecutar las acciones descritas en el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Vegetación Forestal Afectadas y su Adaptación al Nuevo Hábitat.</p> <p>Prohibir la quema de vegetación, así como, el uso de herbicidas u otros químicos, para la remoción de vegetación.</p> <p>Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora terrestre.</p>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de Mitigación
		<p>Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora silvestre de la zona.</p> <p>El material de vegetación arbustiva producto de desmonte y despalme será picado y esparcido con el objetivo de permitir la revegetación natural del área de afectación.</p> <p>En el caso de individuos de especies arbóreas serán preferentemente, donados a los propietarios de los predios.</p>
Especies con estatus de protección	De los trabajos realizados en campo fueron identificadas las siguientes especies de flora con categoría de riesgo, 4 especies en estatus de conservación según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por su parte dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2014) dentro del Apéndice II se identificaron 3 especies y finalmente dentro de la Lista Roja de la UICN (2019) se identificaron 17 especies. Se podrían afectar organismos de las especies identificadas derivado de las actividades de desmonte y despalme.	<p>Ejecutar las acciones descritas en el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Vegetación Forestal Afectadas y su Adaptación al Nuevo Hábitat.</p> <p>Prohibir la quema de vegetación, así como, el uso de herbicidas u otros químicos, para la remoción de vegetación.</p> <p>Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora terrestre.</p> <p>Prohibir las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora silvestre de la zona.</p>
<p>Abundancia y distribución de comunidades</p> <p>Especies con estatus de protección</p> <p>Hábitat</p>	<p>Derivado de las actividades de desmonte y despalme en las superficies que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento) y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 1 y Acopio 2), podría suscitarse una disminución de abundancia, desplazamiento y/o distribución faunística que existe en la zona.</p> <p>Se perderán 482.6513 ha de hábitat con vegetación natural, Chaparral (145.2588 ha), Matorral Desértico Micrófilo (130.3829 ha), Pastizal Inducido (15.2284 ha), Pastizal Natural (38.8854 ha), Vegetación de Desiertos Arenosos (110.6784 ha), derivado del desmonte en las superficies que ocuparán las instalaciones de la EC Las Dunas, el DDV del gasoducto (en el cual se encontrarán instaladas las 6 Válvulas de Seccionamiento)</p>	<p>Previo a la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, ejecutar el Programa de rescate de fauna silvestre que incluye, pero no se limita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento y principalmente aquellas con estatus de protección.</li> <li>❖ Realizar la liberación en los sitios seleccionados.</li> <li>❖ Realizar actividades preventivas que eviten daños a la fauna silvestre en los sitios de afectación.</li> </ul> <p>Se cumplirán los tiempos del Proyecto en cada frente de trabajo, permitiendo al término de cada tramo del gasoducto se restablezca el área y pueda circular la fauna como lo realizaba originalmente.</p>

<b>Factor</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
	<p>y la superficie requerida para la Instalaciones Provisionales (Acopio 2).</p> <p>De los trabajos realizados en campo fueron identificadas las siguientes especies de fauna con categoría de riesgo, 6 especies en estatus de conservación según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, 2 especies endémicas, por su parte dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2014) dentro del Apéndice II se identificaron 6 especies y finalmente dentro de la Lista Roja de la UICN (2019) se identificaron 73 especies. Se podrían afectar organismos de las especies identificadas derivado de las actividades de desmonte y despalme.</p>	<p>Evitar la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.</p> <p>Se contará con sueros antiviperinos.</p> <p>Prohibir las actividades de caza, colecta, pesca, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona.</p> <p>Establecer un límite de velocidad máxima para evitar atropellamiento de la fauna terrestre.</p> <p>Se prohibirá todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos se manejarán de acuerdo al tipo de residuo, con el objetivo de evitar la formación de fauna nociva.</p> <p>Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre.</p>

Fuente: Manifiesto de Impacto Ambiental, Gasoducto Aguaprieta, 2022.

Cuadro 39: Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental durante la etapa de operación y mantenimiento.

<b>Factor</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Niveles de ruido	<p>La operación de los turbocompresores con gas natural, así como la operación de los generadores eléctricos a gas localizados en la EC Las Dunas, generarán emisiones de ruido que podrían afectar a los trabajadores.</p> <p>Se generarán niveles de ruido debido al uso de vehículos en las actividades de inspección del gasoducto.</p>	<p>Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos, manteniendo los registros actualizados.</p> <p>Los generadores eléctricos a gas que se localizarán en la EC Las Dunas estarán en cuartos cerrados para disminuir los niveles de ruido.</p>
Calidad del aire	<p>La operación de los turbocompresores con gas natural, así como la operación de los generadores eléctricos a gas localizados en la EC Las Dunas, podrían alterar la calidad del aire por la generación de gases de combustión que incluyen gases de efecto invernadero directos como: vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), así como, gases de efecto</p>	<p>Ejecutar un Programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos, manteniendo los registros actualizados.</p> <p>Todo venteo de gas natural durante la operación de los componentes del STGN se realizará de manera segura y controlada a fin de prevenir accidentes y permitir la dispersión de las emisiones.</p>

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
	<p>invernadero indirectos como óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) precursores del ozono (O3) troposférico.</p> <p>Durante las actividades de puesta en servicio y arranque del STGN, en la EC Las Dunas, pudieran generarse venteos de gas natural que podrían alterar la calidad del aire, generando emisiones de metano (CH4) considerado como un gas de efecto invernadero directo.</p> <p>Previo a las actividades de mantenimiento a los componentes del STGN, pudieran generarse venteos de gas natural que podrían alterar la calidad del aire por la generación de emisiones de metano (CH4) considerado como un gas de efecto invernadero directo, así como causar molestias a los trabajadores.</p> <p>Se generarán gases de combustión por el uso de gasolina que incluyen gases de efecto invernadero directos como: vapor de agua (H2O), dióxido de carbono (CO2) y óxido nitroso (N2O), así como, gases de efecto invernadero indirectos como óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) precursores del ozono (O3) troposférico, durante la etapa de Operación y Mantenimiento derivado la operación de vehículos que se utilizarán para las actividades de mantenimiento e inspección del gasoducto.</p>	<p>Los turbocompresores y generadores eléctricos a gas que se localizarán en la EC Las Dunas, contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, para controlar las emisiones a la atmósfera de gases de combustión.</p> <p>Se llevará a cabo el monitoreo continuo del STGN a través del SCADA, para la detección de posibles fugas por diferencia de presión</p>
Calidad del suelo	<p>Si existiera un mal manejo de los residuos sólidos urbanos provenientes de acciones propias de los trabajadores y actividades de Operación y Mantenimiento, se podría modificar la calidad del suelo contaminándolo.</p> <p>Si existiera un mal manejo de los residuos peligrosos provenientes de las actividades de Operación y Mantenimiento, se podría modificar la calidad del suelo contaminándolo</p>	<p>El manejo de residuos considera lo siguiente:</p> <p>a) Minimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Evitar al máximo excesos de materiales residuales con la planeación y estimación adecuada de las actividades y materiales requeridos para las diferentes etapas.</li> <li>❖ Concientizar y capacitar al personal para el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.</li> </ul> <p>b) Segregación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en reciclables (preferentemente por tipo de residuo) y no reciclables.</li> </ul>



Factor	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Separar los residuos peligrosos con base en sus características de riesgo.</li> <li>❖ Evitar mezclar residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</li> </ul> <p>c) Acopio y almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Usar contenedores adecuados para el acopio de los diversos tipos de residuos debidamente señalados.</li> <li>❖ Establecer áreas de almacenamiento de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales minimizando los riesgos en caso de accidentes o derrames.</li> <li>❖ Desalojar periódicamente, los residuos almacenados, para su tratamiento o disposición final.</li> <li>❖ Llevar un control de entradas y salidas de los residuos mediante el uso de una bitácora.</li> <li>❖ Inspeccionar las áreas de almacenamiento de manera regular.</li> </ul> <p>d) Transporte, Tratamiento y Disposición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Contratar empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.</li> </ul> <p>Se contará con personal capacitado para la identificación y atención de derrames.</p>
Calidad del agua	Si existiera un mal manejo de aguas residuales provenientes de los sanitarios ubicados en las instalaciones de la Estación de compresión Las Dunas, se podría alterar la calidad del agua superficial modificando las características de los escurrimientos superficiales.	Operación de una fosa de recolección y biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la etapa de Operación y Mantenimiento.
Disponibilidad y uso de agua	Durante la etapa de Operación y Mantenimiento derivado de las actividades de puesta en servicio y arranque del STGN en la EC Las Dunas, se requerirá el uso de agua para servicios sanitarios del personal, así como, uso y consumo humano.	El agua para consumo humano será obtenida a través de proveedores de agua potable en garrafón y será transportada a través de camiones.

Factor	Impacto Ambiental	Medidas de mitigación
Seguridad	La operación del STGN podrá generar eventos de riesgo (radiación térmica o sobrepresión) a la población y trabajadores, aunque el evento más catastrófico en la EC Las Dunas tiene una frecuencia de ocurrencia para un chorro de fuego (jet fire) controlado de 1.34E-05 por año y de 6.60E-07 por año sin control, el evento de explosión tardía tiene un valor de frecuencia de ocurrencia de 1.08E-05 controlado y de 1.27E-06 sin control.	Cumplir y dar seguimiento a las medidas presentadas en el Estudio de Riesgo Ambiental.

Fuente: Manifiesto de Impacto Ambiental, Gasoducto Aguaprieta, 2022.

### 7.3 Medidas sociales

- Contribución a con el desarrollo sustentable de las comunidades del Área de Influencia del Proyecto Expansión GRO a través del **Plan de Inversión Social**, el cual estará alineado con los ejes de acción de la Fundación IEnova, en la medida de lo posible, y con las necesidades de las comunidades del Área Núcleo / Área de Influencia Directa y seguirá los procedimientos correspondientes para la respectiva implementación.
- Beneficio económico para aquellos propietarios que otorguen Derechos de Vía o enajenen sus tierras para el desarrollo del Proyecto Expansión GRO.
- Los propietarios que otorguen Derechos de Vía podrán seguir utilizando sus predios, siempre y cuando mantengan la Franja de Seguridad libre de construcciones, excavaciones, maquinaria que exceda un peso de cinco (5) toneladas por eje y de cultivos cuyas raíces excedan de sesenta (60) centímetros.
- Se consideró la menor afectación posible de propiedades particulares y comunales.

## GLOSARIO

**Almacenamiento:** la actividad de recibir, mantener en depósito y entregar gas natural, cuando el gas natural sea mantenido en depósito en instalaciones fijas distintas a los ductos (**NOM-001-SECRE-2010**)

**Componentes del gas natural:** se consideran componentes del gas natural los siguientes:

**Componente principal:** metano;

**Componentes secundarios:** etano, propano, butanos, pentanos y otros hidrocarburos;

**Inertes:** nitrógeno y bióxido de carbono;

**Otros componentes:** argón, helio, oxígeno, mercaptanos y otros compuestos de azufre que únicamente podrán estar presentes en bajas concentraciones (**NOM-001-SECRE-2010**)

**Distribución:** la actividad de recibir, conducir, entregar a usuarios y, en su caso, comercializar gas natural por medio de ductos dentro de una zona geográfica;

**Emergencia Operativa:** cuando se presenta una falla imprevista, o cuando resulta necesario dar mantenimiento correctivo fuera del programa de mantenimiento a una instalación;

**Especificaciones del gas natural:** el rango de valores de la composición y del conjunto de propiedades físico-químicas del gas natural que se encuentren dentro de lo previsto en la disposición 6 de esta Norma;

**Falla imprevista:** cualquier desviación en las condiciones normales de operación en una instalación que forma parte de alguno de los sistemas de suministro, transporte de acceso abierto, almacenamiento o distribución de gas natural;

**Gas importado:** gas natural comercializado en forma gaseosa en un punto del territorio nacional, por parte de una persona física o moral que lo adquiere en el mercado internacional;

**Gas natural:** mezcla de hidrocarburos y otros componentes, compuesta primordialmente por metano;

**Gas natural de calidad intercambiable:** se considera que dos fuentes de gas natural tienen calidad intercambiable cuando se puede sustituir una fuente de gas natural de ciertas características por otra de características diferentes, sin cambiar significativamente la seguridad operacional, eficiencia, desempeño o la emisión de contaminantes de equipos o instalaciones que utilizan ese combustible;

**Gas natural licuado:** gas natural en estado líquido;

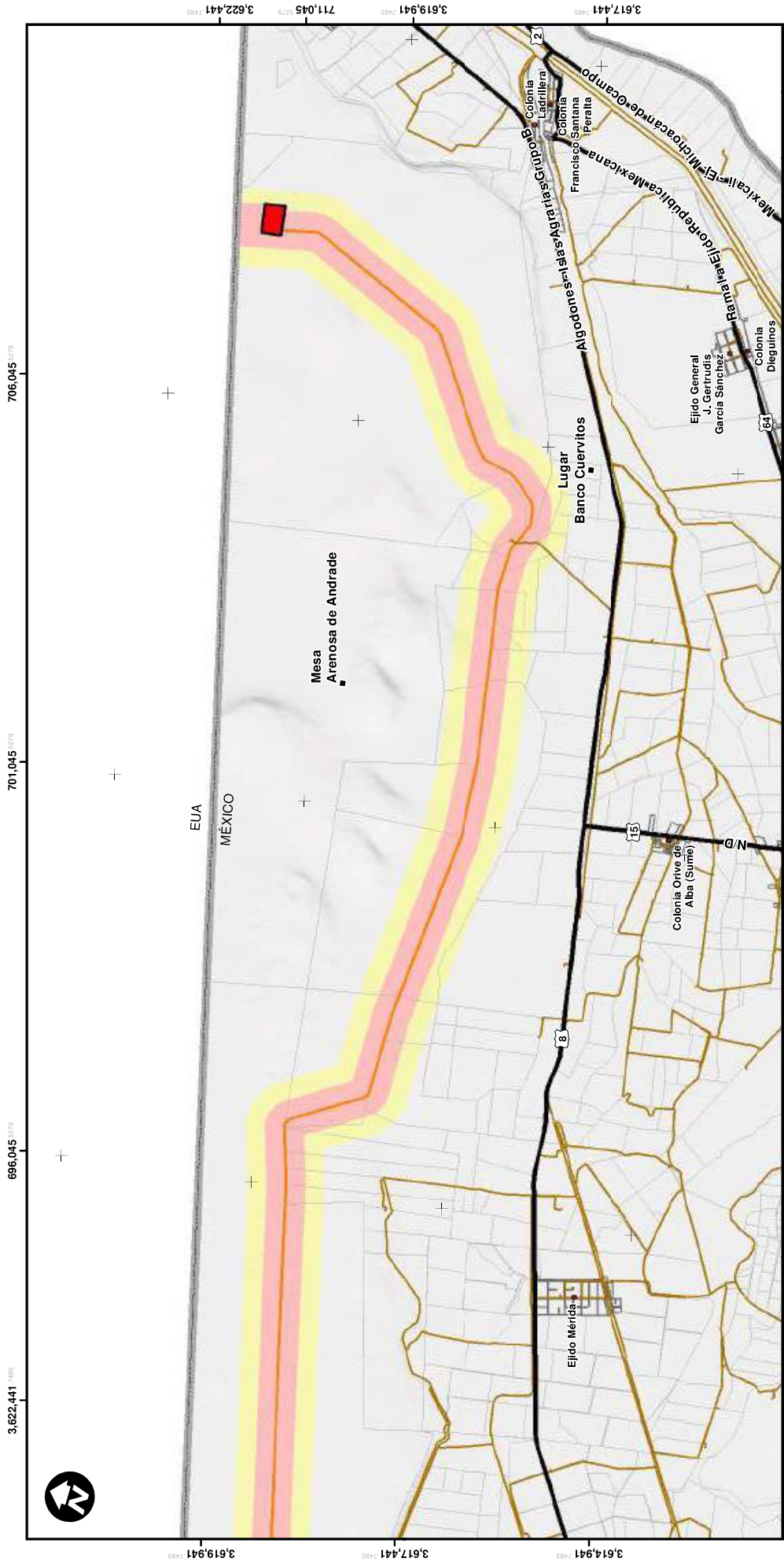
**Sistema para la evaluación de las especificaciones del gas natural:** el conjunto de equipos especiales, ductos, tanques de almacenamiento, válvulas, reguladores, dispositivos de alivio de presión y todos los componentes, dispositivos y accesorios que son acoplados con el fin de evaluar las especificaciones del gas natural.

## BIBLIOGRAFIA

- A., F. E. (1995). *Suelos, su formación, clasificación y distribución*. Limusa.
- A.S., L. (1977). *Fauna Silvestre en México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Agua, C. N. (2017). *Libro Blanco. Construcción del canal 27 de enero y red de canales del distrito de riego 014, Río Colorado, Baja California y Sonora*. Gobierno federal.
- Ayuntamiento de Mexicali. (29 de Septiembre de 2022). *Atlas de Riesgos y Peligros del Municipio de Mexicali 2010*. Obtenido de Capitulo 1. Riesgos Geologicos:  
<https://mexicali.gob.mx/transparencia/administracion/atlas/pdf/1.pdf>
- Ayuntamiento de Mexicali. (29 de Septiembre de 2022). *Programa de Ordenamiento Ecológico de Mexicali (POE, 24 de noviembre de 2000)*. Obtenido de  
[https://www.mexicali.gob.mx/sitioimip/fotos/1\\_POEMM%20-%20POE.pdf](https://www.mexicali.gob.mx/sitioimip/fotos/1_POEMM%20-%20POE.pdf)
- B.E., J. (2014). *La contaminación ambiental en México. Causas, efectos y tecnología apropiada*. Limusa.
- California, S. d. (2014). *Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California*. Gobierno del estado de Baja California.
- CENAPRED, C. N. (30 de Septiembre de 2022). *Eventos relevantes asociados a peligros en México desde 1810. Fenómenos Gelógicos*. Obtenido de  
[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/MapaFenomenos\\_1810.html](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/MapaFenomenos_1810.html)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (30 de Septiembre de 2022). *Información básica de peligros naturales a nivel municipal. Estado de Baja California, Municipio Mexicali 02002*. Obtenido de  
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Baja%20California/02002.pdf>
- DETENAL. (1979). *Descripción de la leyenda de la carta edafológica*. Secretaria de programación y presupuesto.
- Ecología, D. M. (200). *Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Mexicali*. Ayuntamiento de Mexicali .
- Gasoducto Aguaprieta. (26 de Septiembre de 2022). *Gasoducto Rosarito*. Obtenido de  
<https://www.gasoductorosarito.com/>
- H., B. W. (1976). *A field guide to mammals of America North of Mexico*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- IMIP. (2014). *Programa Ordenamiento Zona Metropolitana de Mexicali*. Mexicali: Gobierno Municipal.
- IMT. (7 de Octubre de 2022). *Instituto Mexicano del Transporte*. Obtenido de Red Nacional de Caminos: <http://rnc.imt.mx/>
- INEGI. (2011). *Síntesis Geográfica de Baja California*. Gobierno Federal.
- INEGI. (26 de Septiembre de 2020). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Programas de información: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos>
- J., D. (1998). *Florisca y ecología del norte de Baja California*. UABC.
- J., R. (1978). *Vegetación de México*. Editorial Limusa.
- Lynch, K. (1984). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gil.
- Oil & Gas Magazine. (20 de Septiembre de 2022). *Panorama general del gas en México*. Obtenido de <https://oilandgasmagazine.com.mx/2018/05/panorama-general-del-gas-natural-en-mexico/#:~:text=Hoy%20la%20red%20de%20gas%20natural%20en%20M%C3%A9xico,zona%20de%20consumo%2C%20especialmente%20la%20ciudad%20de%20M%C3%A9xico.>
- R., P. (1989). *Aves de México, Guía de Campo*. México: Diana.
- SARH. (1995). *Comisión técnica consultiva de coeficientes de agostadero*. SARH.

- Secretaría de Energía (SENER). (27 de Septiembre de 2022). *Infraestructura de Gas Natural en México*. Obtenido de Mapa Interactivo:  
<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1uLUYxcpPsDe3VtKzPpsSMYzVk6M&ll=25.00590966061322%2C-101.88188872575161&z=6>
- Secretaria de Energia (SENER). (28 de Septiembre de 2022). *Secretaria de Energia*. Obtenido de Plan Quinquenal de Expansión del SISTRANGAS 202-2024:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723032/PLAN\\_QUINQUENAL\\_2020\\_-\\_2024.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723032/PLAN_QUINQUENAL_2020_-_2024.pdf)
- SEDATU. (7 de octubre de 2022). *SECRETARIA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO*. Obtenido de NOM-002-SEDATU-2022 Norma Oficial Mexicana, Equipamiento en los instrumentos que conforman el Sistema General de Planeacion Territorial. Clasificación, terminología y aplicación:  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5662152&fecha=23/08/2022#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5662152&fecha=23/08/2022#gsc.tab=0)
- SEDATU. (8 de octubre de 2022). *SECRETARIA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO*. Obtenido de NOM-SEDATU-001-2021 Espacios Públicos en los Asentamientos Humanos:  
[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5643417&fecha=22/02/2022#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5643417&fecha=22/02/2022#gsc.tab=0)
- SEGOB. (1 de octubre de 2022). *Secretaria de Gobernación*. Obtenido de Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano:  
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- SEP. (5 de octubre de 2022). *Secretaria de Educación Pública*. Obtenido de Anuario de datos e indicadores educativos. Ciclo escolar 2021-2022.: <https://www.educacionbc.edu.mx/>
- W., S. E. (1987). *Birds of Baja California*. Loas Angeles, Ca.: University of California.
- XVIII Ayuntamiento de Mexicali. (2 de marzo de 2007). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025. *Periódico Oficial del Estado de Baja California*, págs. 3-127.





**PLANO:** T1

Delimitación del área de estudio y aplicación.

FUENTES: MEGI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**ESCRIBIENDO:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Localidades (+100 hab)
- Camino
- Carretera

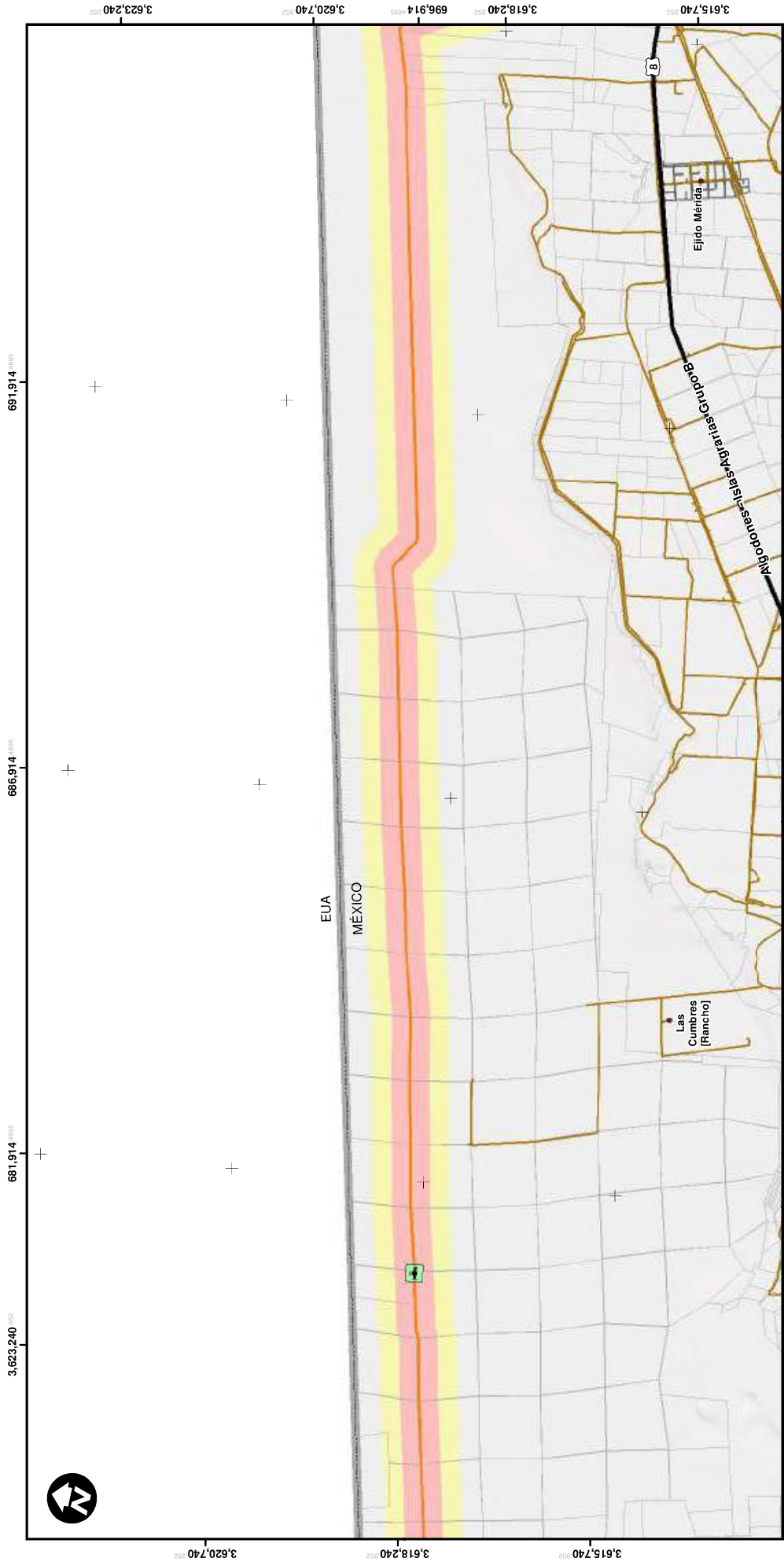
**Red vial tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6.657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13.895.5739 ha]

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

3,622,441 7485 696,045 379 701,045 379 706,045 379 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 7485 711,045 379 3,622,441 7485 706,045 379 701,045 379 706,045 379 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 7485 711,045 379



**PLANO:**  
**T2**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
**FUENTES:**  
 MEGI (2022)

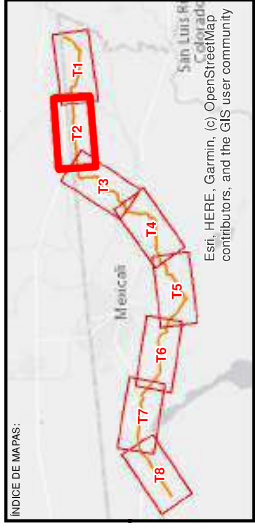
**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Localidades (+100 hab)
- Camino
- Carretera

**Red vial tipo**

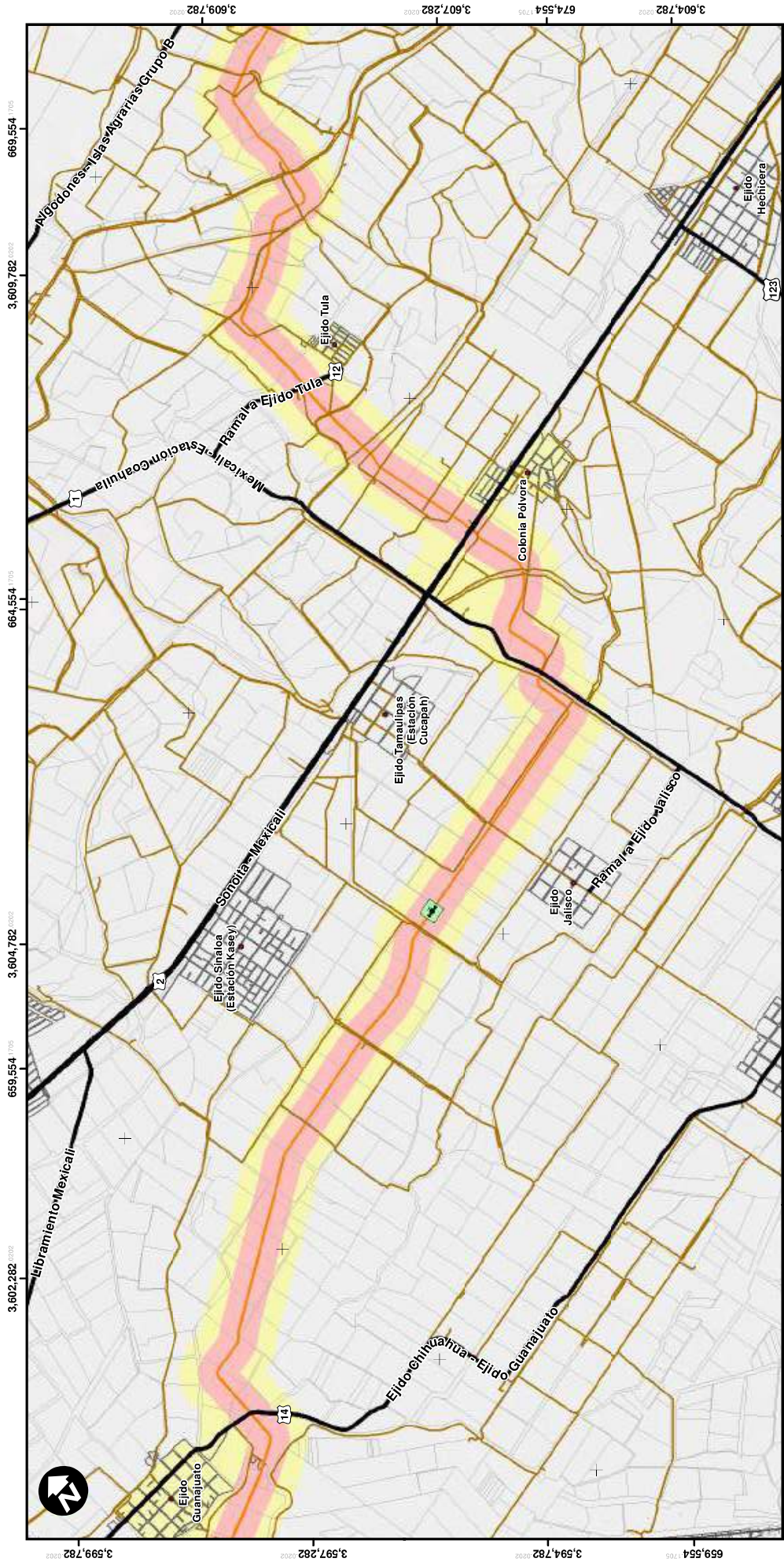
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6,657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13,696.5739 ha]











659,554 705 3,604,782 664,554 705 3,609,782 669,554 705

3,602,282 659,554 705 3,604,782 664,554 705 3,609,782 669,554 705

3,599,782 659,554 705 3,597,282 659,554 705 3,594,782 659,554 705

3,597,282 659,554 705 3,594,782 659,554 705 3,592,282 659,554 705

674,554 705 3,604,782 674,554 705 3,609,782 674,554 705

PRANO: **T4**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
 FUENTES: MEGI (2022)

INDICE DE MAPAS:  
 DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

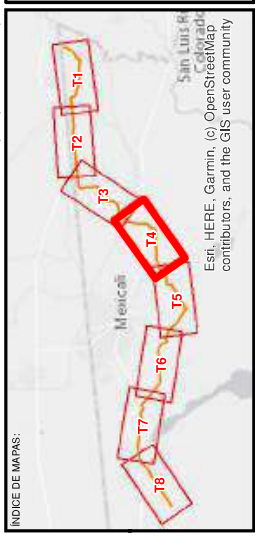
**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

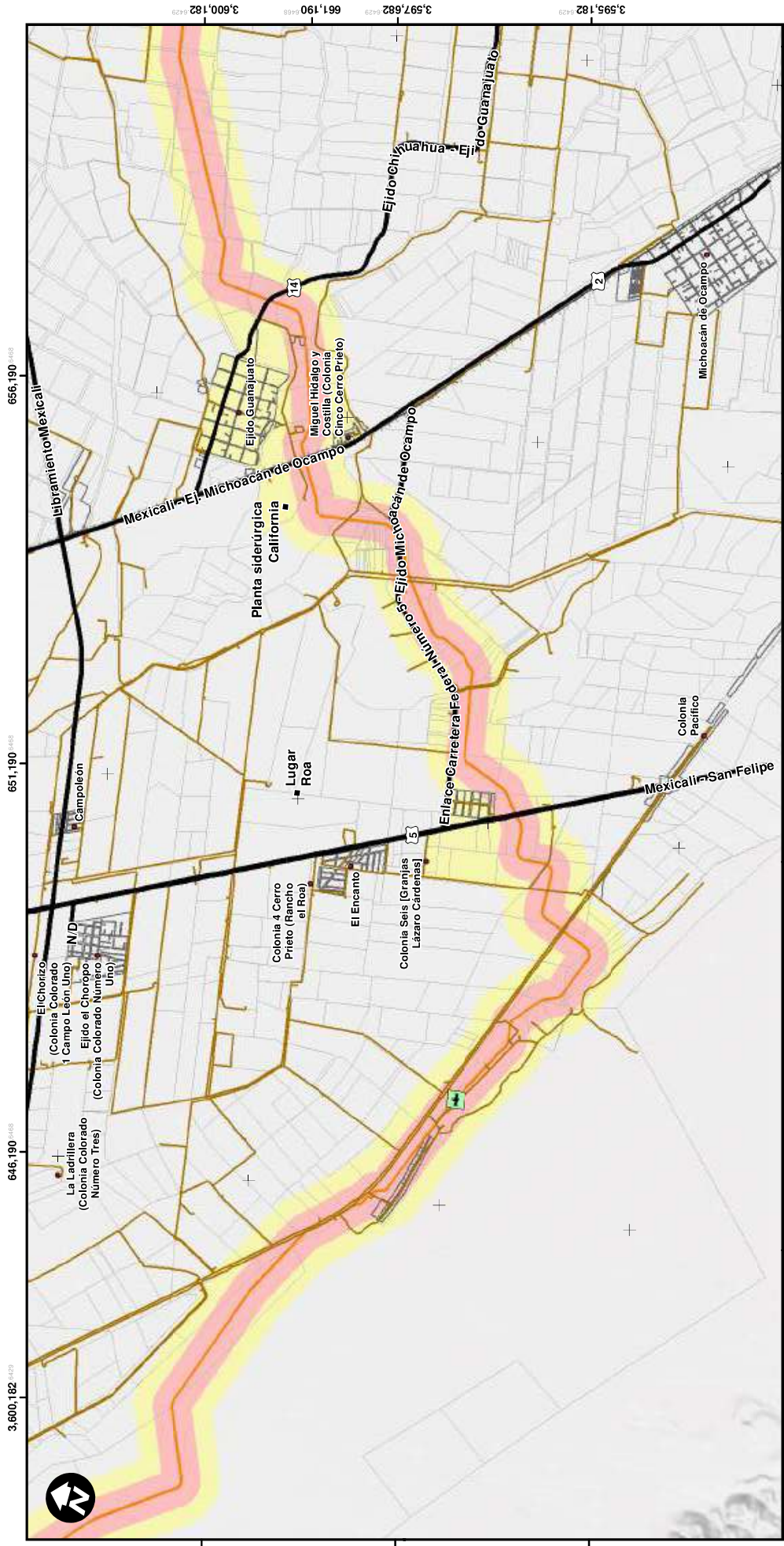
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Localidades (+100 hab)
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Red vial tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6,657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13,696,5739 ha]







PLANO: **T5**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
 FUENTES: MEGI (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

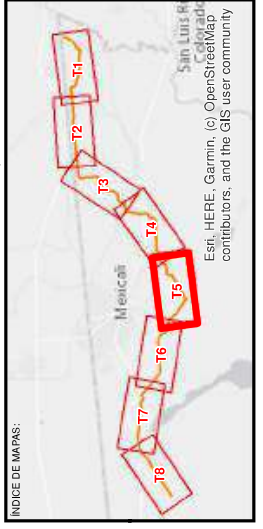
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Localidades (+100 hab)

**Red vial tipo**

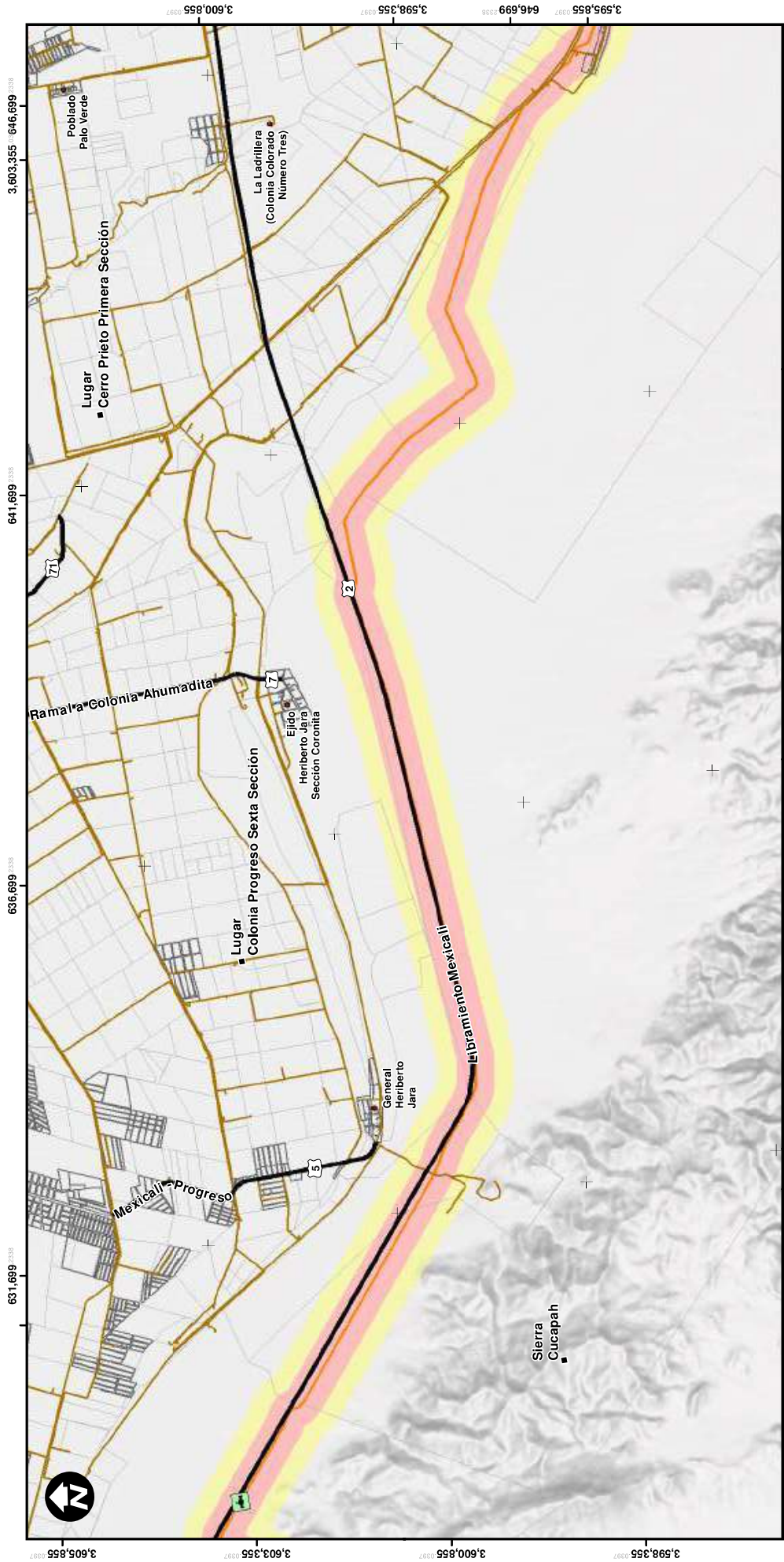
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Elementos de aplicación:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Valvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6.657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13.595.5739 ha]





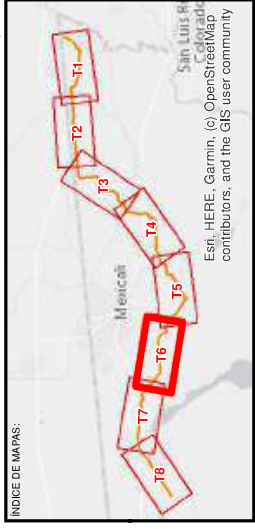


PLANO: **T6**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
 FUENTES: MEGI (2022)

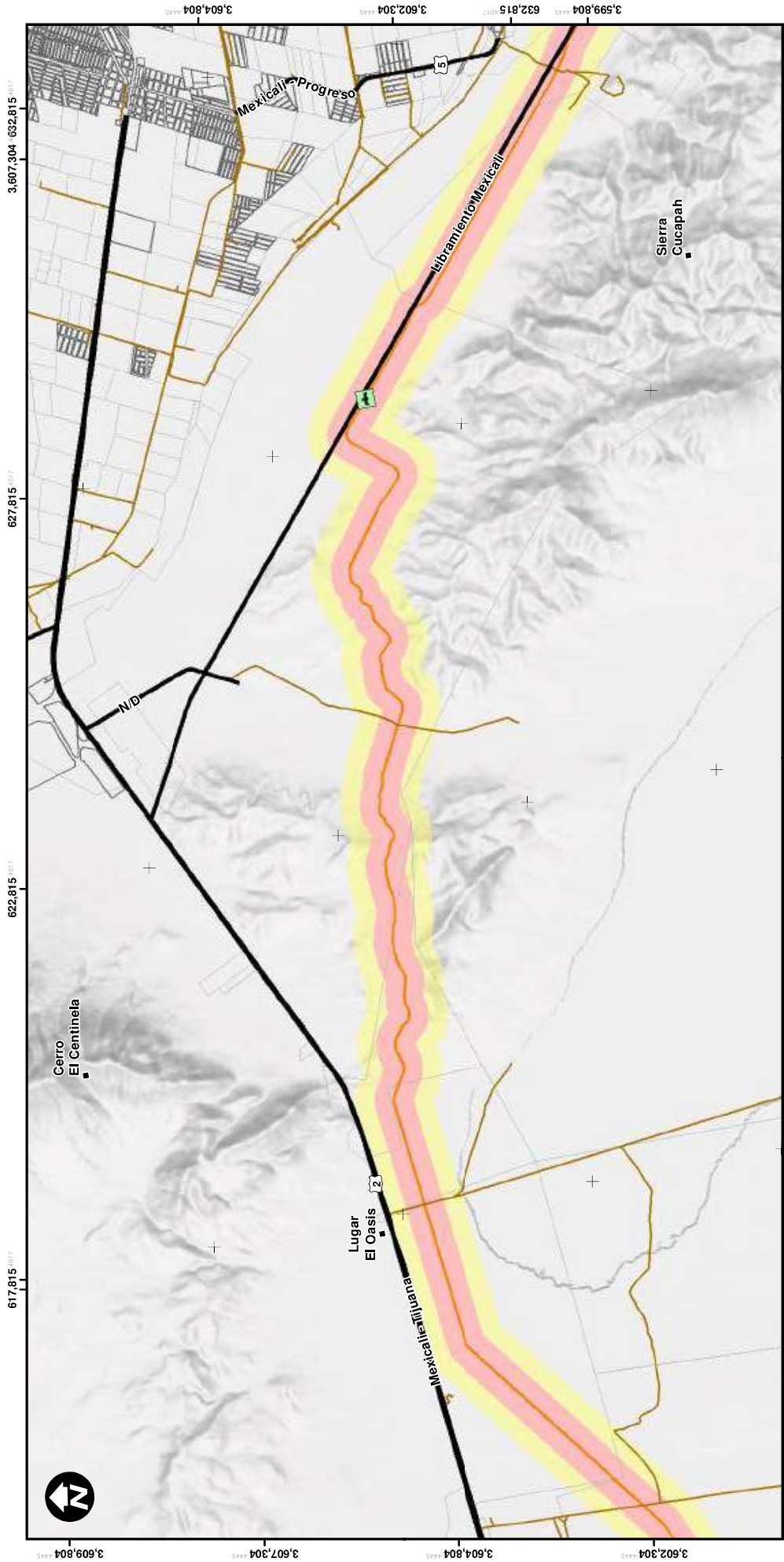
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Localidades (+100 hab)
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Valvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6.657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13.595.5739 ha]



3,603,355 3,603,355 3,603,355 3,603,355 3,603,355  
 641,699 641,699 641,699 641,699 641,699  
 3,598,355 3,598,355 3,598,355 3,598,355 3,598,355



617,815 622,815 627,815 632,815 3,607,304 3,604,804 3,599,804 3,602,304 3,604,804

PLANO: **T7**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
 FUENTES: MEGI (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

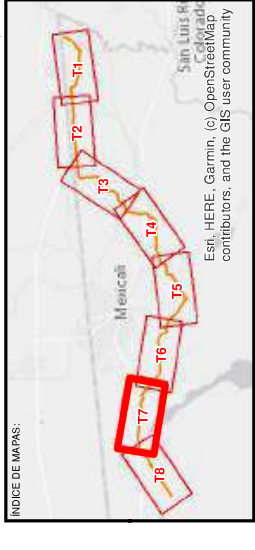
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

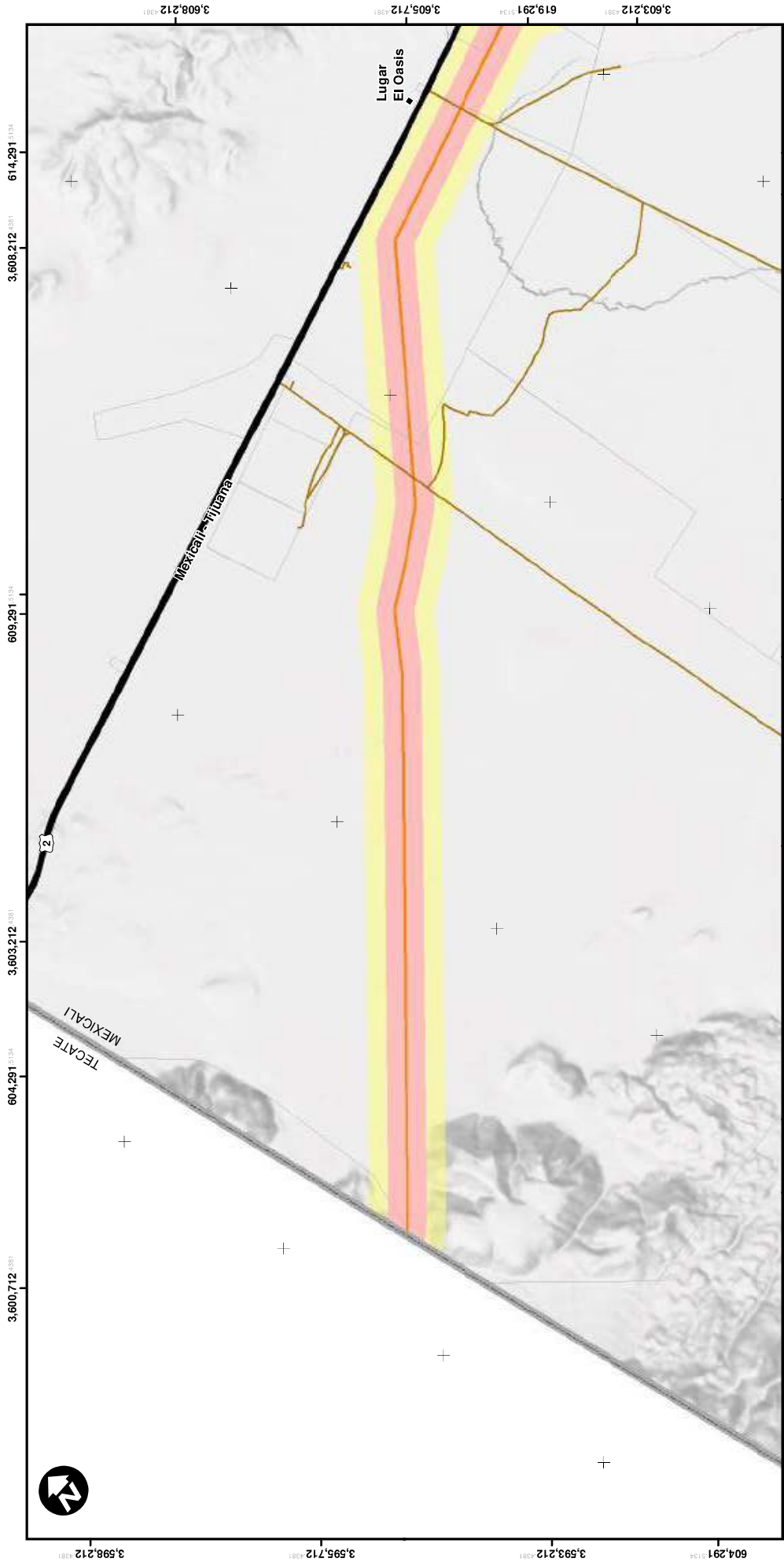
- Camino
- Carretera

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6.657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13.595.5739 ha]



617,815 622,815 627,815 632,815





**PLANO:**  
**T8**  
 Delimitación del área de estudio y aplicación.  
 FUENTES: MEGI (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

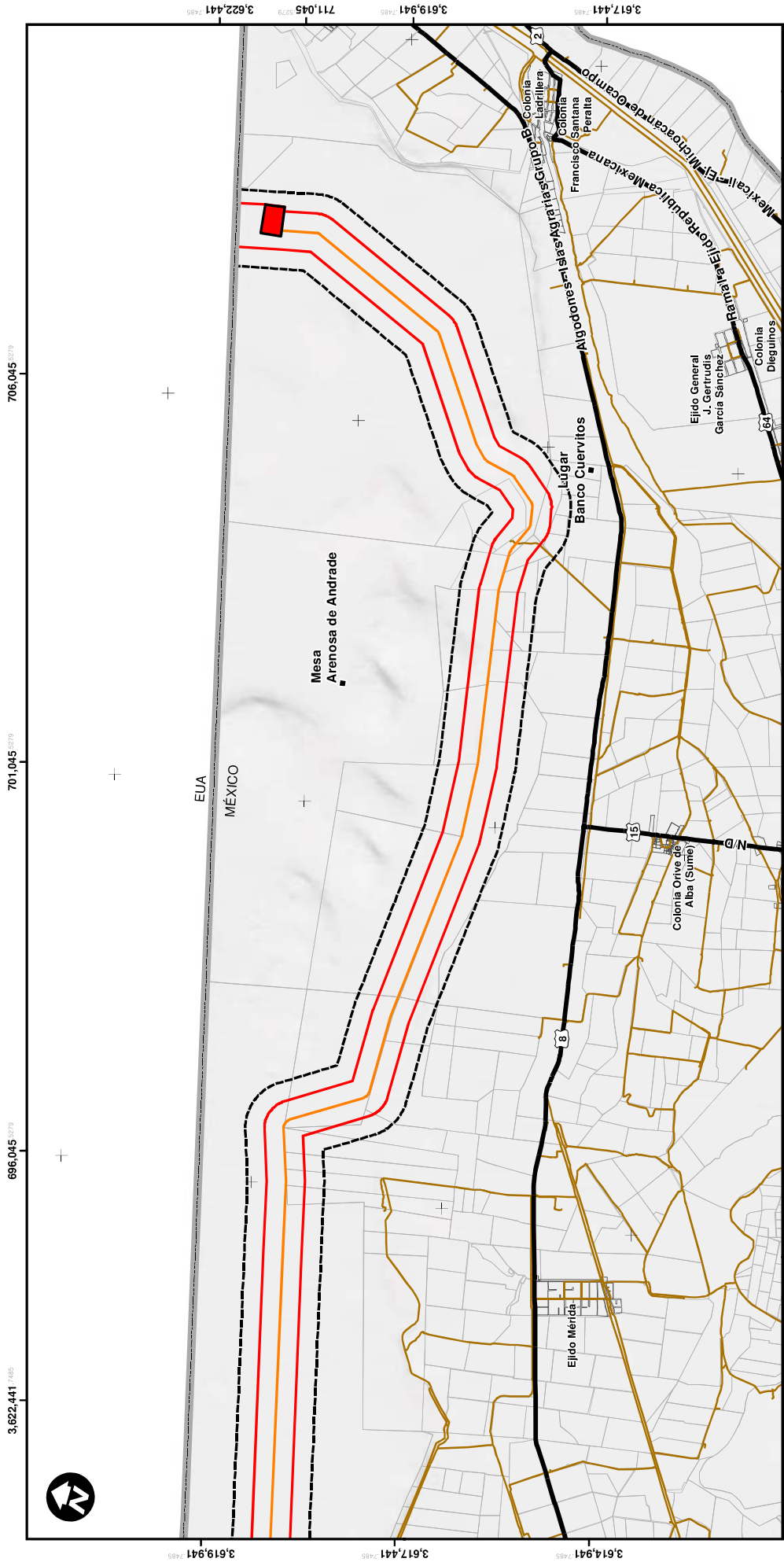
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m) [6,657.712 ha]
- Limite de área de estudio (1 km) [13,595.5739 ha]

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mexicali

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 696,045 879 701,045 879 706,045 879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

**PLANO: T1**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

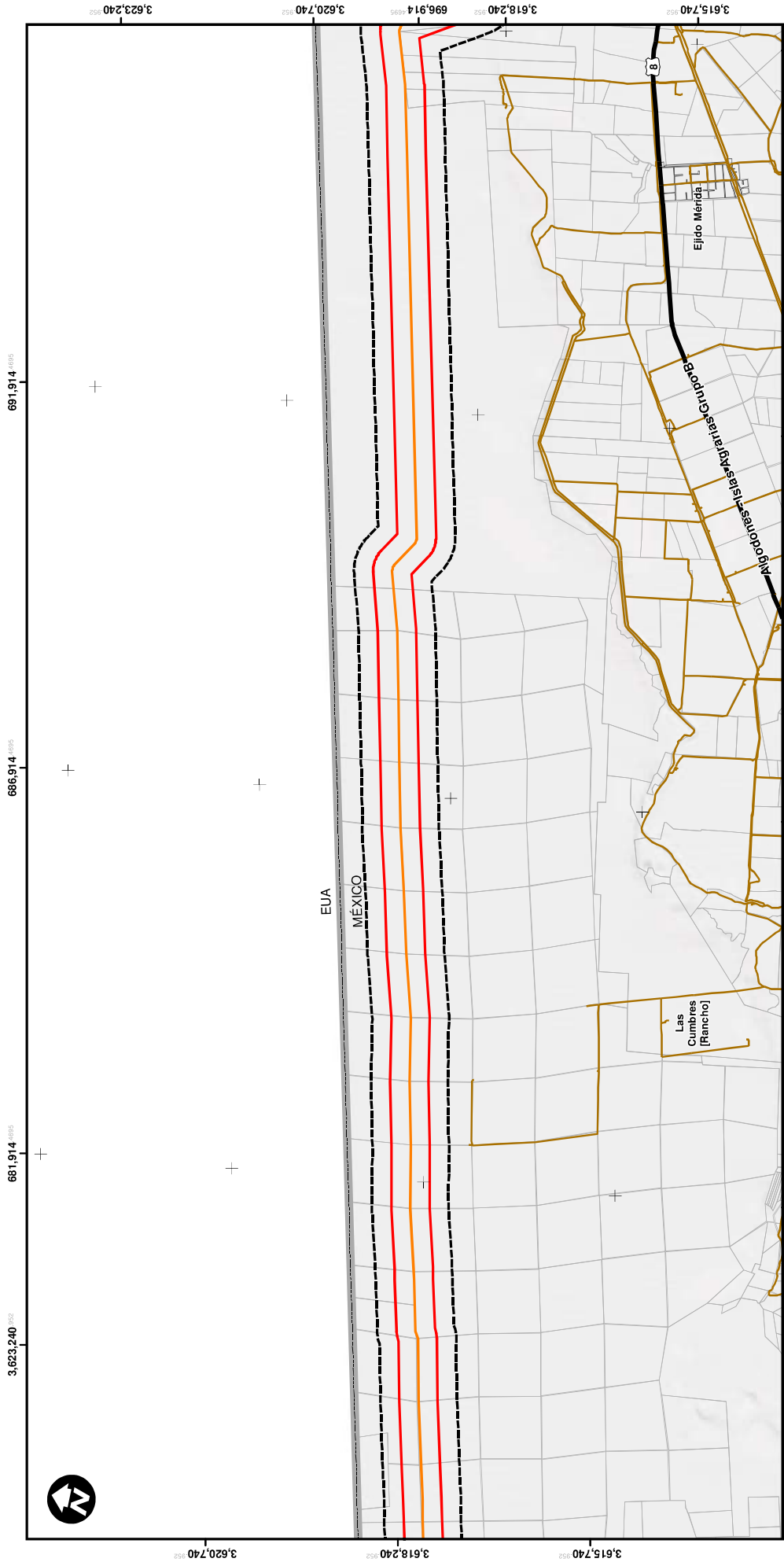
- Camino
- Carretera

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

NOTA: Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.



PLANO: **T2**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Legenda:**

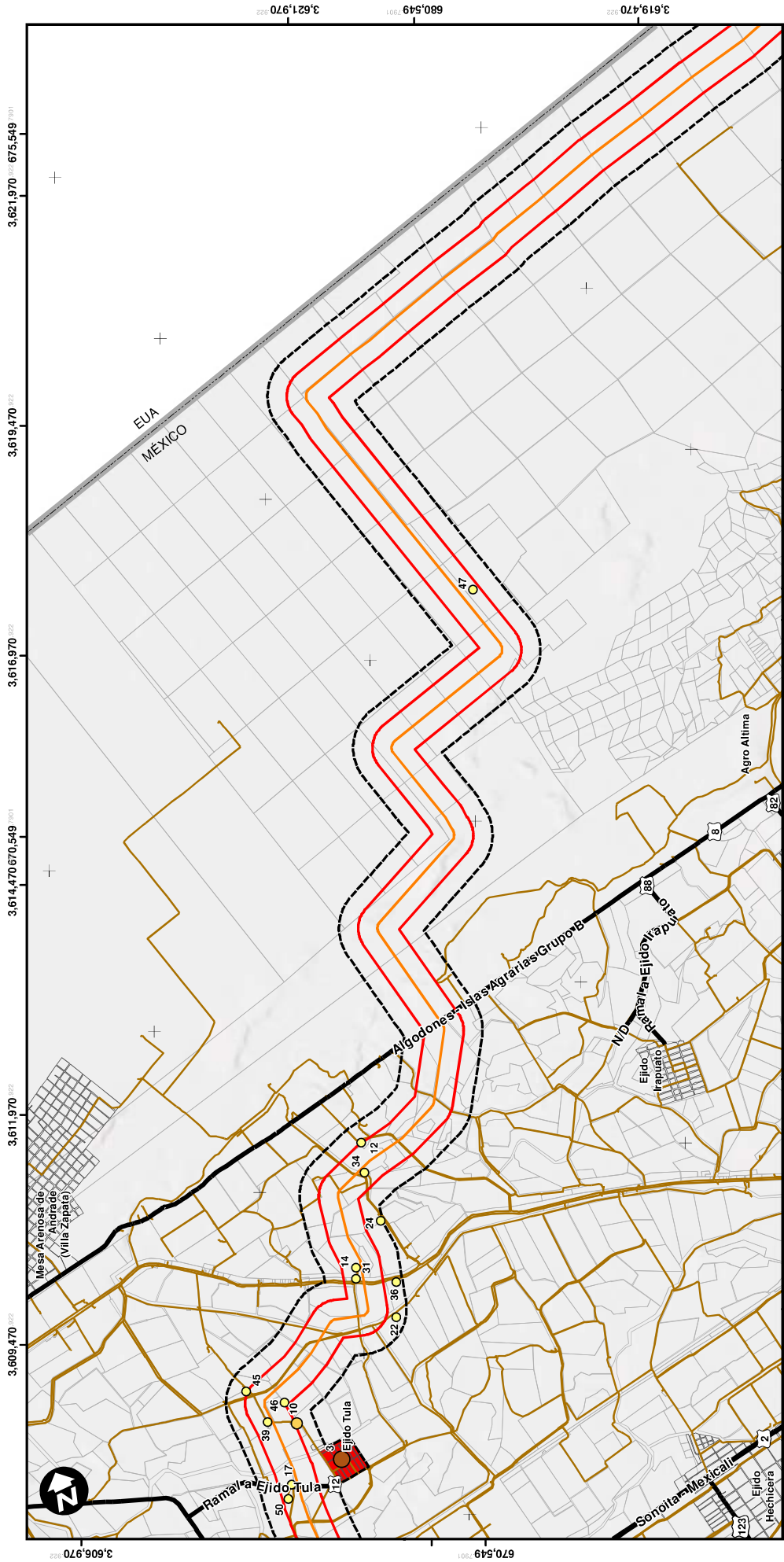
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**NOTA:** Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mencañ  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





3,606,970 3,609,470 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970 675,549 3,619,470 3,616,970 3,614,470 3,609,470 3,606,970

PLANO: **T3**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2022)

INDICADORES: UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje de gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Densidad de población en principales localidades por rangos de hab/ha**

- 1 - 14
- 15 - 42
- 77 - 287

**Población total rangos de habitantes**

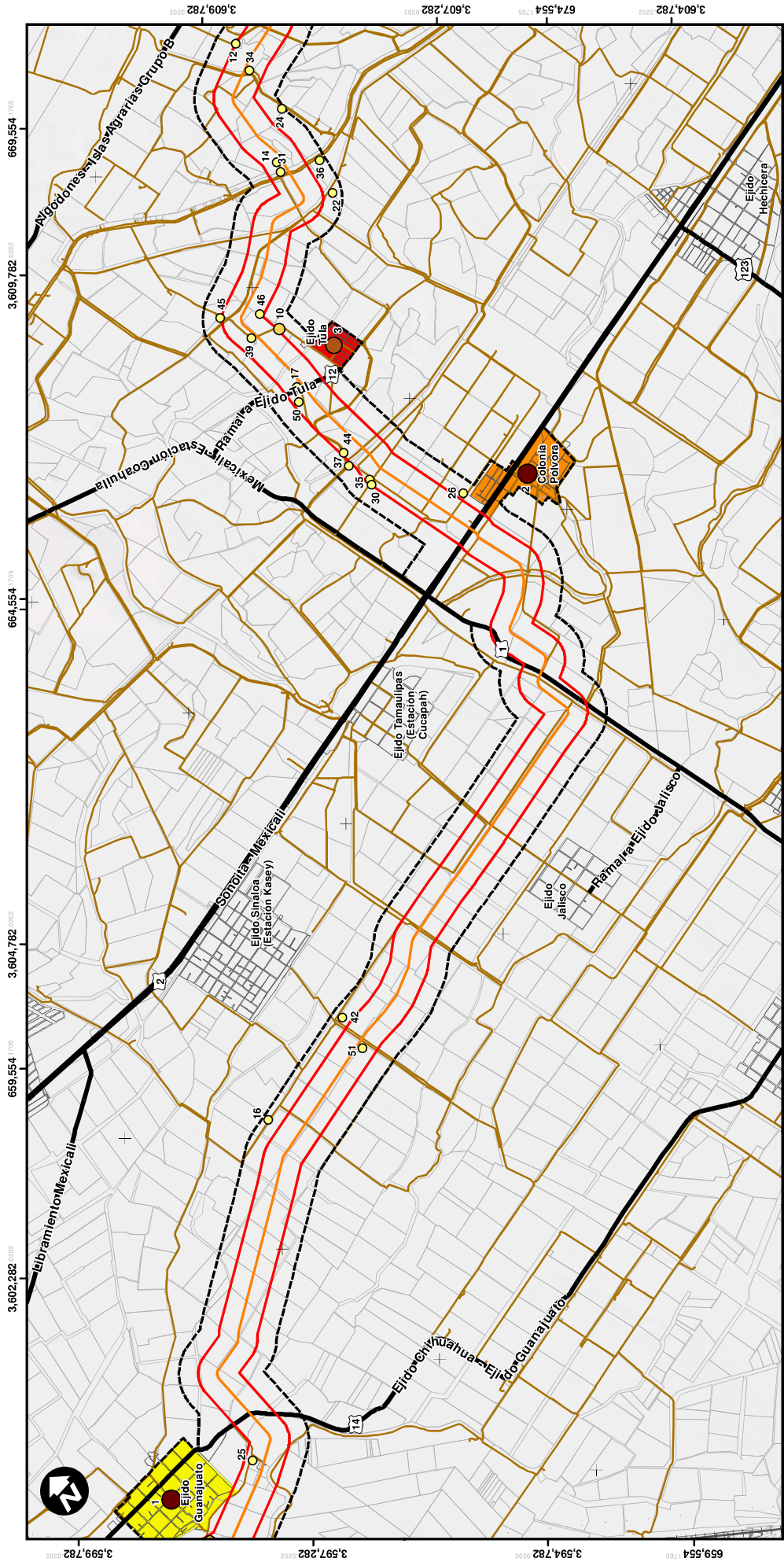
- 1 - 14
- 15 - 42
- 77 - 287

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Eja Tula  
 Mencañ  
 Hechicera  
 Sonotlán Mexicali

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

NOTA: Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.



Ubicación y densidad de población.

# T4

FUENTES: MEGI (2022)

INDICADORES: UTM 18Q UTM 18Q 6441N  
UNIDADES: METROS  
SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Limite parcelarios

**Red vial tipo:**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**SIMBOLOGIA:**

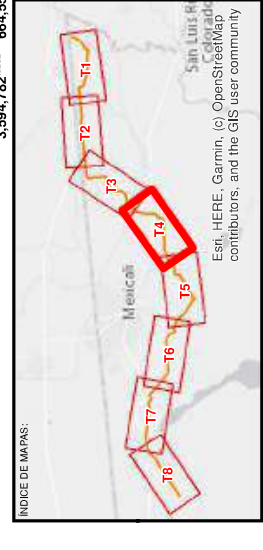
- Eje de gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Población total rangos de habitantes**

- 1 - 14
- 15 - 42
- 77 - 287
- 288 - 983

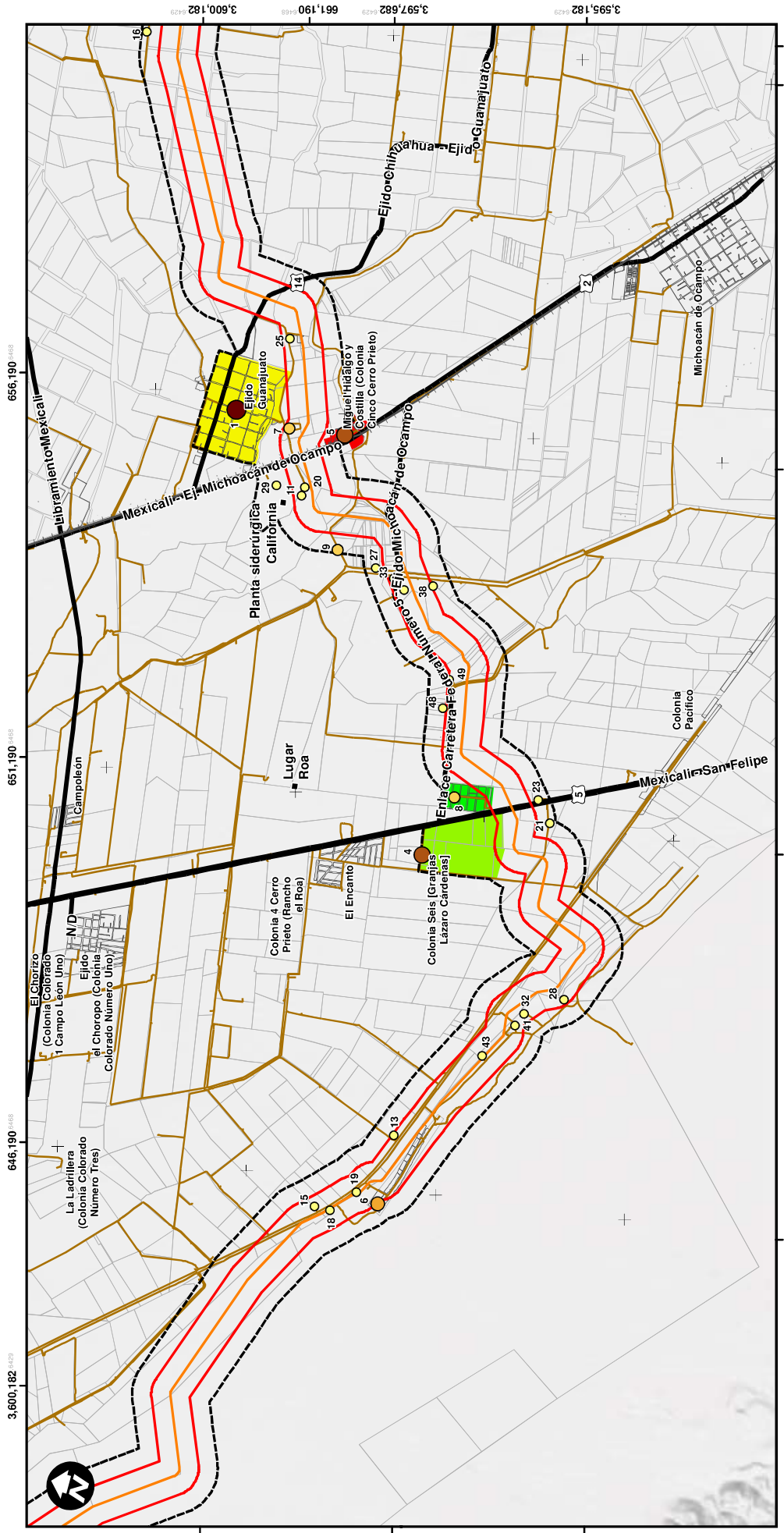
**Densidad de población en principales localidades por rangos de hab/ha**

- 2.43 - 8.09
- 8.10 - 8.69
- 8.70 - 13.44



NOTA: Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.





PLANO: **T5**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM 14Q UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SYMBOLOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Eje de gasolucio (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Población total rangos de habitantes**

- 1 - 14
- 15 - 42
- 43 - 76
- 77 - 287
- 288 - 993

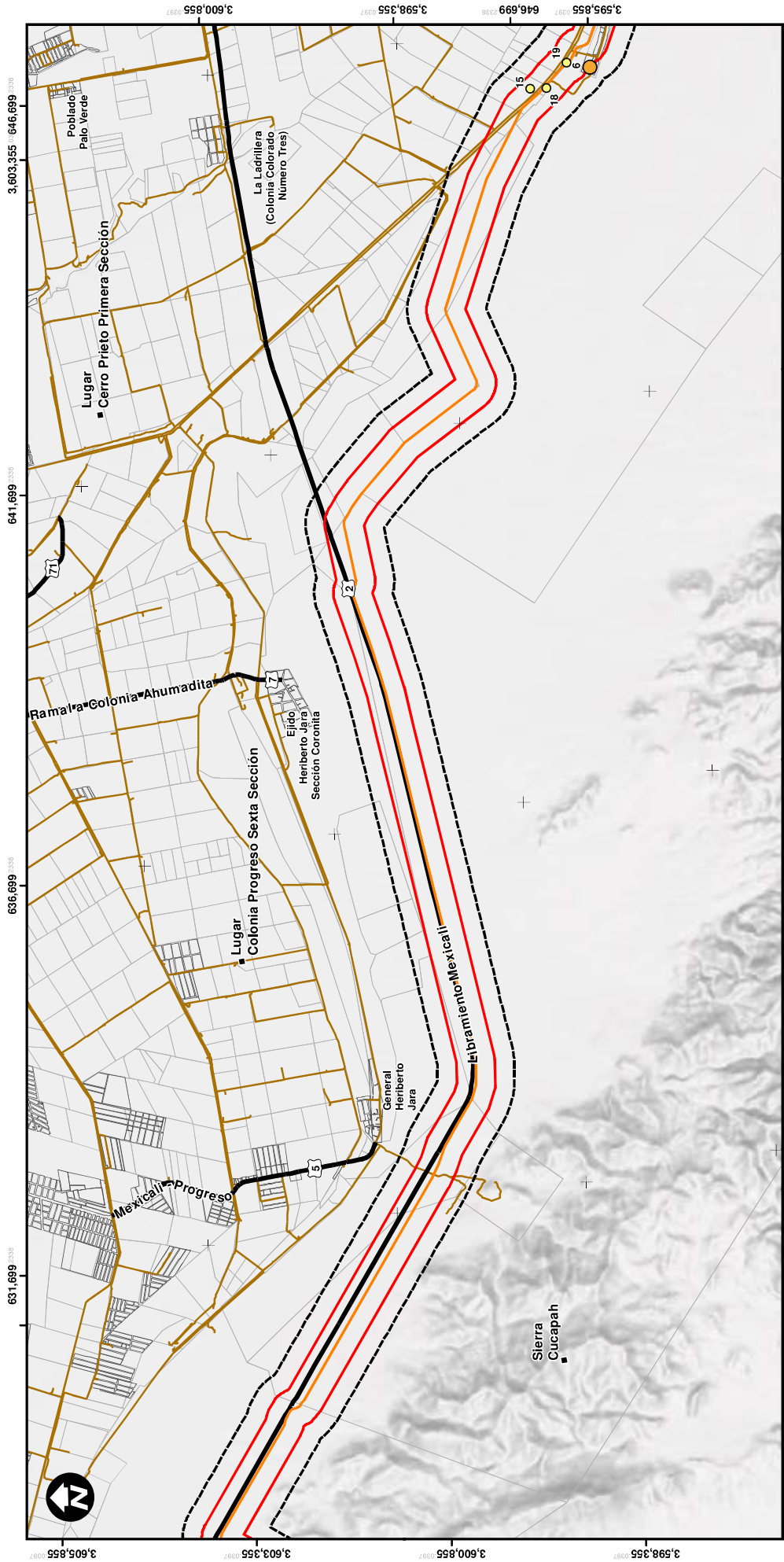
**Densidad de población en principales localidades por rangos de hab/ha**

- 1,05
- 1,06 - 2,42
- 2,43 - 8,09
- 8,70 - 13,44

**NOTA:** Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



PLANO: **T6**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo:**

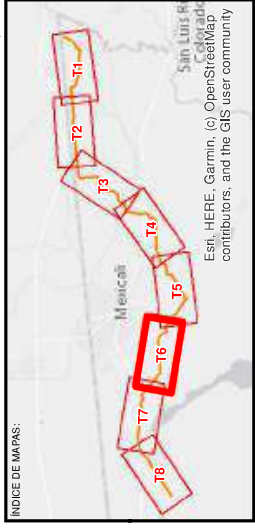
- Camino
- Carretera

**Población total rangos de habitantes:**

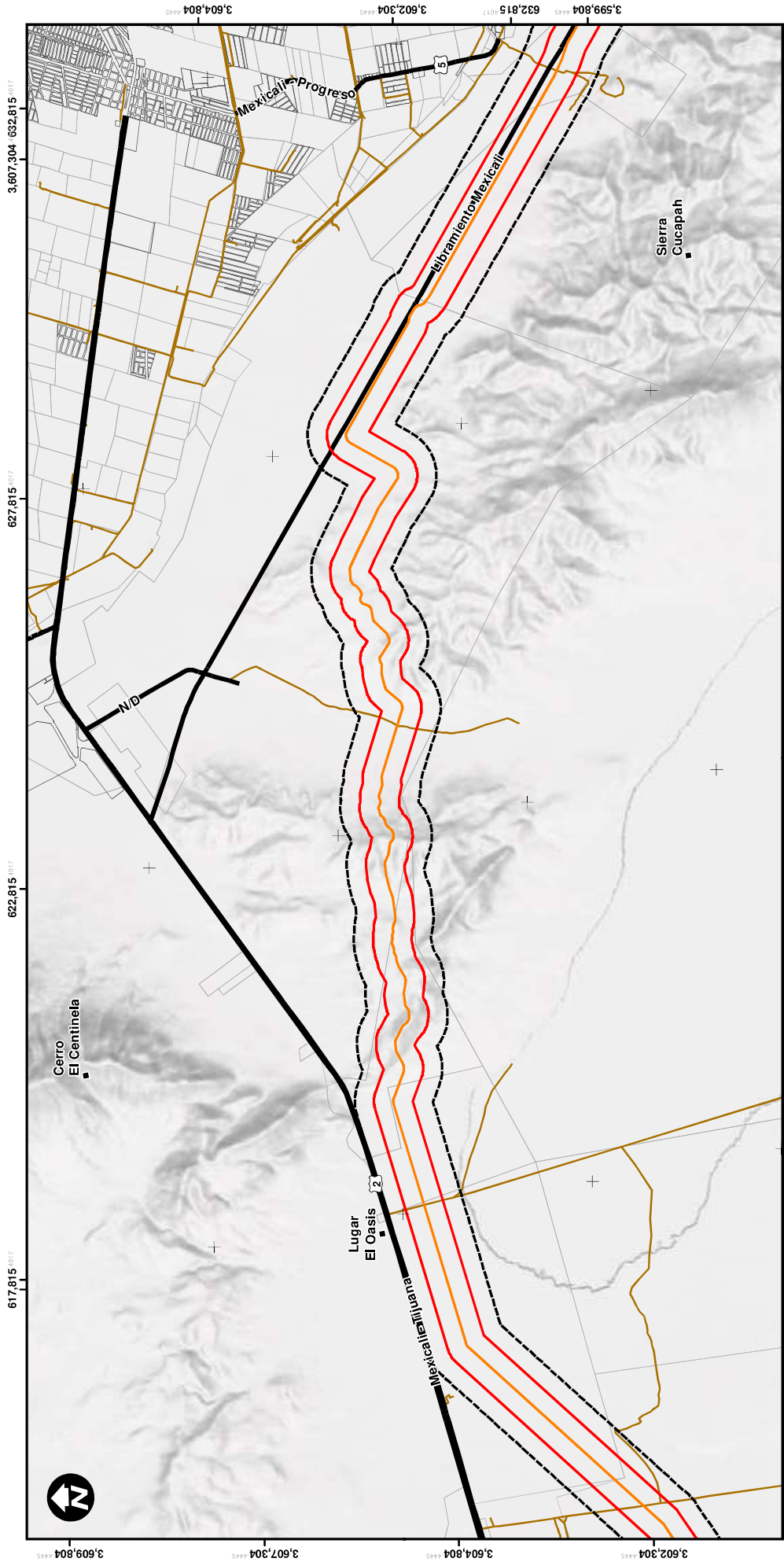
- 1 - 14
- 43 - 76

**Simbología de Límites:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



NOTA: Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.



PLANO: **T7**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

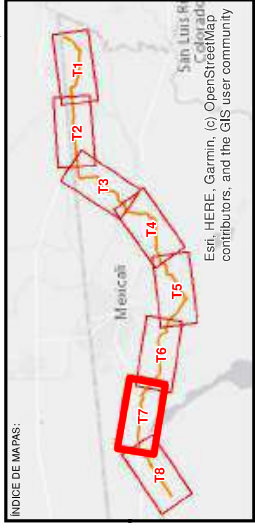
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

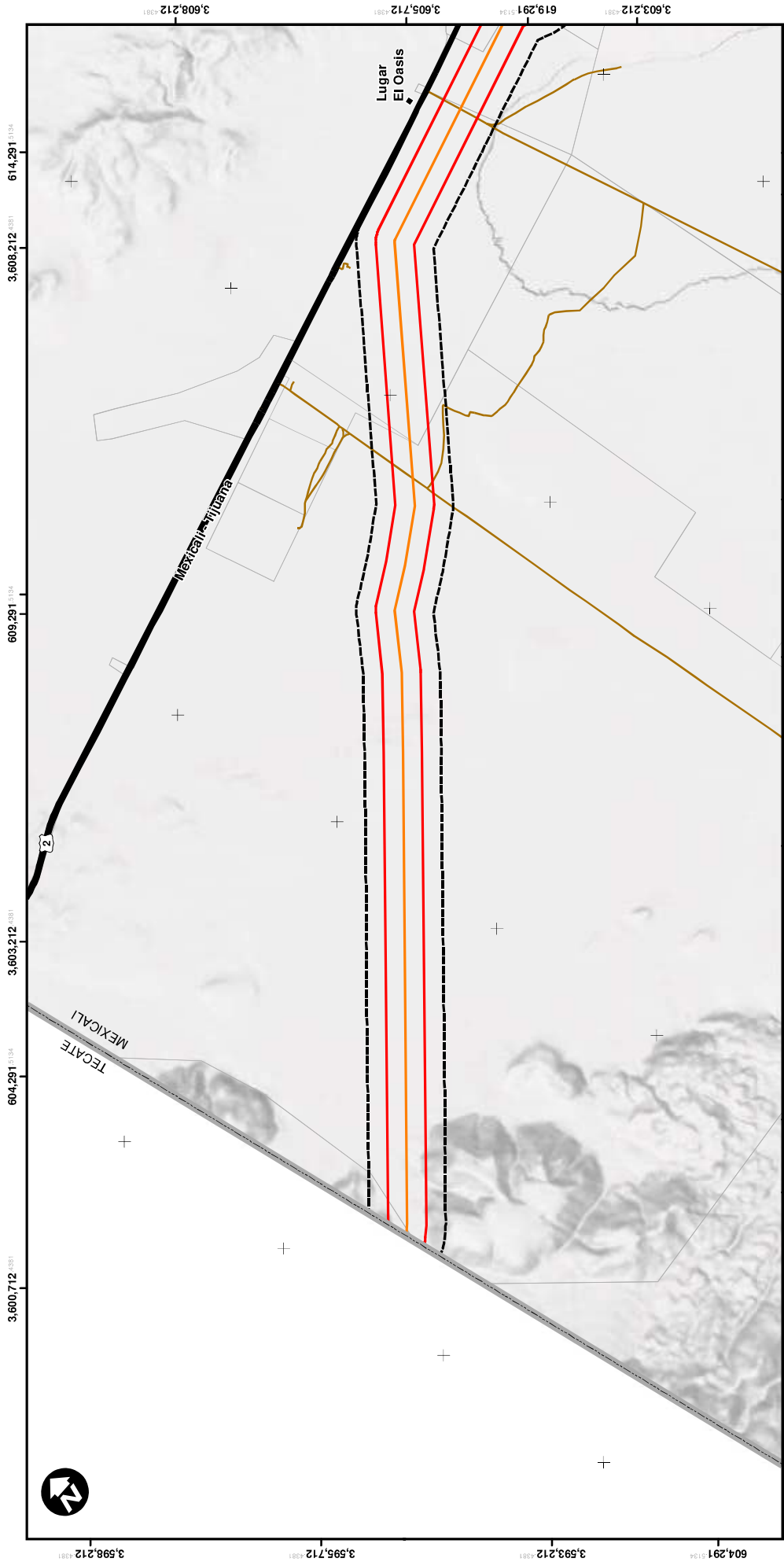


NOTA: Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.

617,815 622,815 627,815 3,609,804 3,607,304 3,604,804

617,815 622,815 627,815 3,609,804 3,607,304 3,604,804





PLANO: **T8**  
 Ubicación y densidad de población.  
 FUENTES: MEGI (2020)

INDICADORES CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

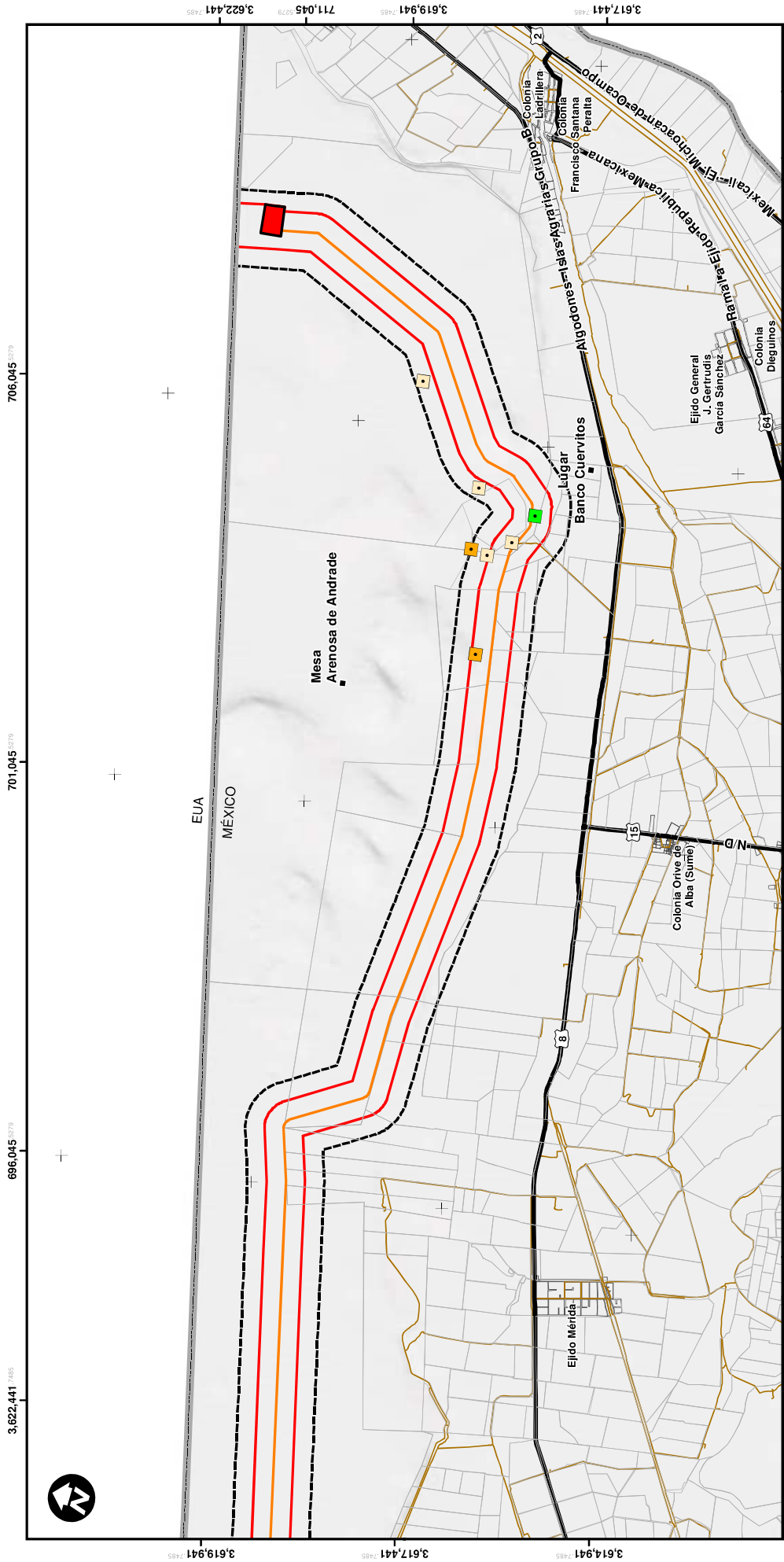
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera

**NOTA:** Los números que se muestran junto a las localidades en el mapa, corresponden al identificador de dicha localidad, no a la cantidad de habitantes de la misma.

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 696,045 2779 701,045 2779 706,045 2779 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 711,045 2779 3,617,441 7485



**PLANO:**  
**T1**  
 Fuentes: MEGI MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

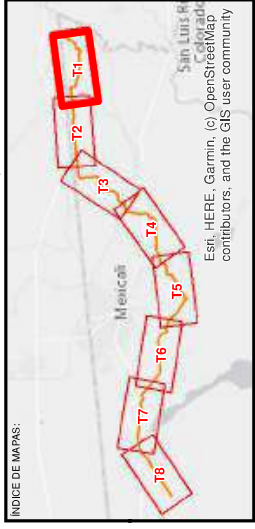
- Camino
- Carretera

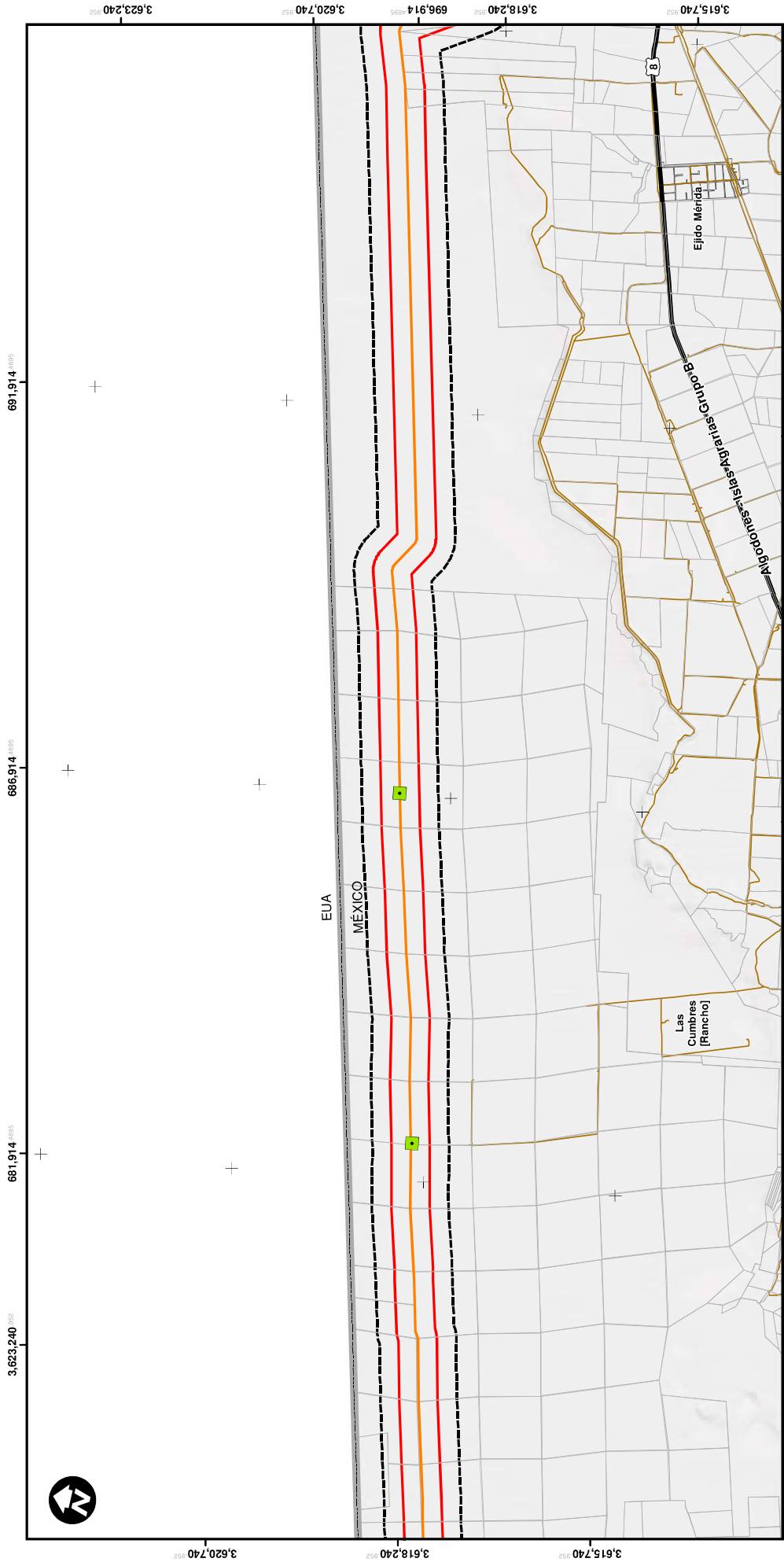
**Unidades económicas por sector**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Mineria

**Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos**

- Transportes, correos y almacenamiento





PLANO: **T2**  
 Concentración de actividades económicas.  
 FUENTES: MEGI MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

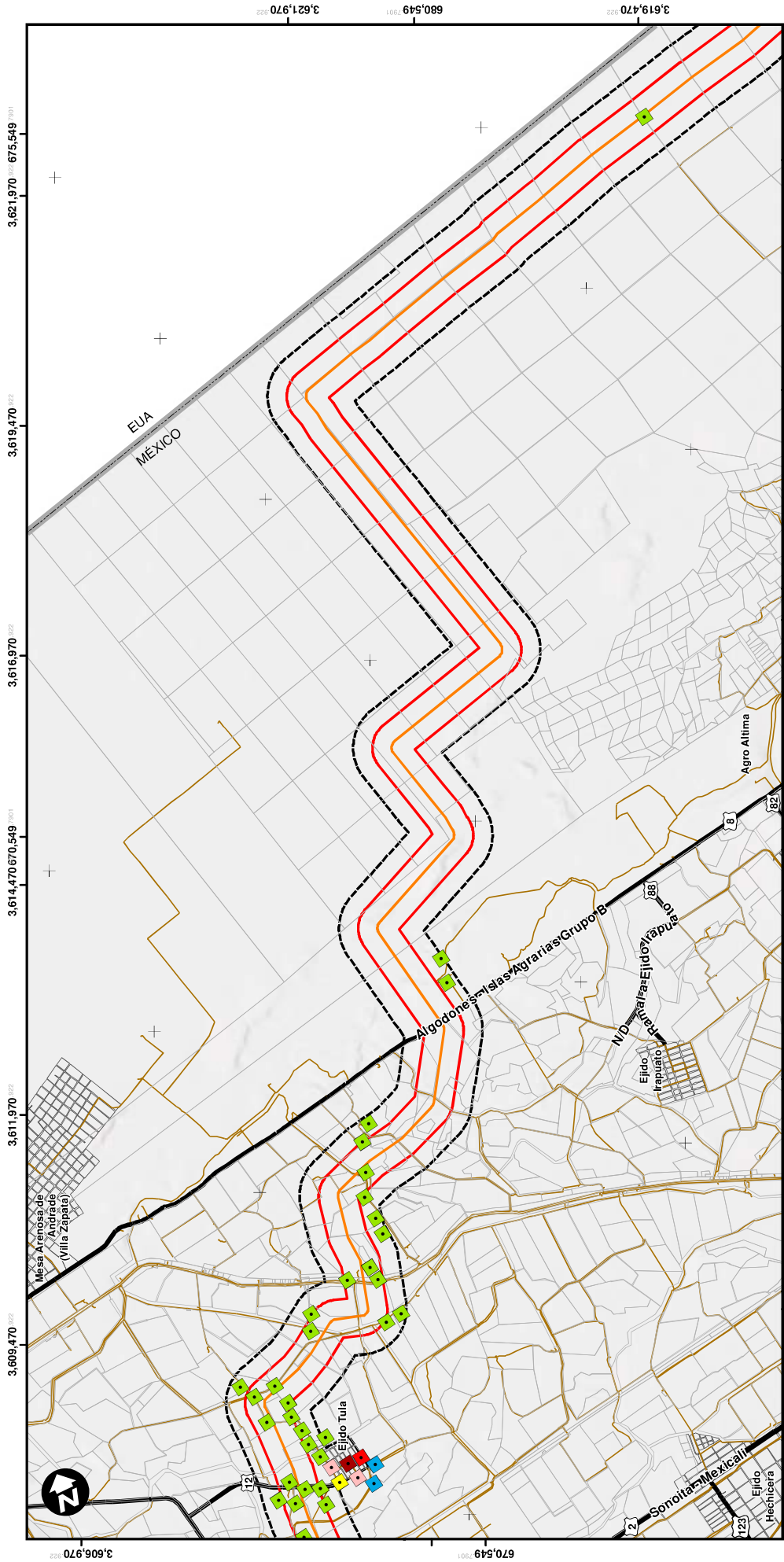
- Camino
- Carretera

**Unidades económicas por sector**

- Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mérida  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



PLANO: **T3** Concentración de actividades económicas.

FUENTES: MEGI MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18QSA414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**UNIDADES ECONÓMICAS POR SECTOR**

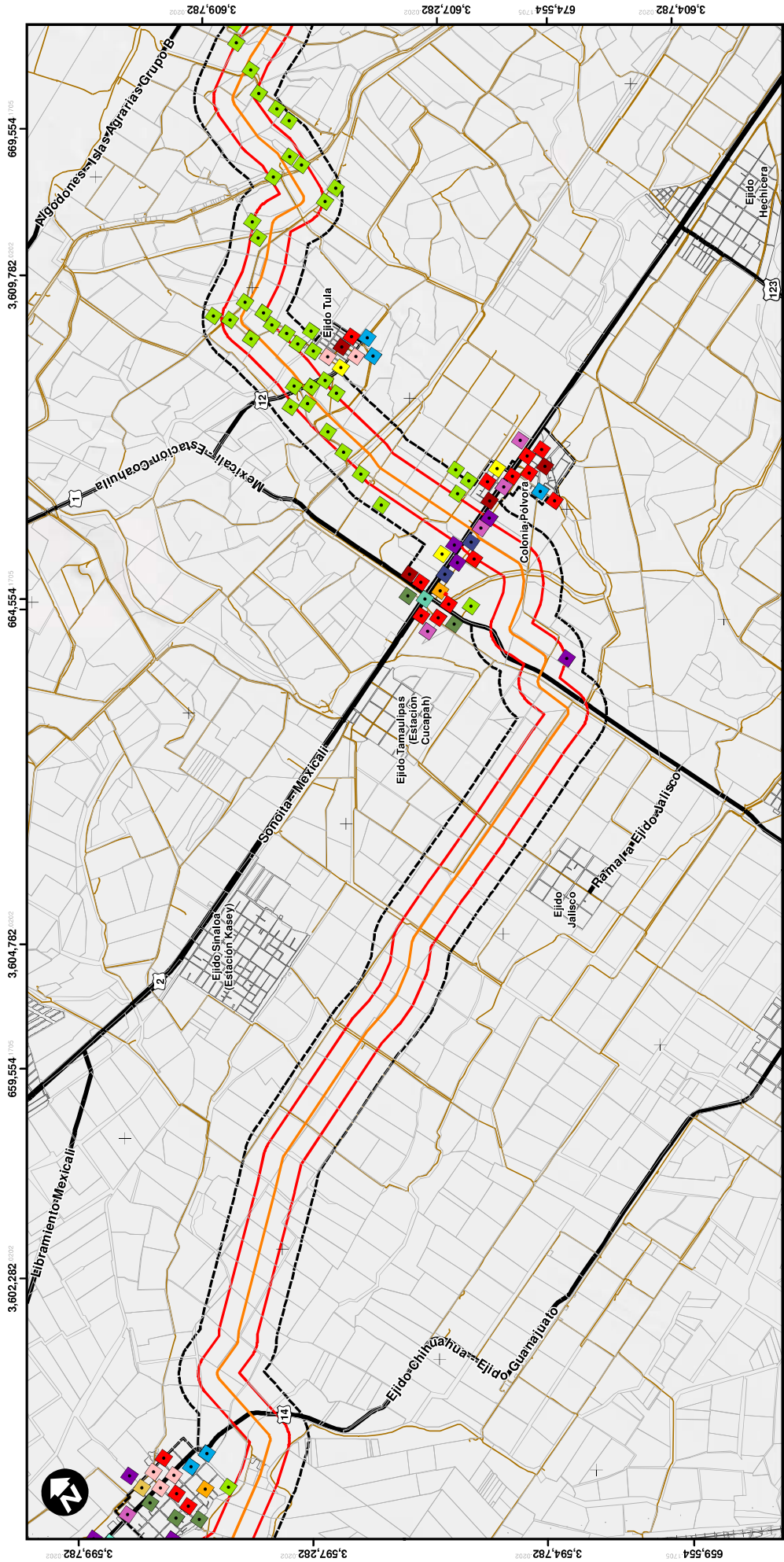
- Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
- Comercio al por mayor
- Comercio al por menor
- Servicios de salud y asistencia social
- Servicios educativos

**Redes y Límites**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Límite de área de aplicación (500 m)
- Límite de área de estudio (1 km)
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Camino
- Carretera







**PLANO:**  
**T4**  
 Concentración de actividades económicas.  
**FUENTES:**  
 MESA MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial
- tipo
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Unidades económicas por sector**

- Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y organismos internacionales y extraterritoriales
- Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
- Comercio al por mayor
- Comercio al por menor
- Industrias manufactureras

**Otros servicios excepto actividades gubernamentales**

- Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
- Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos; y servicios de remediación
- Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos

**Servicios de salud y asistencia social**

- Servicios educativos
- Servicios financieros y de seguros
- Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
- Servicios profesionales, científicos y técnicos

**Limite de área de aplicación (500 m)**

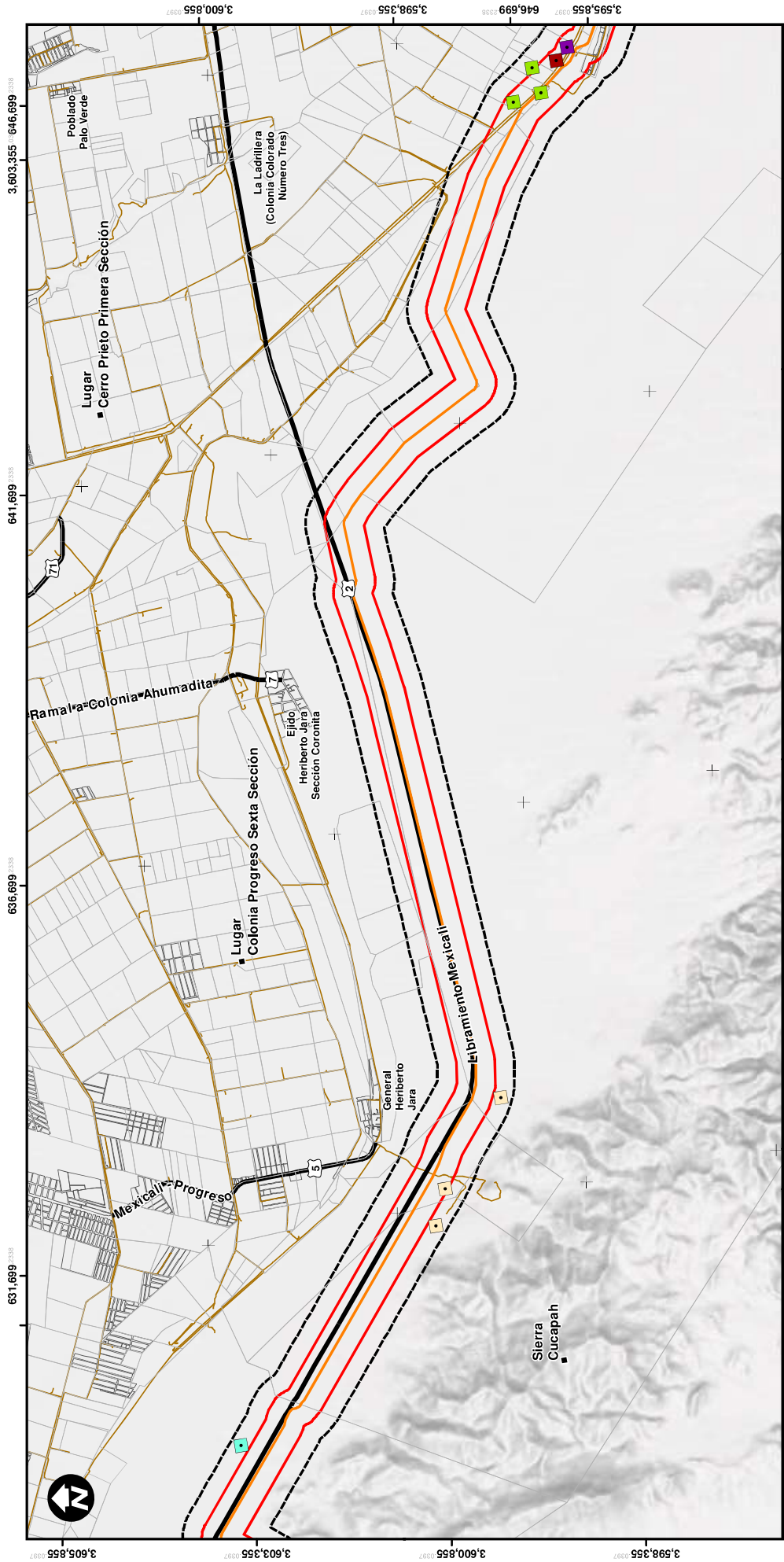
**Limite de área de estudio (1 km)**

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mexicali  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community







PLANO:  
**T6**  
Concentración de actividades económicas.

FUENTES:  
MESA MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
SEPTIEMBRE 2022

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
PROYECTO: UTM  
UNIDADES: METROS

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Unidades económicas por sector**

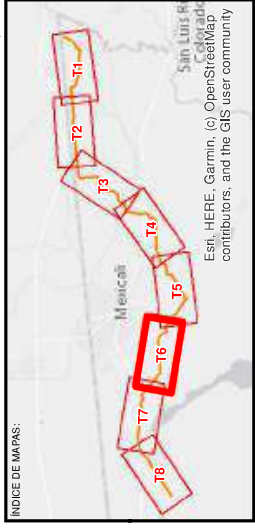
- Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
- Comercio al por mayor
- Industrias manufactureras
- Minería

**Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación**

- 

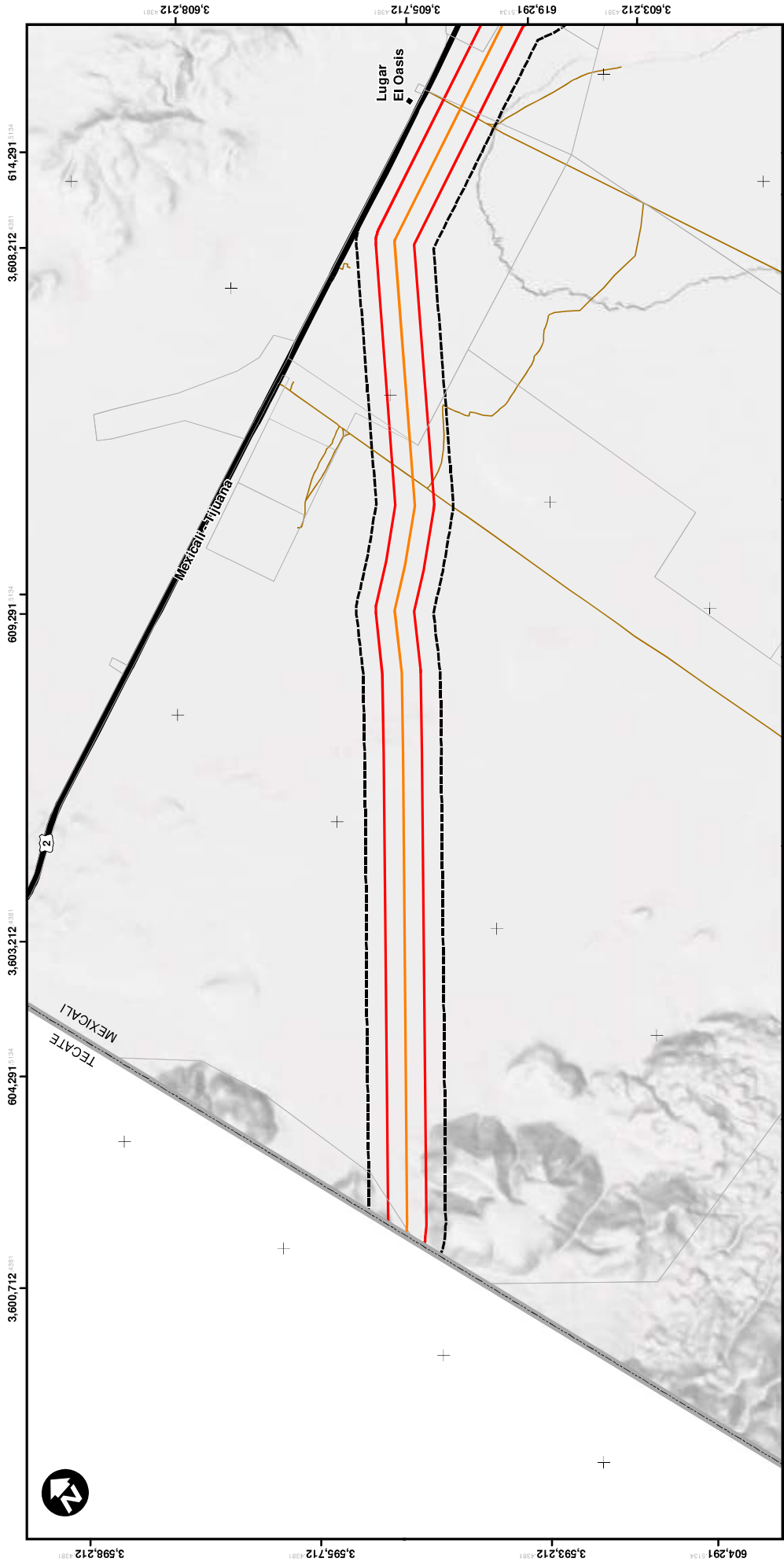
**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)









**PLANO:** T8  
 Concentración de actividades económicas.  
**FUENTES:** MEGI MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

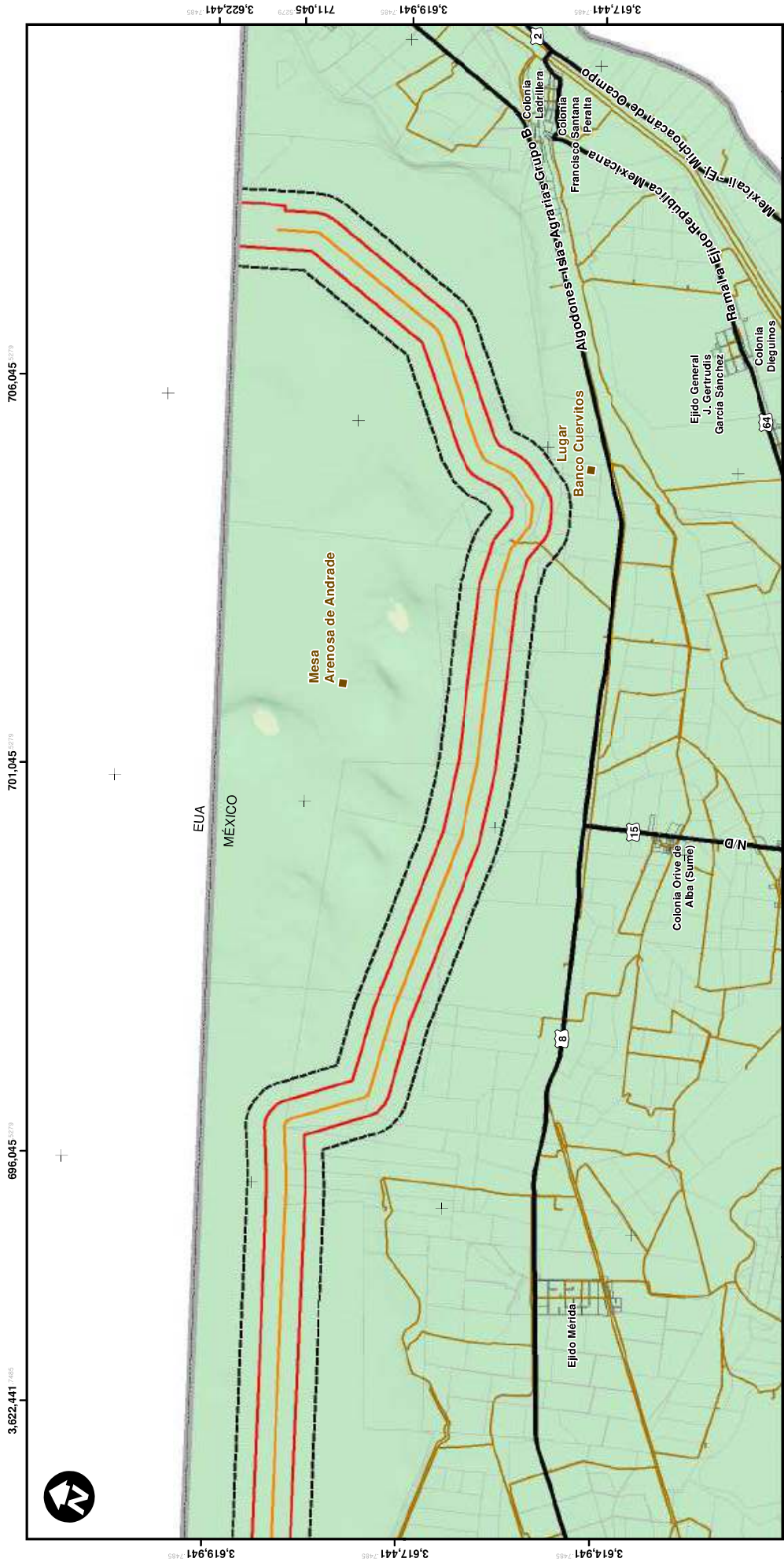
Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

- Límite municipal
- Límites parcelarios
- Red vial
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Límite de área de aplicación (500 m)
- Límite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 706,045 3,619,941 7485 701,045 3,617,441 7485 696,045 3,614,941 7485

PLANO: **T1** Relieve  
 FUENTES: MEG (2019)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Rasgos topográficos
- Relieve

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

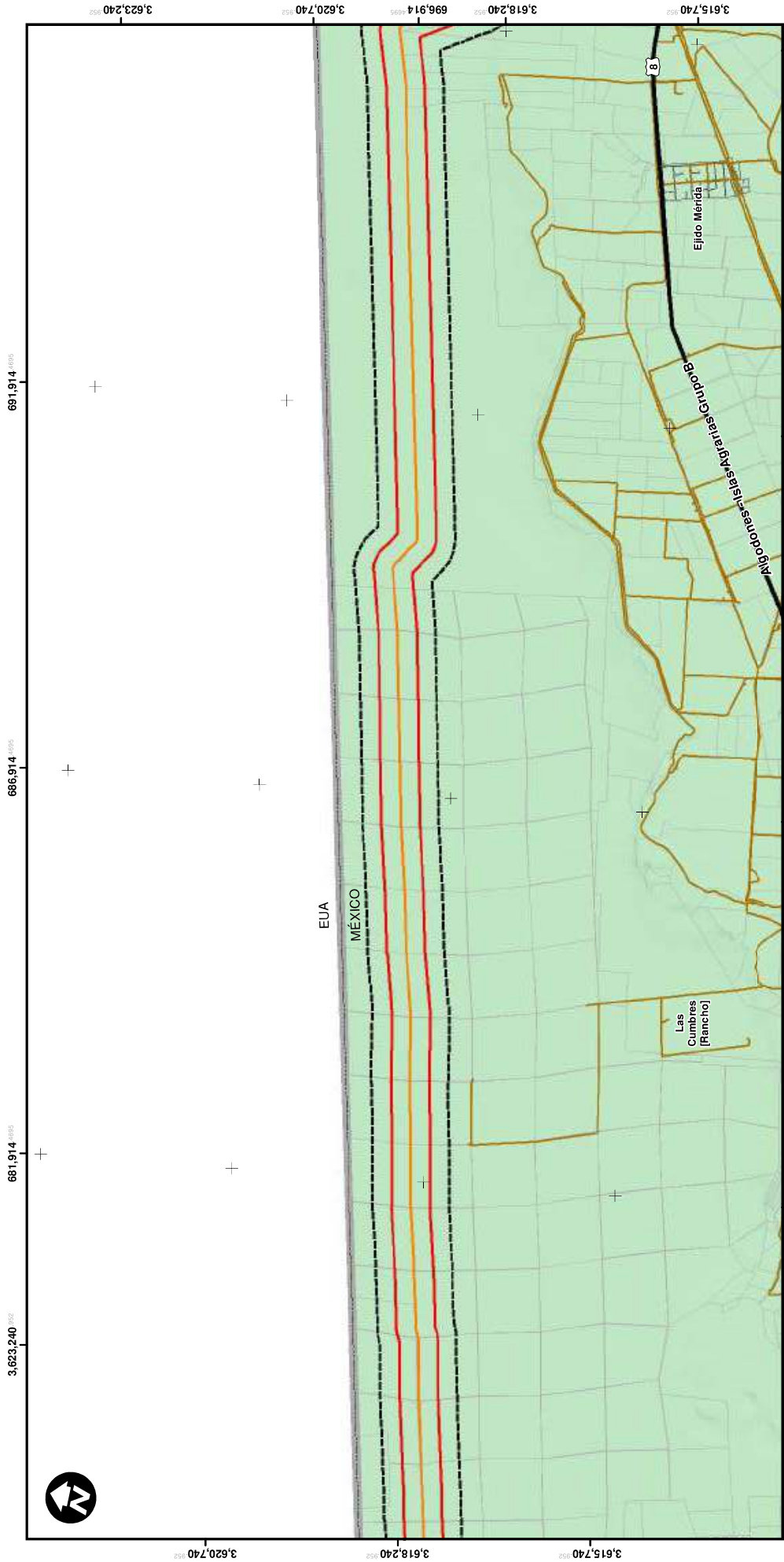
**msnm**

- 0.0001 - 100
- 100.1 - 200

**INDICE DE MAPAS:**

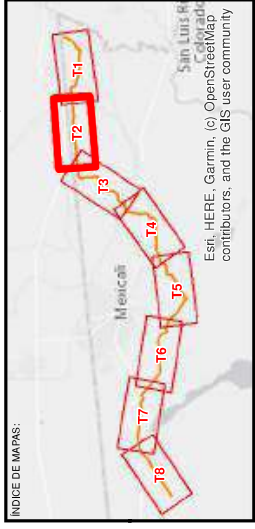
San Luis R...  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





681,914 685 686,914 685 691,914 685 3,623,240 952 3,620,740 952 3,618,240 952 3,615,740 952

681,914 685 686,914 685 691,914 685 696,914 685



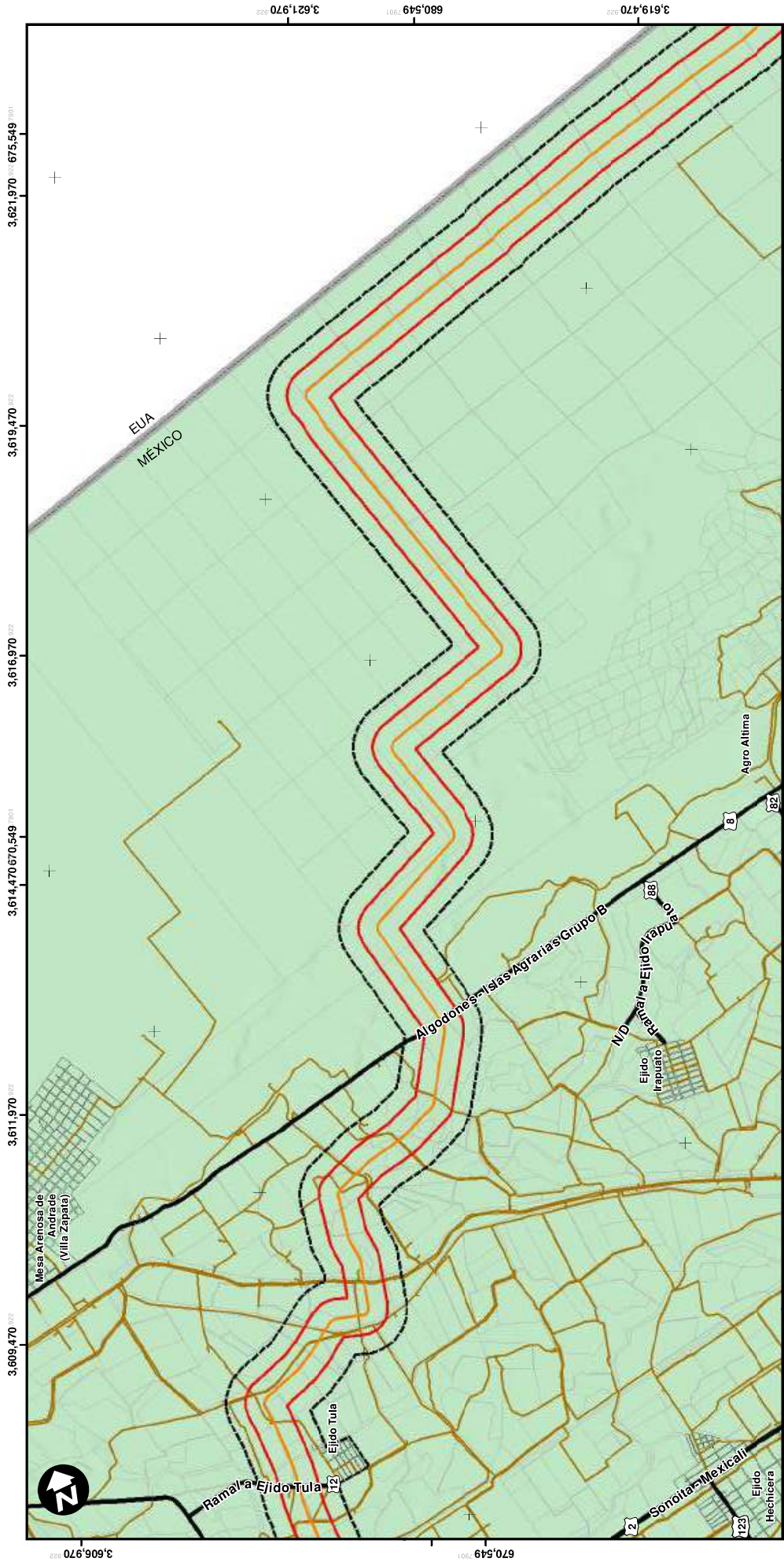
INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**  
 Limite municipal  
 Traza manzanera  
 Limites parcelarios

**Red vial**  
 tipo  
 Camino  
 Carretera

**Relieve** msnm  
 0.0001 - 100  
 Eje del gasoducto  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

PLANO: **T2** Relieve  
 FUENTES: MEGI (2019)  
 DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022



PRANO: **T3**  
 Relieve  
 FUENTES: MEGI (2019)

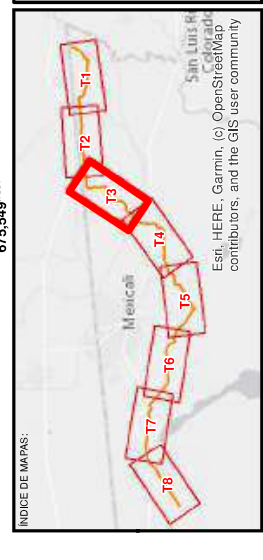
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Relieve** msnm  
 0.0001 - 100

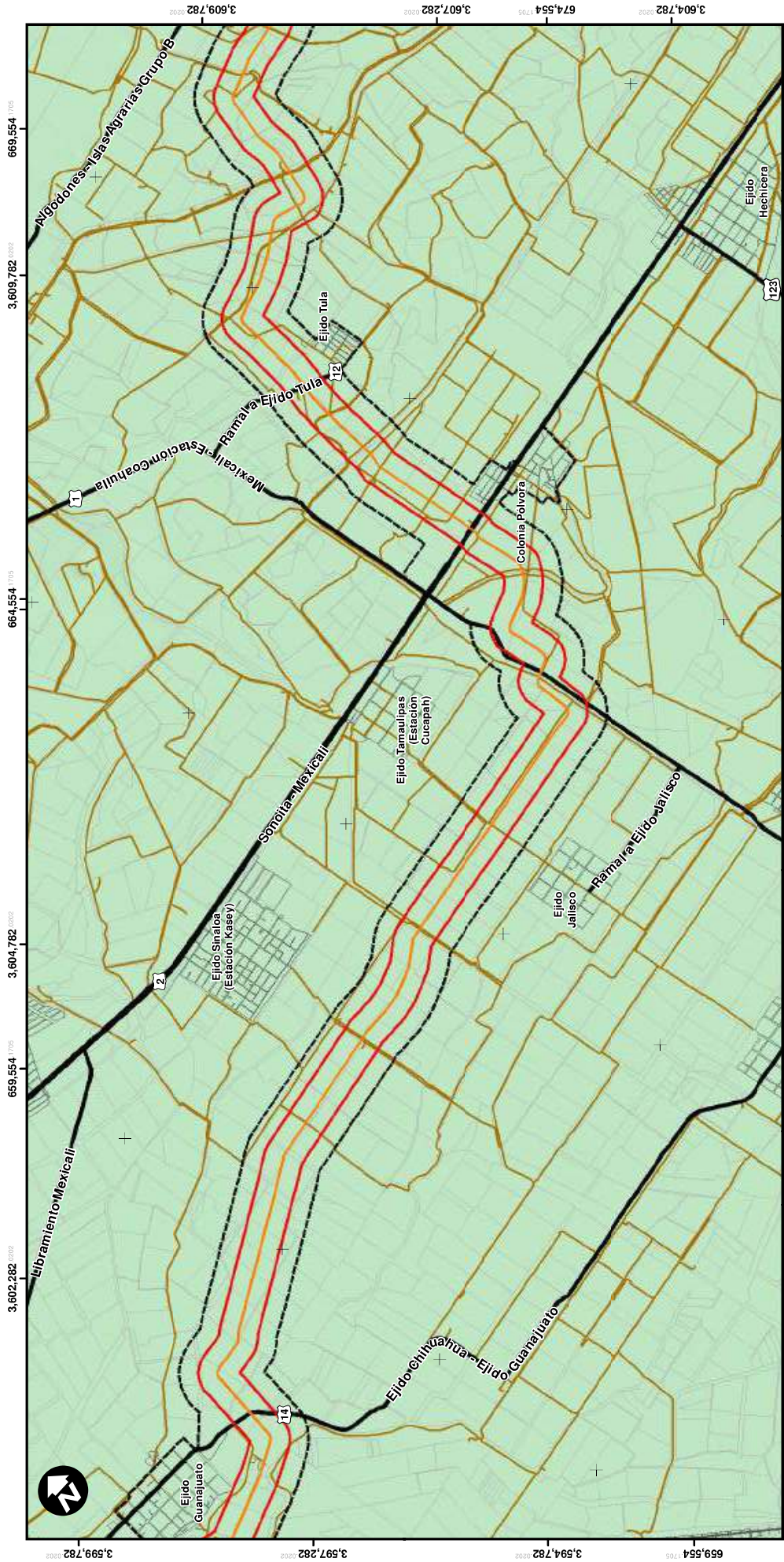
**Red vial**  
 tipo  
 Camino  
 Carretera

**Simbología:**  
 Limite municipal  
 Traza manzanera  
 Limite parcelarios  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**  
 San Luis R...  
 Mencañ...  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community







PLANO: **T4** Relieve

FUENTES: MEGI (2019)

DAOS CARTOGRAFICOS: SEPTEMBRE 2022

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
PROYCCION: UTM  
UNIDADES: METROS

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

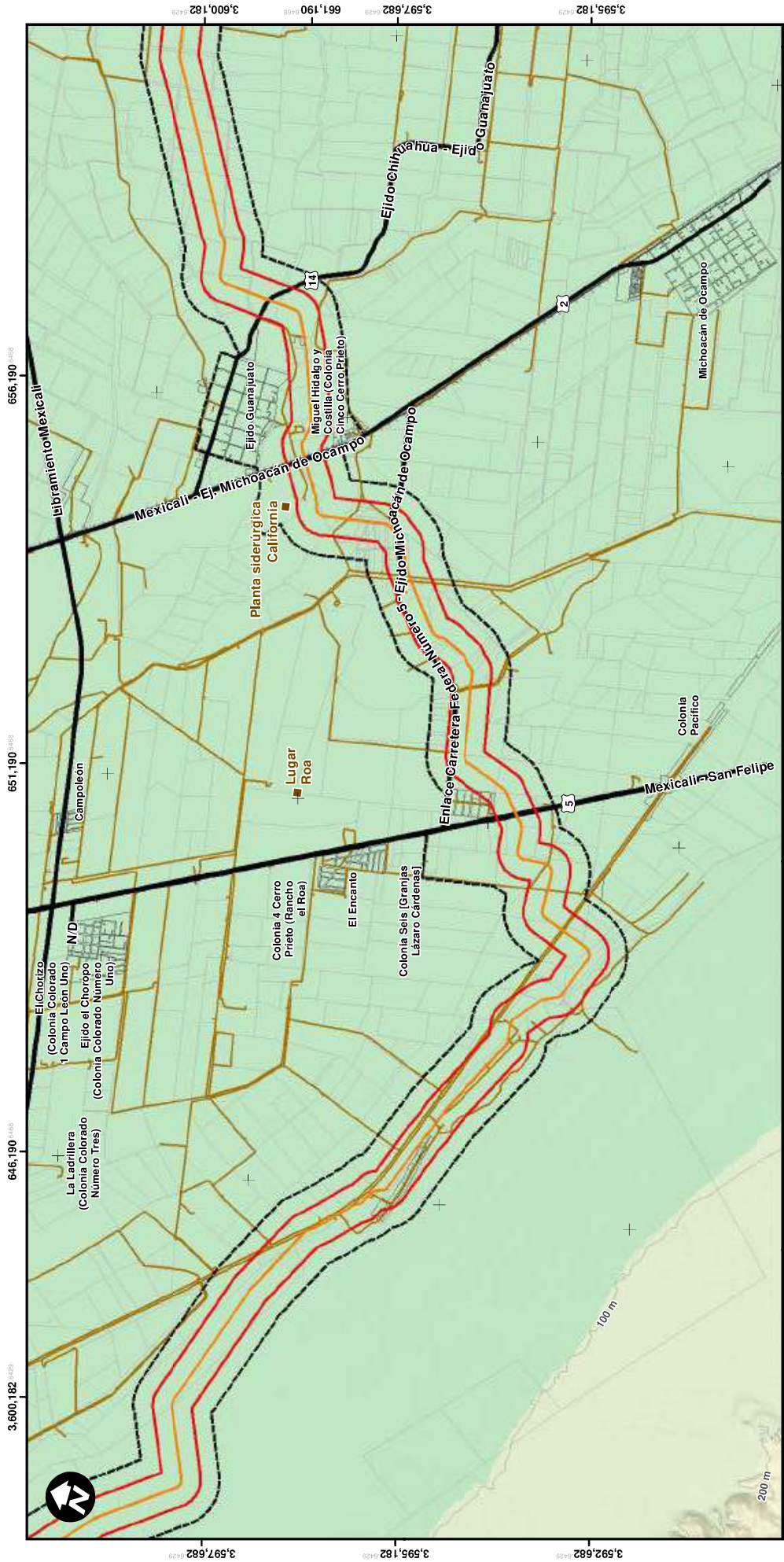
- Camino
- Carretera
- Vía férrea

**Relieve msnm**

- 0.0001 - 100

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T5** Relieve

FUENTES: MEGI (2019)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**Simbología:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Relieve

**Red vial tipo:**

- Camino
- Carretera
- Vía férrea

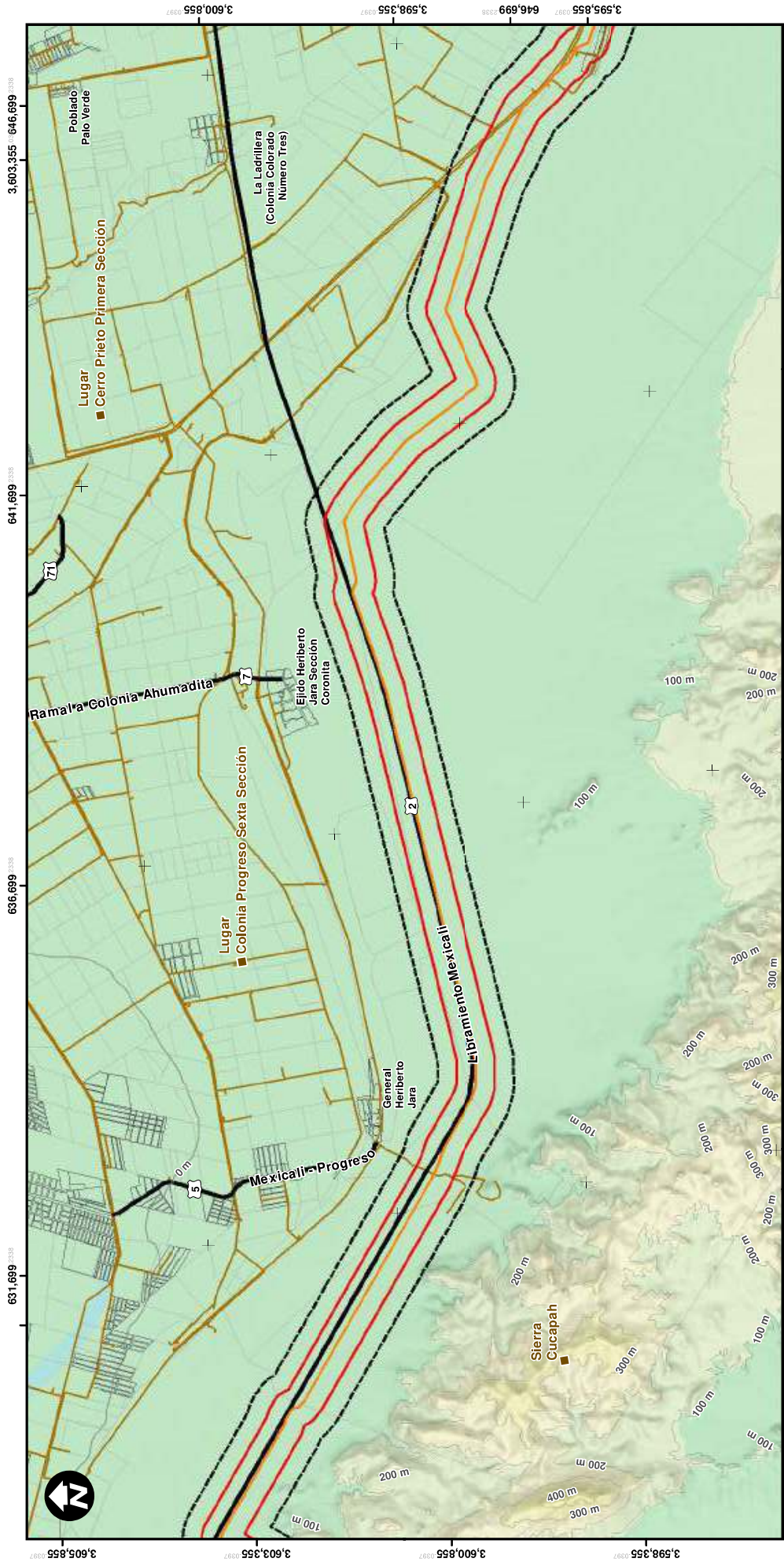
**Rasgos topográficos:**

- msnm
- 0.0001 - 100
- 100.1 - 200
- 200.1 - 300

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T6** Relieve

FUENTES: MEGI (2019)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

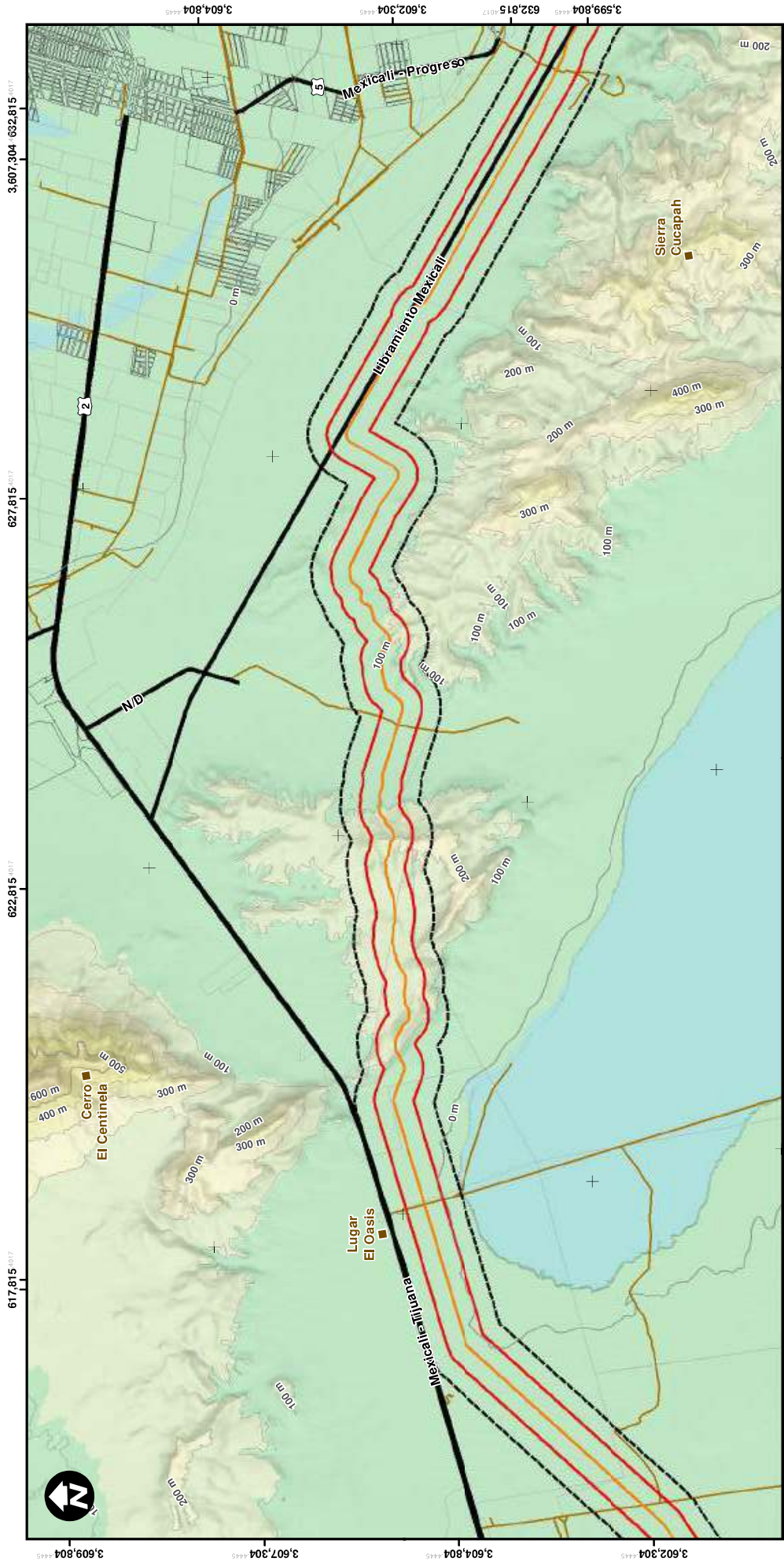
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Rasgos topometricos
- Relieve msnm
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

Relieve msnm	Rasgos topometricos
-12 - 0	100.1 - 200
0.0001 - 100	200.1 - 300
	300.1 - 400
	400.1 - 500

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río Colorado  
Mexicali  
Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

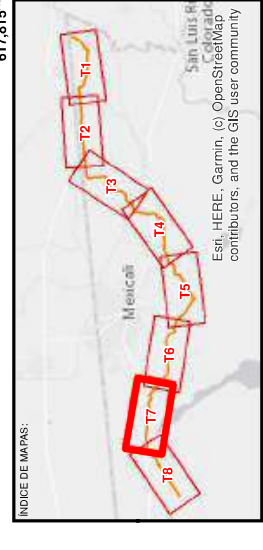


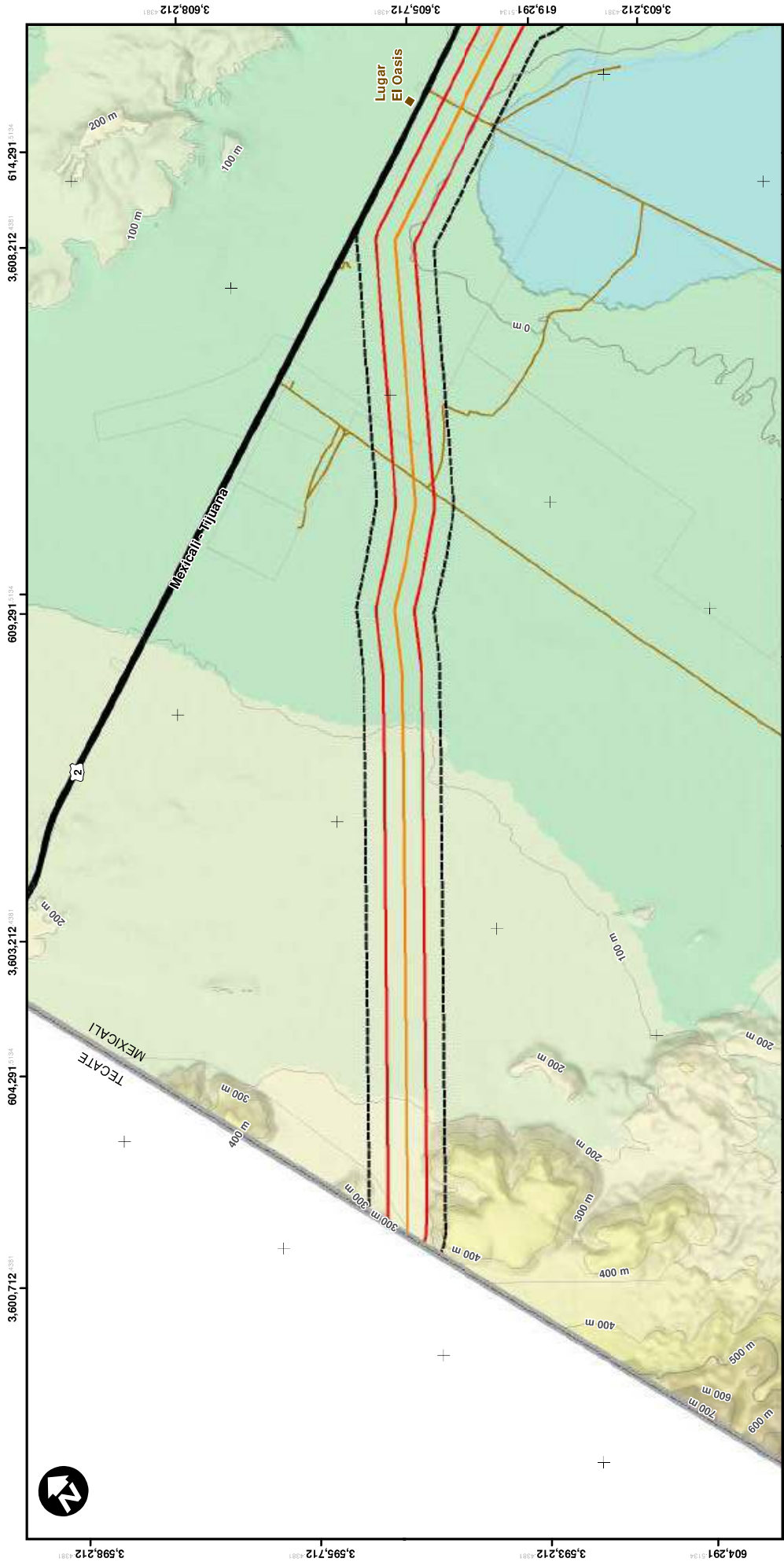


**PLANO:** T7  
**RELIEVE:** MEG (2019)  
**DADOS CARTOGRAFICOS:** UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: 14N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Rasgos topográficos
- Relieve msnm
- 0,0001 - 100
- 100,1 - 200
- 200,1 - 300
- 300,1 - 400
- 400,1 - 500
- 500,1 - 600
- 600,1 - 700





PRANO: **T8** Relieve  
 FUENTES: MEGI (2019)  
 DATOS CARTOGRAFICOS: UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

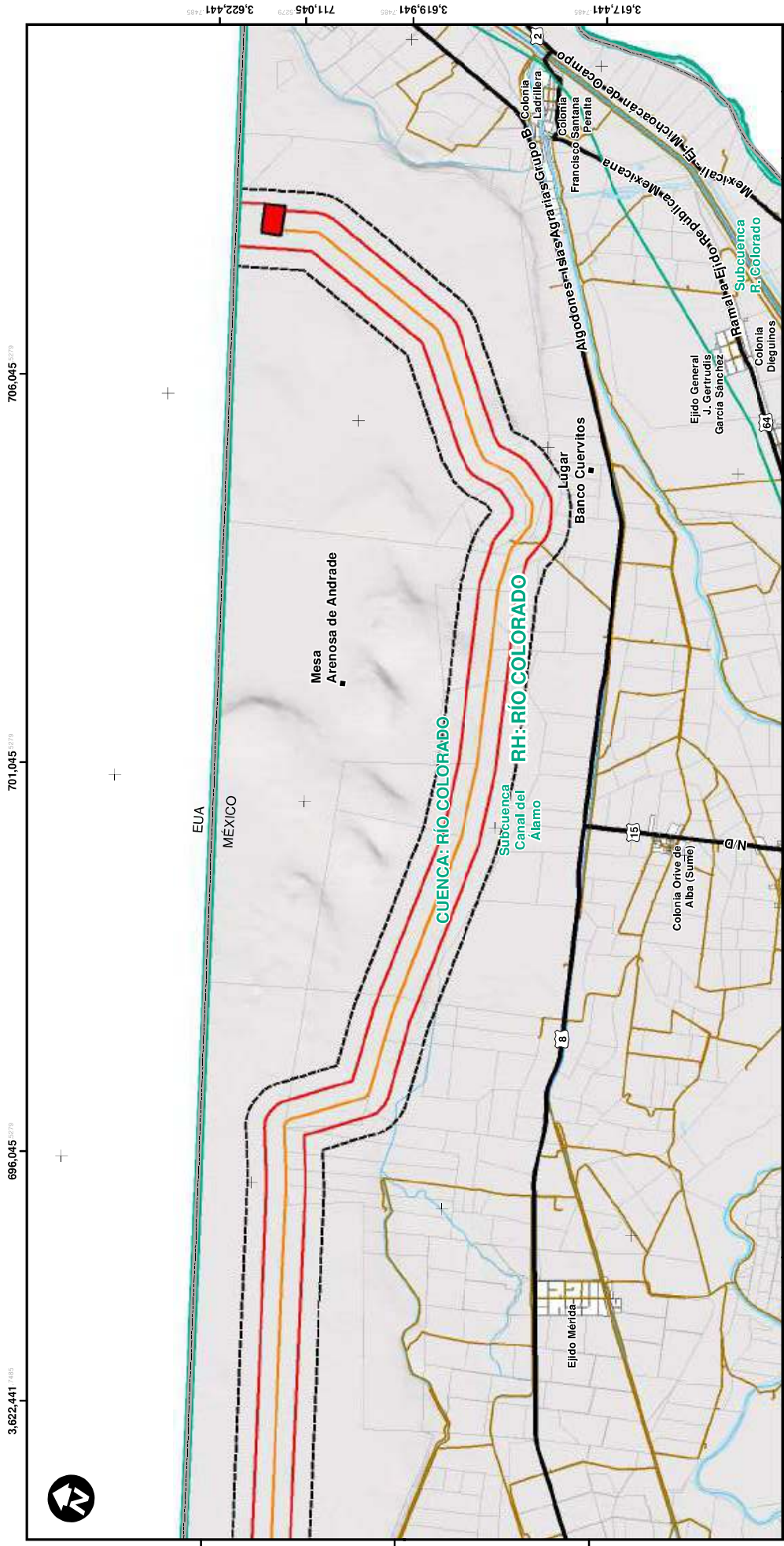
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo
  - Camino
  - Carretera
- Eje del gasoducto
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Rasgos toponimicos
- Relieve msnm
  - 12 - 0
  - 0,0001 - 100
  - 100,1 - 200
  - 200,1 - 300
  - 300,1 - 400
  - 400,1 - 500
  - 500,1 - 600
  - 600,1 - 700
  - 700,1 - 800
  - 800,1 - 900

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





3,622,441 3,619,941 3,617,441 3,614,941 3,612,441

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

701,045 701,045 701,045 701,045 701,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

711,045 711,045 711,045 711,045 711,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

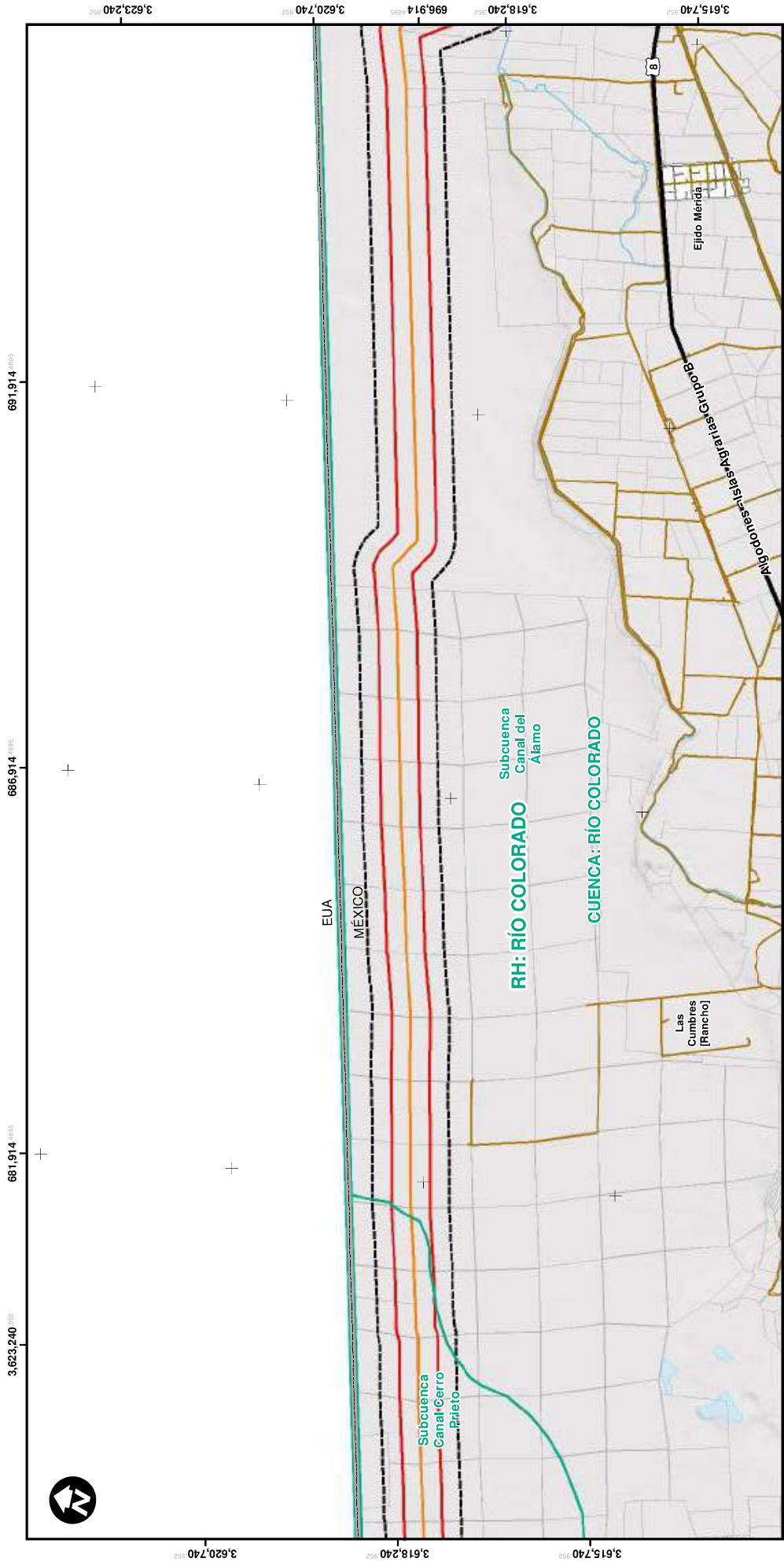
PLANO: **T1**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18Q UTM 18Q 6441N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Escurremientos Clasificación Horton-Straler: 1, 2
- Hidrografía superficial: Región Hidrográfica (RH), cuenca, subcuenca
- Cuerpos de agua: Intermittente, Zona inundable

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,623,240 681,914 686,914 691,914 3,620,740 681,914 686,914 691,914 3,618,240 681,914 686,914 691,914 3,615,740 681,914 686,914 691,914

PLANO: **T2**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

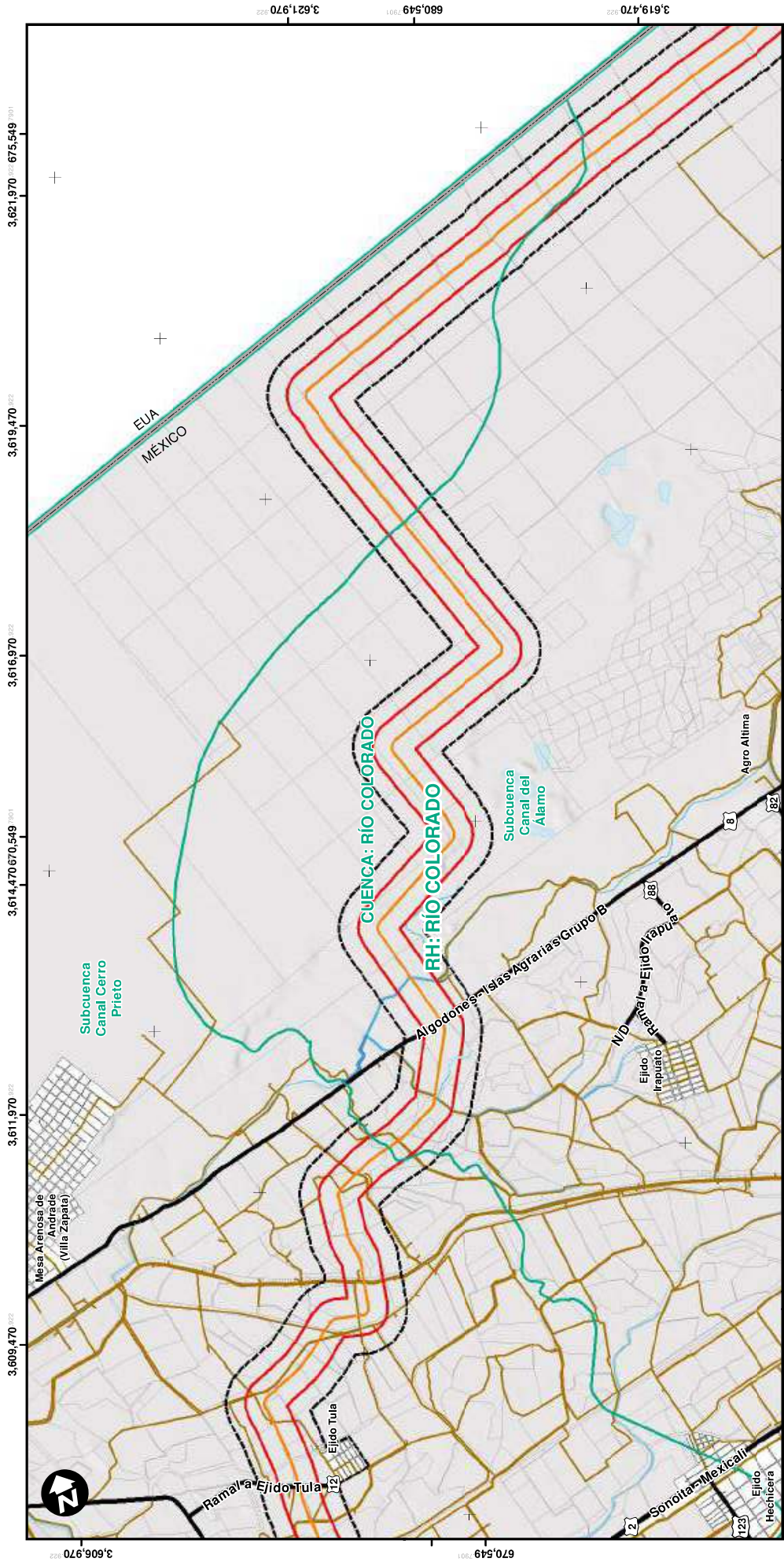
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Hydrogratia superficial: Región Hidrográfica (RH), Cuenca, subcuenca, Zona inundable
- Escurremientos Clasificación Horton-Straler: 1, 2

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T3**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Escurrimientos  
 Clasificación Horton-Straler

1	1
2	2
3	3

**Hidrogratía superficial:**

- Región Hidrográfica (RH)
- Cuenca
- subcuenca

**Cuerpos de agua**

- Intermitente
- Zona inundable

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial**

- Camino
- Carretera

**Hidrogratía superficial:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

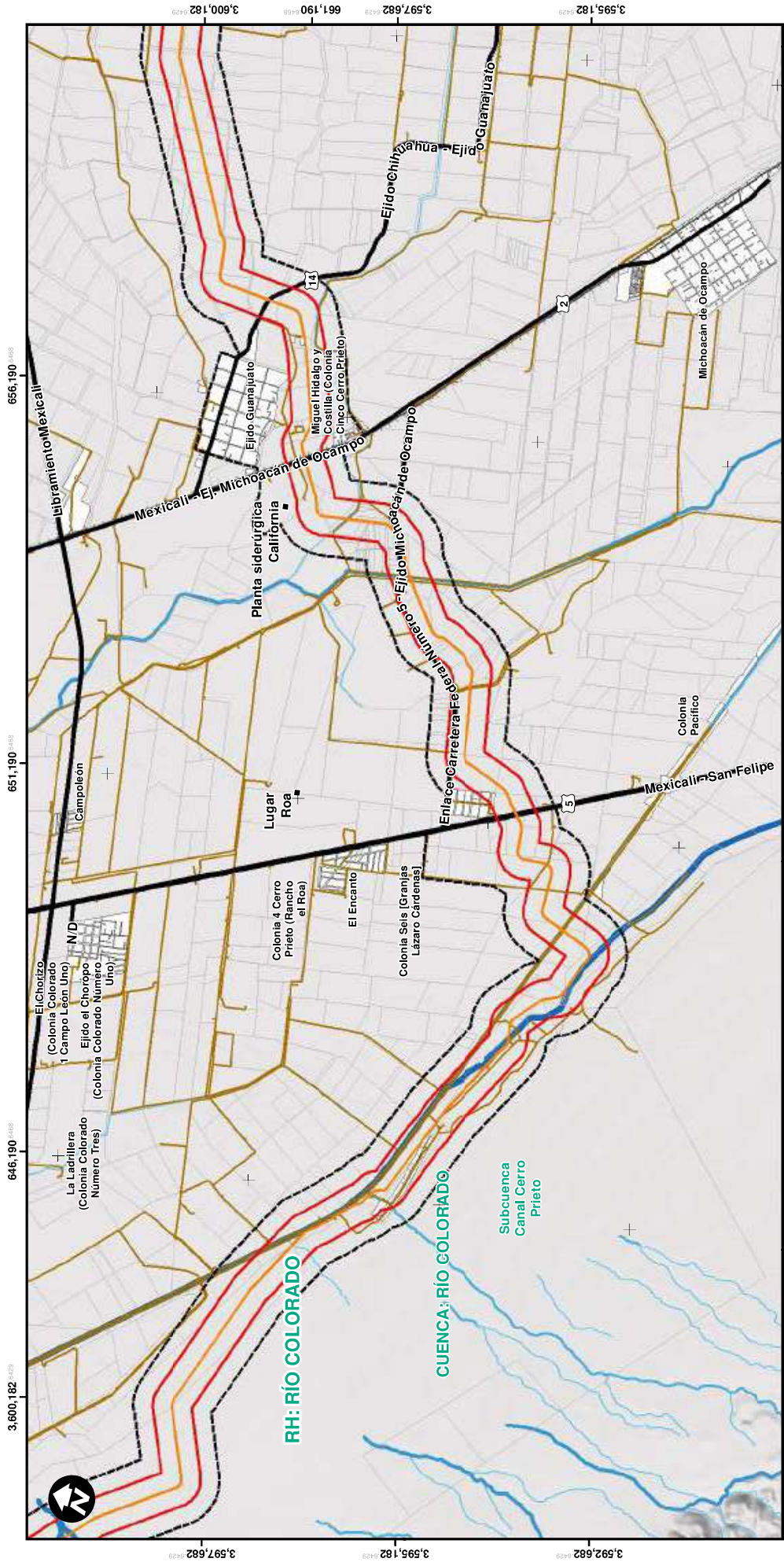
**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mencañ  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community









PLANO: **T5**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEG (2010)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Hidrogratía superficial:**

- Región Hidrográfica (RH)
- Cuenca
- Zona inundable

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

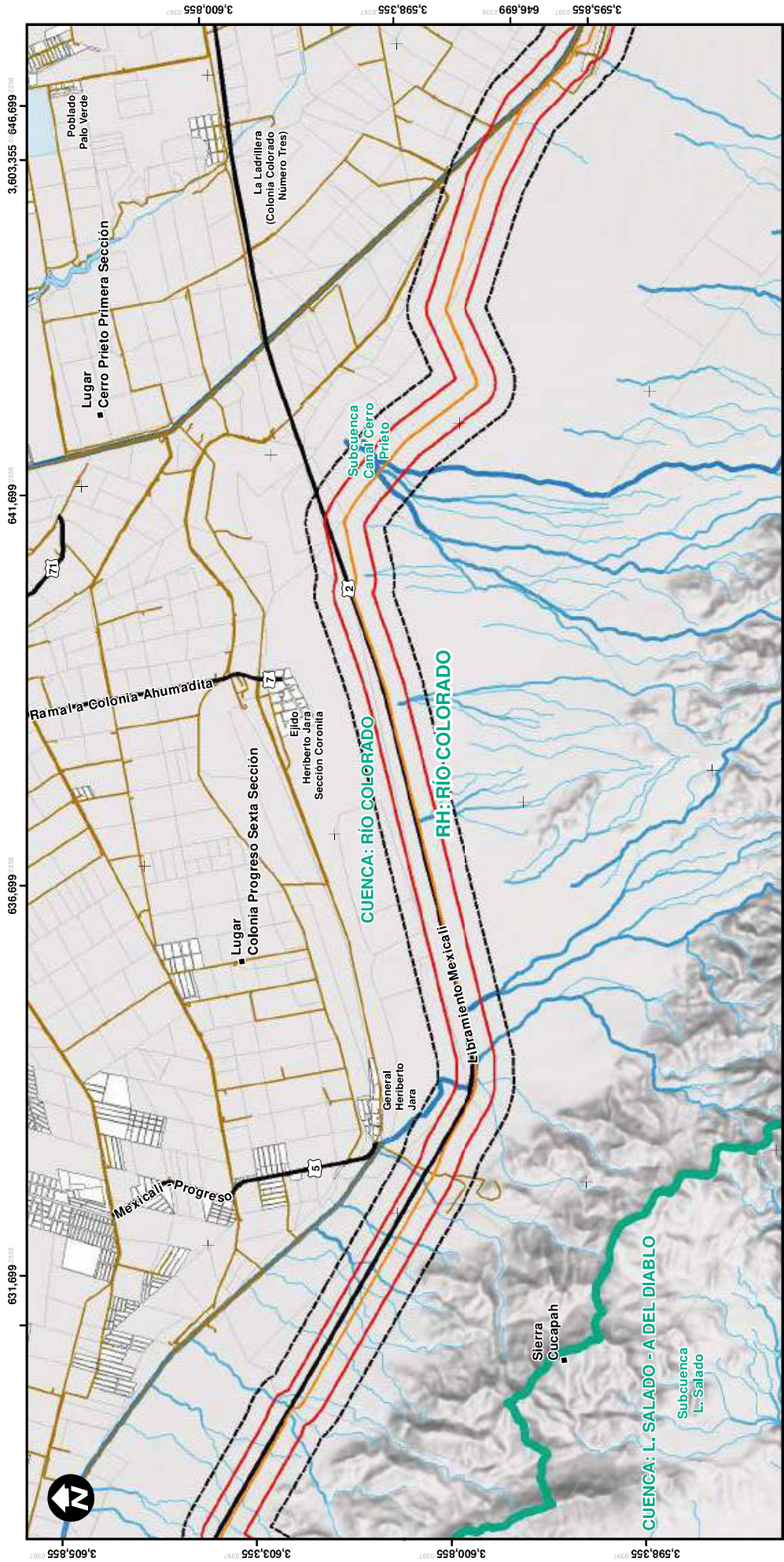
**Escurrimientos**  
 Clasificación Horton-Straler

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T6**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo:
  - Camino
  - Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Hydrogratía superficial:**

- Región Hidrográfica (RH)
- cuenca
- subcuenca

**Cuerpos de agua:**

- Perenne
- Zona inundable

**Escurremientos Clasificación Horton-Straler:**

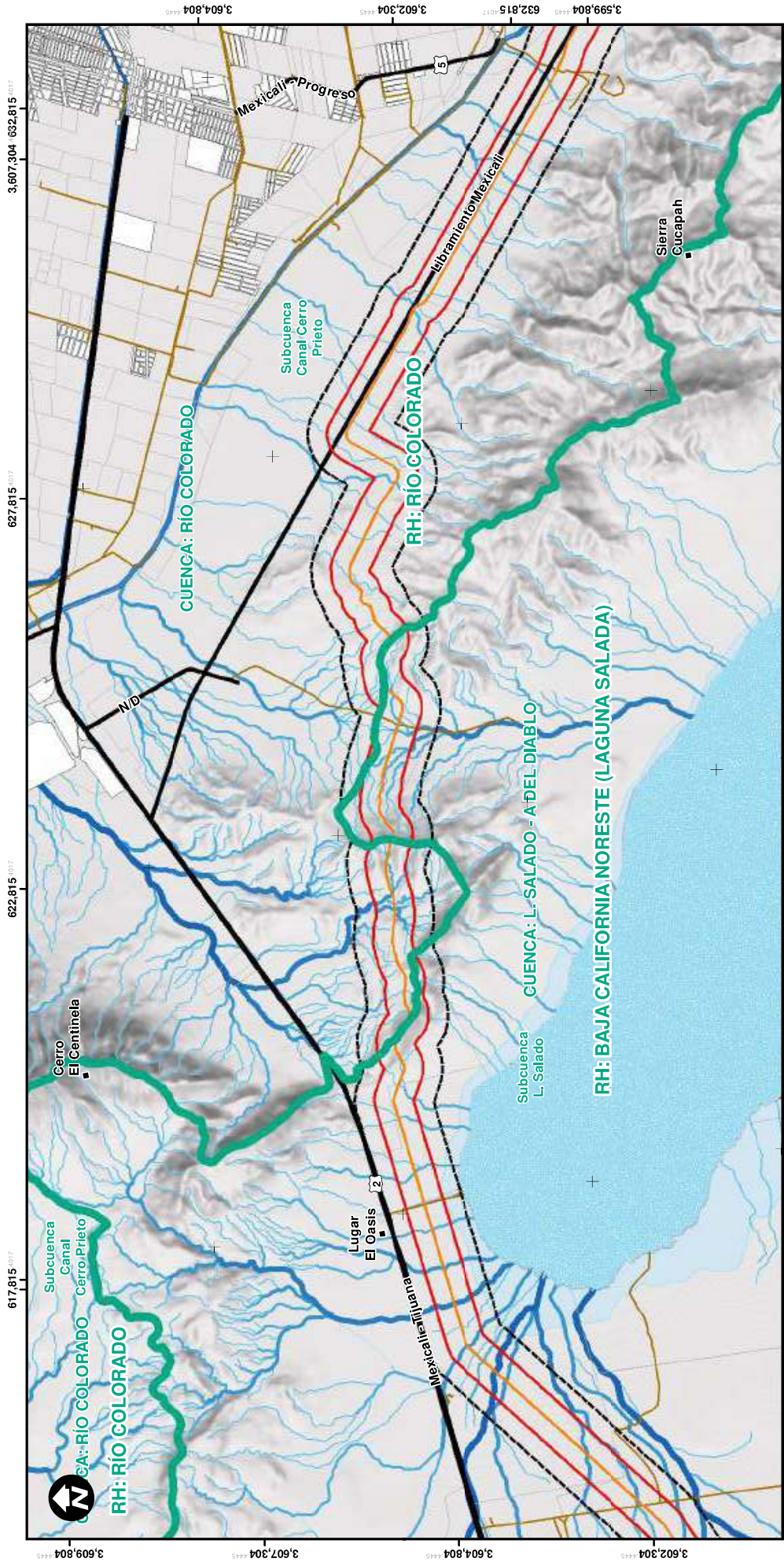
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mexicali  
 T1  
 T2  
 T3  
 T4  
 T5  
 T6  
 T7  
 T8

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T7**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 60N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo:
  - Camino
  - Carretera

**Hydrografia superficial:**

- Región Hidrográfica (RH)
- Cuenca
- subcuenca

**Cuerpos de agua:**

- Intermitente
- Zona inundable

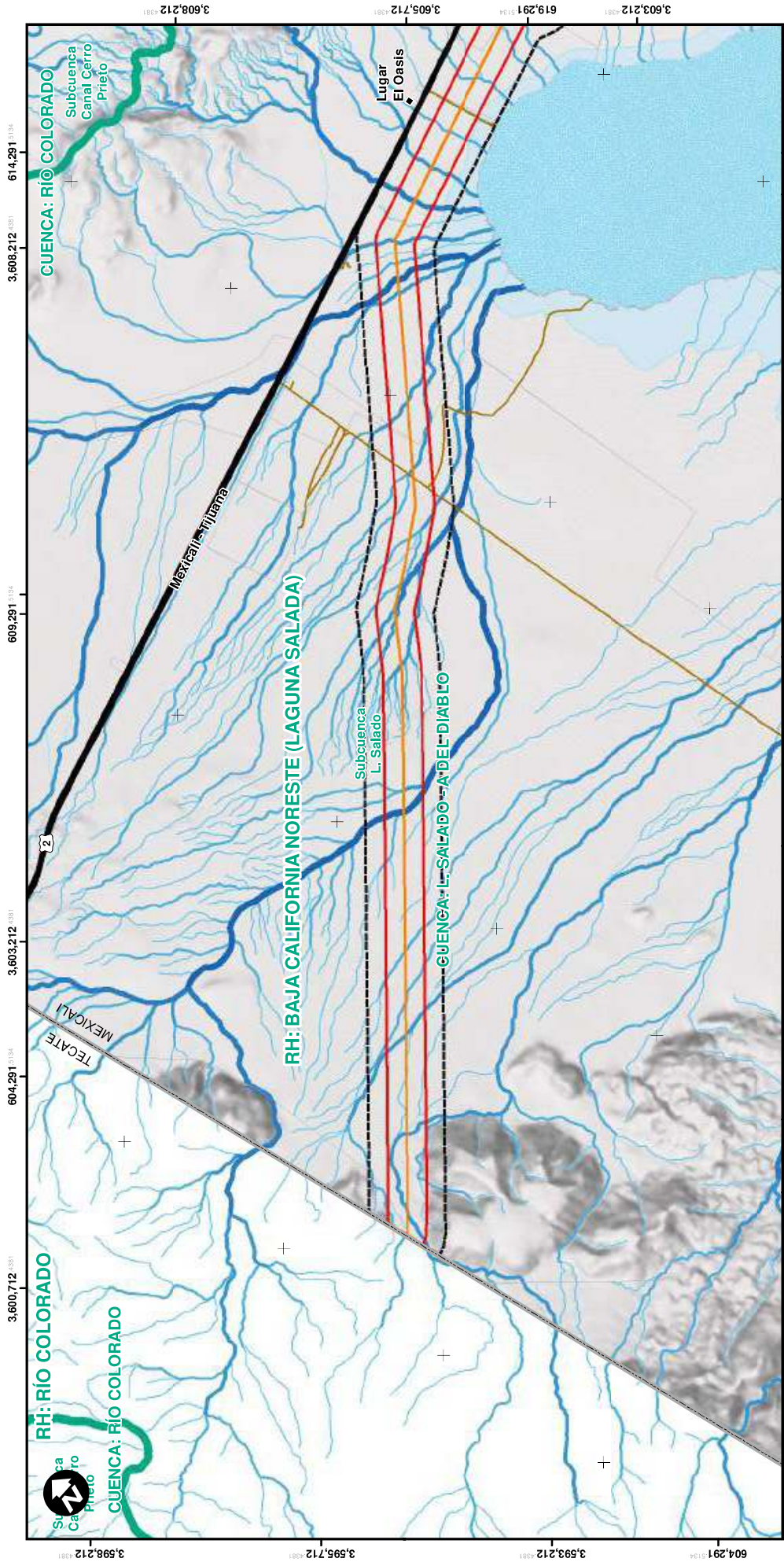
**Escurremientos:**  
 Clasificación Horton-Straler

1
2
3
4
5
6

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T8**  
 Hidrología superficial.  
 FUENTES: MEGI (2010)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo
  - Camino
  - Carretera

**Hydrografía superficial:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Escurremientos**  
 Clasificación Horton-Straler

1
2
3
4
5
6

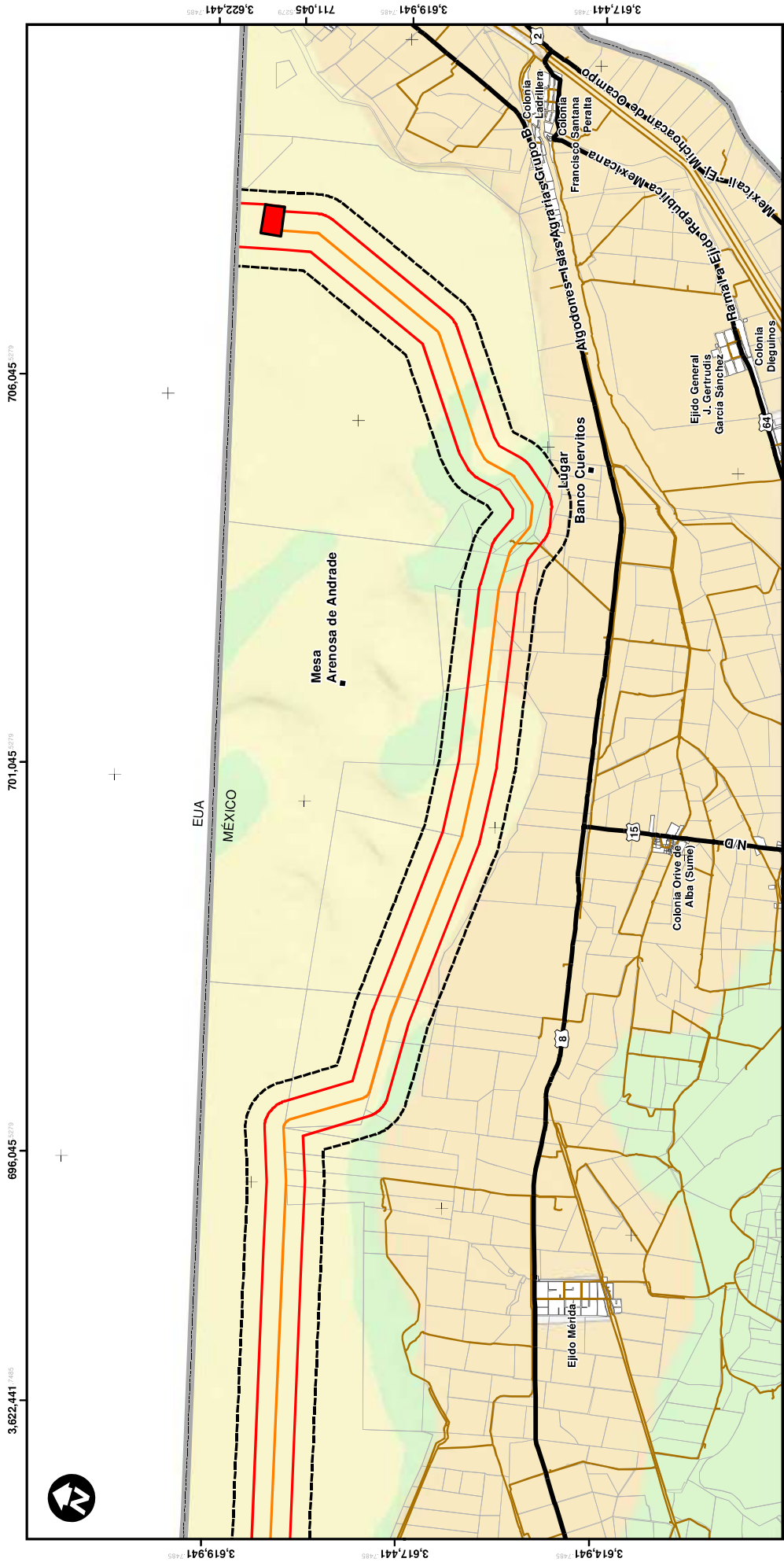
**Hidrografa superficial:**

- Región Hidrográfica (RH)
- cuenca
- subcuenca

**Cuerpos de agua**

- Intermitente
- Zona inundable

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 696,045 2879 701,045 2879 706,045 2879

3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 2879 711,045 2879 3,622,441 7485



PLANO: **T1** Edatología.

FUENTES: MEGI (2007)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 64644N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

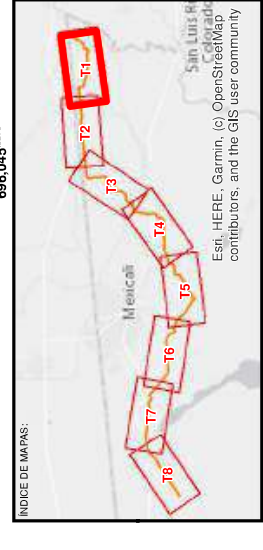
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

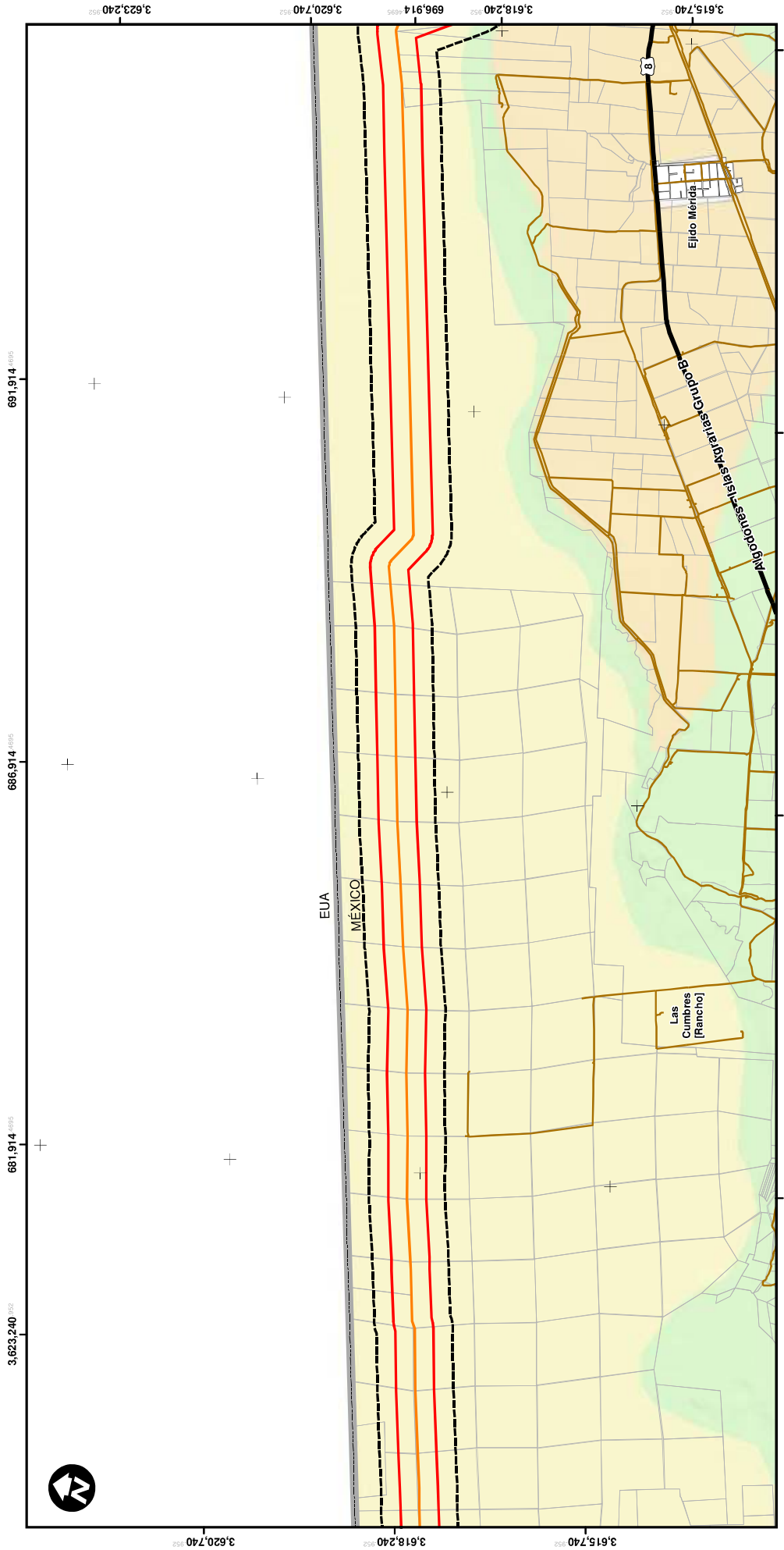
**Edatología:**

- Arenosoles
- No aplica
- Pegosoles
- Vertisoles

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T2**  
 Edatología.  
 FUENTES: MEGI (2007)

GASODUCTO AGUA PRIETA

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

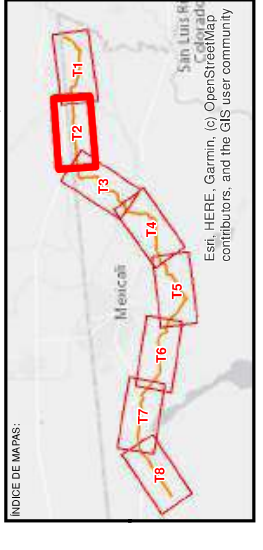
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Edatología:**

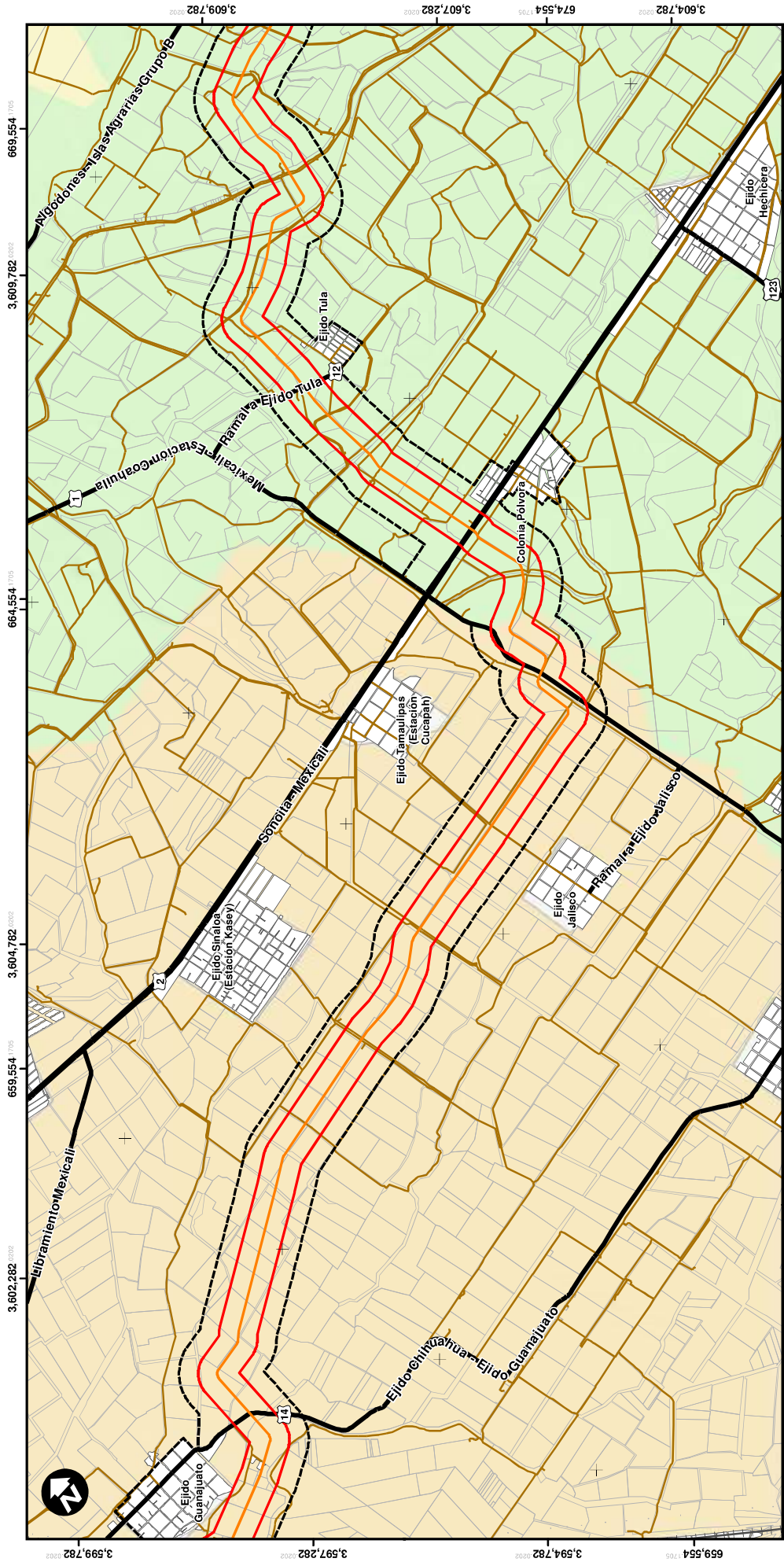
- Arenosoles
- No aplica
- Regosoles
- Vertisoles

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)









PLANO: **T4**  
 Edatología:  
 FUENTES: MEGI (2007)  
 DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

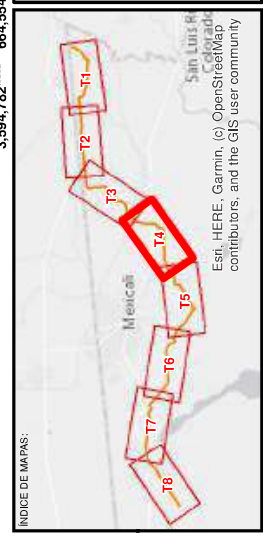
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Edatología:**

- Arenosoles
- No aplica
- Pegosoles
- Vertisoles

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



3,599,782 3,602,282 3,604,782 3,609,782 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,599,782 3,602,282 3,604,782 3,607,282 3,609,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,599,782 3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

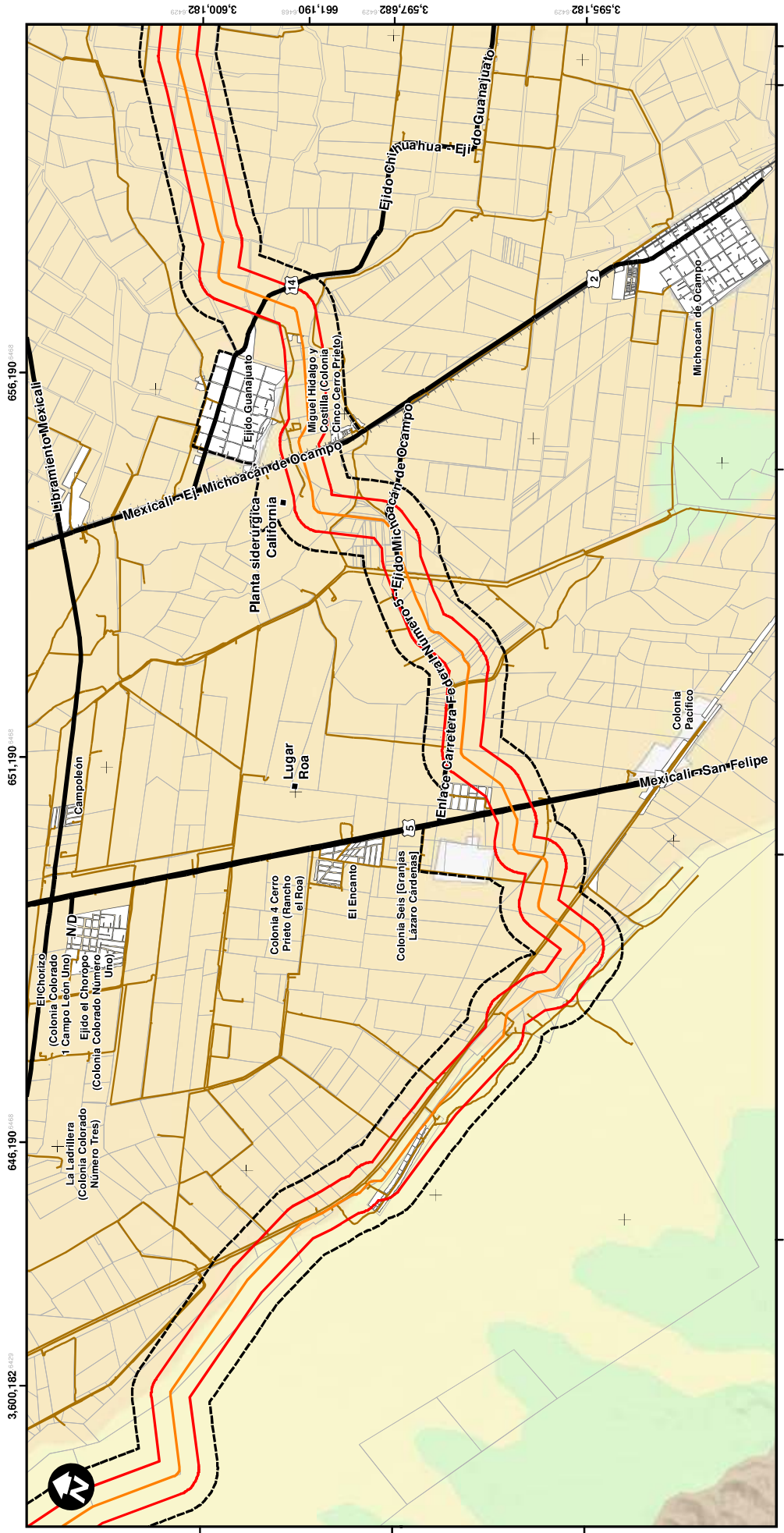
3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554

3,597,282 3,594,782 3,592,282 3,589,782

659,554 664,554 669,554 674,554





PLANO: **T5** Edatología.

FUENTES: MEGI (2007)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

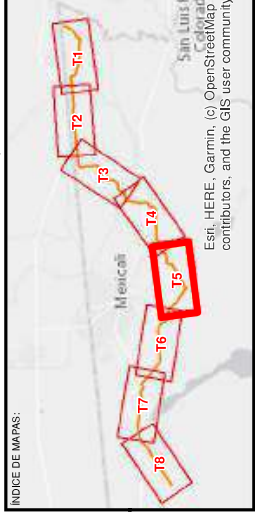
- Camino
- Carretera
- Via férrea

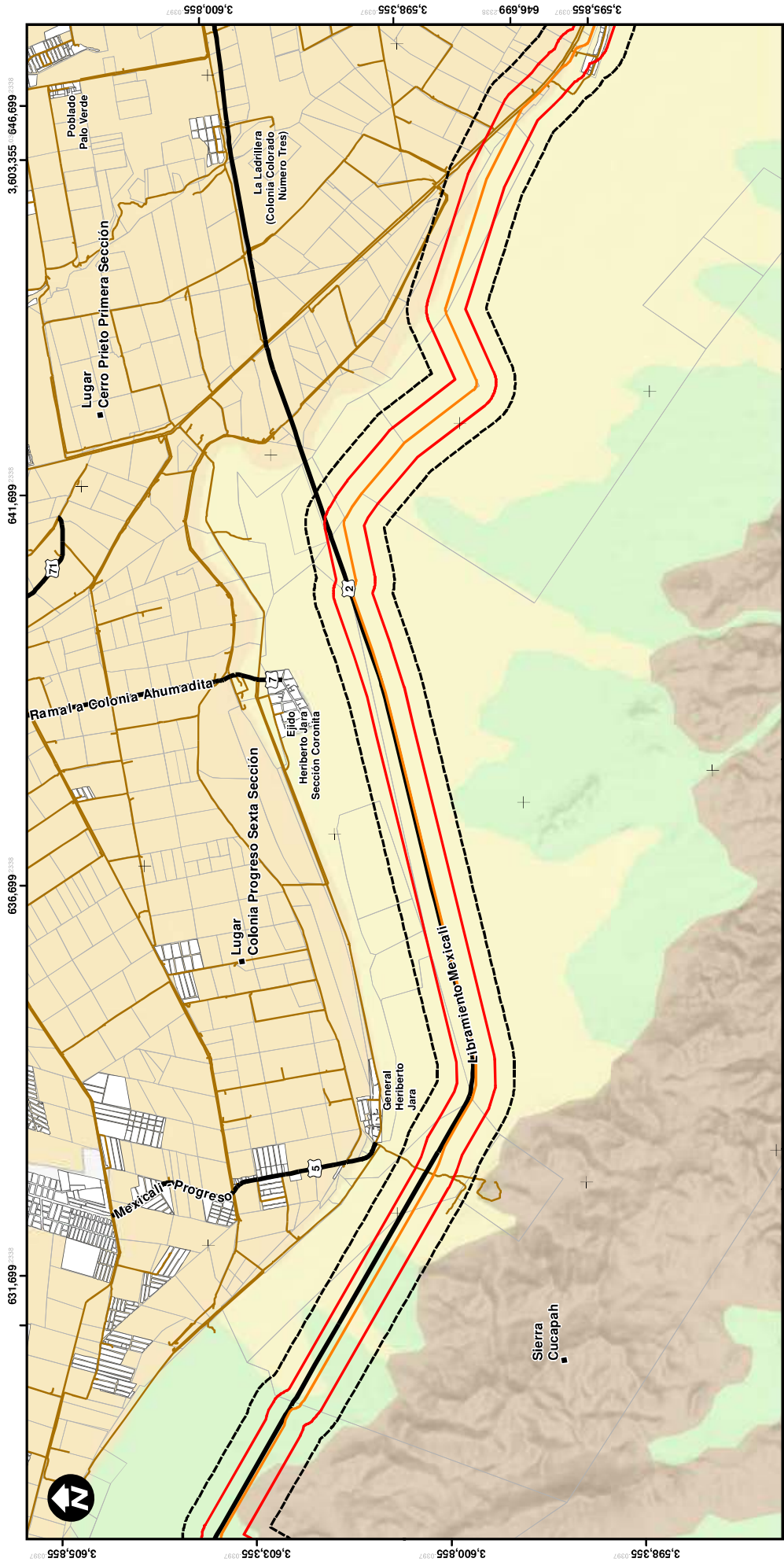
**Edatología:**

- Arenosoles
- Leptosoles
- No aplica
- Regosoles
- Vertisoles

Eje del gasoducto (proyecto)

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T6** Edatología.

FUENTES: MEGI (2007)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYCCION: MERCATOR UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

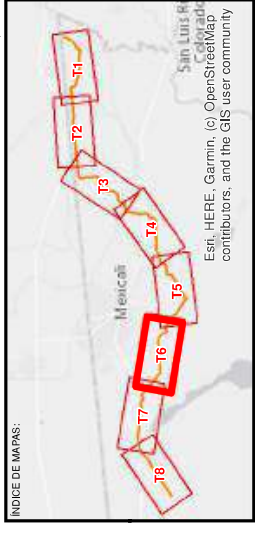
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Edatología:**

- Arenosoles
- Leptosoles
- No aplica
- Regosoles
- Vertisoles

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)



3,603,355 646,699 3,600,855

641,699 3,603,355

636,699 3,603,355

631,699 3,603,355

3,598,355 646,699

3,600,855 646,699

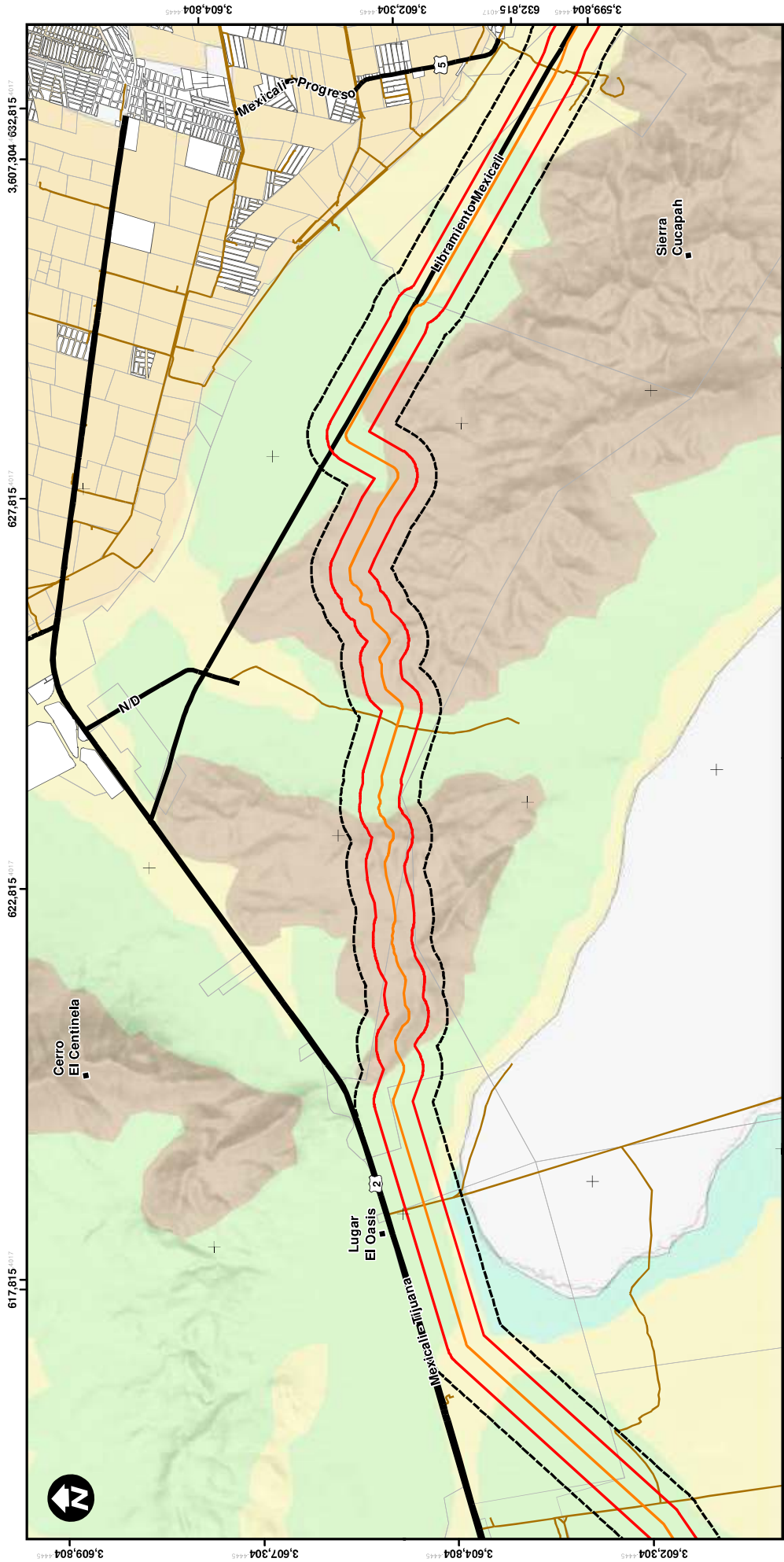
3,595,855 646,699

641,699 636,699 631,699

3,603,355 3,600,855 3,598,355 3,595,855

641,699 636,699 631,699





PLANO: **T7** Edatología.

FUENTES: MEGI (2007)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

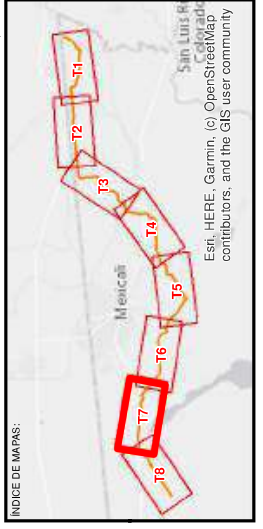
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

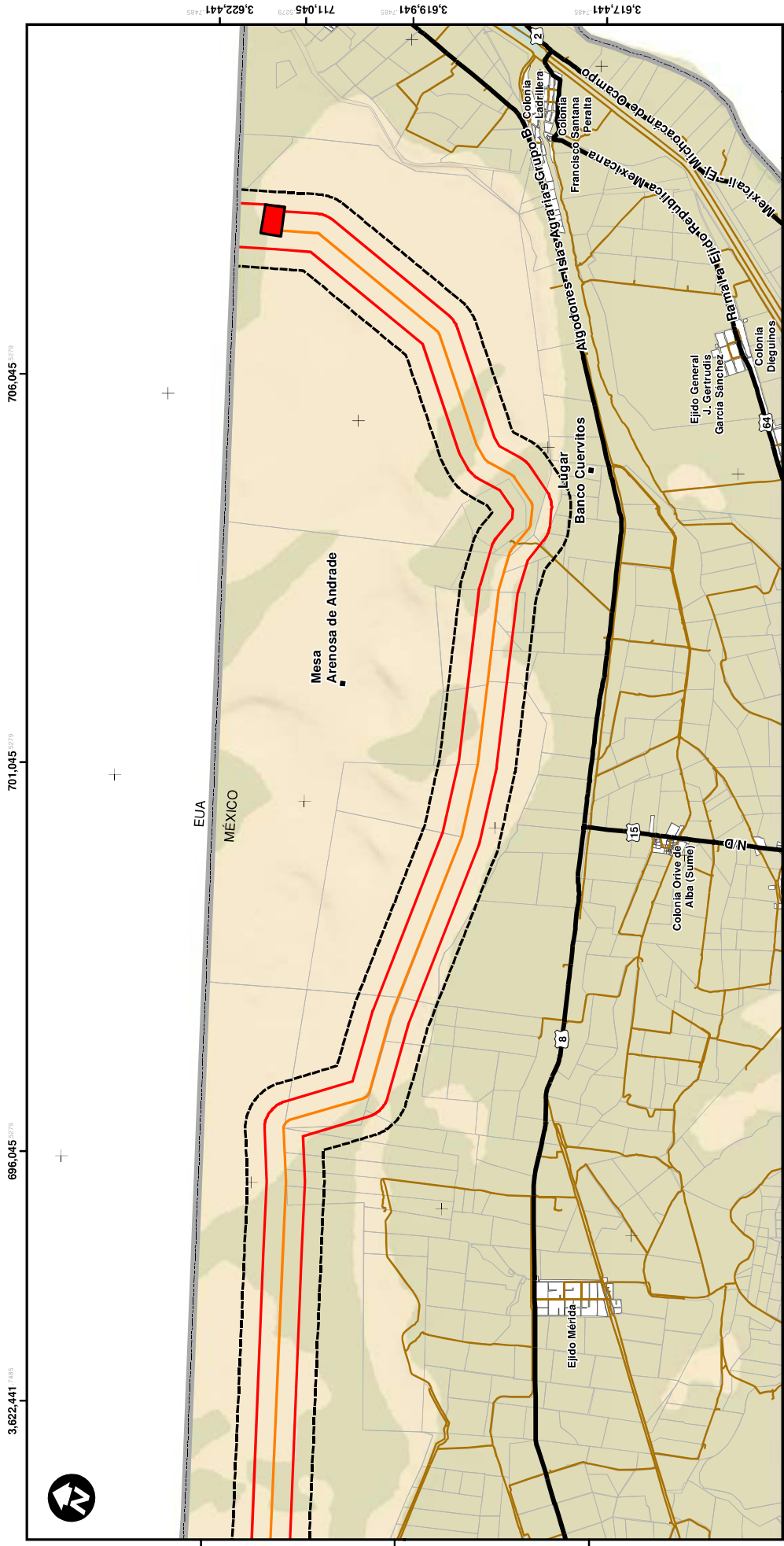
**Edatología:**

- Arenosoles
- Leptosoles
- No aplica
- Regosoles
- Solonchak
- Vertisoles

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)







3,622,441 7485 696,045 2879 701,045 2879 706,045 2879 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,622,441 7485

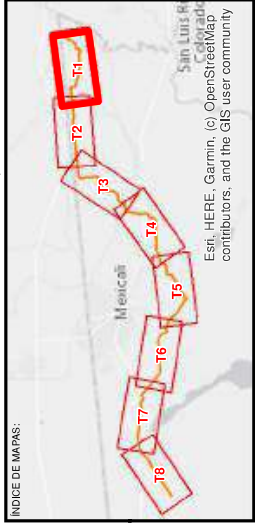
PLANO: **T1** Geología.

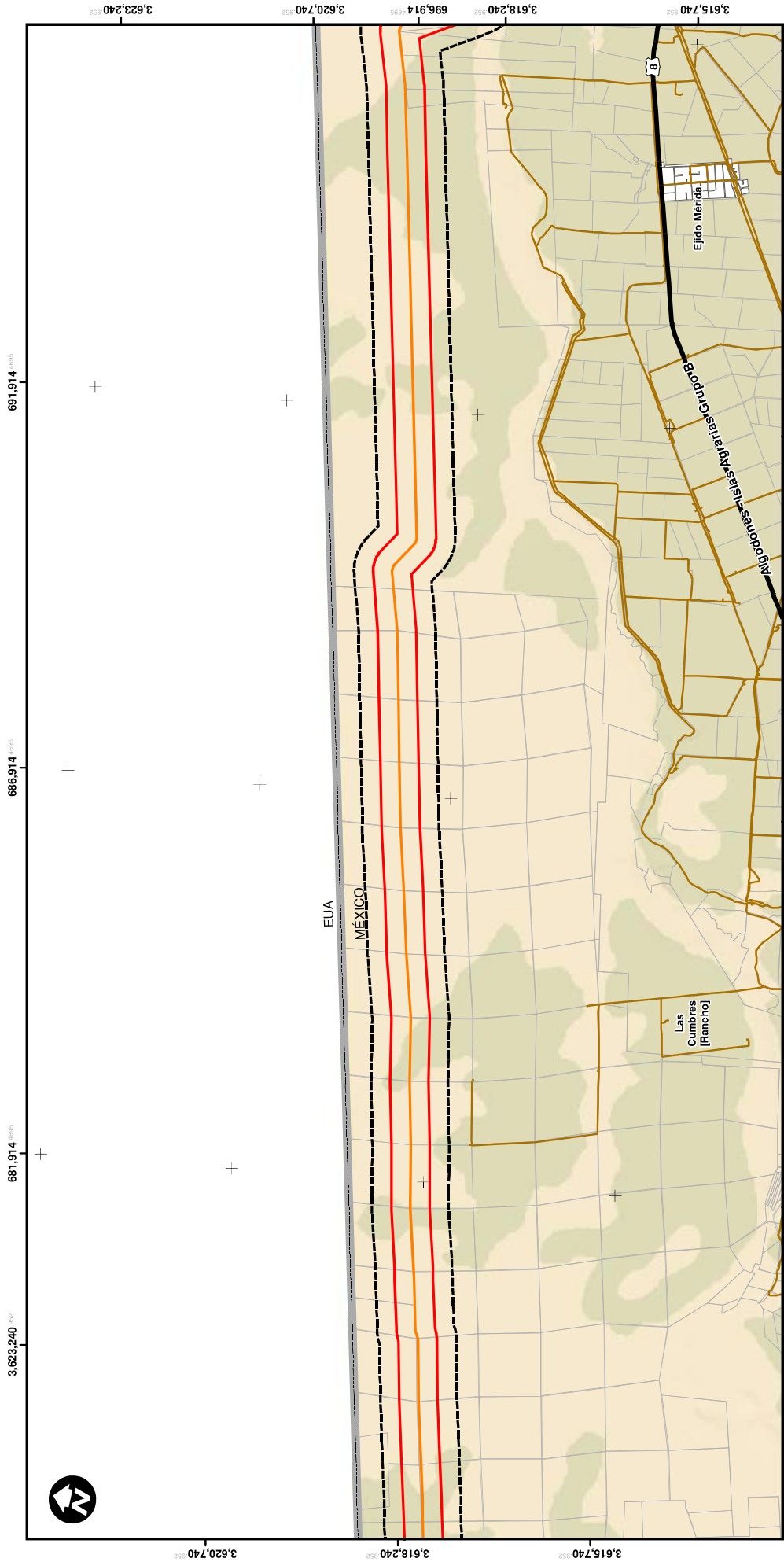
FUENTES: MEGI (1983)

INDICADORES: UTM 18QAG41N  
UNIDADES: METROS  
SEPTIEMBRE 2022

- SISTEMAS:**
- Tn - Tonaliita
  - Gn - Gnesis
  - C. Met. - Complejo metamórfico
  - M - Mármol
  - P/E - País extranjero
  - al - Aluvial
  - B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica
  - cg - Conglomerado
  - eo - Eólico
  - la - Lacustre
  - B - Basalto
  - Ta - Toba ácida
  - ar - Arenisca
- TIPO:**
- N/A - No aplica
  - Gd - Grandiorita
  - Gd-Tn - Grandiorita-Tonaliita

- SIMBOLOGÍA:**
- Limite municipal
  - Trazo manzanera
  - Limites parcelarios
  - Red vial tipo
  - Camino
  - Carretera
- Geología**
- H2O
  - P/E
- SISTEMAS:**
- P/E, H2O - N/A (No aplica)
  - K - Cretácico
  - O - Cuaternario
  - M - N/D (No disponible)
  - P - N/A
  - T - Terciario
  - Tp - Paleógeno
  - Tpl - Neógeno
- Geología**
- Q(al)
  - Q(eo)
- SIMBOLOGÍA:**
- Eje del gasoducto (proyecto)
  - Estación de compresión (proyecto)
  - Limite de área de aplicación (500 m)
  - Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T2** Geología.

FUENTES: MEGI (1983)

FECHAS: SEPTIEMBRE 2022

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
PROYECTO: UTM  
UNIDADES: METROS

**SISTEMAS:**

Tn - Tonalita	Tn - Tonalita
Gn - Gnesis	Gn - Gnesis
C. Met. - Complejo metamórfico	C. Met. - Complejo metamórfico
M - Mármol	M - Mármol
P/E - Pats extraniero	P/E - Pats extraniero
al - Aluvial	al - Aluvial
B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica	B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica
cg - Conglomerado	cg - Conglomerado
eo - Eólico	eo - Eólico
la - Lacustre	la - Lacustre
B - Basalto	B - Basalto
Ta - Toba ácida	Ta - Toba ácida
ar - Arenisca	ar - Arenisca

**SISTEMAS:**

P/E, H2O - N/A (No aplica)	P/E, H2O - N/A (No aplica)
K - Cretácico	K - Cretácico
O - Cuaternario	O - Cuaternario
M - N/D (No disponible)	M - N/D (No disponible)
P - N/A	P - N/A
T - Terciario	T - Terciario
Ti - Paleógeno	Ti - Paleógeno
Tpl - Neógeno	Tpl - Neógeno

**TIPO:**

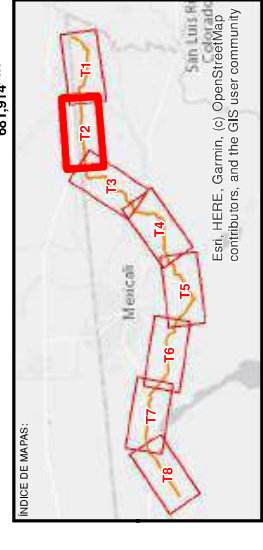
N/A - No aplica	N/A - No aplica
Gd - Granodiorita	Gd - Granodiorita
Gd-Tn - Granodiorita-Tonalita	Gd-Tn - Granodiorita-Tonalita

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

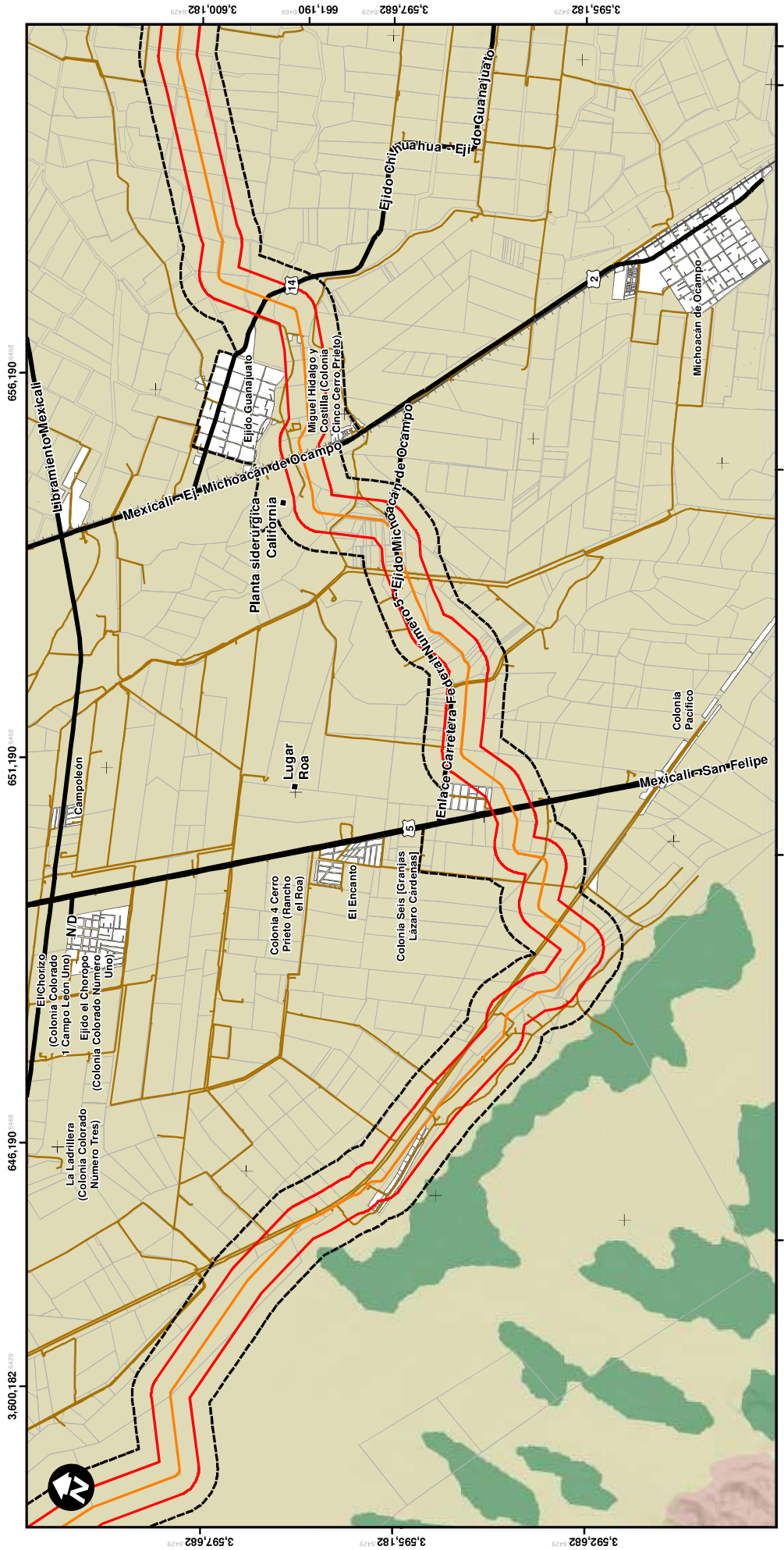












PLANO: **T5** Geología.

FUENTES: MEGII (1983)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18Q UTM 18Q 6414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SISTEMAS:**

- Tn - Tonalita
- Gn - Gneiss
- C. Met. - Complejo metamórfico
- M - Mármol
- P/E - País extranjero
- al - Aluvial
- B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica
- cg - Conglomerado
- eo - Eólico
- la - Lacustre
- B - Basalto
- Ta - Toba ácida
- ar - Arenisca

**SISTEMAS:**

- P/E, H2O - N/A (No aplica)
- K - Cretácico
- O - Cuaternario
- M - N/D (No disponible)
- P - N/A
- T - Terciario
- Ti - Paleógeno
- Tpl - Neógeno

**TIPO:**

- N/A - No aplica
- Gd - Granodiorita
- Gd-Tn - Granodiorita-Tonalita

**Geología**

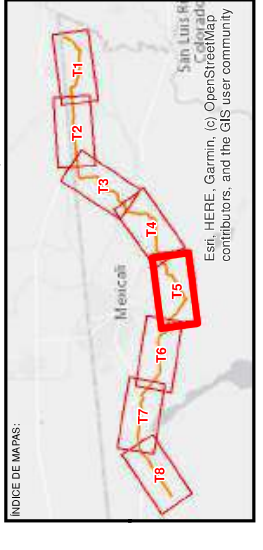
- Q(al) - Aluvial
- Q(cg) - Conglomerado
- K(Gd-Tn) - Granodiorita-Tonalita

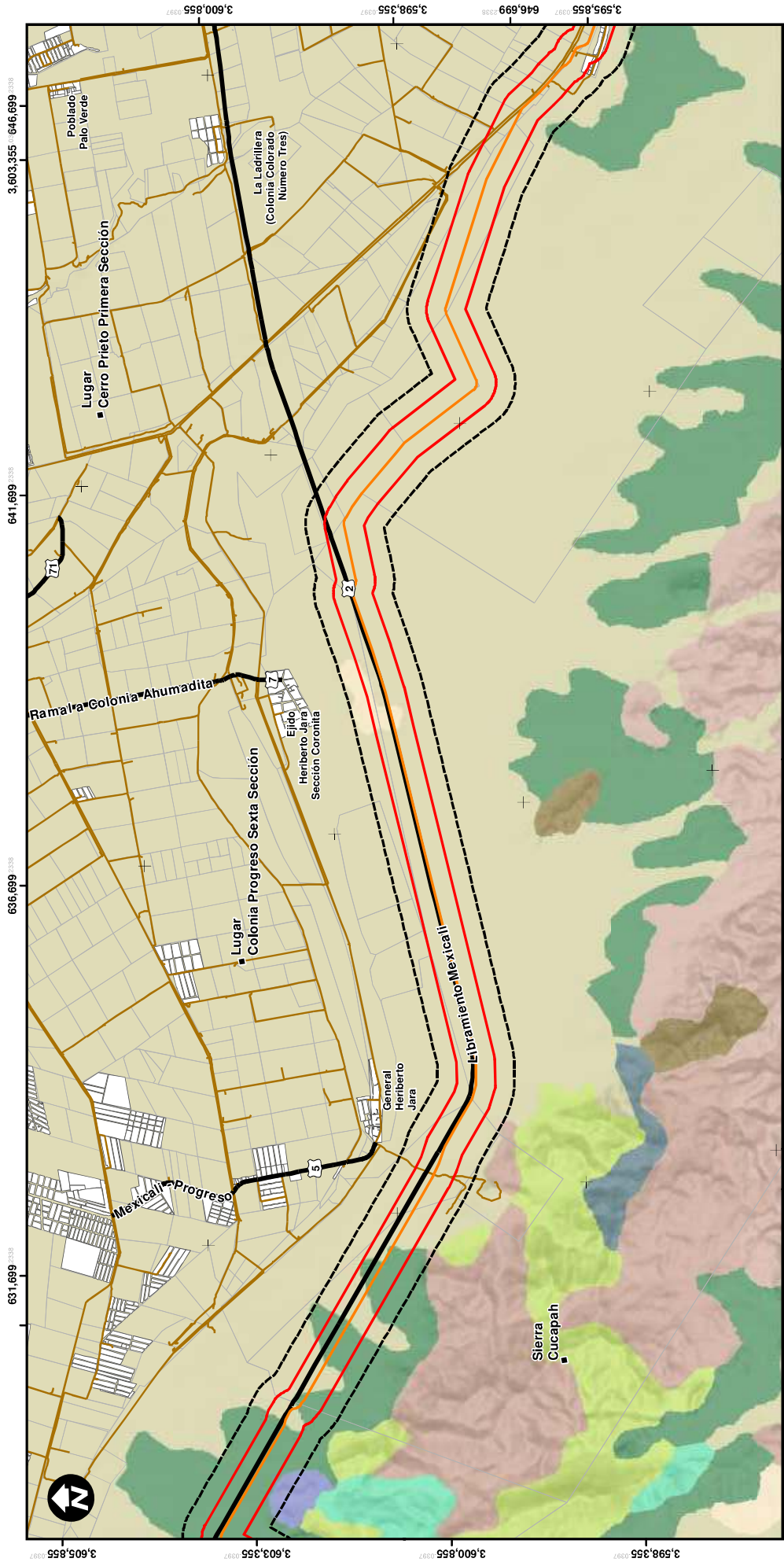
**Red vial**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T6** Geología.

FUENTES: MEGI (1983)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18Q UTM 18Q 641414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SISTEMAS:**

Tn - Tonalita  
Gn - Gnesis  
C. Met. - Complejo metamórfico  
M - Mármol  
P/E - Pais extranero  
al - Aluvial  
B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica  
cg - Conglomerado  
eo - Eólico  
la - Lacustre  
B - Basalto  
Ta - Toba ácida  
ar - Arenisca

**SISTEMAS:**

P/E, H2O - N/A (No aplica)  
K - Cretácico  
O - Cuaternario  
M - N/D (No disponible)  
P - N/A  
T - Terciario  
Tpl - Paleógeno  
Tpl - Neógeno

**TIPO:**

N/A - No aplica  
Gd - Grandolita  
Gd-Tn - Grandolita-Tonalita

**Geología**

K(Gd)  
K(Gd-Tn)  
M(Gn)  
P(C.Met.)  
P(M)

**SIMBOLOGIA:**

Limite municipal  
Traza manzanera  
Limites parcelarios

**Red vial**

tipo  
Camino  
Carretera

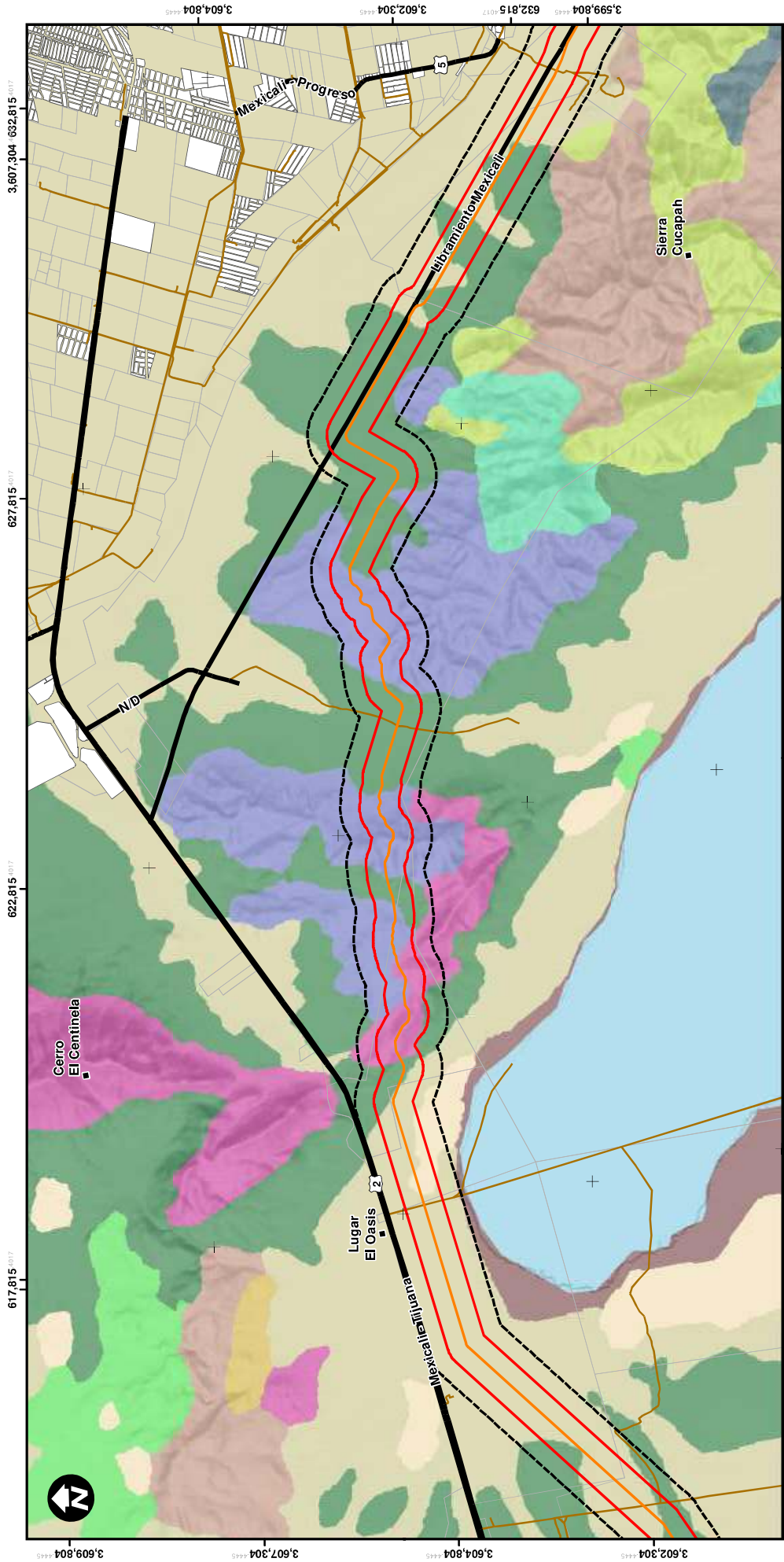
**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
Mexical  
Estr. HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
Mexical  
Estr. HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T7** Geología.

FUENTES: MEGI (1983)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18QAAJ41N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SISTEMAS:**

- Tn - Tonalita
- Gn - Gneiss
- C. Met. - Complejo metamórfico
- M - Mármol
- P/E - País extranjero
- al - Aluvial
- B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica
- cg - Conglomerado
- eo - Eólico
- la - Lacustre
- B - Basalto
- Ta - Toba ácida
- ar - Arenisca

**Geología**

- H2O
- K(Gd)
- K(Tn)
- P(C. Met.)
- P(M)
- Q(al)

**Red vial**

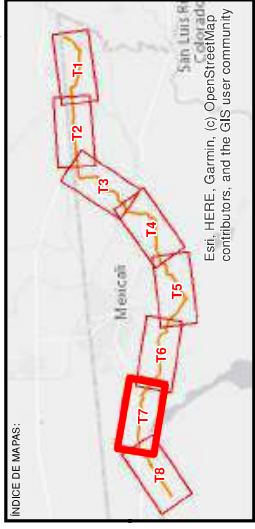
- Camino
- Carretera

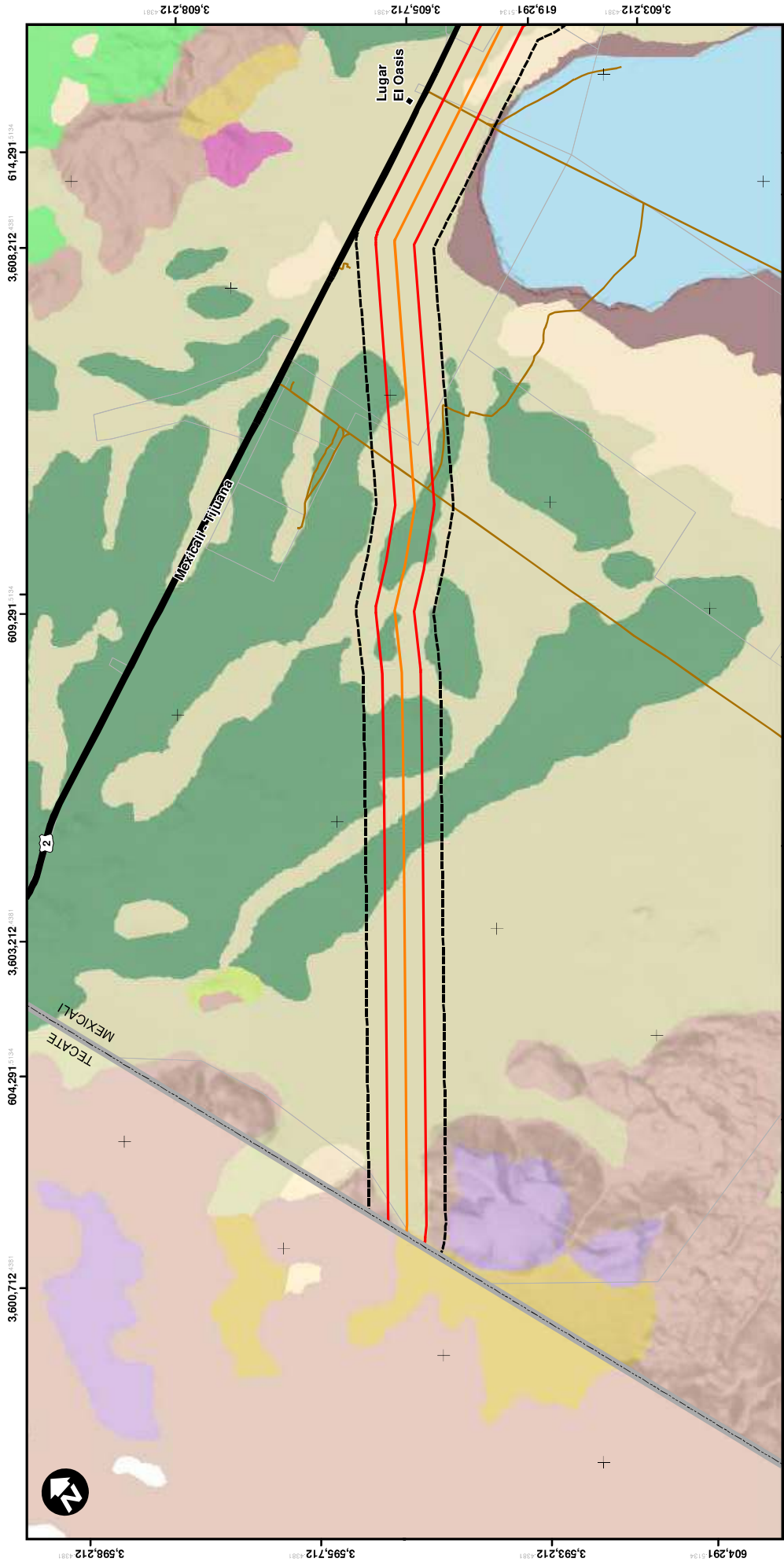
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**TIPO:**

- N/A - No aplica
- Gd - Grandiorita
- Gd-Tn - Grandiorita-Tonalita





PLANO: **T8** Geología.

FUENTES: MEGI (1983)

FECHAS: SEPTIEMBRE 2022

UNIDADES: METROS

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14QAG/14N

PROYECTO: GASODUCTO AGUAARRETA

**SISTEMAS:**

- Tn - Tonalita
- Gn - Gneiss
- C. Met. - Complejo metamórfico
- M - Mármol
- P/E - Pats extranjero
- al - Aluvial
- B-Bvb - Basalto-Brecha volcánica básica
- cg - Conglomerado
- eo - Eólico
- la - Lacustre
- B - Basalto
- Ta - Toba ácida
- ar - Arenisca

**TIPO:**

- N/A - No aplica
- Gd - Granodiorita
- Gd-Tr - Granodiorita-Tonalita

**Geología:**

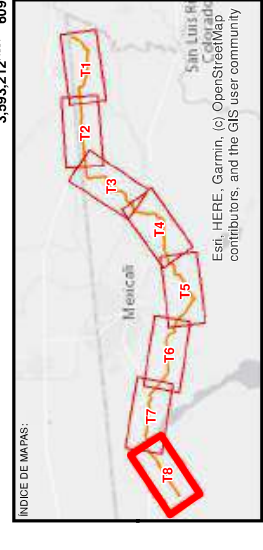
- H2O
- K(Gd)
- K(Gd-Tr)
- K(Tn)
- P(M)
- Q(al)

**Red vial tipo:**

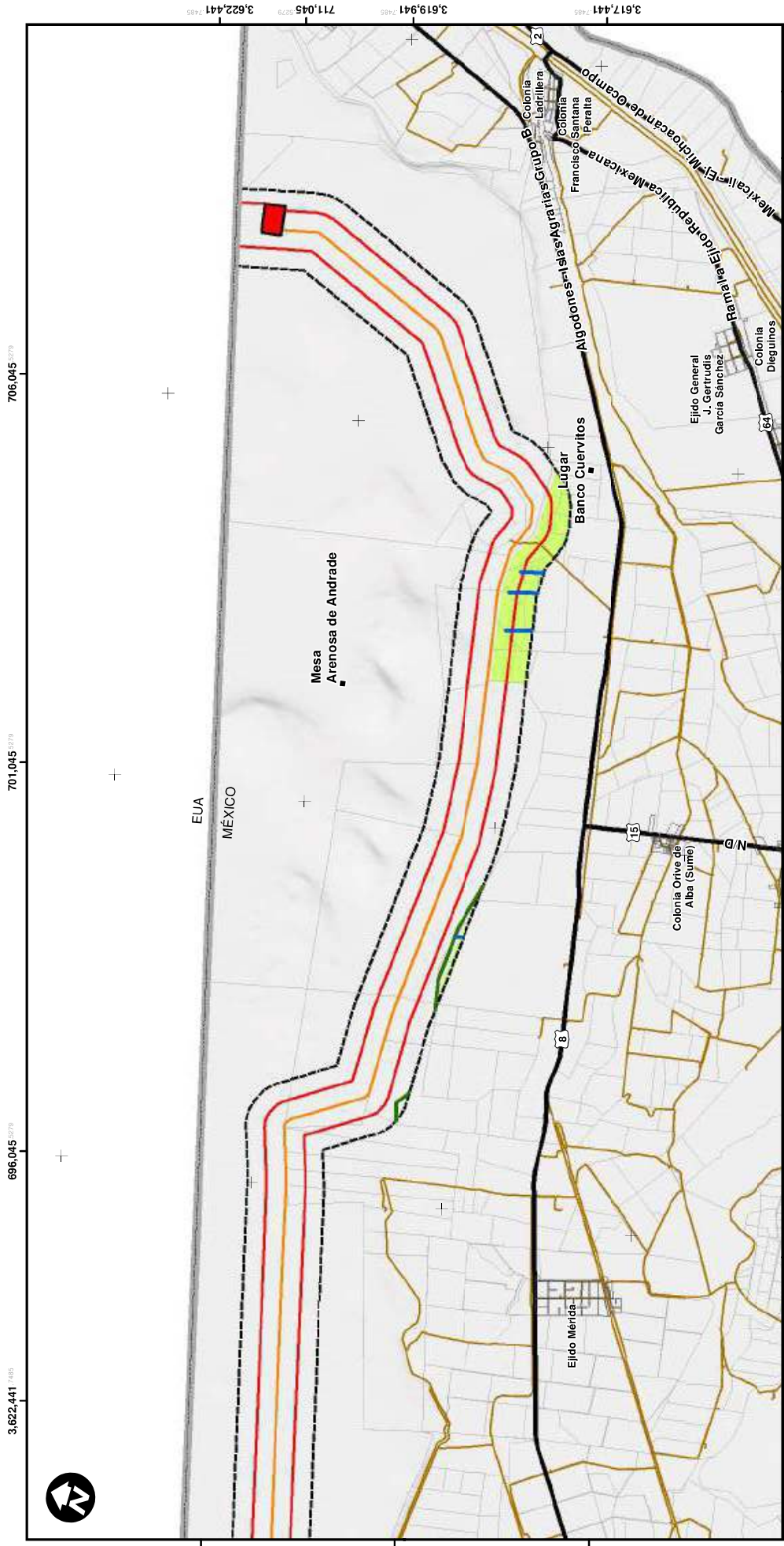
- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGÍA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







3,622,441 7485 696,045 879 701,045 879 706,045 879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 711,045 879 3,622,441 7485

**PLANO:** T1

Contaminación del medio ambiente.

FUENTES: MIP (2022)

UNIDADES: METROS

SEPTIEMBRE 2022

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYCCION: MERCATOR UNIDADES: METROS

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Contaminación:**

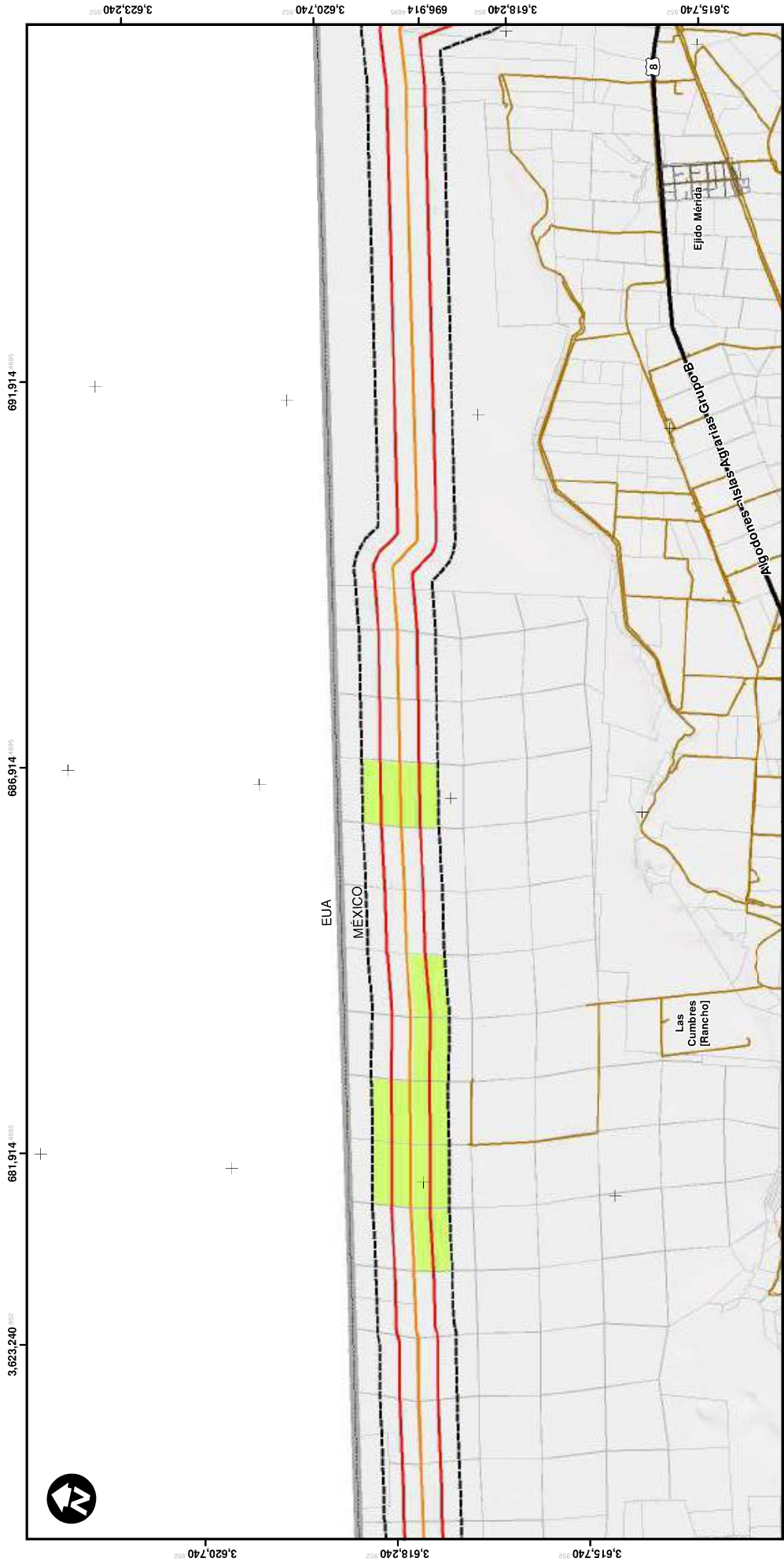
- Suelo:**
  - Agroquímicos (part. tóxicas)
  - Agua
  - Agroquímicos [canal]
  - Agroquímicos y basura (fren)
- Aire:**
  - Quemas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)

**Simbología de infraestructura:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



**PLANO:**  
**T2**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Contaminación:**

- Aire:**
  - Quemas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)
  - Agroquímicos (part. tóxicas)

**Símbolos:**

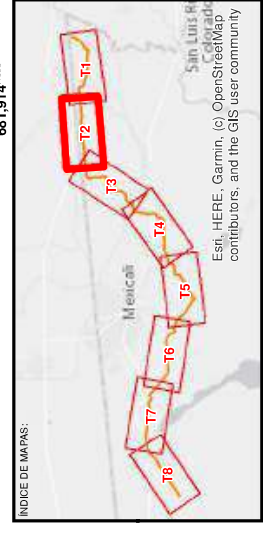
- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo:**

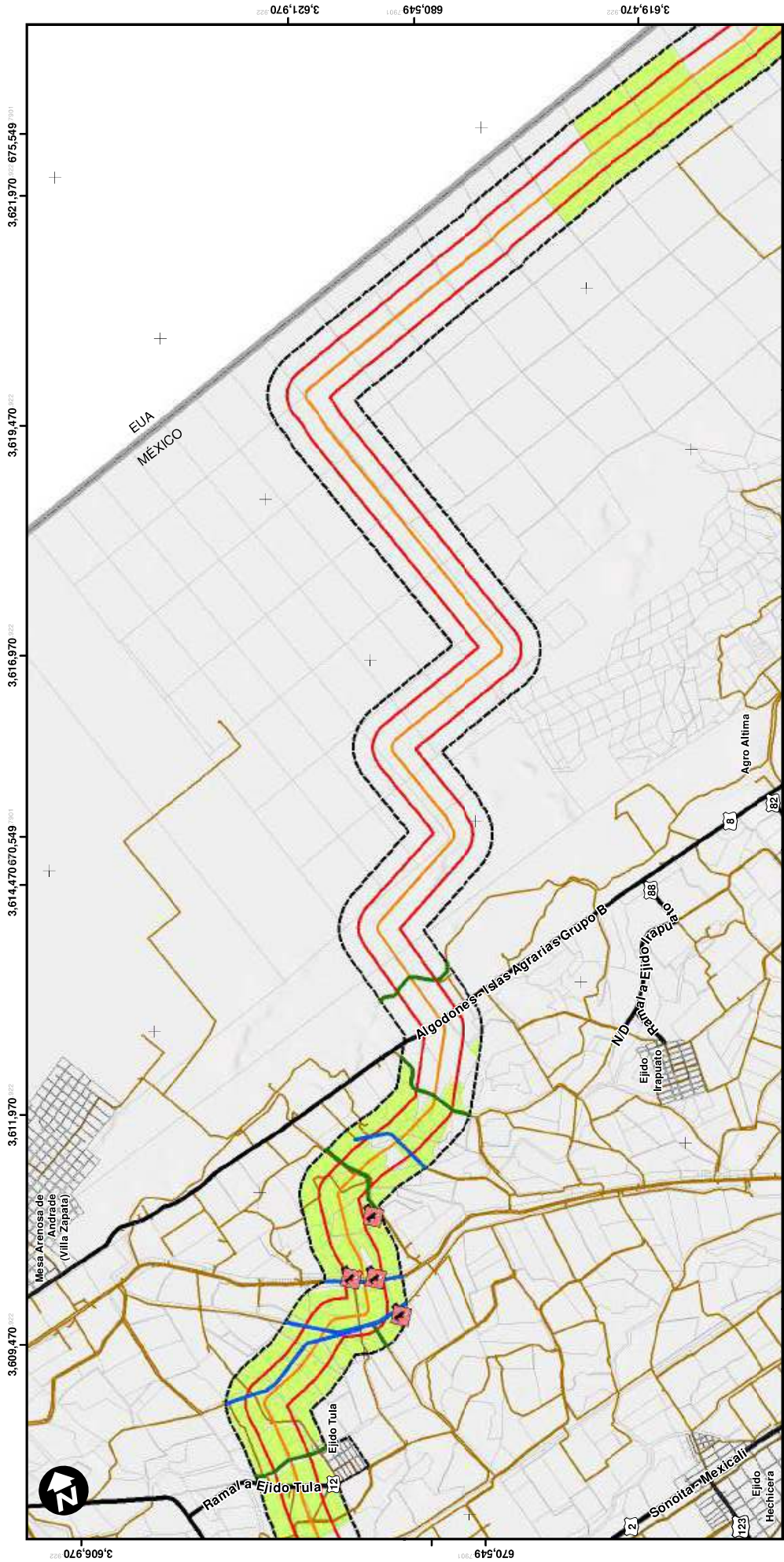
- Camino
- Carretera

**Eje del gasoducto (proyecto):**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T3**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Contaminación:**

**Aire**

- Quemas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)
- Corrales (CH4, partículas)

**Suelo**

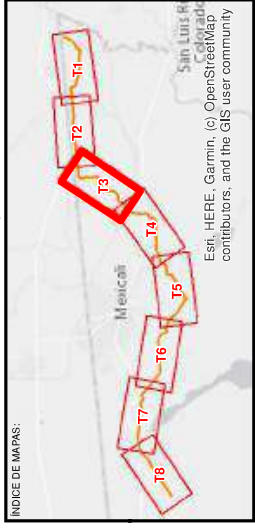
- Agroquímicos (part. tóxicas)
- Agua
- Agroquímicos (cana)
- Agroquímicos y basura (fren)

**Red vital tipo**

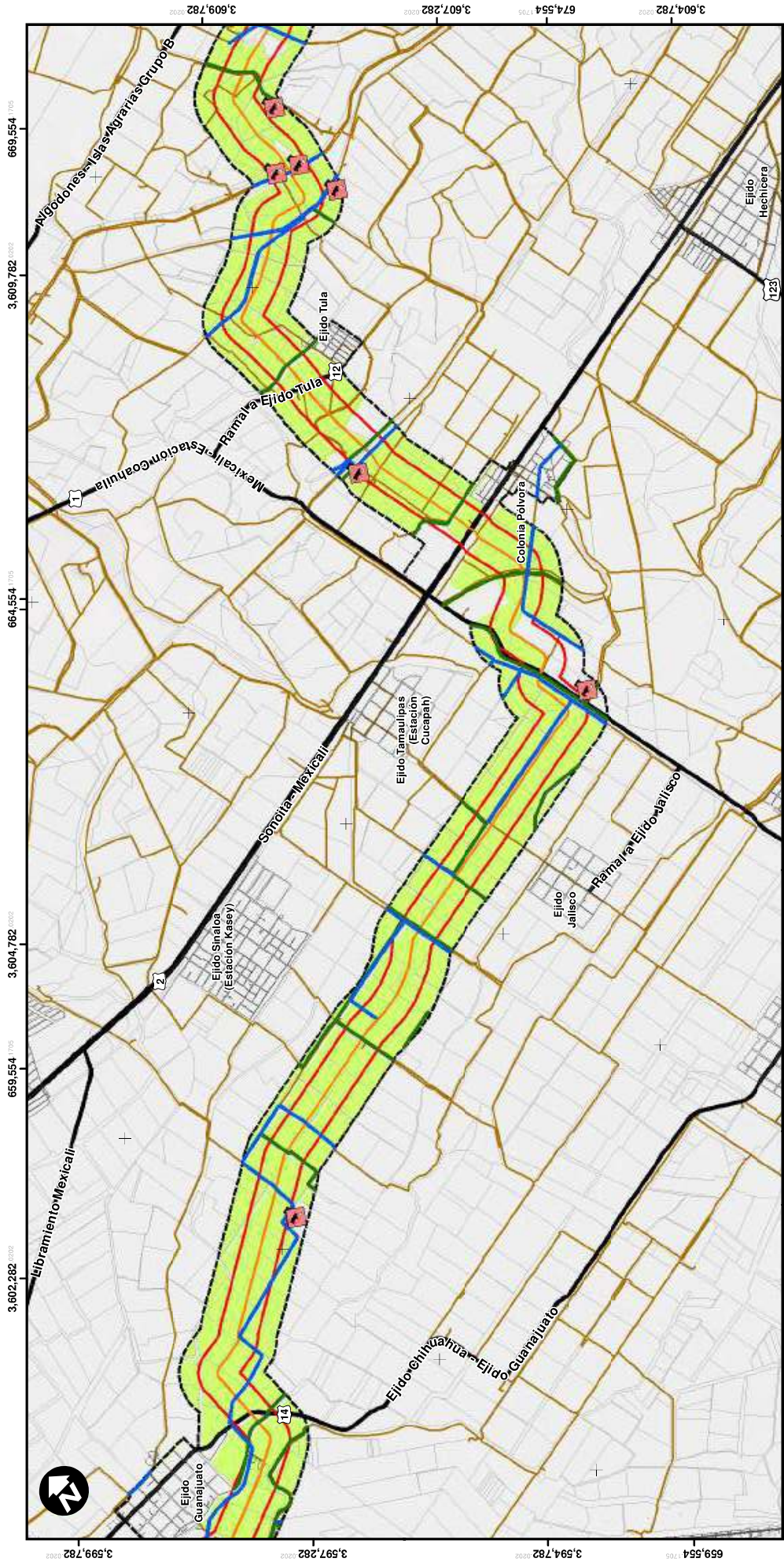
- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







659,554 705 3,604,782 3,602,282 664,554 705 3,599,782 3,597,282 669,554 705 3,599,782 3,597,282 674,554 705 3,604,782 3,602,282 674,554 705

PLANO: **T4**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

INDICADORES CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Simbología:**

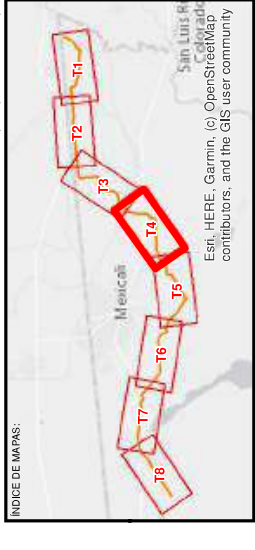
**Red vial tipo:**  
 Camino  
 Carretera  
 Vía férrea

**Contaminación:**  
**Suelo:**  
 Agroquímicos (part. tóxicas)  
 Agua  
**Aire:**  
 Quemadas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)  
 Corrales (CH4, partículas)

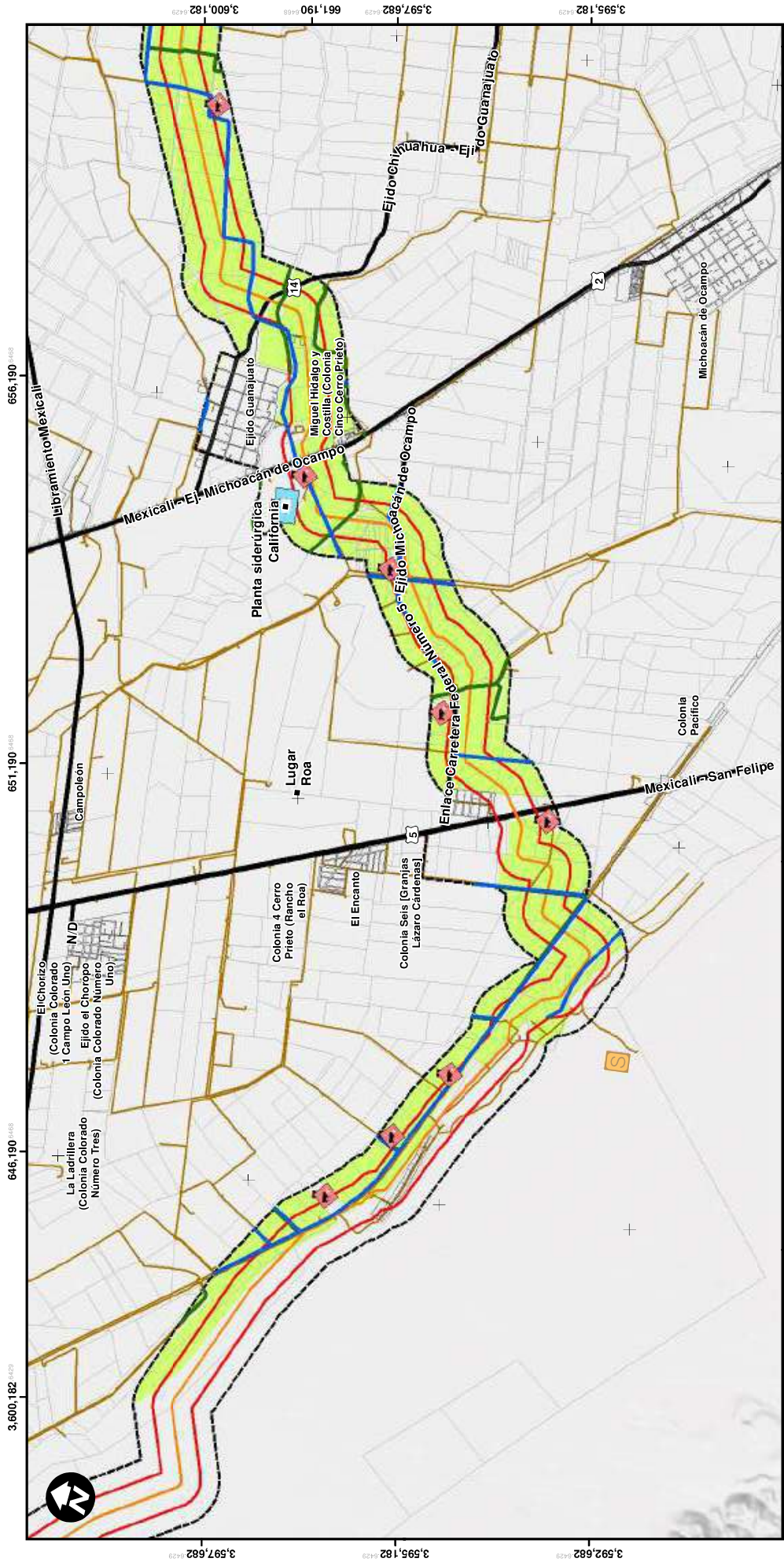
**Infraestructura:**  
 Eje del gasoducto (proyecto)  
 Límite de área de aplicación (500 m)  
 Límite de área de estudio (1 km)

**Administración:**  
 Límite municipal  
 Traza manzanera  
 Límites parcelarios

**Contaminación por Aire:**  
 Agroquímicos (part. tóxicas)  
 Agroquímicos (canal)  
 Agroquímicos y basura (dren)







PLANO: **T5**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 644414N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera
- Vía férrea

**Contaminación:**

**Aire**

- Quemas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)
- Basurero municipal (CH4, humo)
- Corrales (CH4, partículas)
- Siderúrgica (NOx)

**Suelo**

- Agroquímicos (part. tóxicas)
- Basurero municipal (residuos no biodegradables)

**Agua**

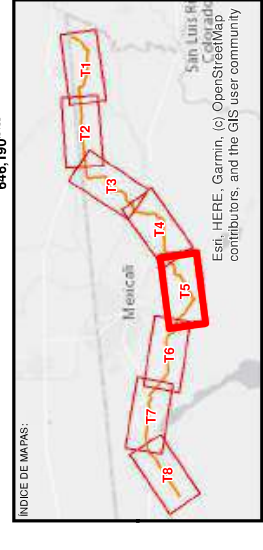
- Agroquímicos [canal]
- Agroquímicos y basura [dren]

**Limites**

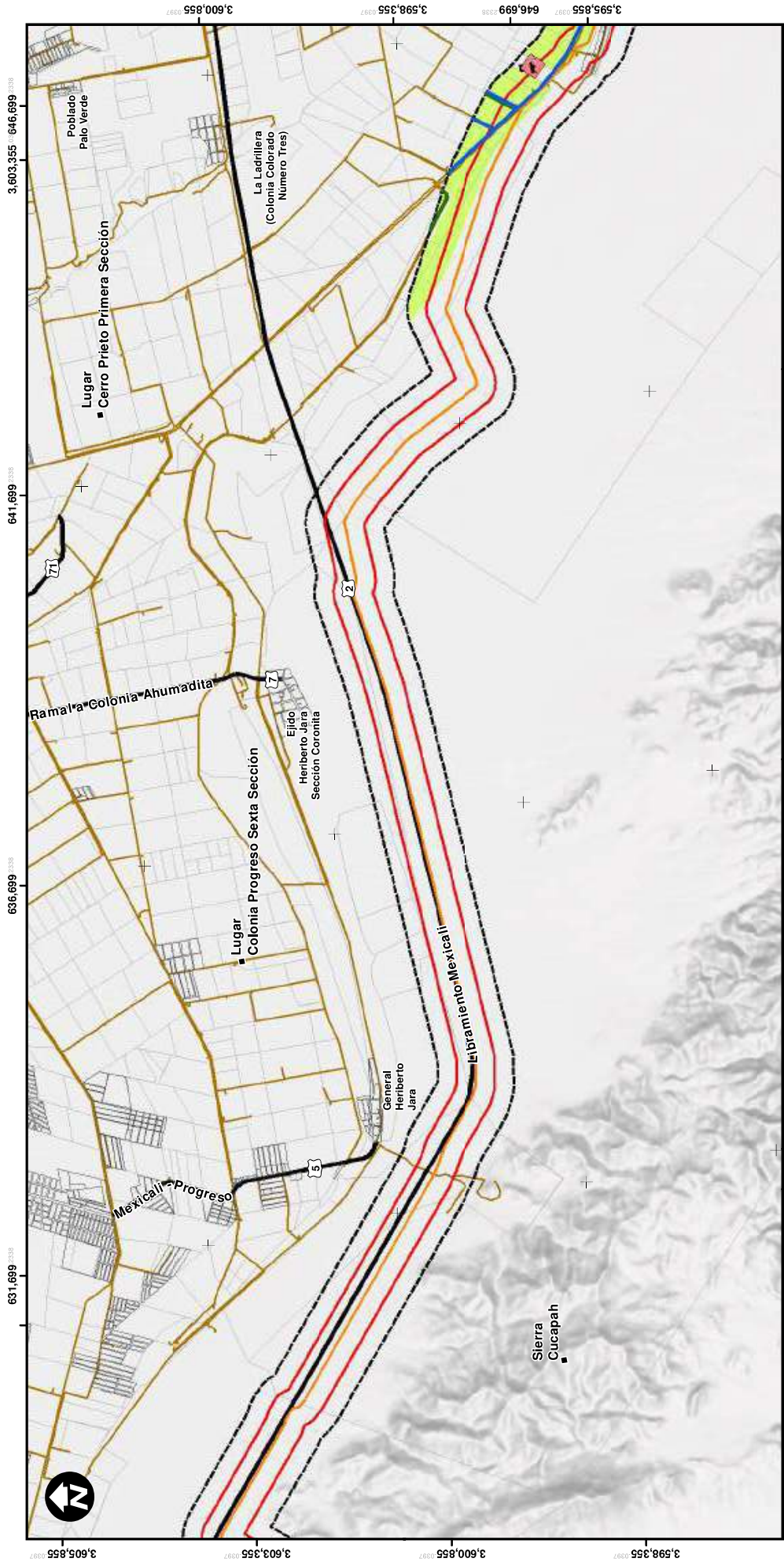
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Indicadores**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T6**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

**Limite municipal**  
 Traza manzanera  
 Limites parcelarios

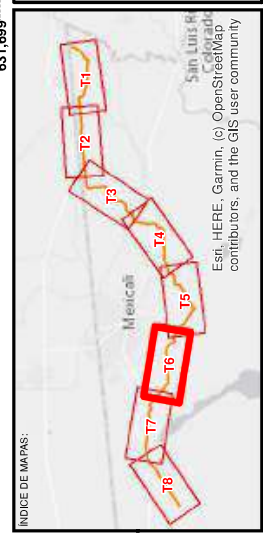
**Red vial tipo**  
 Camino  
 Carretera

**Contaminación:**

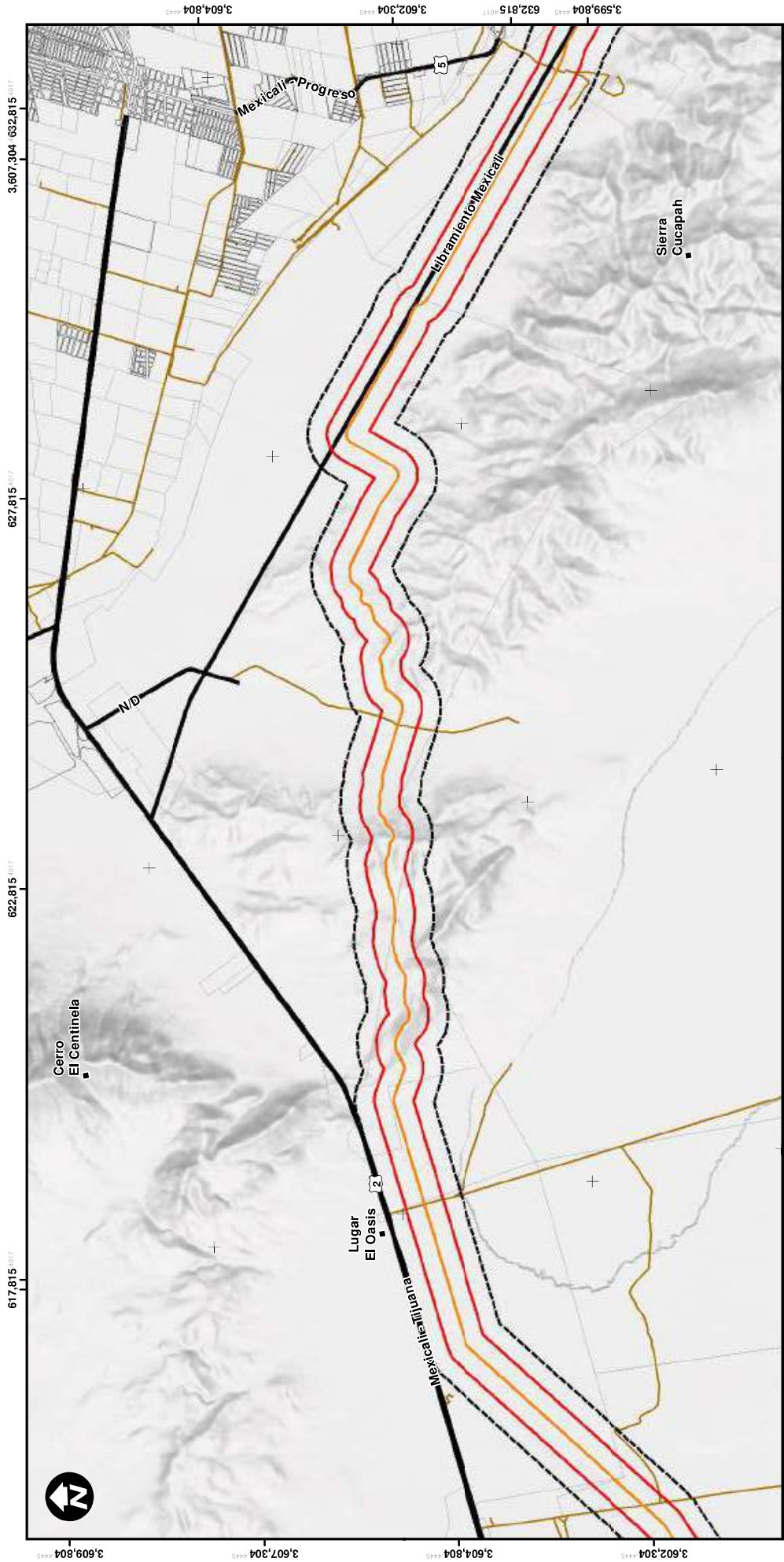
**Aire**  
 Quemadas y agroquímicos (part. tóxicas, PM10, PM2.5)  
 Corrales (CH4, partículas)

**Suelo**  
 Agroquímicos (part. tóxicas)  
 Agua  
 Agroquímicos (canal)  
 Agroquímicos y basura (fren)

**Eje del gasoducto (proyecto)**  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T7**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

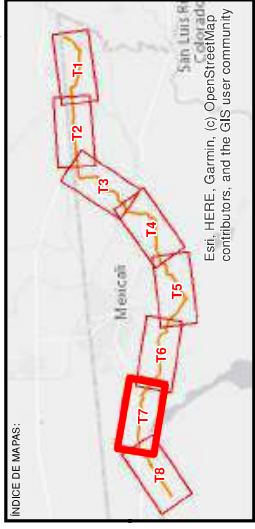
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

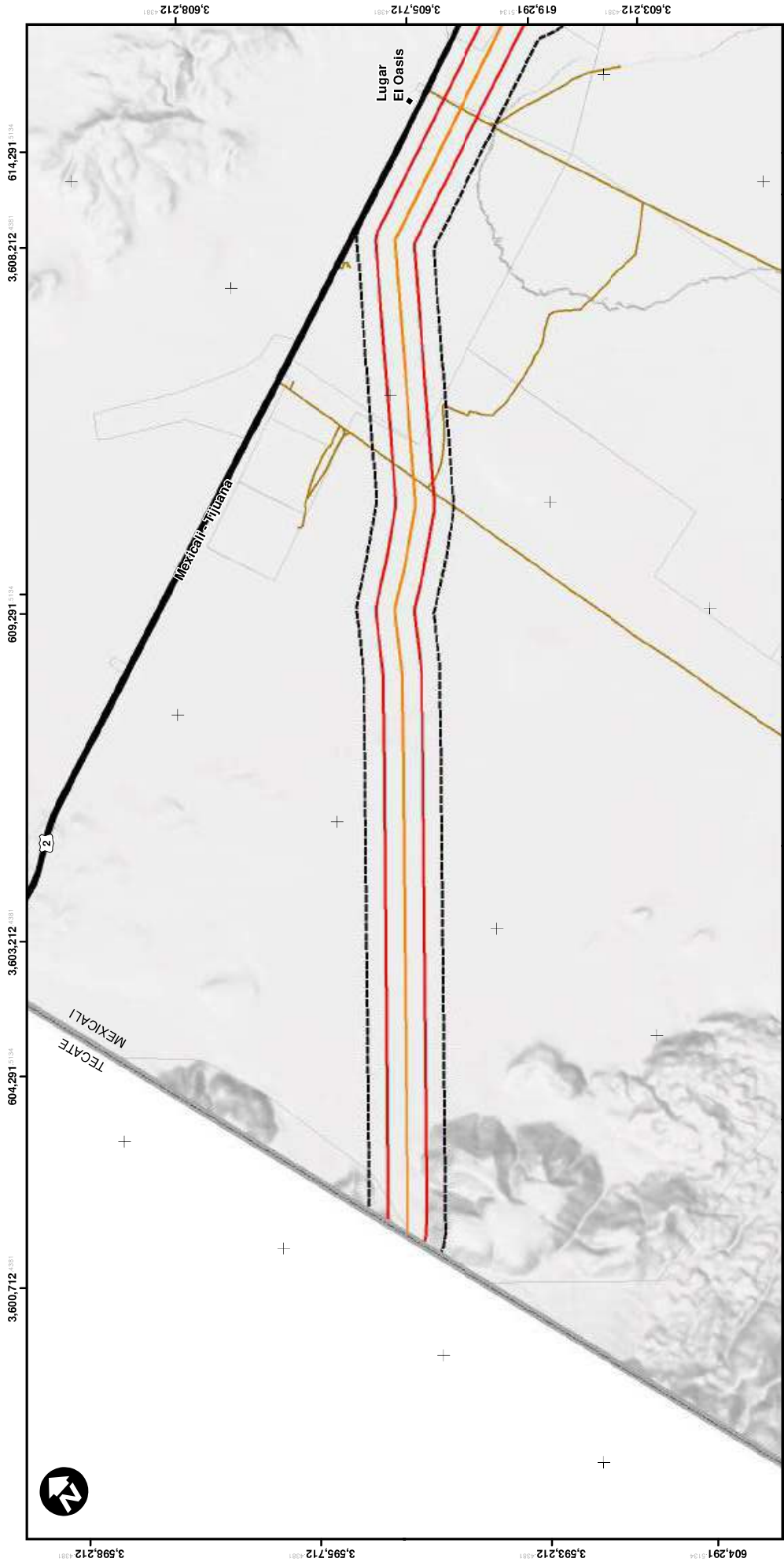
**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



617.815 622.815 627.815 632.815 637.815

3.609.804 3.607.304 3.604.804 3.602.304 3.599.804



**PLANO:**  
**T8**  
 Contaminación del medio ambiente.  
 FUENTES:  
 MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

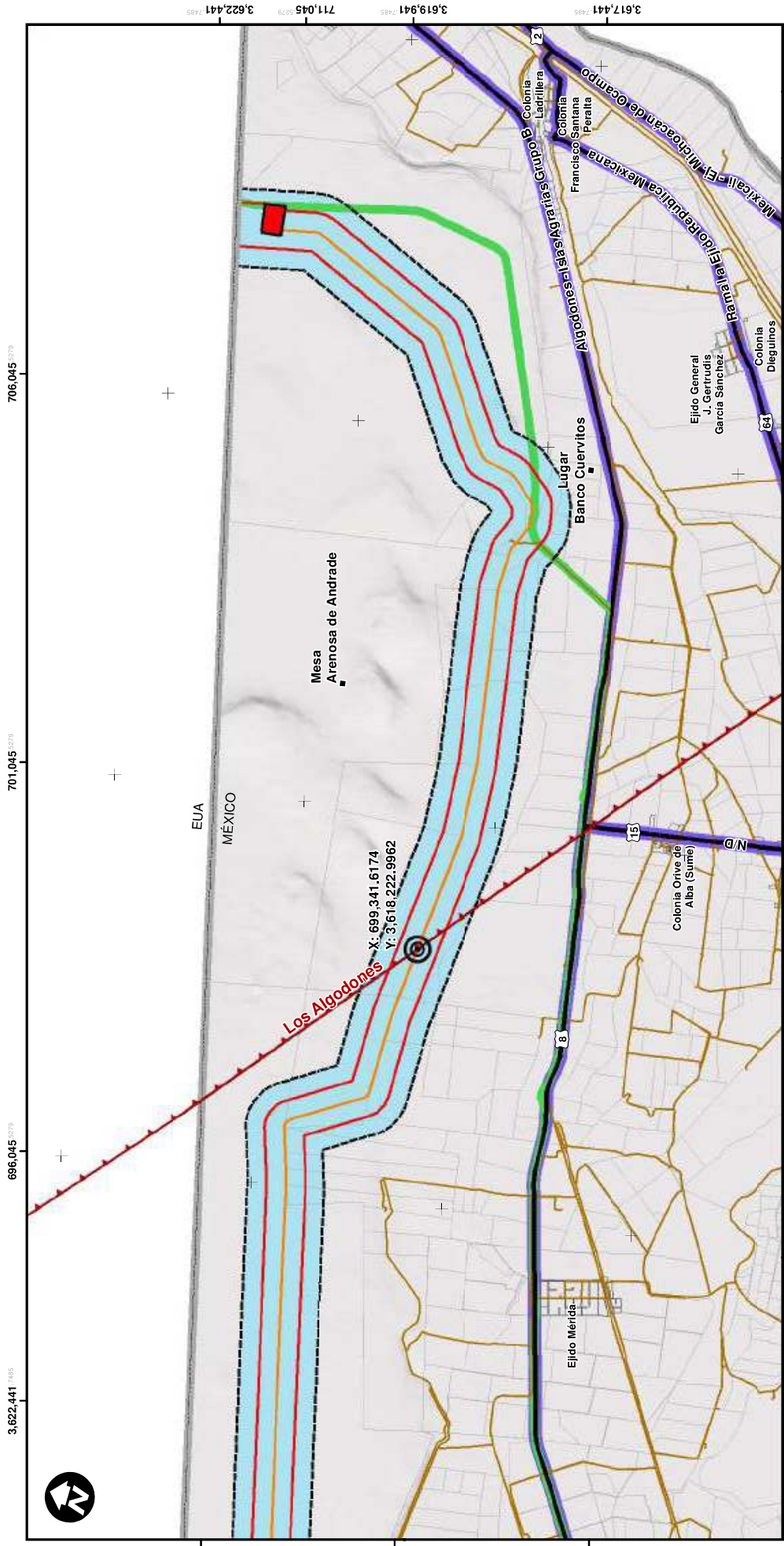
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





3,622,441 7485 706,045 8779  
 701,045 8779  
 696,045 8779  
 3,619,941 7485

3,617,441 7485 711,045 8779  
 3,619,941 7485  
 3,617,441 7485  
 3,614,941 711,045 8779  
 706,045 8779  
 701,045 8779  
 696,045 8779  
 3,614,941 7485



**PLANO: T1**  
 Riesgos geológicos, hidrometeorológicos y químicos tecnológicos.  
 FUENTES: MIP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Riesgos:**

**Geológicos**  
 Fallas  
 Cruce de gasolucto con fallas

**Hidrometeorológicos**  
 Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas

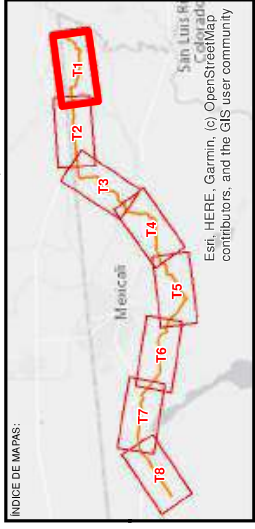
**Químico-tecnológicos**  
 Transporte de materiales peligrosos  
 Carretera  
 Gasolucto

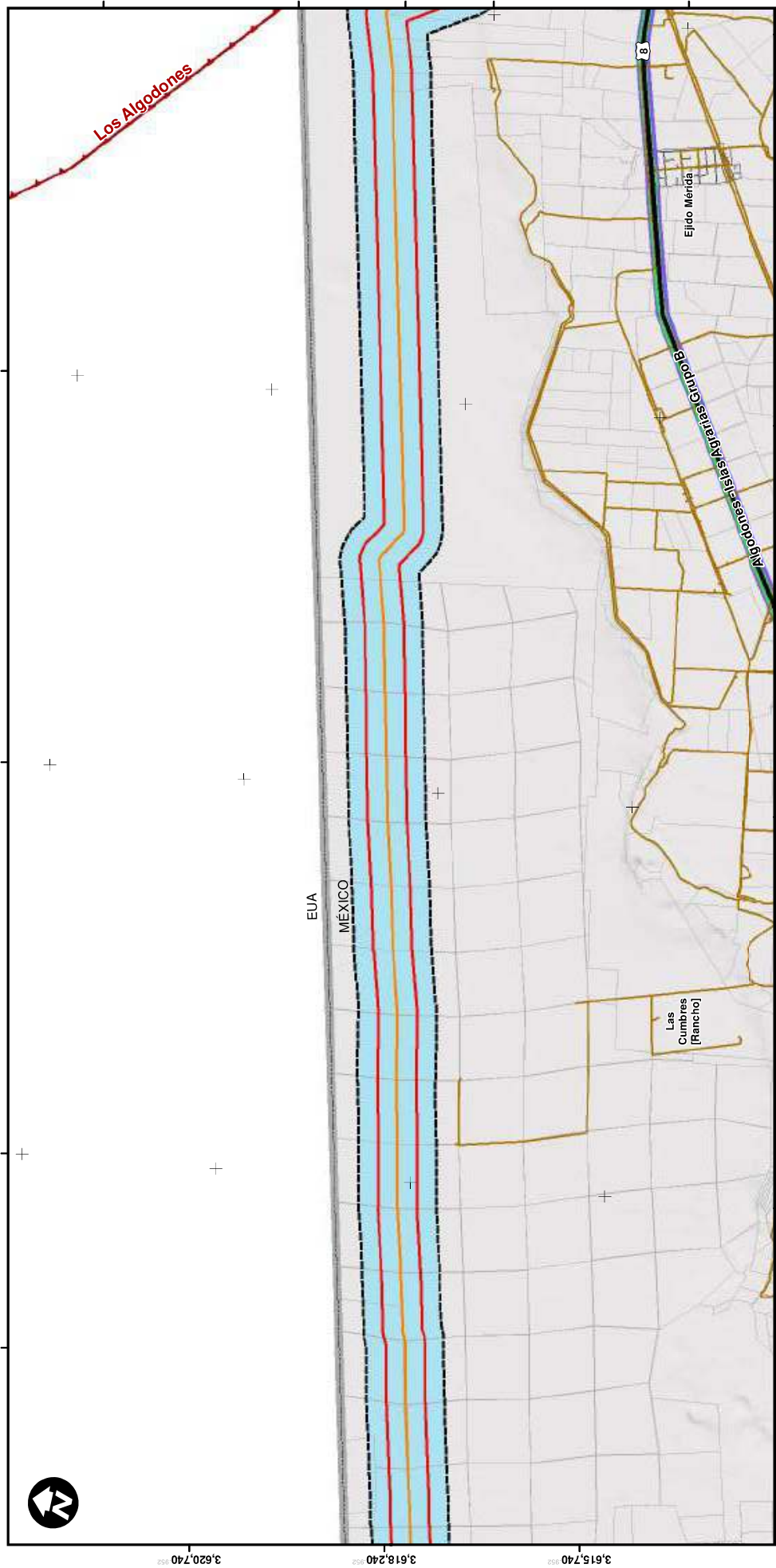
**SIMBOLOGIA:**

Limite municipal  
 Traza manzanera  
 Limites parcelarios

**Red vial tipo**  
 Camino  
 Carretera

**Eje del gasolucto (proyecto)**  
 Estación de compresión (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)





**PLANO:**  
**T2**  
**FUENTES:**  
 MIP (2022)

**Riesgos geológicos, hidrometeorológicos y químicos tecnológicos.**

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
**SISTEMA DE COORDENADAS:** UTM  
**PROYECTO:** 18QAG441N  
**UNIDADES:** METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

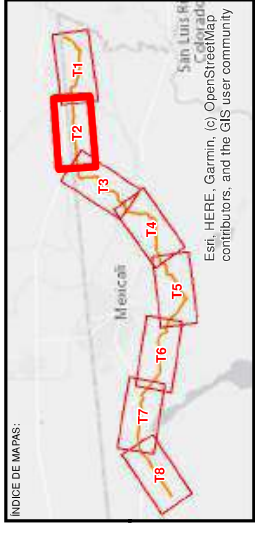
- Camino
- Carretera

**Riesgos:**

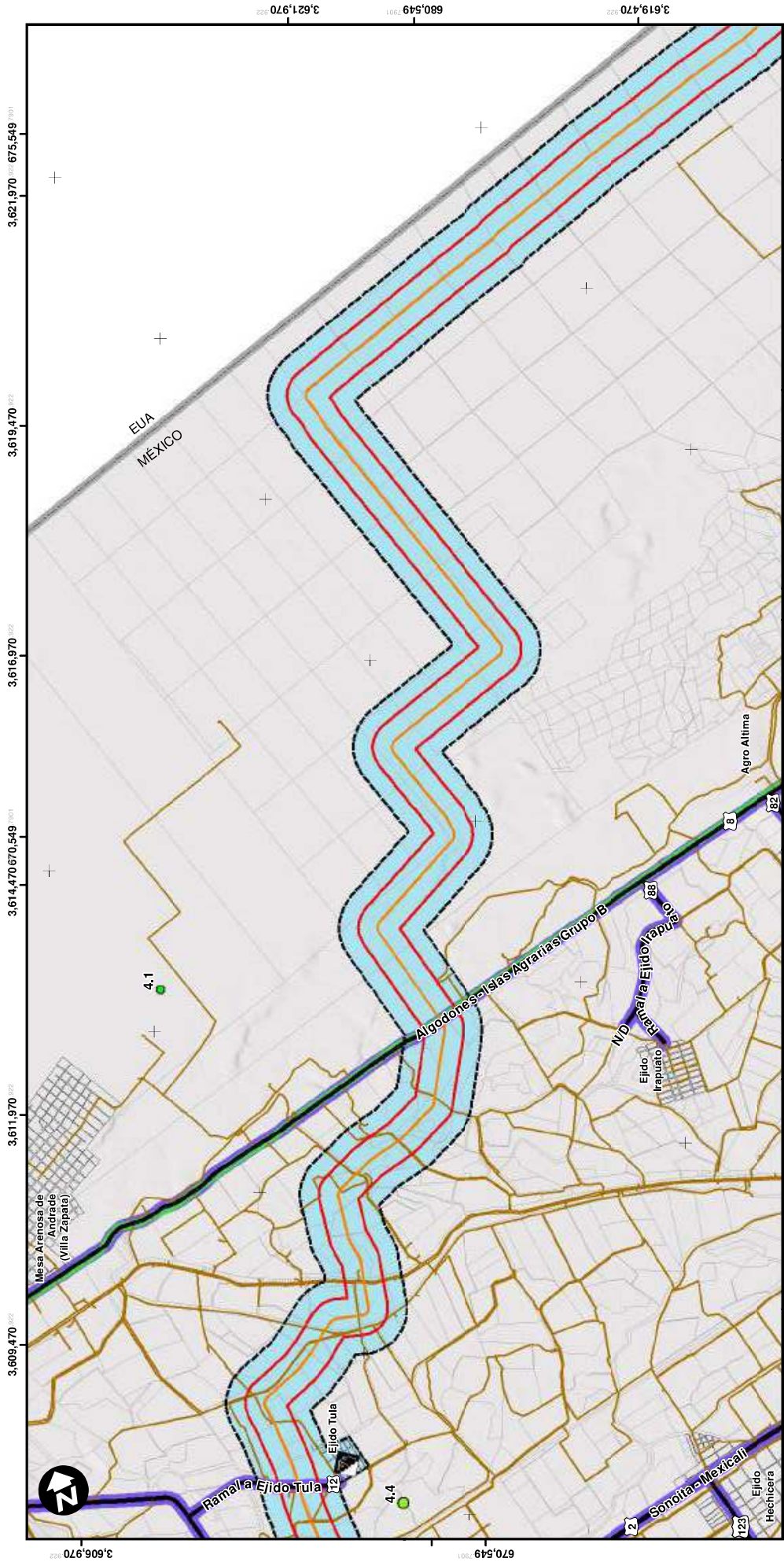
- Químico-tecnológicos**
- Transporte de materiales peligrosos**
- Hidrometeorológicos**
- Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas
- Geológicos**
- Fallas

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T3**  
 Riesgos geológicos, hidrometeorológicos y químicos tecnológicos.  
 FUENTES: MIP 2022

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Riesgos:**

**Sismos históricos**  
 Escala Richter  
 4.0 - 4.2 (Green circle)  
 4.3 - 4.6 (Yellow circle)

**Hidrometeorológicos**  
 Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas (Blue square)  
 Inundaciones pluviales (Blue triangle)

**Químico-tecnológicos**  
 Transporte de materiales peligrosos  
 Carretera (Green line)  
 Gasoducto (Blue line)

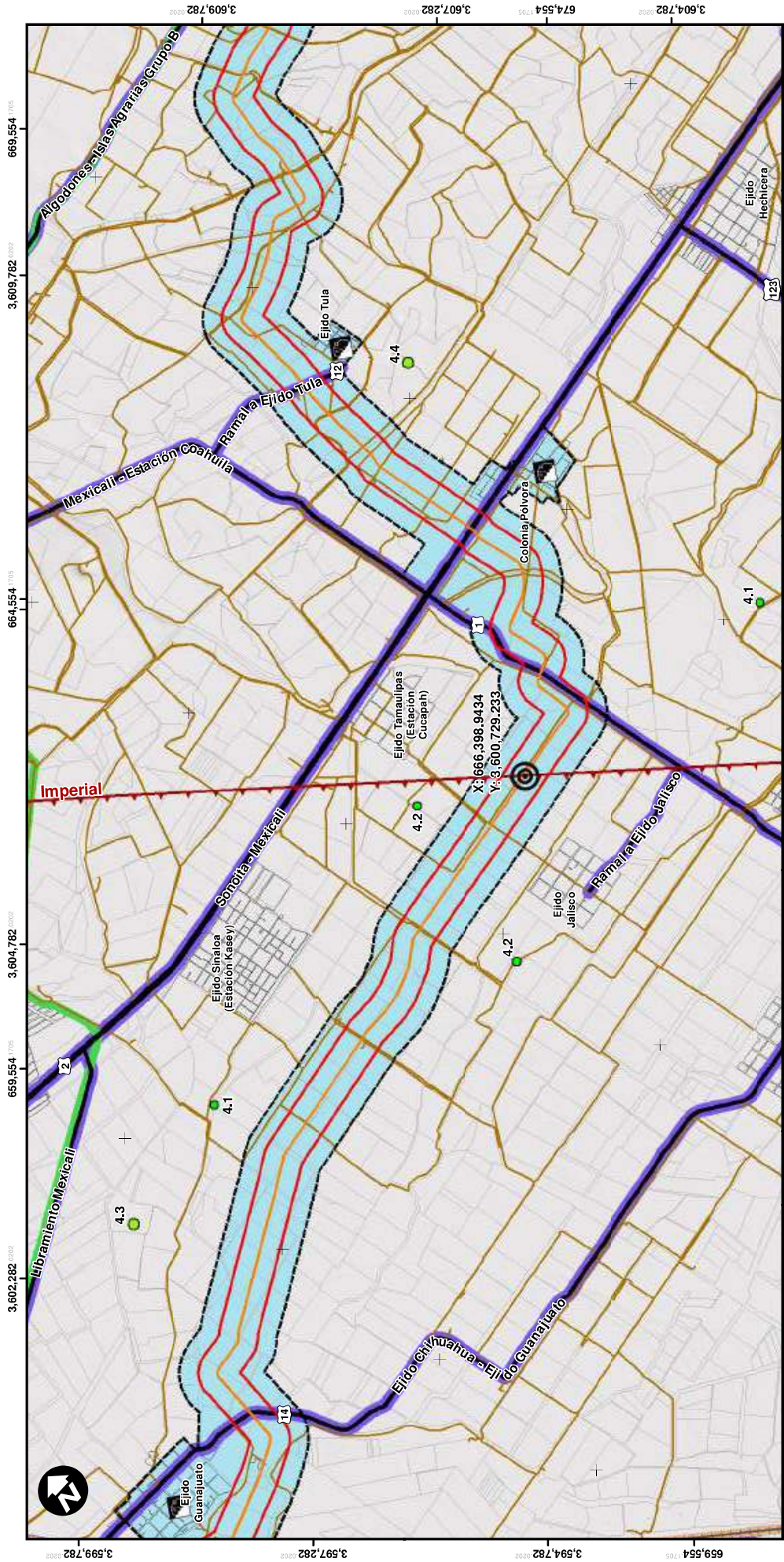
**SIMBOLOGIA:**  
 Limite municipal (Grey rectangle)  
 Traza manzanera (Black rectangle)  
 Limites parcelarios (Black rectangle)  
 Red vial tipo:  
 Camino (Yellow line)  
 Carretera (Black line)

**Eje del gasoducto (proyecto)**  
 Limite de área de aplicación (500 m) (Red rectangle)  
 Limite de área de estudio (1 km) (Black rectangle)



3,609,470 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970 675,549 3,606,970 670,549 680,549 3,619,470 3,616,970 3,609,470 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970





PLANO: **T4**

Riesgos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y tecnológicos.

FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**Riesgos:**

**Geológicos**

- Fallas
- Cruce de gasoducto con fallas

**Hidrometeorológicos**

- Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas
- Inundaciones pluviales

**Químico-tecnológicos**

**Transporte de materiales peligrosos**

- Carretera
- Ferrocarril
- Gasoducto

**Sismos históricos**

**Escala Richter**

- 4.0 - 4.2
- 4.3 - 4.6

**SIMBOLOGIA:**

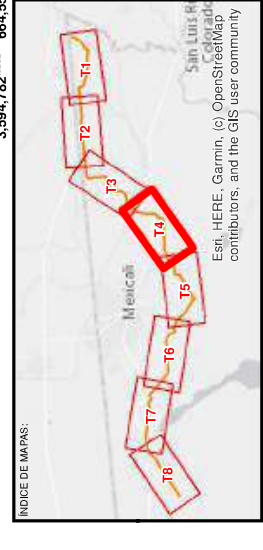
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vital tipo**

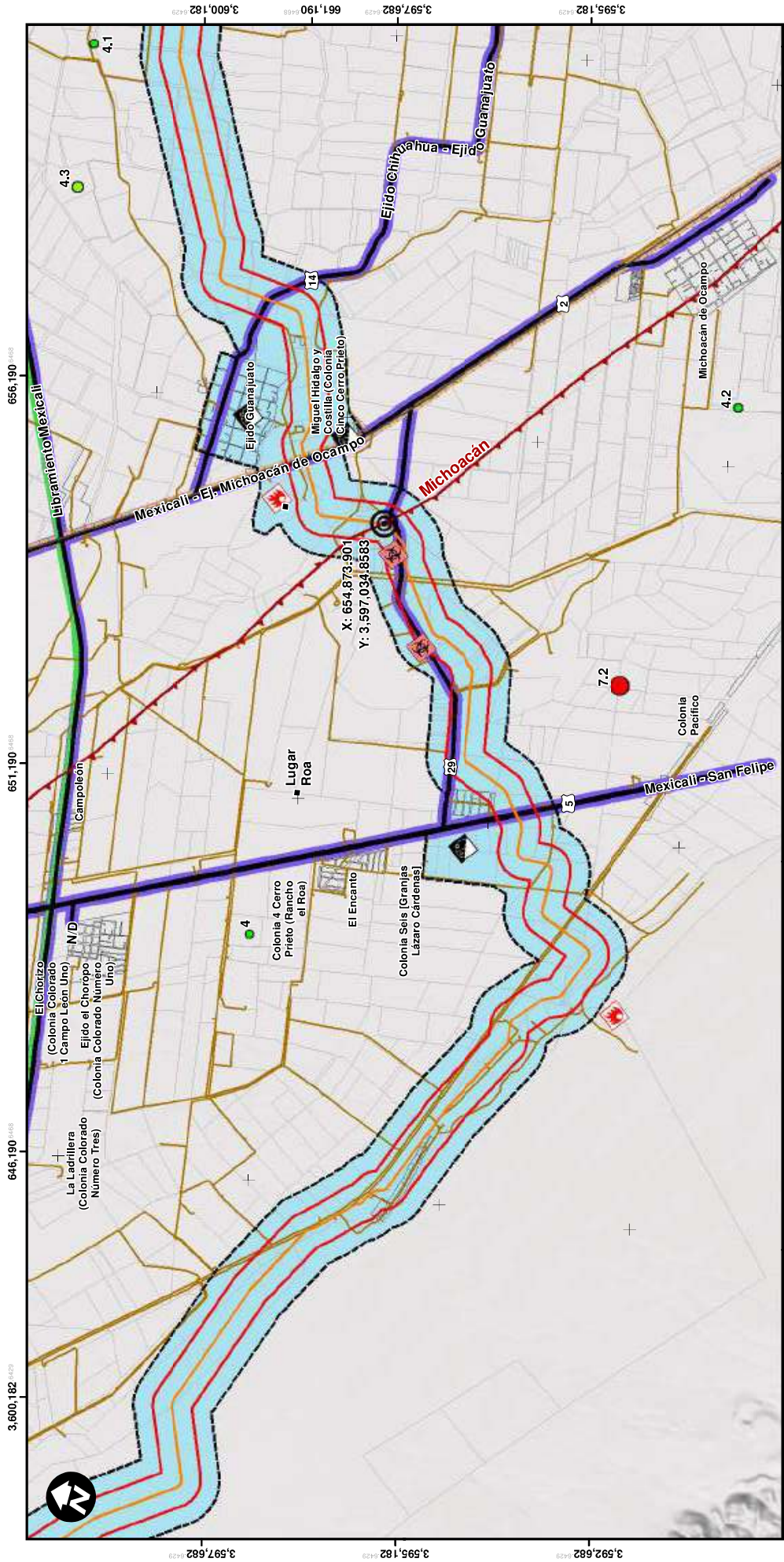
- Camino
- Carretera
- Vía férrea

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T5**

Riesgos geológicos, hidrometeorológicos y químicos tecnológicos.

FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: NAD83/44N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

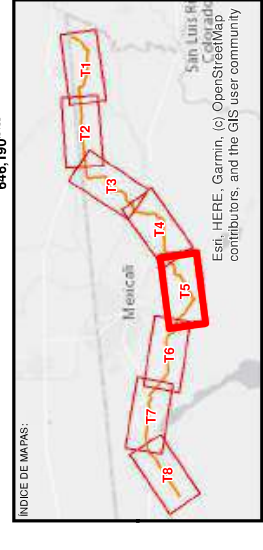
- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vital tipo**

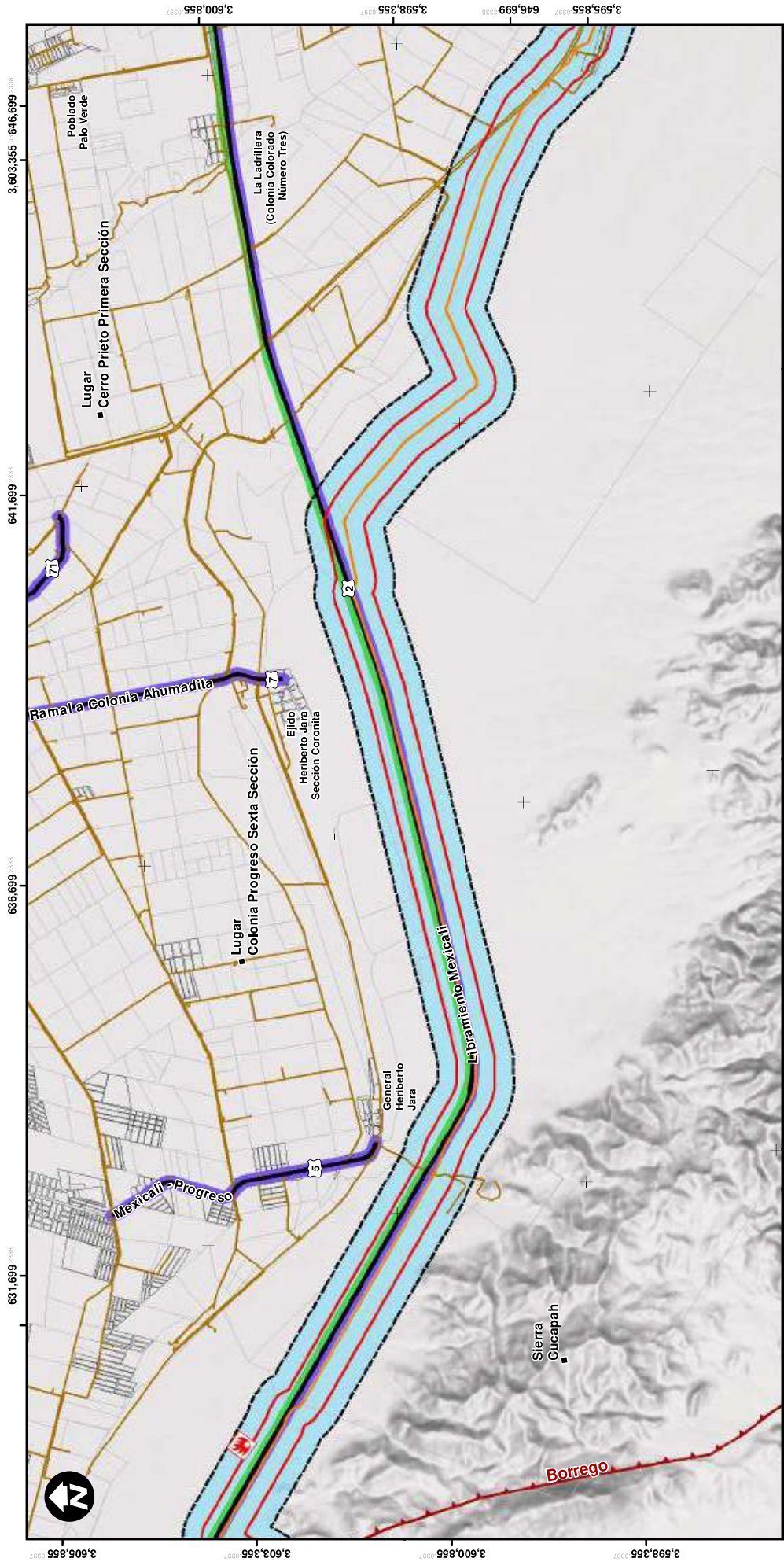
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Riesgos:**

- Geológicos:**
  - Fallas
  - Cruce de gasoducto con fallas
- Hidrometeorológicos:**
  - Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas
  - Inundaciones pluviales
- Químico-tecnológicos**
- Transporte de materiales peligrosos:**
  - Carretera
  - Ferrocarril
  - Gasoducto
- Riesgos históricos:**
  - Escala Richter
    - 4.0 - 4.2
    - 4.3 - 4.6
    - 4.7 - 5.2
- Intoxicación**







PLANO: **T6**  
 Riesgos geológicos, hidrometeorológicos y químicos tecnológicos.  
 FUENTES: MIP 2022

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 14N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vital tipo**

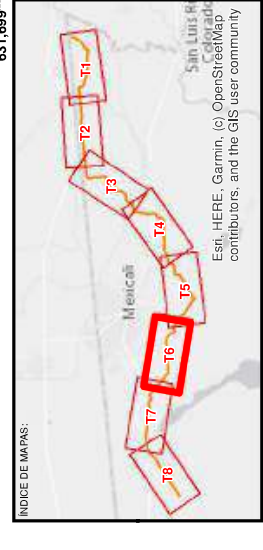
- Camino
- Carretera

**Riesgos:**

- Químico-tecnológicos**  
Transporte de materiales peligrosos
- Hidrometeorológicos**  
Lluvias atípicas, huracanes, heladas y ondas cálidas
- Geológicos**  
Fallas
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Químico-tecnológicos**  
Transporte de materiales peligrosos

- Carretera
- Gasoducto
- Incendio

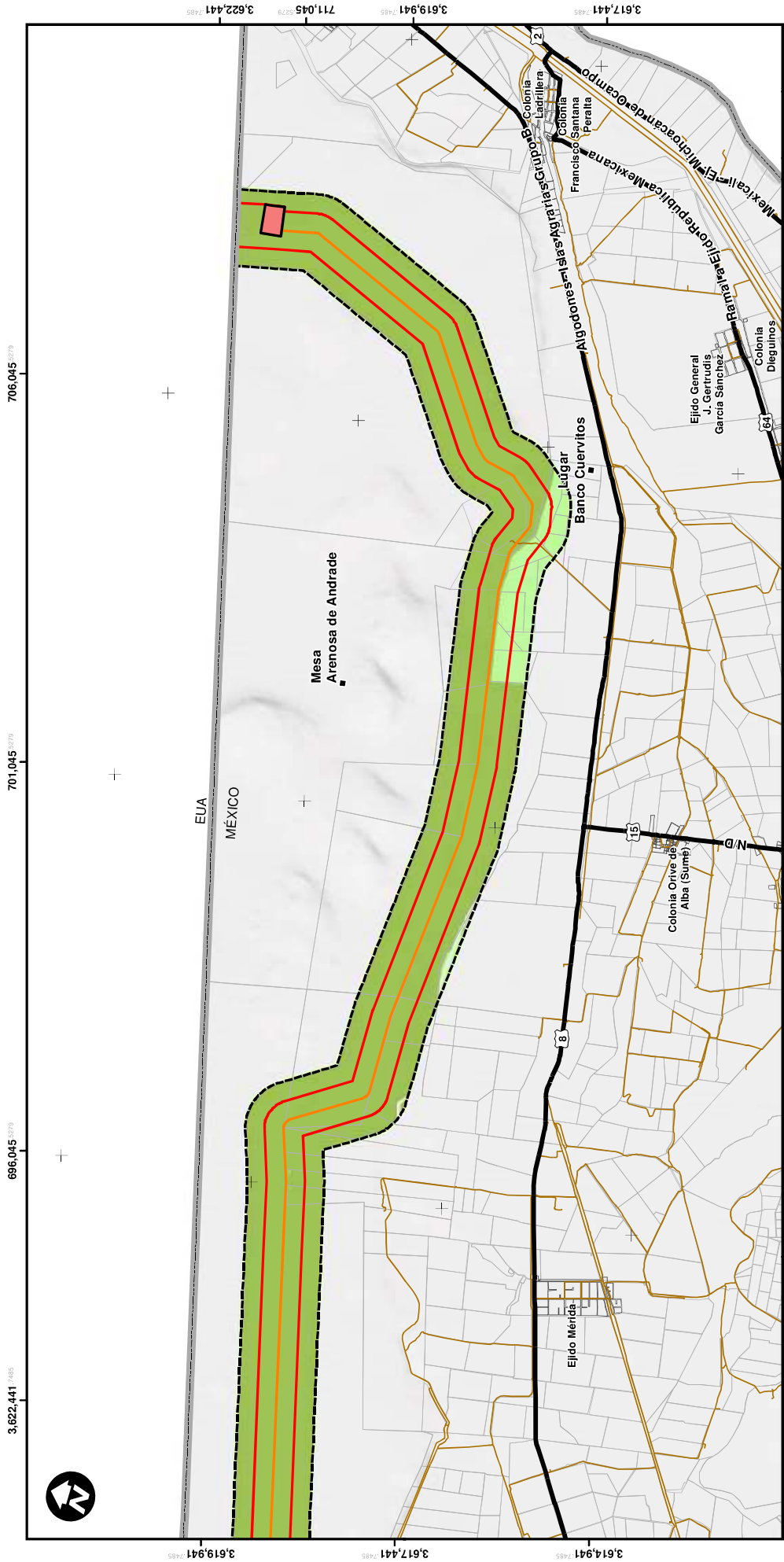












**PLANO: T1**

Usos de suelo existentes.

FUENTES: MIP (2022)

USOS DE SUELO EXISTENTES:

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
PROYECTO: 14S 06A 44N  
UNIDADES: METROS  
SEPTIEMBRE 2022

**GASODUCTO AGUAPIETA**

**USOS DE SUELO EXISTENTES**

**clasificación**

- Agrícola
- Rústico o forestal

**SIMBOLOGÍA:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Límite de área de aplicación (500 m)
- Límite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

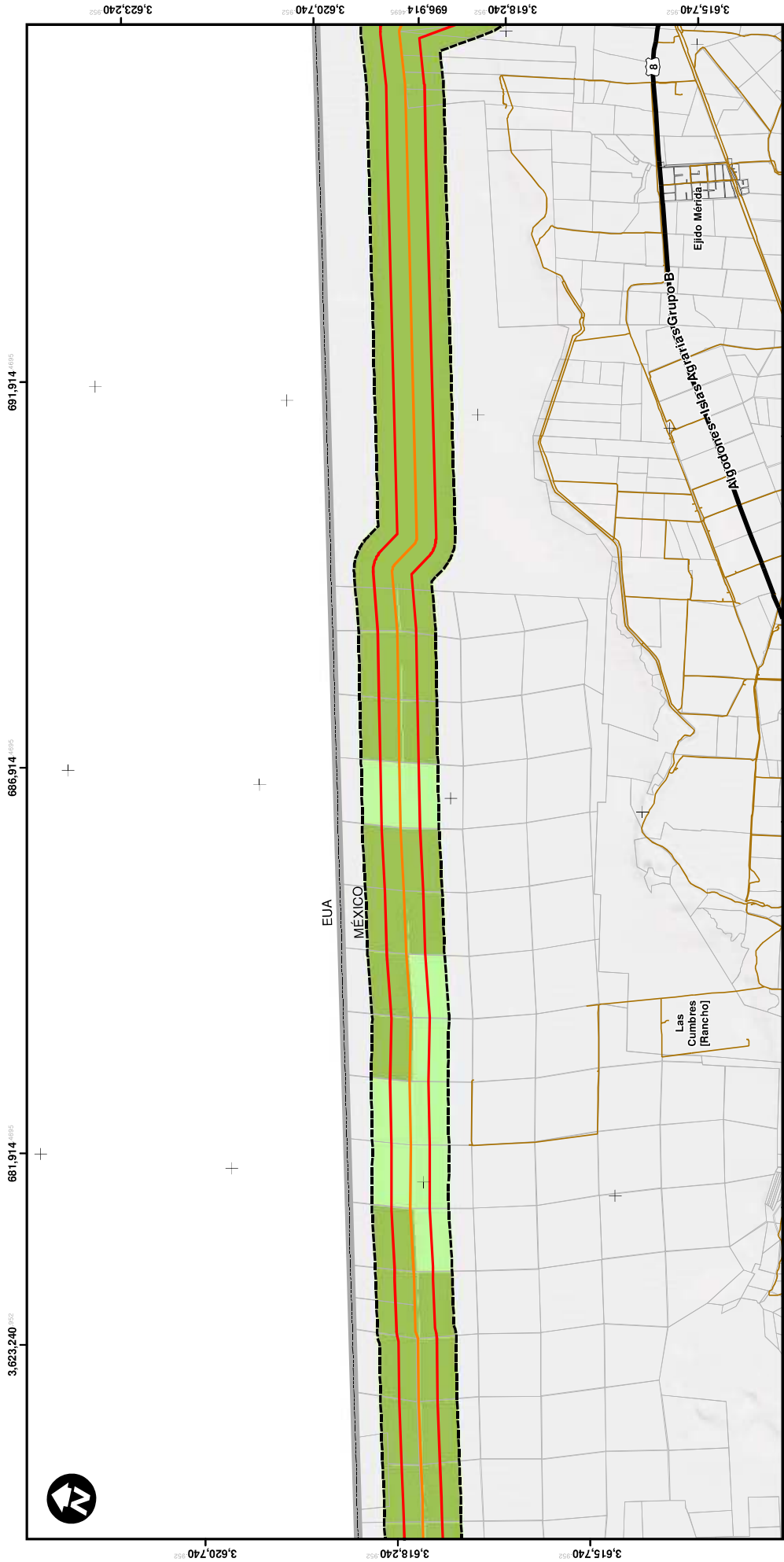
- Camino
- Carretera

**Red vial**

- Límite municipal
- Trazo manzanera
- Límites parcelarios



3,622,441 7485 696,045 2879 701,045 2879 706,045 2879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 711,045 2879



PLANO: **T2**  
 Usos de suelo existentes.  
 FUENTES: MIP (2022)

GASODUCTO AGUA PRIETA

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**USOS DE SUELO EXISTENTES**

**clasificación**

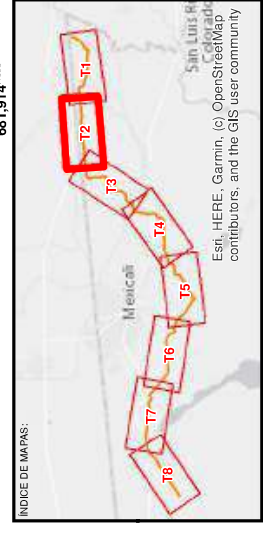
- Agrícola
- Rustico o forestal

**SIMBOLOGIA:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

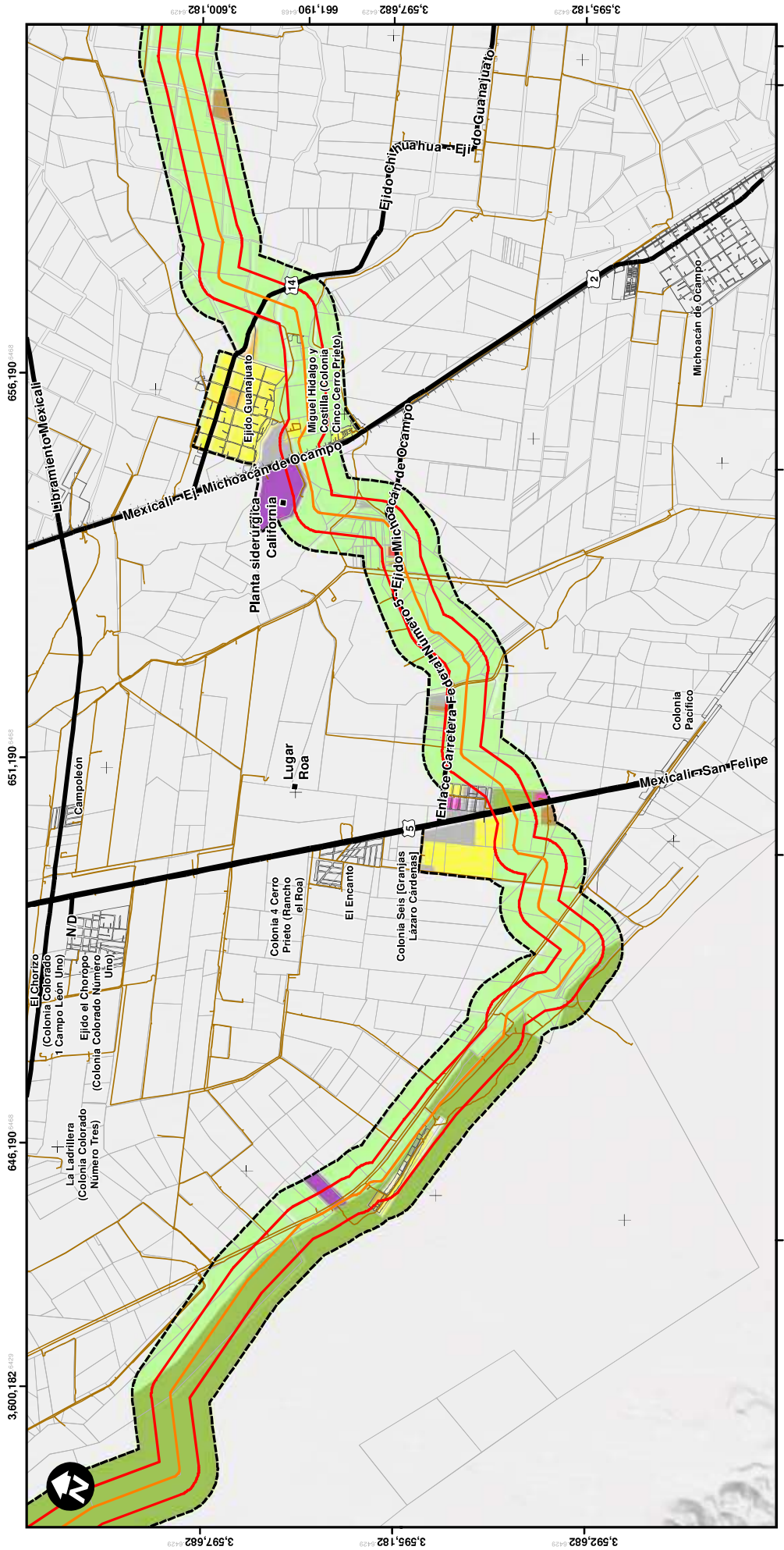












PLANO: **T5**  
 Usos de suelo existentes.  
 FUENTES: MIP (2022)

GASODUCTO AGUARIETA

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 18Q UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**USOS DE SUELO EXISTENTES**

Clasificación	Color
Baldío suburbano	Light Green
Comercio y servicios	Light Yellow
Pecuario	Light Orange
Agricultura	Light Green
Equipamiento	Light Yellow
Habitacional	Yellow
Industrial	Purple
Mixto	Light Green
Rústico o forestal	Green

**Red vial**

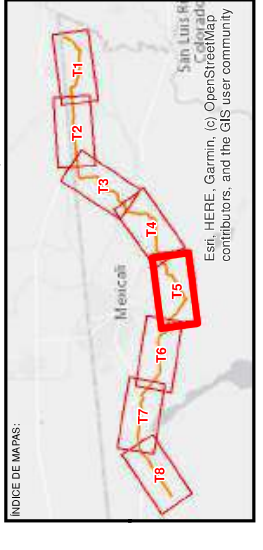
tipo	Line Style
Camino	Solid line
Carretera	Dashed line
Vía férrea	Line with cross-ticks

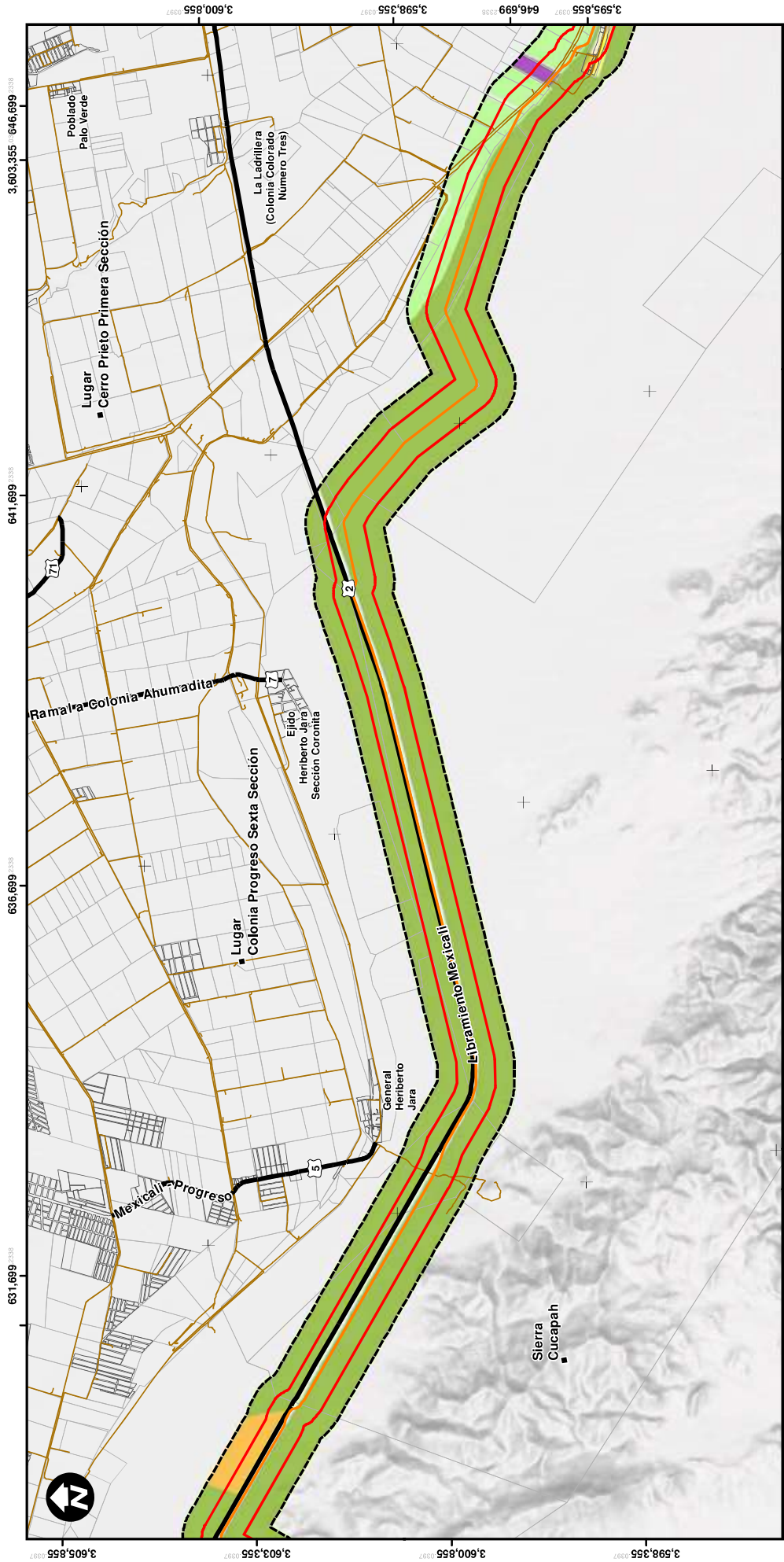
**SIMBOLOGIA:**

Symbol	Description
Grey rectangle	Limite municipal
Thin black line	Trazo manzanera
Thick black line	Limites parcelarios

**Usos de suelo existentes clasificación**

Symbol	Description
Red outline	Eje del gasoducto (proyecto)
Red dashed outline	Limite de área de aplicación (500 m)
Red dashed outline	Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T6**  
 Usos de suelo existentes.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**USOS DE SUELO EXISTENTES**

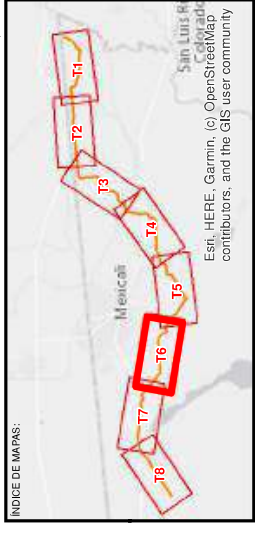
Clasificación	Color
Baldío suburbano	Light Green
Agricultura	Yellow
Equipamiento	Light Blue
Habitacional	Light Purple
Industrial	Light Orange
Rústico o forestal	Light Green

**SIMBOLOGIA:**

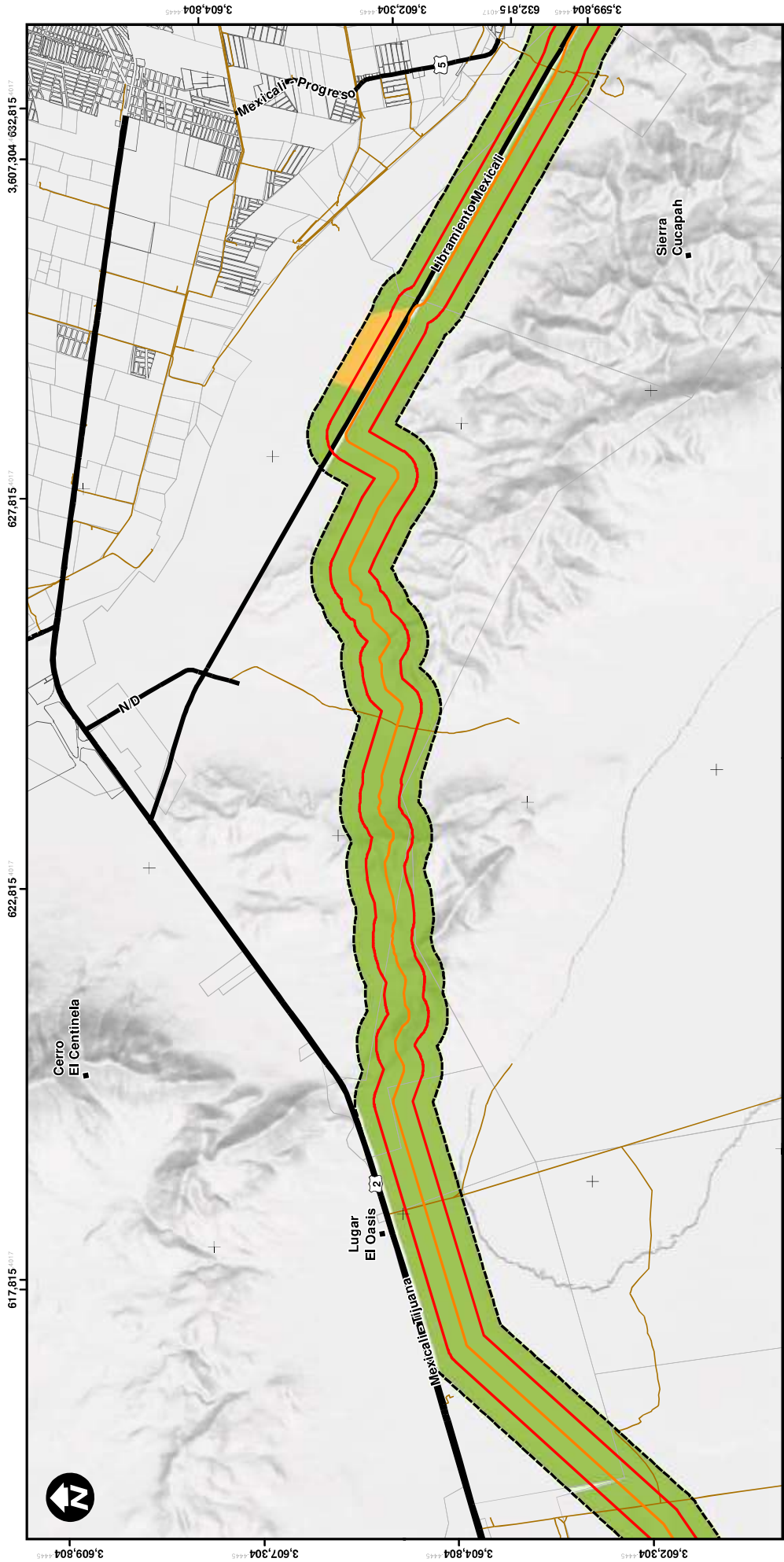
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial**

- Camino
- Carretera







PLANO: **T7**  
 Usos de suelo existentes.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 14N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**USOS DE SUELO EXISTENTES**

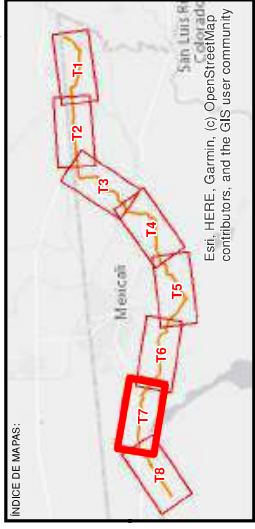
	Equipamiento Rustico o forestal
	Equipamiento

**Red vial**

	Carretera
	Camino

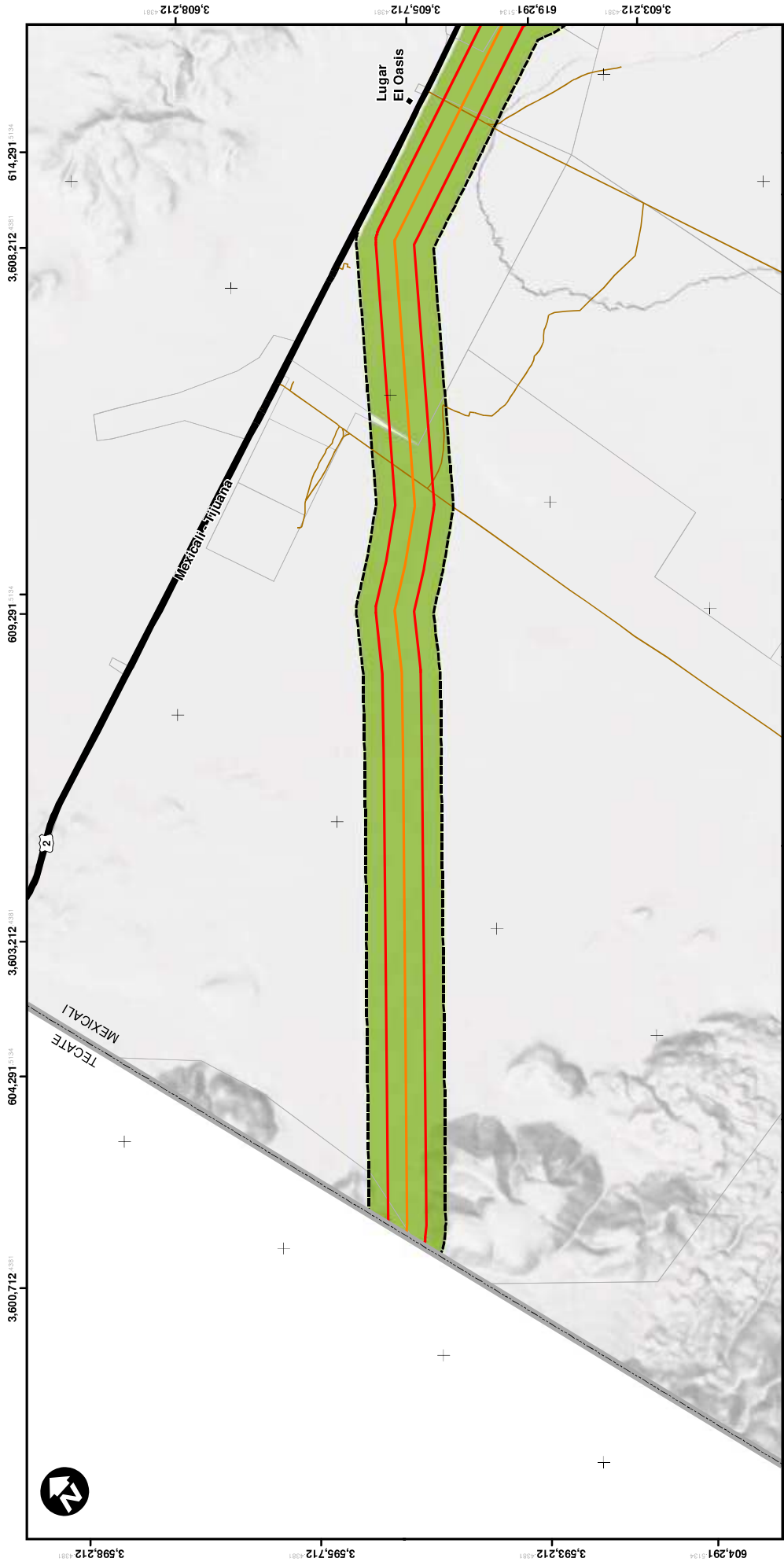
**SIMBOLOGIA:**

	Limite municipal
	Eje del gasoducto (proyecto)
	Traza manzanera
	Limite de área de aplicación (500 m)
	Limite de área de estudio (1 km)
	Lugares parcelarios



617,815 622,815 627,815 3,607,304 3,604,804

617,815 622,815 627,815 3,602,304 3,604,804



PLANO: **T8**

Usos de suelo existentes.

FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECCION: NAD83 UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

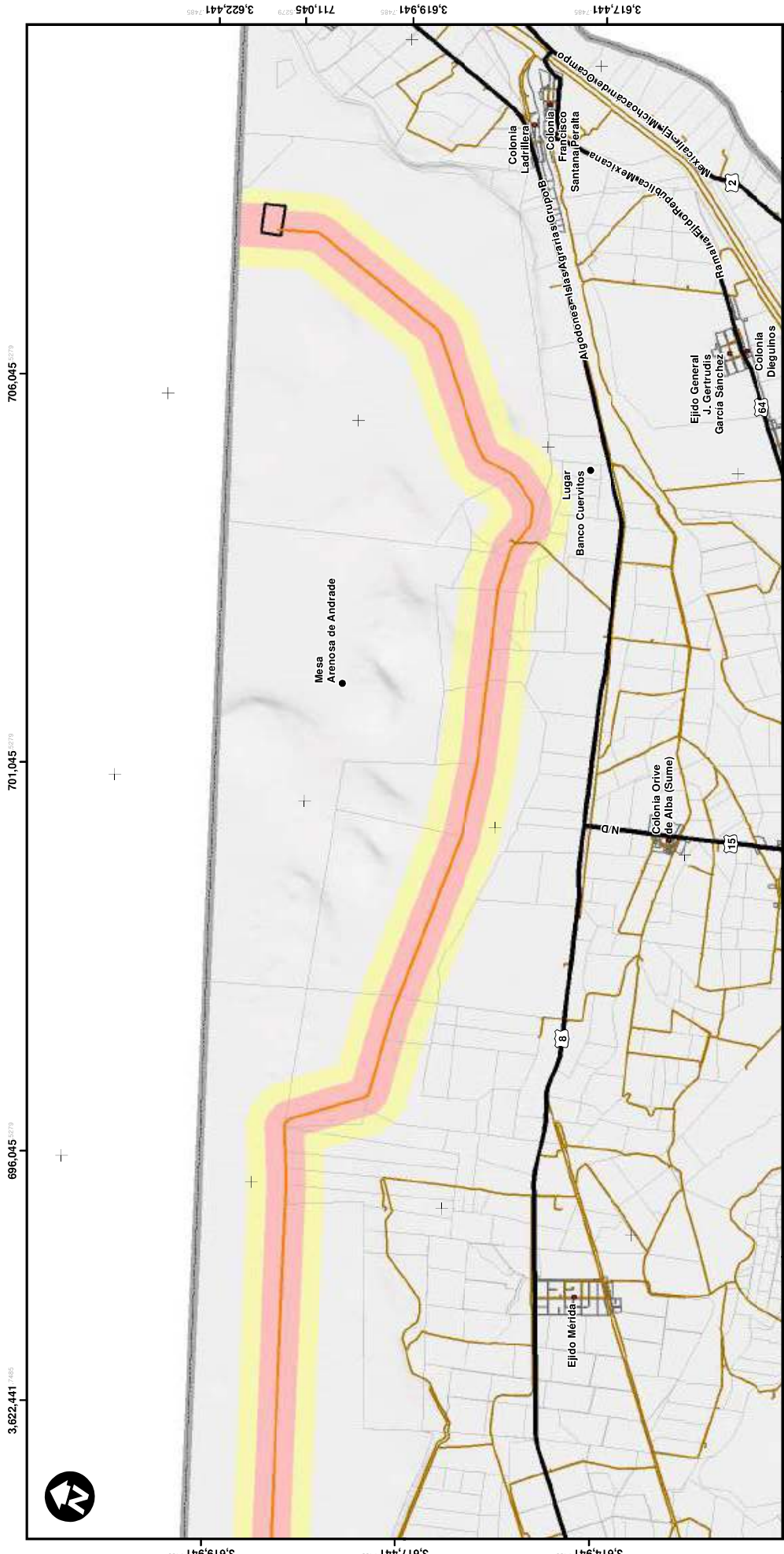
- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo
  - Camino
  - Carretera

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Rústico o forestal

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 696,045 3579 701,045 706,045 711,045 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 7485



PLANO: **T1**  
 Estructura vial existente.

FUENTES:  
 MIP (2022, INEGI (2020))

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

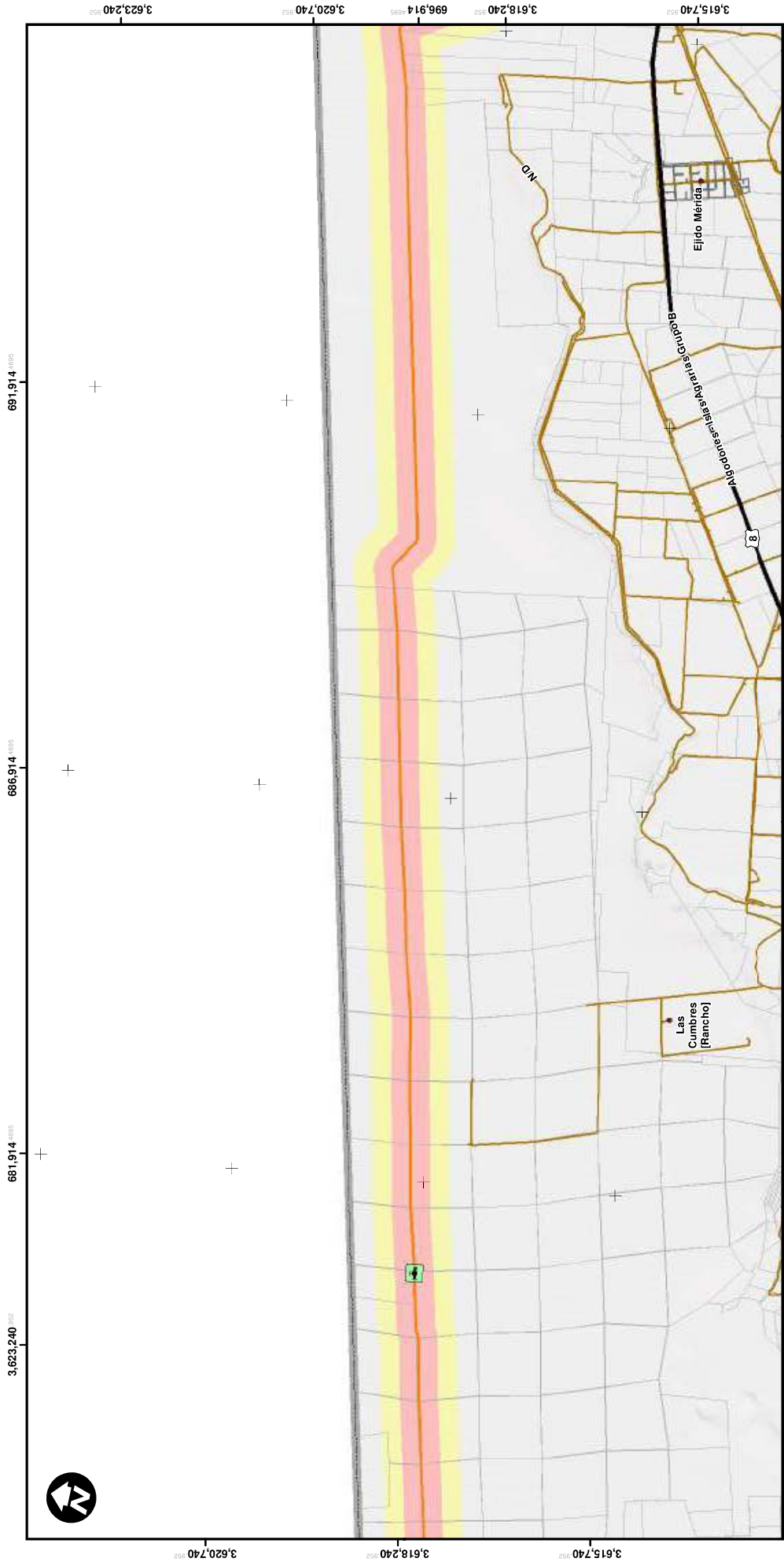
**Red vial**

	Limite municipal		Red vial tipo
	Traza manzanera		Camino
	Limites parcelarios		Carretera estatal
	Localidades (+100 hab)		
	Eje del gasoducto		
	Estación de compresión		
	Limite de área de aplicación (500 m)		
	Limite de área de estudio (1 km)		

INDICE DE MAPAS:

San Luis Río  
 Mencañ  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T2**  
 Estructura vial existente.

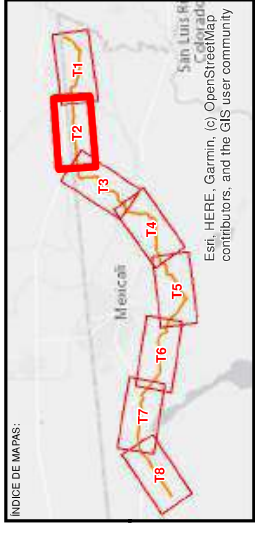
FUENTES:  
 MIP (2022, INEGI) (2020)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

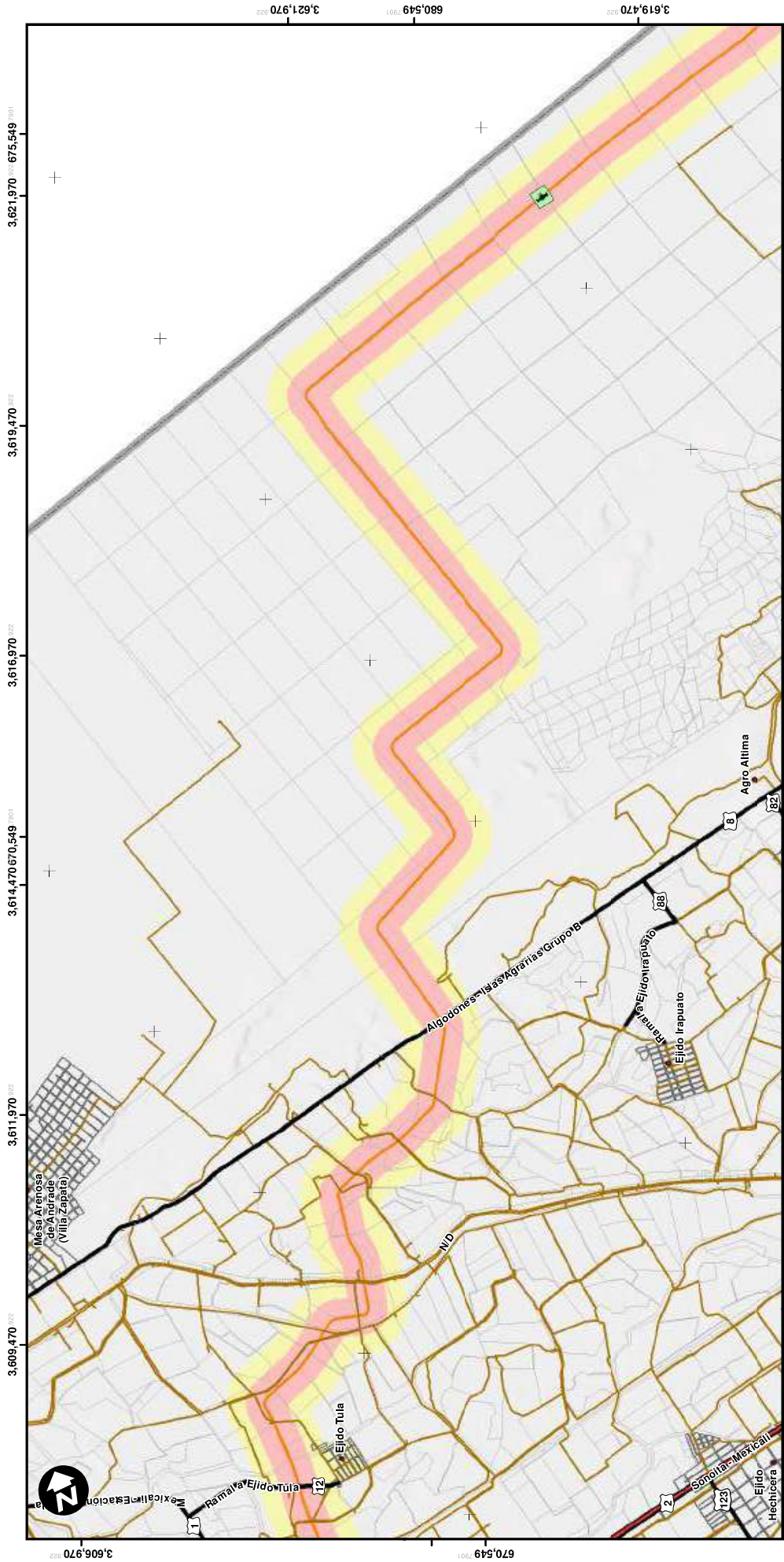
**Red vial**

tipo	Simbolos
Limite municipal	[Icon: Dashed line]
Treza manzanera	[Icon: Dotted line]
Limites parcelarios	[Icon: Solid line]
Localidades (~100 hab)	[Icon: Red dot]
Eje del gasoducto	[Icon: Orange line]
Válvula de control	[Icon: Green square with cross]
Limite de area de aplicacion (500 m)	[Icon: Yellow shaded area]
Limite de area de estudio (1 km)	[Icon: Red shaded area]

Camino  
 Carretera estatal







3,606,970 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970 3,621,970

670,549 680,549 680,549 680,549 680,549 680,549

PLANO: **T3**  
 Estructura vial existente.

FUENTES:  
 MIP (2022, INEGI) (2020)

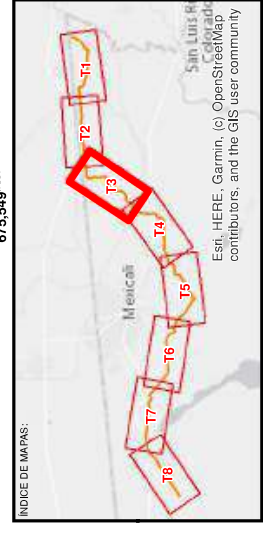
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Red vial**

tipo	Simbolos
Limite municipal	[Icono de caja]
Treza manzanera	[Línea blanca]
Limites parcelarios	[Línea gris]
Localidades (<100 hab)	[Punto negro]
Eje del gasoducto	[Línea naranja]
Válvula de control	[Icono de válvula]
Limite de área de aplicación (500 m)	[Área rosa]
Limite de área de estudio (1 km)	[Área amarilla]

tipo

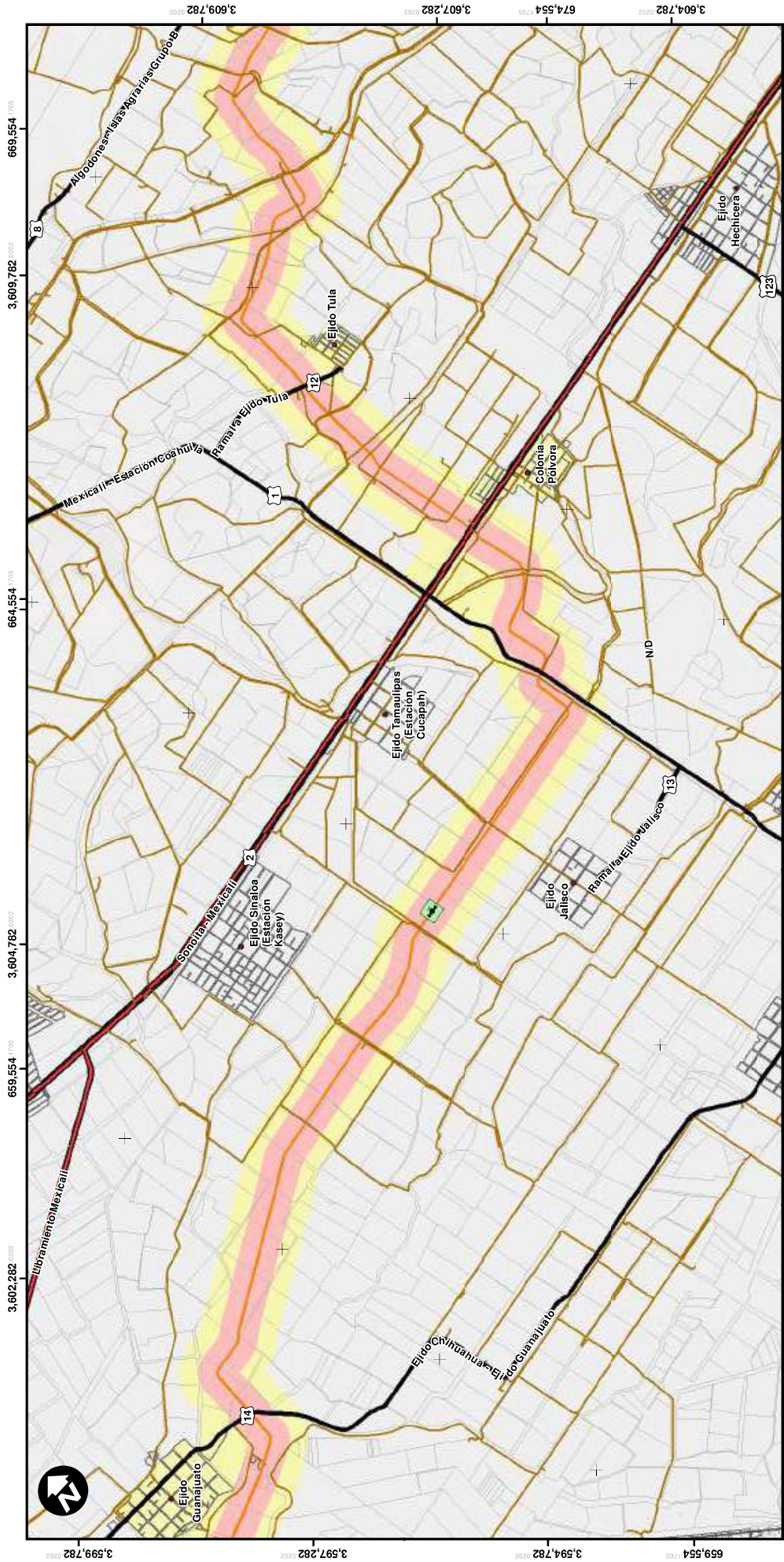
- Camino
- Carretera estatal
- Carretera federal



3,606,970 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970 3,621,970

670,549 680,549 680,549 680,549 680,549 680,549





PLANO: **T4**  
 Estructura vial existente.

FUENTES:  
 MIP (2022), INEGI (2020)

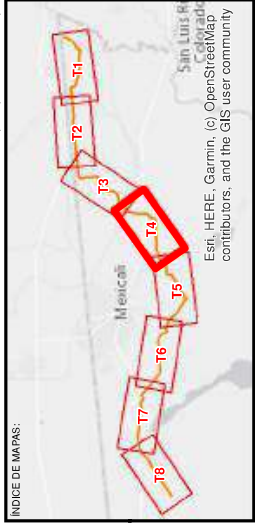
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: 14N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Red vial**

tipo	Simbolología
Camino	
Carretera estatal	
Carretera federal	
Via férrea	

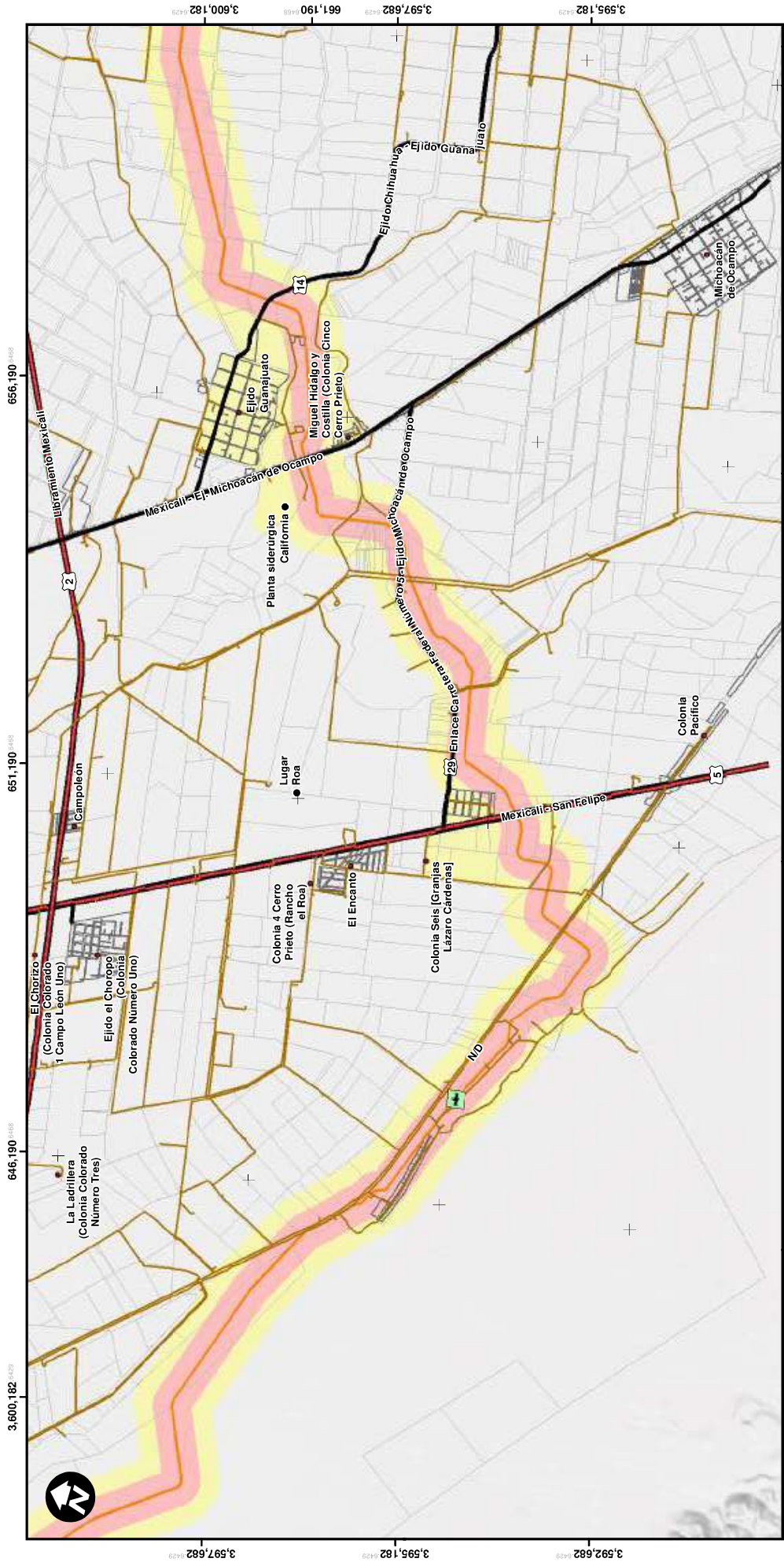
**Simbolología:**

Limite municipal	
Treza manzanera	
Limites parcelarios	
Localidades (<math>\pm 100\text{ hab}</math>)	
Eje del gasoducto	
Válvula de control	
Limite de área de aplicación (500 m)	
Limite de área de estudio (1 km)	



659,554 705 3,597,282 664,554 3,594,782 3,602,282 3,604,782 3,609,554 3,609,782 669,554 705 3,599,782 3,597,282 664,554 3,597,282 669,554 3,599,782 674,554 705 3,604,782 674,554 705





PLANO: **T5**  
 Estructura vial existente.

FUENTES:  
 MIP (2022), INEGI (2020)

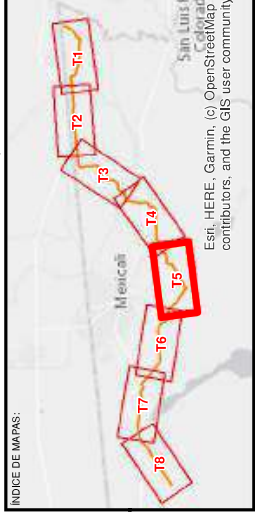
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: NAD83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Red vial**

tipo	Simbolos
Camino	[Line symbol]
Carretera estatal	[Line symbol]
Carretera federal	[Line symbol]
Via férrea	[Line symbol]

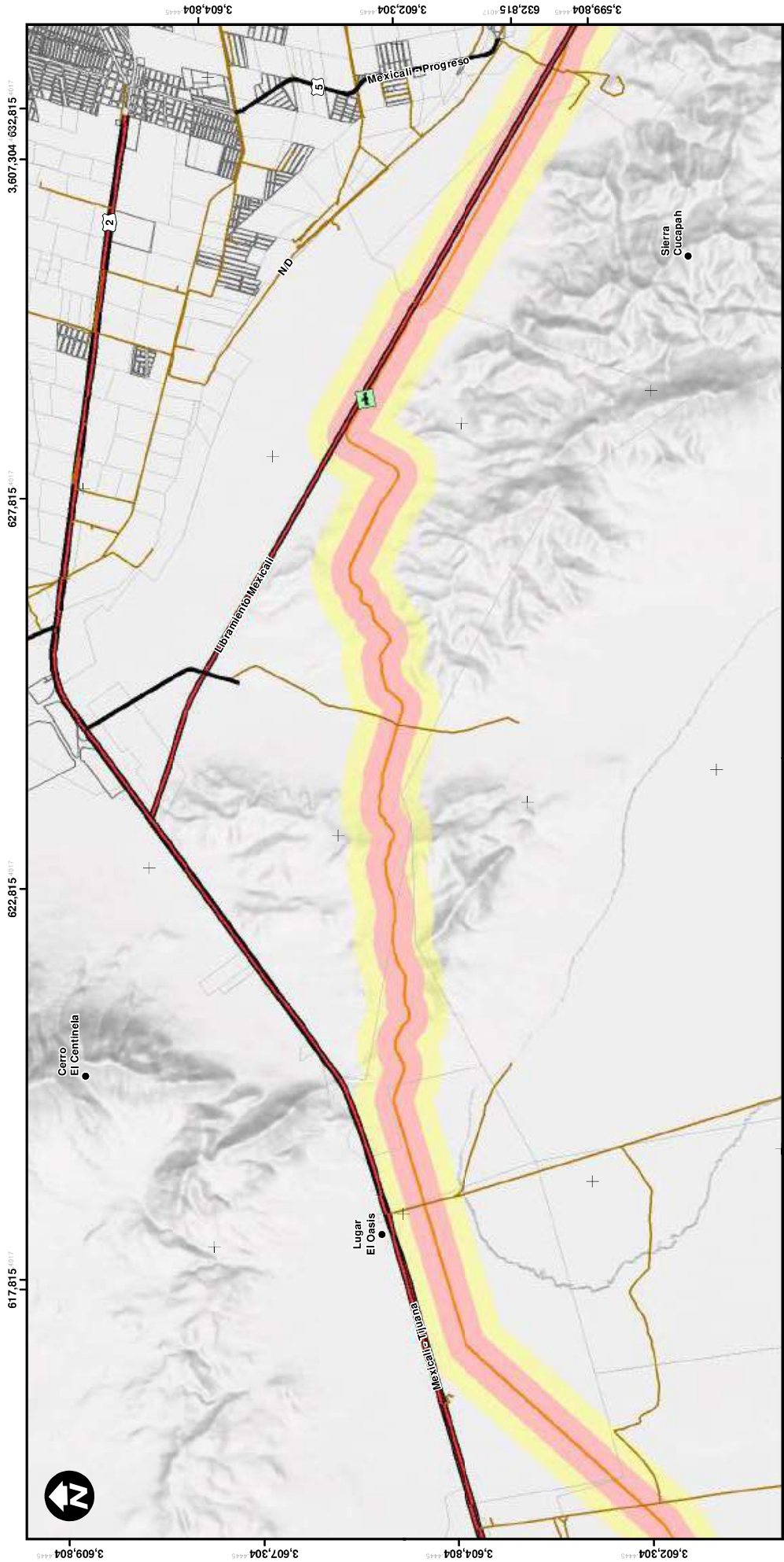
**SIMBOLOGIA:**

Limite municipal	[Grey box symbol]
Treza manzanera	[White box symbol]
Limites parcelarios	[Thin line symbol]
Localidades (<math>\pm 100\text{ hab}</math>)	[Red dot symbol]
Eje del gasoducto	[Orange line symbol]
Válvula de control	[Green arrow symbol]
Limite de área de aplicación (500 m)	[Pink area symbol]
Limite de área de estudio (1 km)	[Yellow area symbol]









PLANO: **T7**  
 Estructura vial existente.

FUENTES:  
 MIP (2022, INEGI (2020))

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Red vial**

Red vial tipo	Simbolos
Camino	[Line symbol]
Carretera estatal	[Line symbol]
Carretera federal	[Line symbol]

**SIMBOLOGIA:**

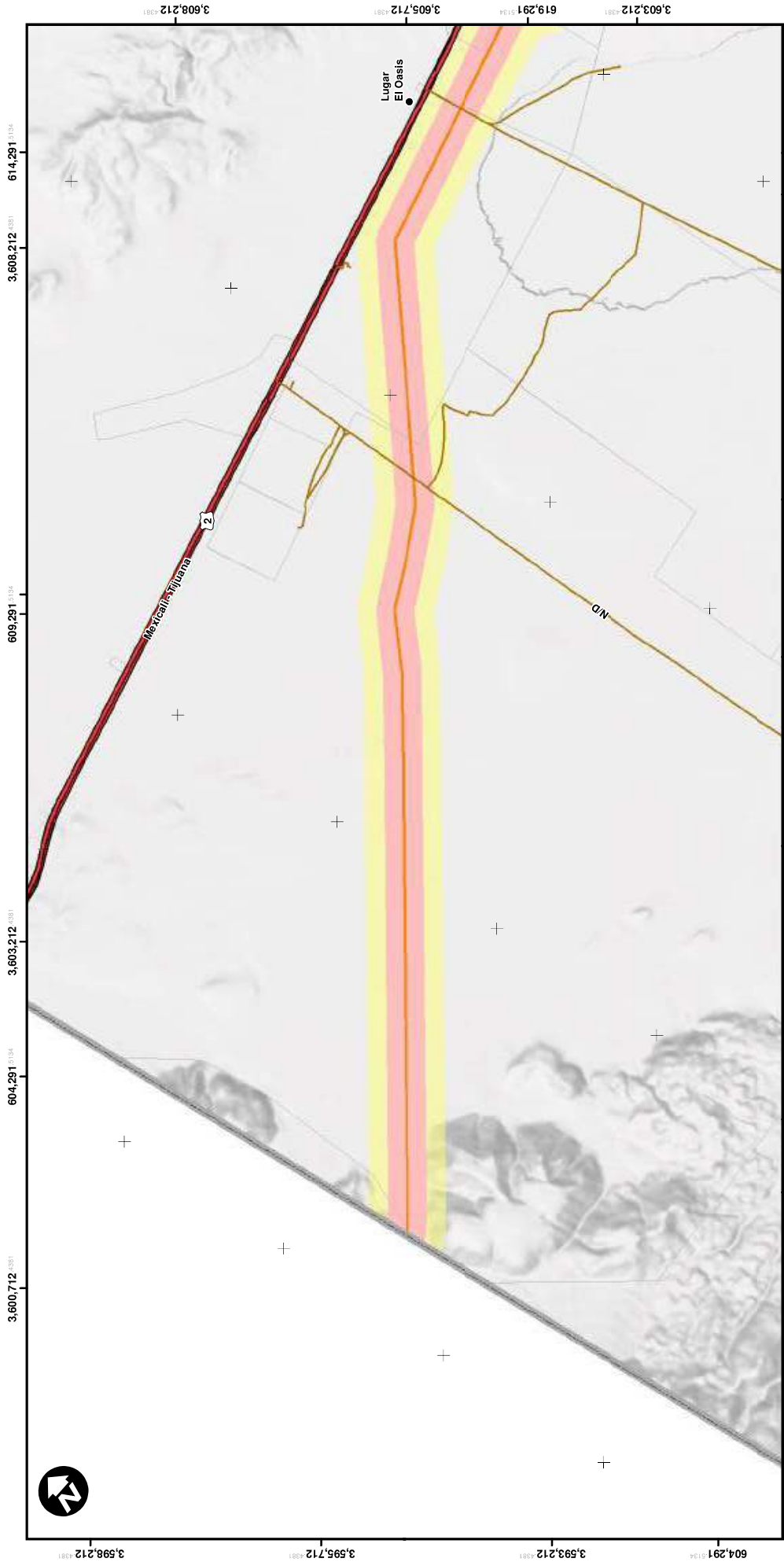
[Symbol]	Limite municipal
[Symbol]	Treza manzanera
[Symbol]	Limites parcelarios
[Symbol]	Eje del gasoducto
[Symbol]	Válvula de control
[Symbol]	Limite de área de aplicación (500 m)
[Symbol]	Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Mexicali  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

617,815 622,815 627,815 3,609,804 3,602,304 3,604,804

617,815 622,815 627,815 3,599,804 3,602,304 3,604,804



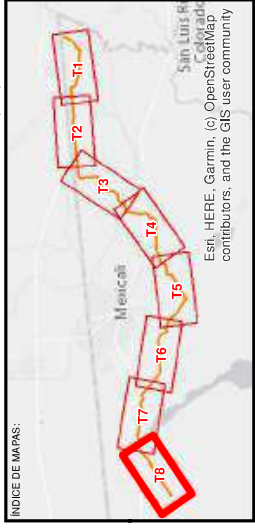
PLANO: **T8**  
 Estructura vial existente.

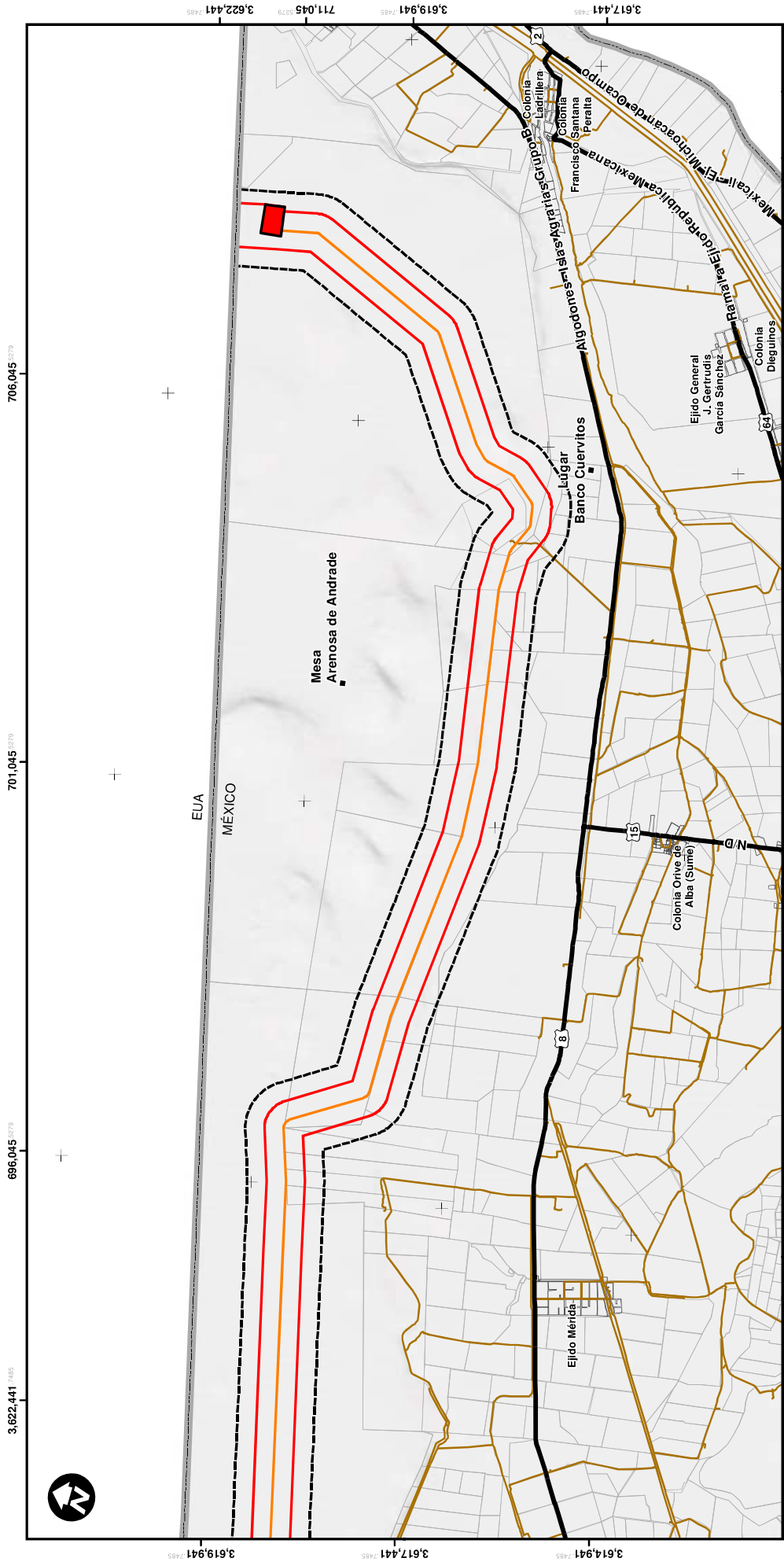
FUENTES:  
 MIP (2022), INEGI (2020)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

SIMBOLOGIA:

	Limite municipal		Red vial
	Limites parcelarios		tipo
	Eje del gasoducto		Camino
	Limite de area de aplicacion (500 m)		Carretera federal
	Limite de area de estudio (1 km)		





**PLANO:**  
**T1**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.

**FUENTES:**  
 MESA (2022)

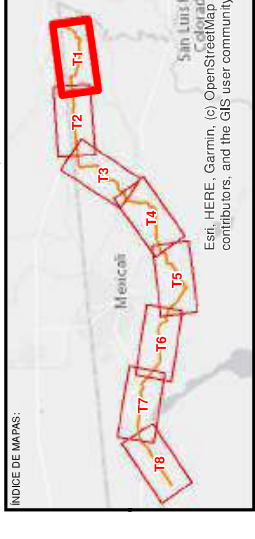
**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vital tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera



706,045 706,045 706,045 706,045 706,045

3,619,941 3,619,941 3,619,941 3,619,941 3,619,941

711,045 711,045 711,045 711,045 711,045

3,617,441 3,617,441 3,617,441 3,617,441 3,617,441

701,045 701,045 701,045 701,045 701,045

696,045 696,045 696,045 696,045 696,045

3,622,441 3,622,441 3,622,441 3,622,441 3,622,441

EUA MÉXICO

Mesa Arenosa de Andrade

Ejido Mérida

Banco Cuervitos

Lugar

Colonia Orive Alba (Sumo)

Ejido General J. Gertrudis García Sánchez

Colonia Dieguinos

Colonia Peralta

Colonia Santa Peralta

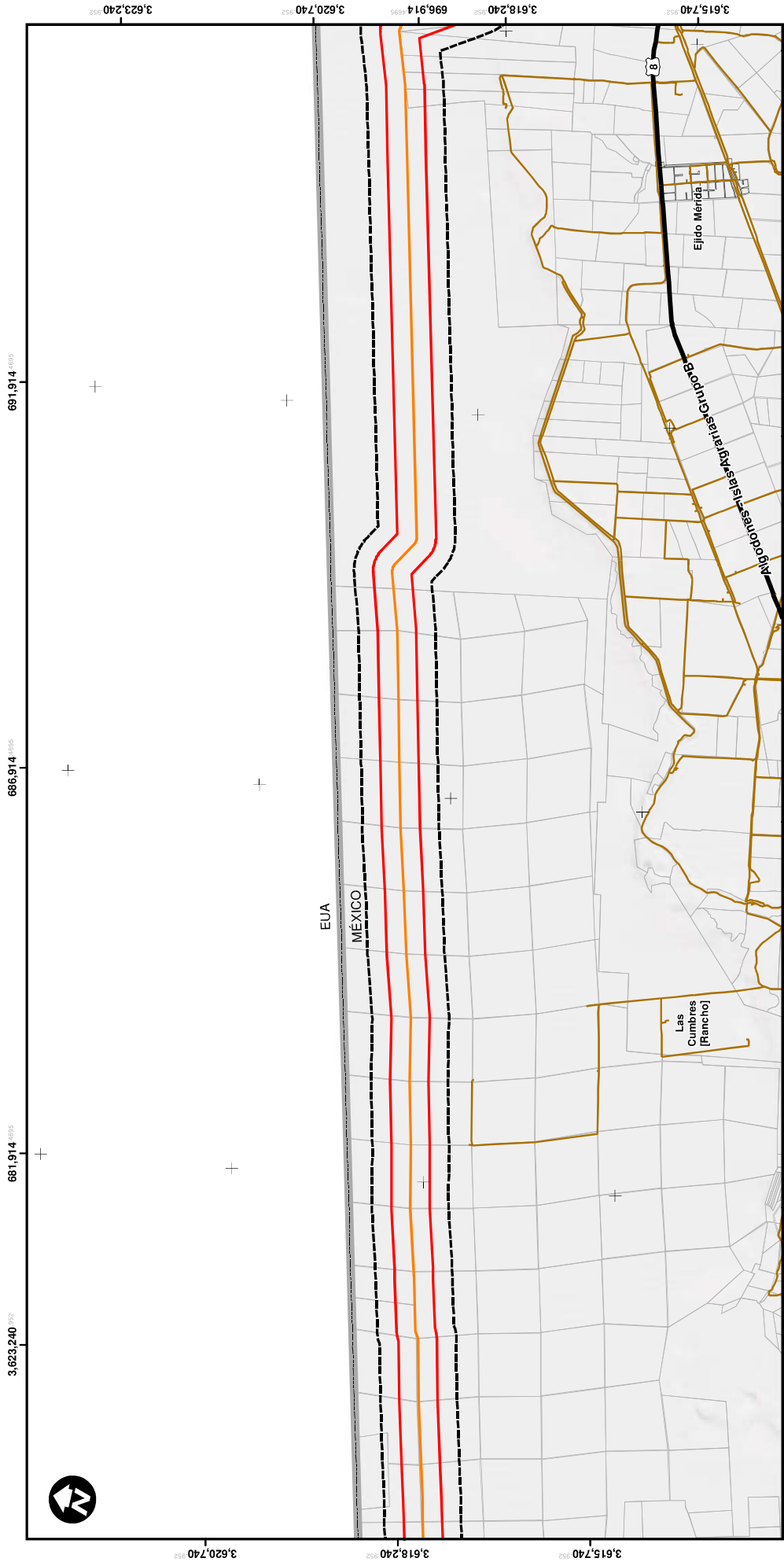
Colonia La Estrella

Colonia La Estrella

Carretera 15

Carretera 64

Carretera N/D



PLANO: **T2**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.

FUENTES: MEGI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYCCION: MERCATOR UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

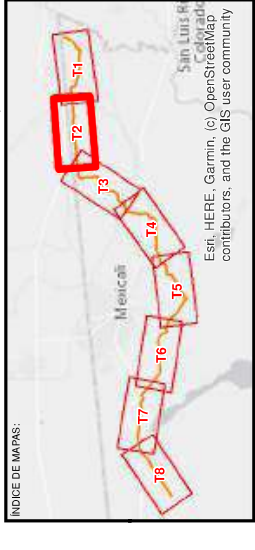
NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

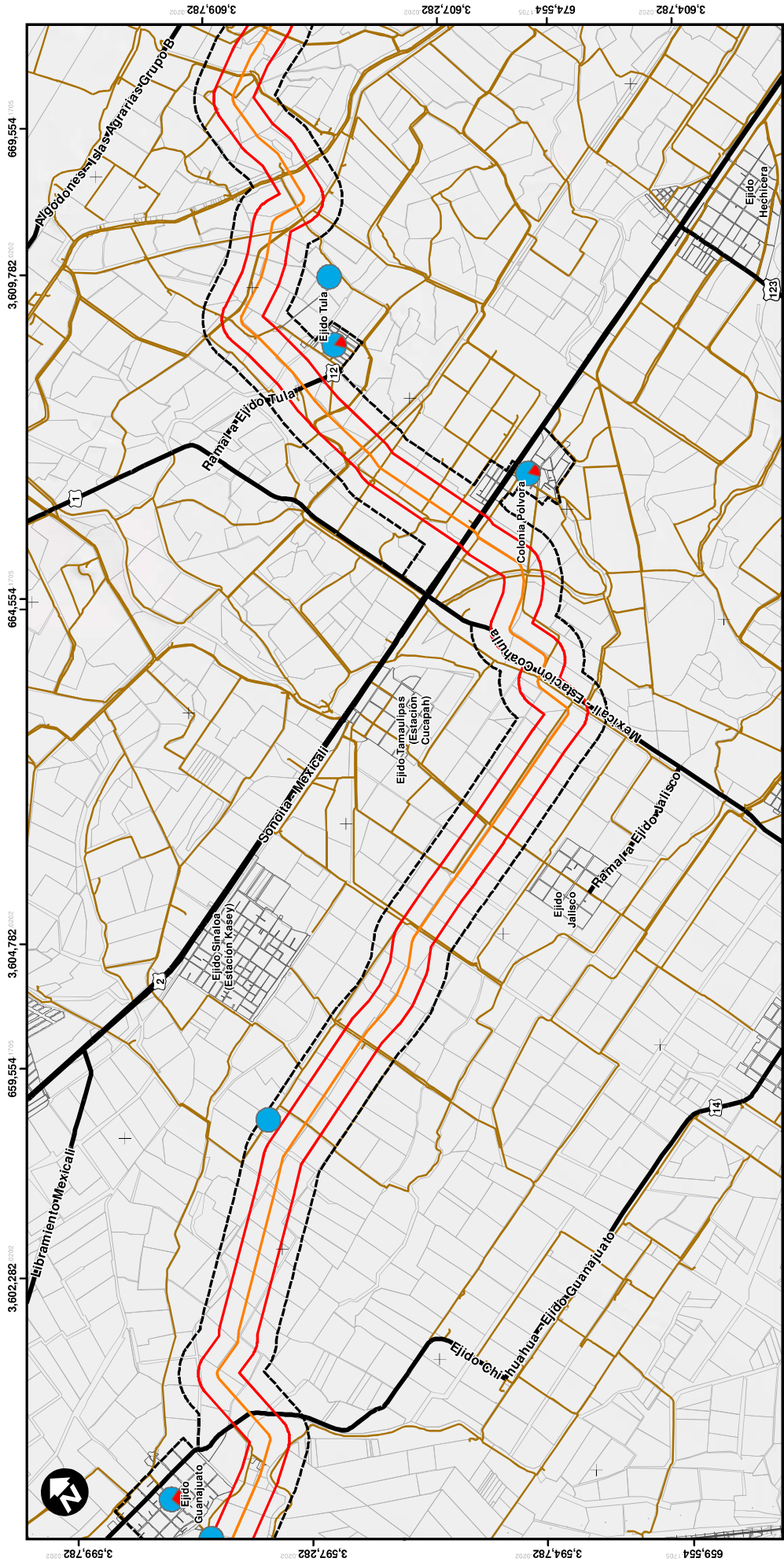
**Red vital tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera









**PLANO:**  
**T4**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.  
**FUENTES:**  
 MESA (2020)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

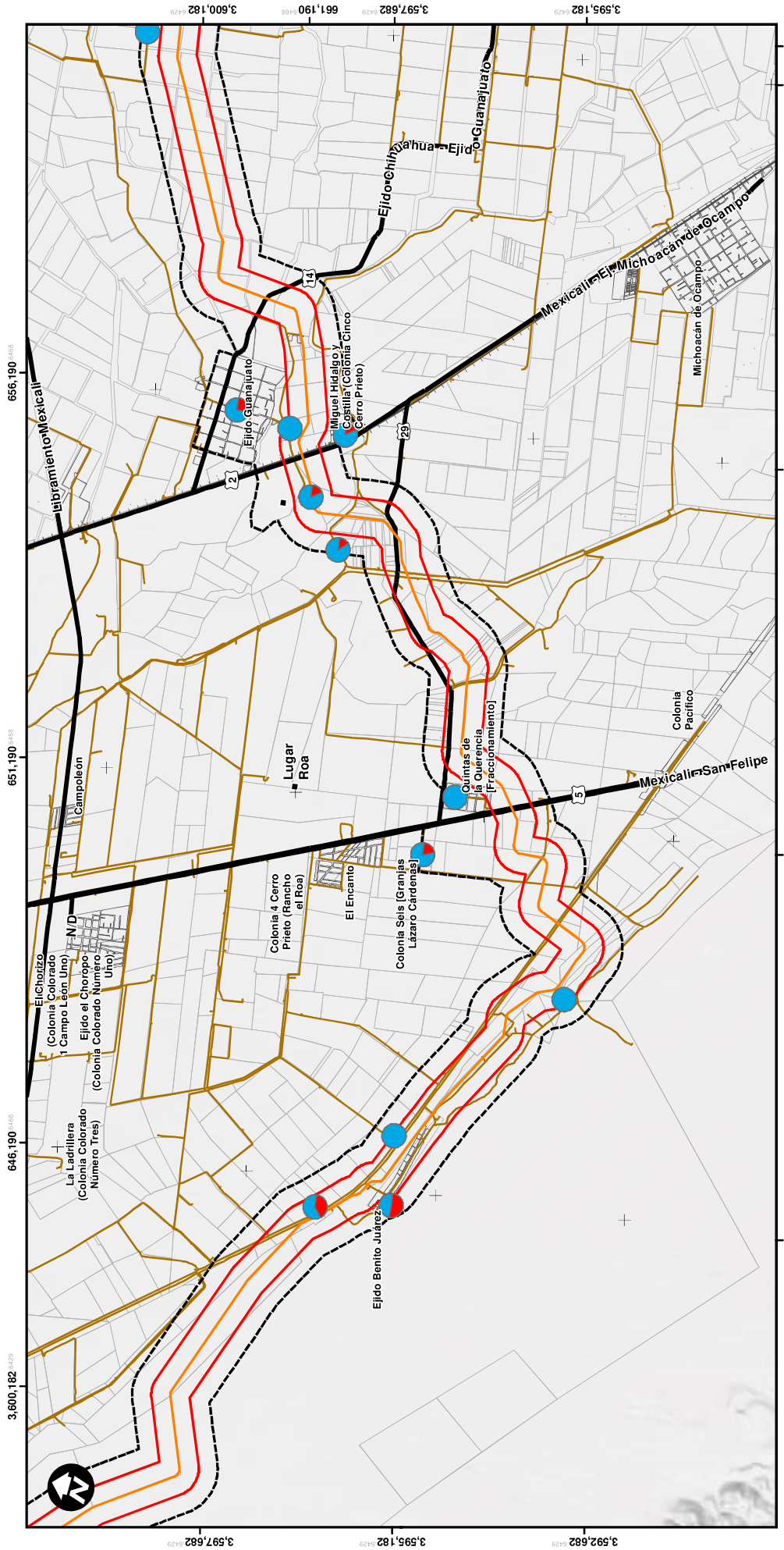
**SIMBOLOGIA:**  
 Limite municipal  
 Traza manzanera  
 Limites parcelarios  
**Red vial**  
 tipo  
 Camino  
 Carretera  
 Via ferrea

**Viviendas particulares**  
  
 Habitada  
 Deshabitada

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**NOTA:** Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.



PLANO: **T5**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.  
 FUENTES: MEGI (2022)

INDICADORES:  
 DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD 83  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera
- Vía férrea

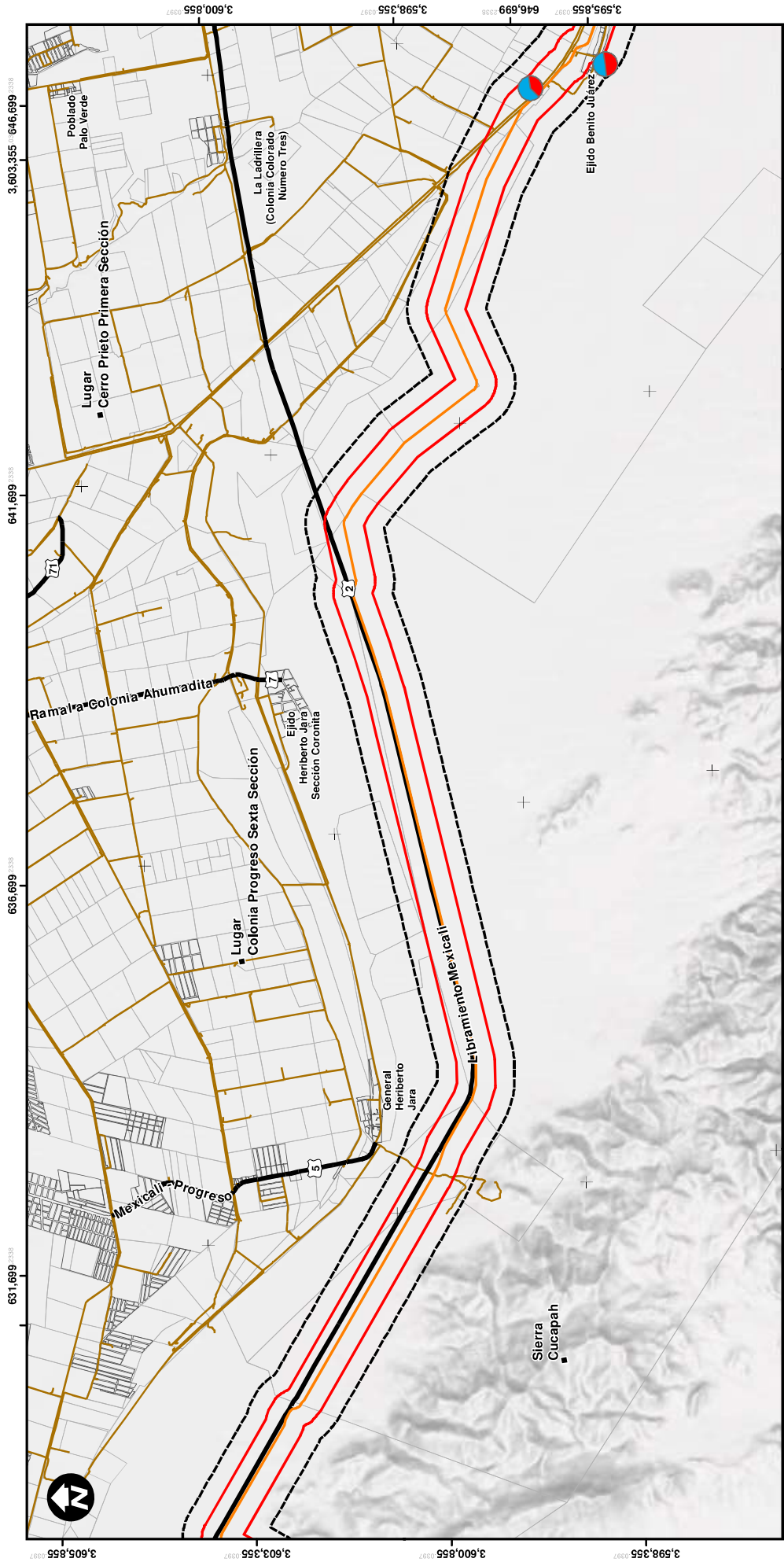
**Viviendas particulares**

- Habitada
- Deshabitada

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.





PLANO: **T6**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

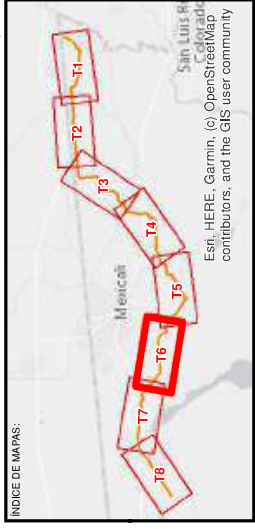
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Viviendas particulares**

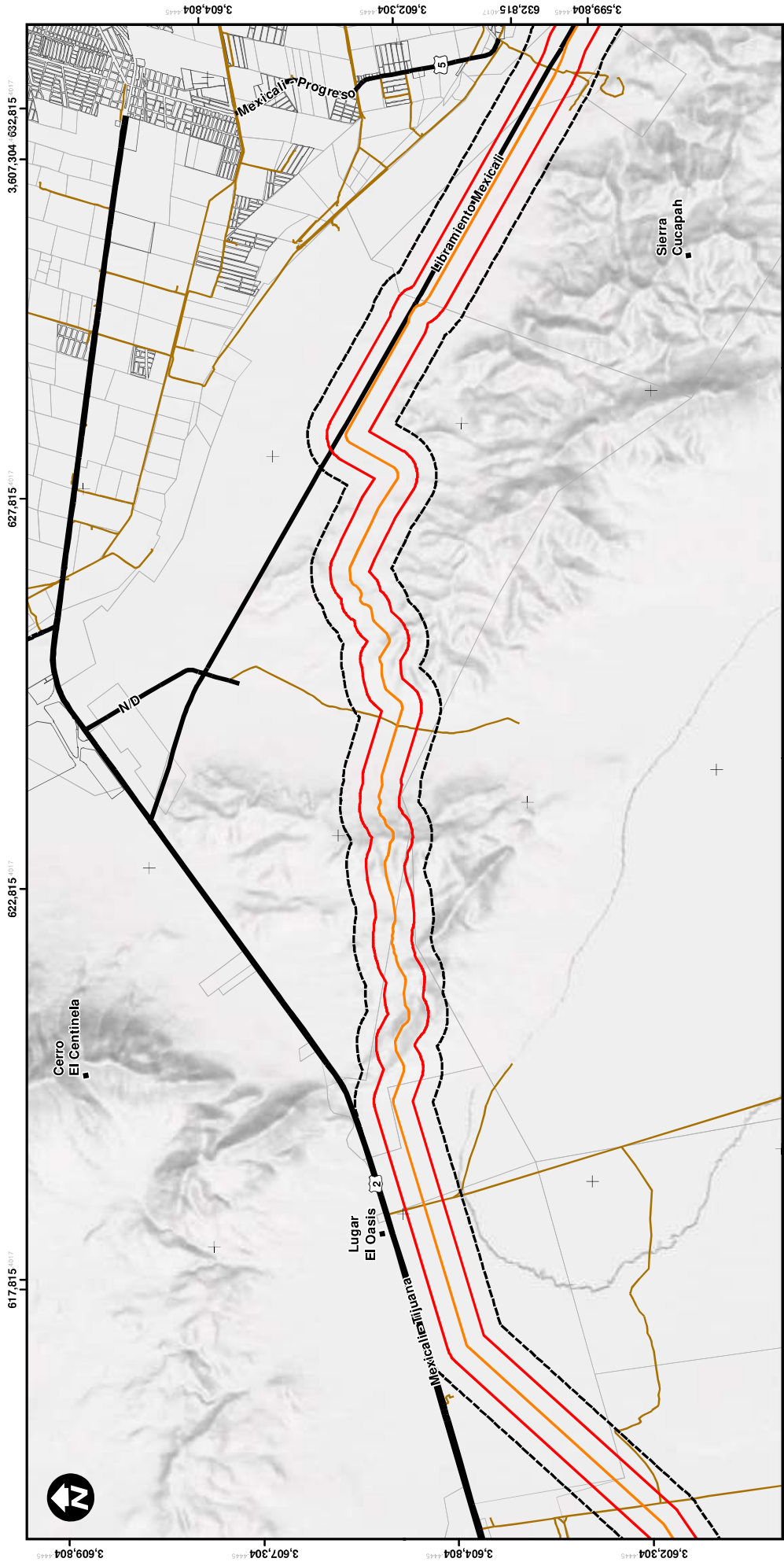
- Habitada
- Deshabitada

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.





617,815 622,815 627,815 632,815 3,609,804 3,607,304 3,604,804 3,599,804 3,602,304 3,604,804

PLANO: **T7**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.

FUENTES: MEGI (2020)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYCCION: MERCATOR UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

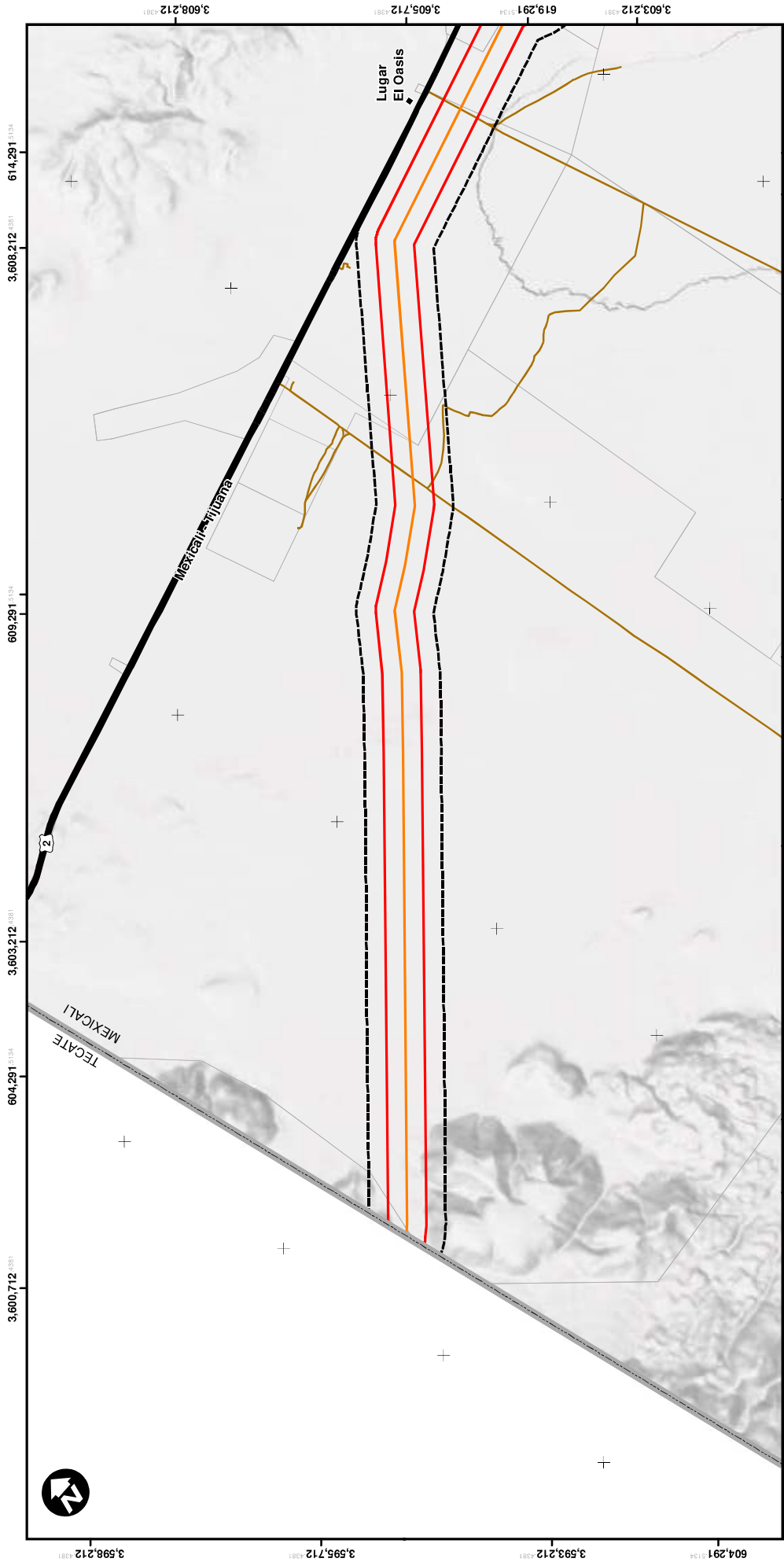
**Red vital tipo**

- Camino
- Carretera

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

617,815 622,815 627,815 632,815 3,609,804 3,607,304 3,604,804 3,599,804 3,602,304 3,604,804

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.



PLANO:  
**T8**  
 Vivienda particular habitada deshabitada.  
 FUENTES:  
 MESA 02020

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**NOTA:** Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas.

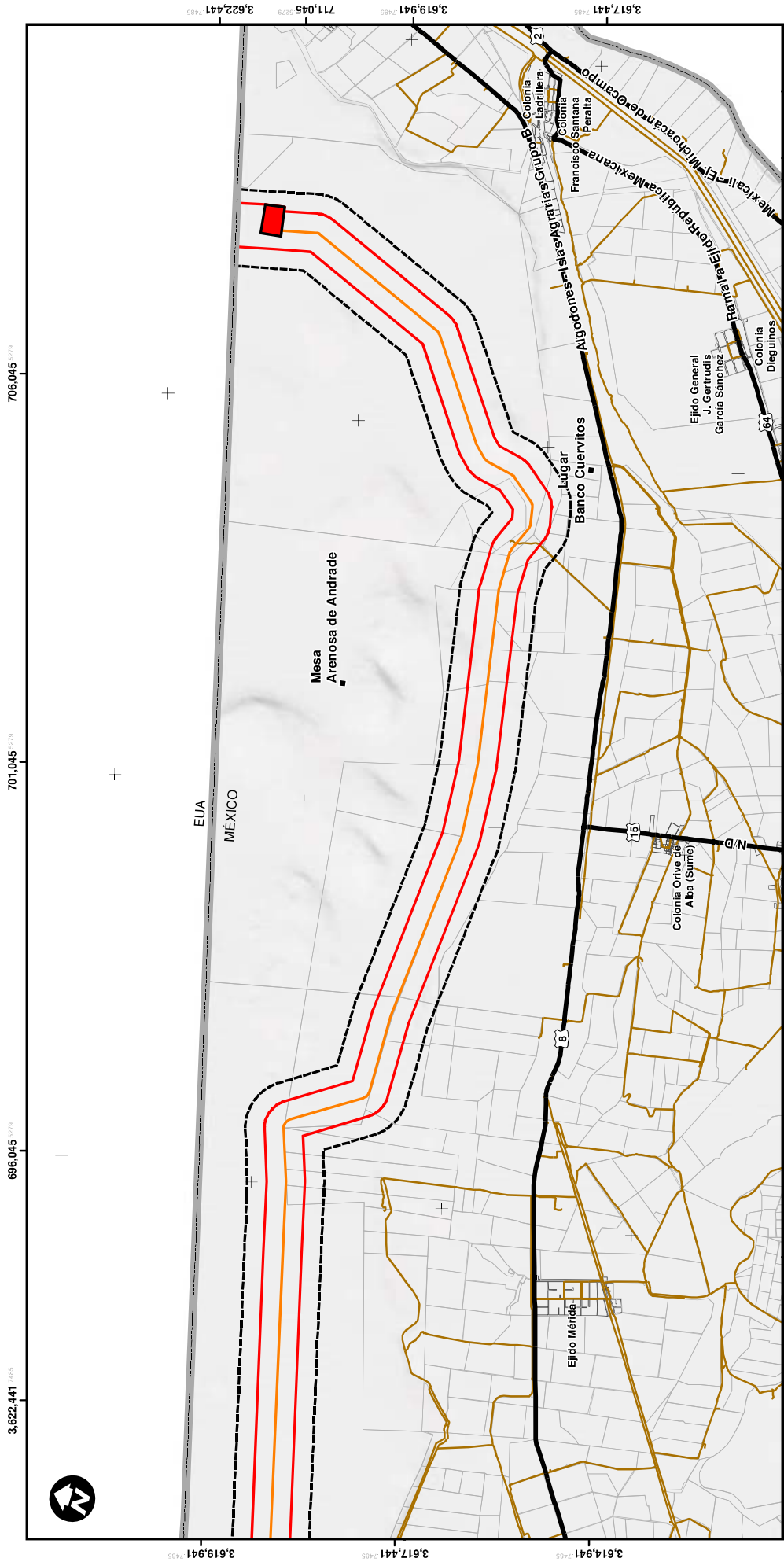
**SIMBOLOGIA:**

**Red vial tipo**  
 Camino  
 Carretera

**Legend:**  
 Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



3,622,441 7485 696,045 879 701,045 879 706,045 879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,622,441 7485 711,045 879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 711,045 879 3,614,941 879 711,045 879



**PLANO:** T1

Vivienda particular habitada con o sin servicios básicos.

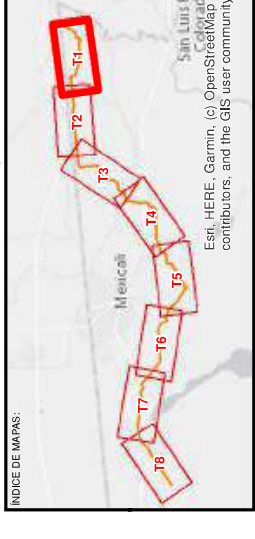
**FUENTES:** MEGI (2020)

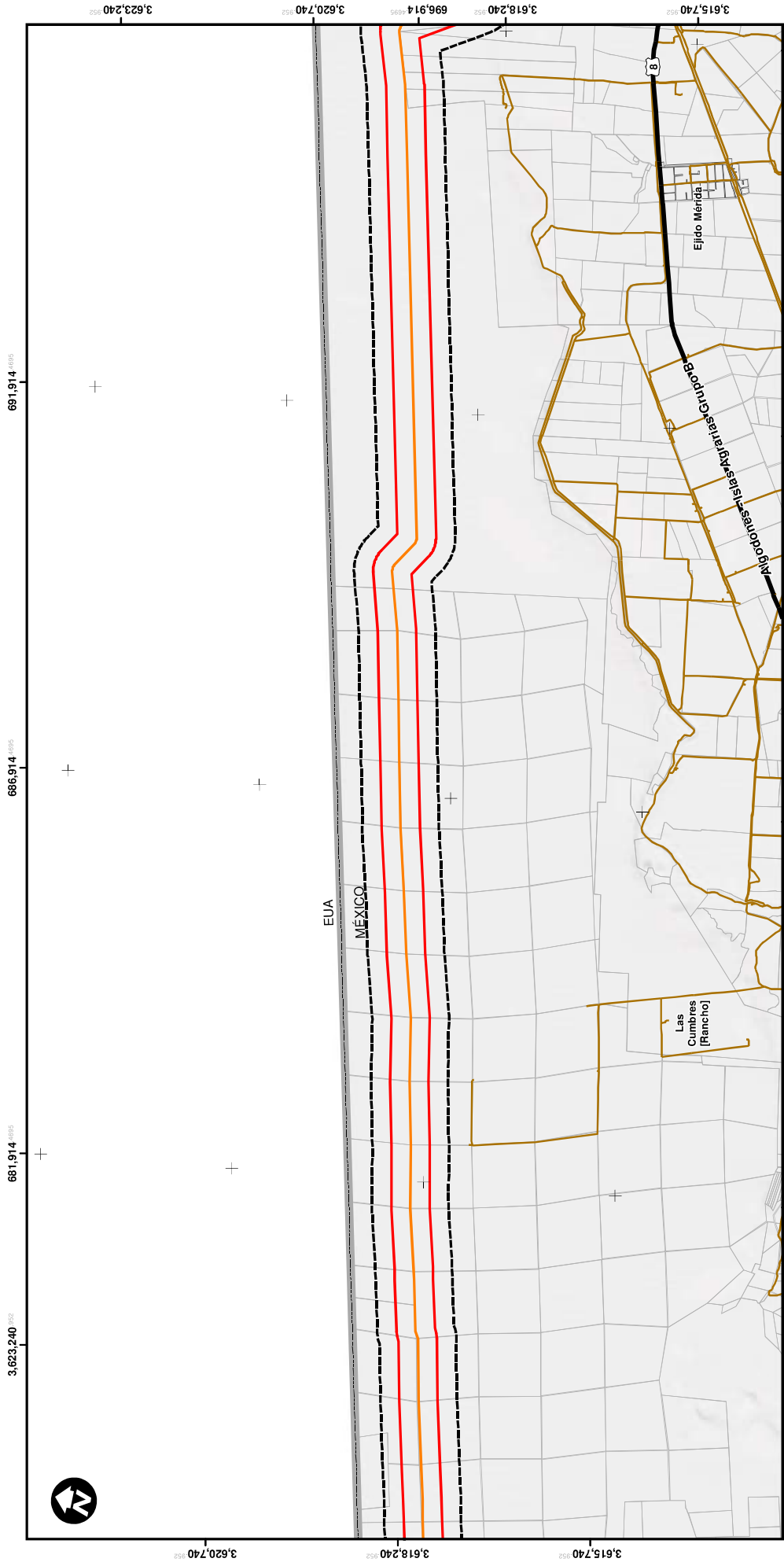
**DATOS CARTOGRAFICOS:** SISTEMA DE COORDENADAS: UTM UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**NOTA:** Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas. Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T2**  
 Vivienda particular habitada con o sin servicios básicos.

FUENTES: MEGI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

AGSQUACTO AGUAPIETA

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas. Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**SIMBOLOGIA:**

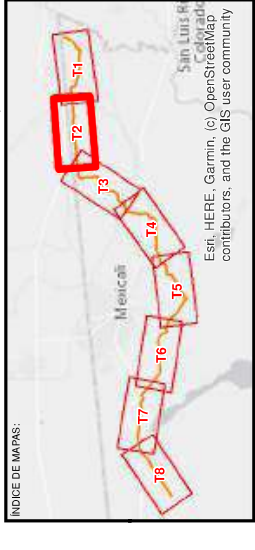
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

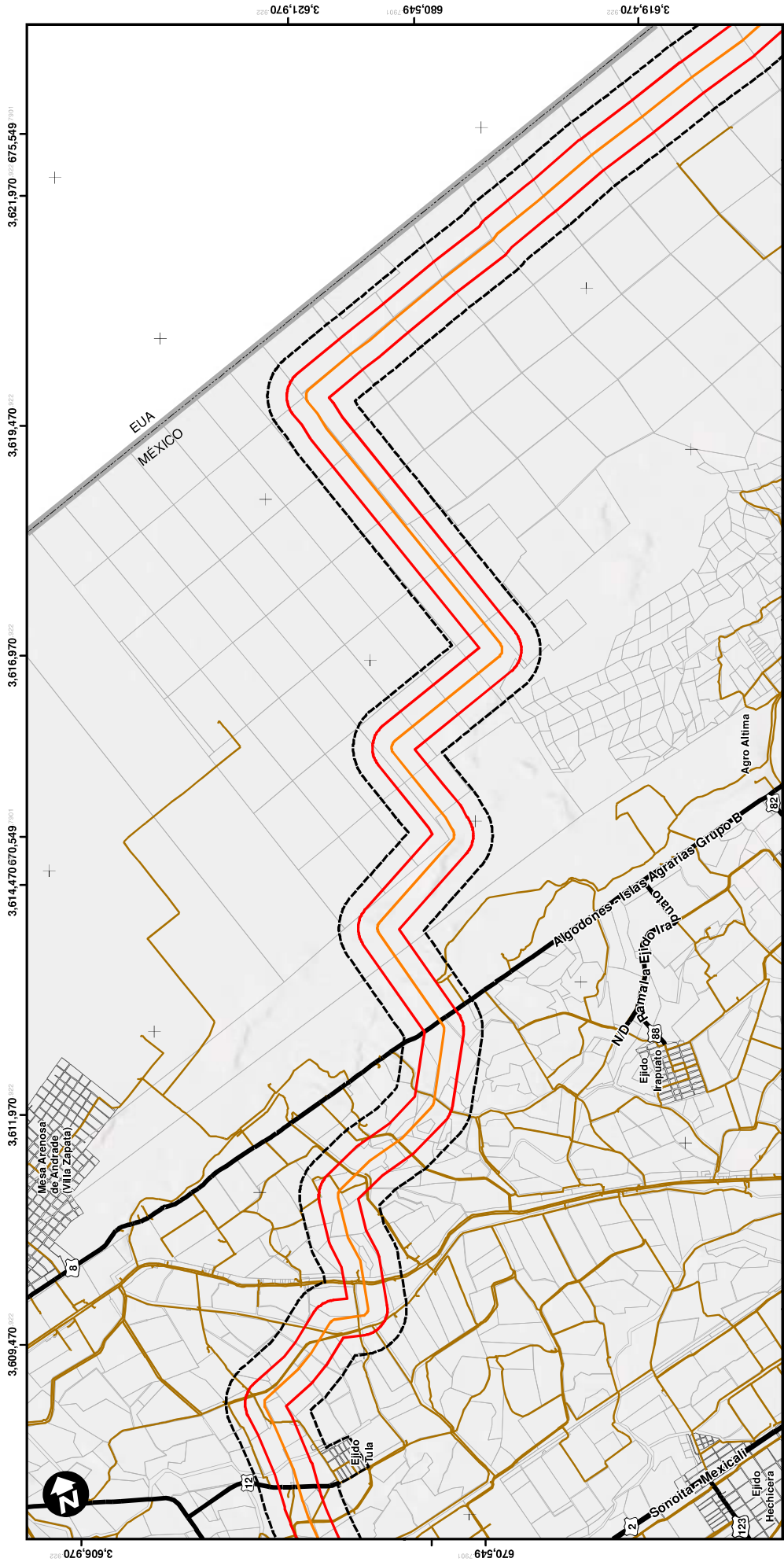
- Camino
- Carretera

**Legenda:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T3**

Vivienda particular habitada con o sin servicios básicos.

FUENTES: MEGI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14Q UTM 14Q 6441N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias abstractas. Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**Viviendas particulares habitadas**

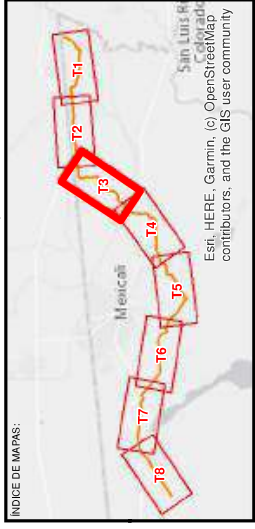
- Con servicios básicos
- Sin servicios básicos

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

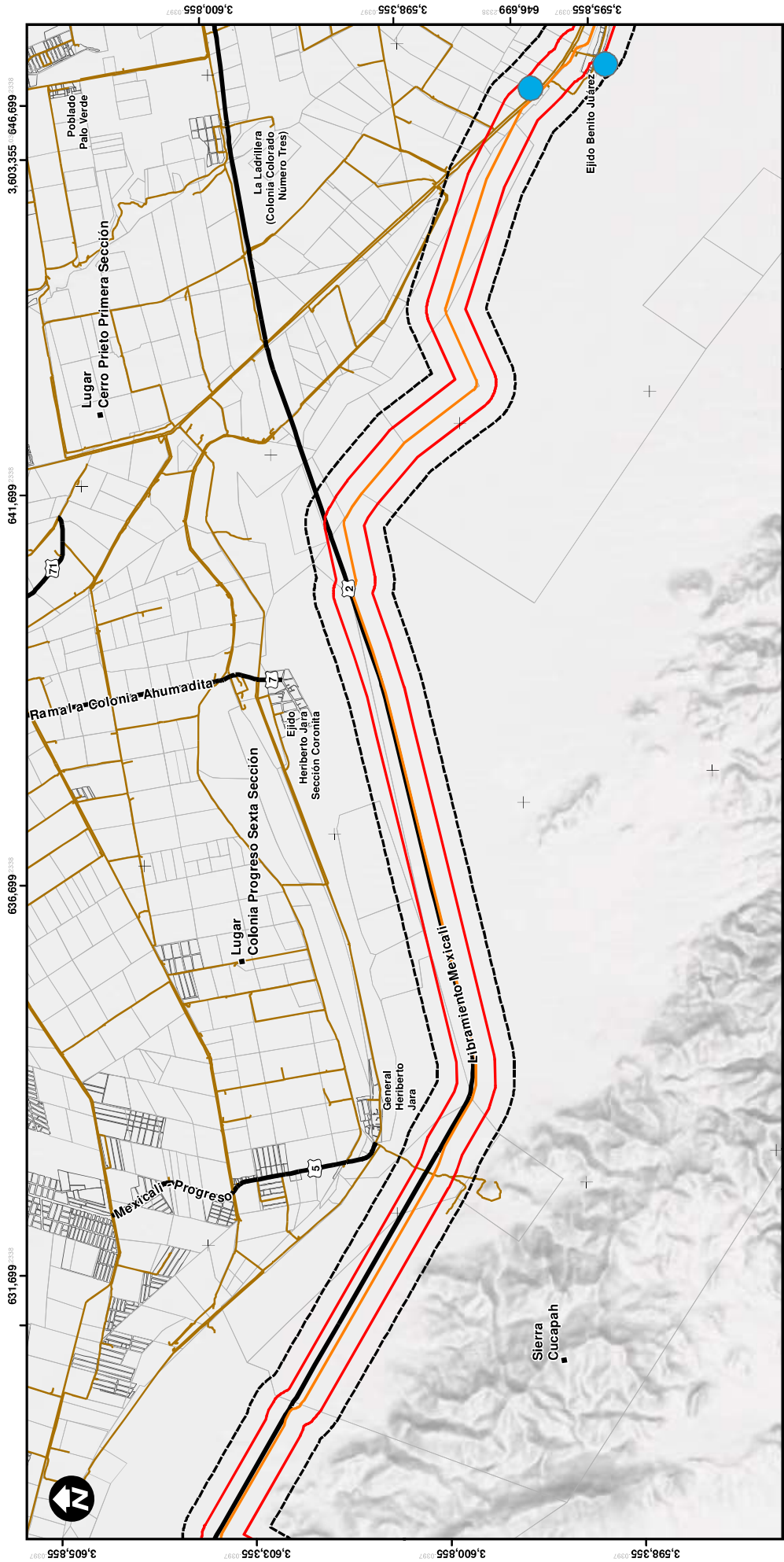
- Limite municipal
- Eje de gasoducto (proyecto)
- Trazo manzanera
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limites parcelarios
- Limite de área de estudio (1 km)











PLANO: **T6**  
 Vivienda particular habitada con o sin servicios básicos.  
 FUENTES: MEGI (2020)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas. Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

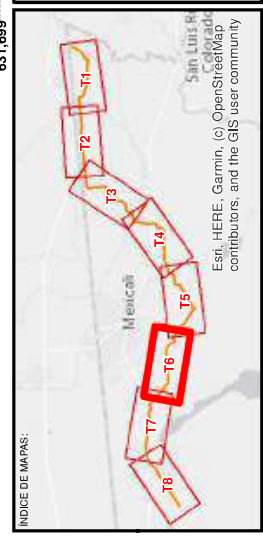
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

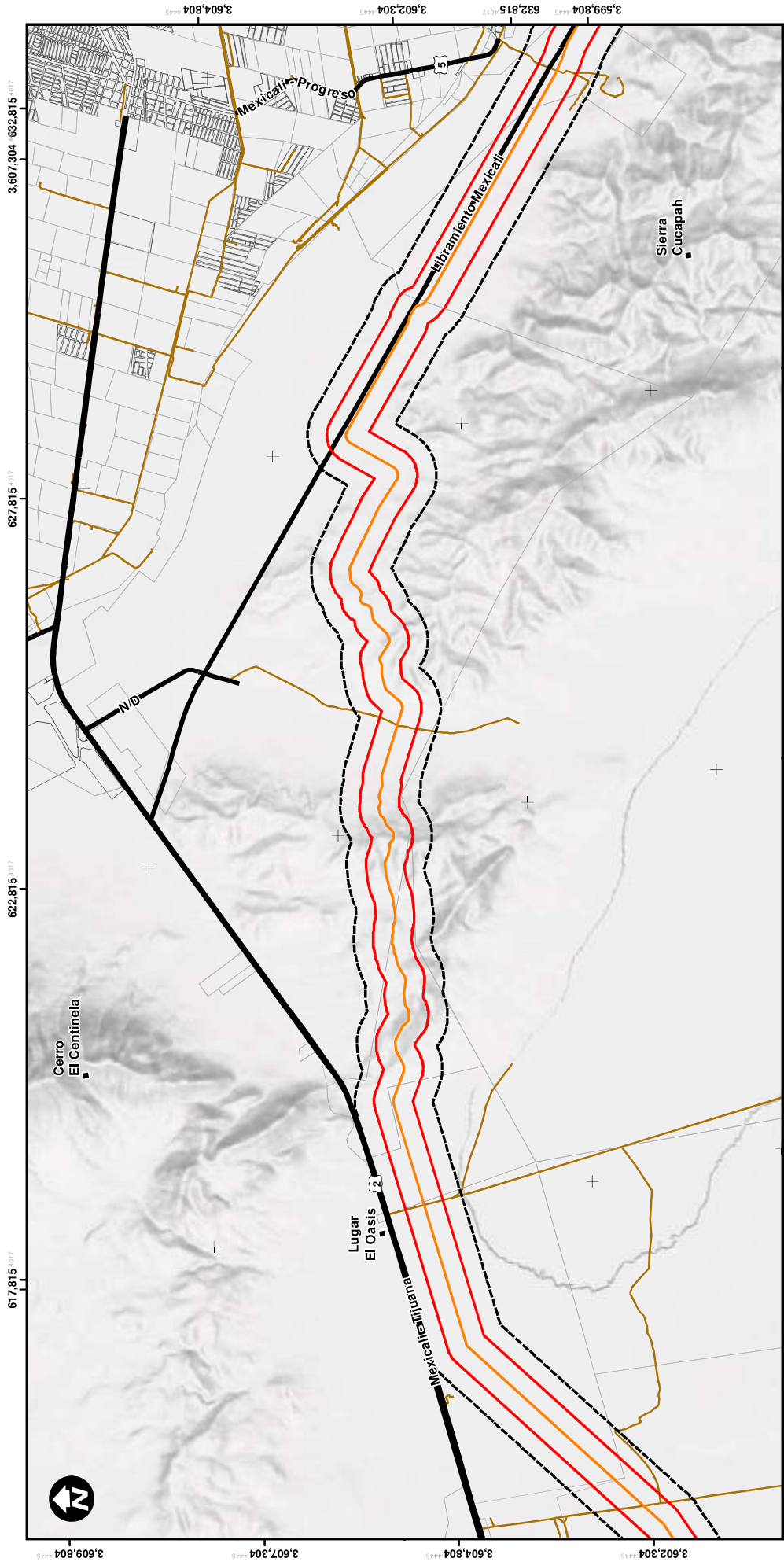
**Viviendas particulares habitadas**

- Con servicios básicos
- Sin servicios básicos

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)







617,815 017 622,815 017 627,815 017 3,607,304 632,815 017

3,609,804 3,607,304 3,604,804 3,599,804 3,602,304 632,815 017 3,599,804 632,815 017

PLANO: **T7**

Vivienda particular habitada con o sin servicios básicos.

FUENTES: MEGI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

AGSODUCTO AGUAPIETA

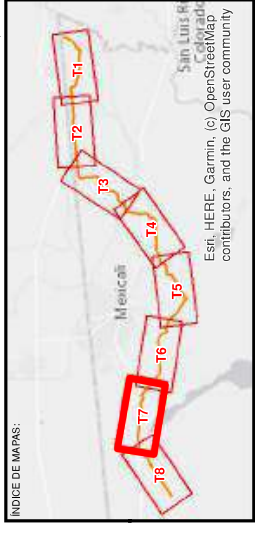
NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos. Se excluyen los asentamientos o familias aisladas. Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

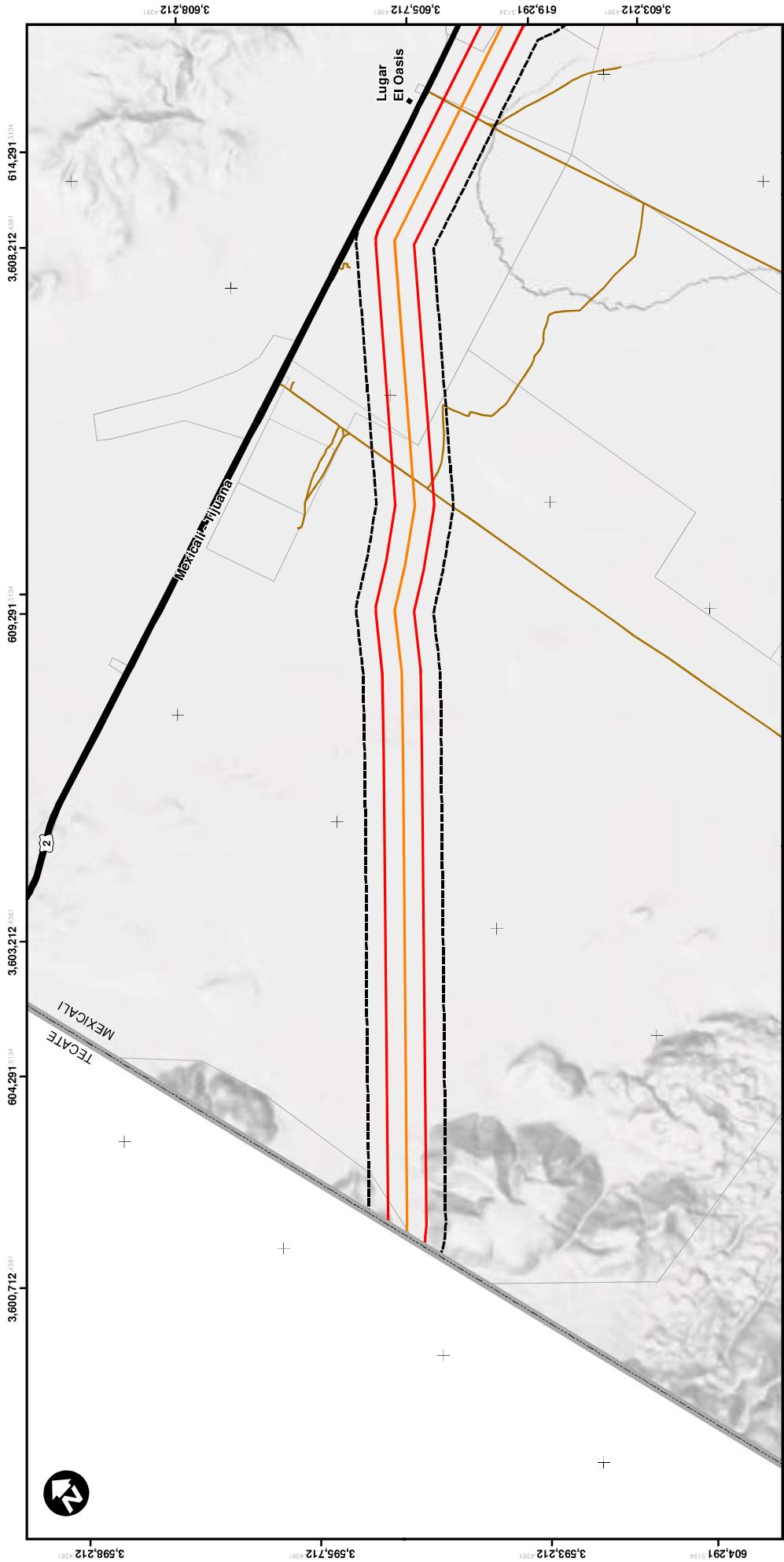
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera





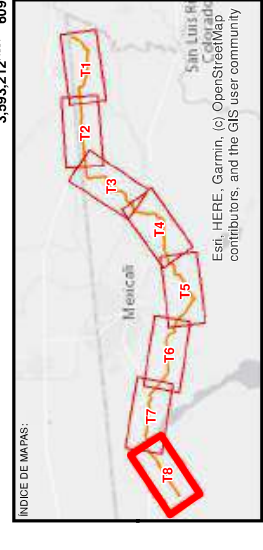
PLANO: **T8**  
 Fuentes: MEGI (2022)

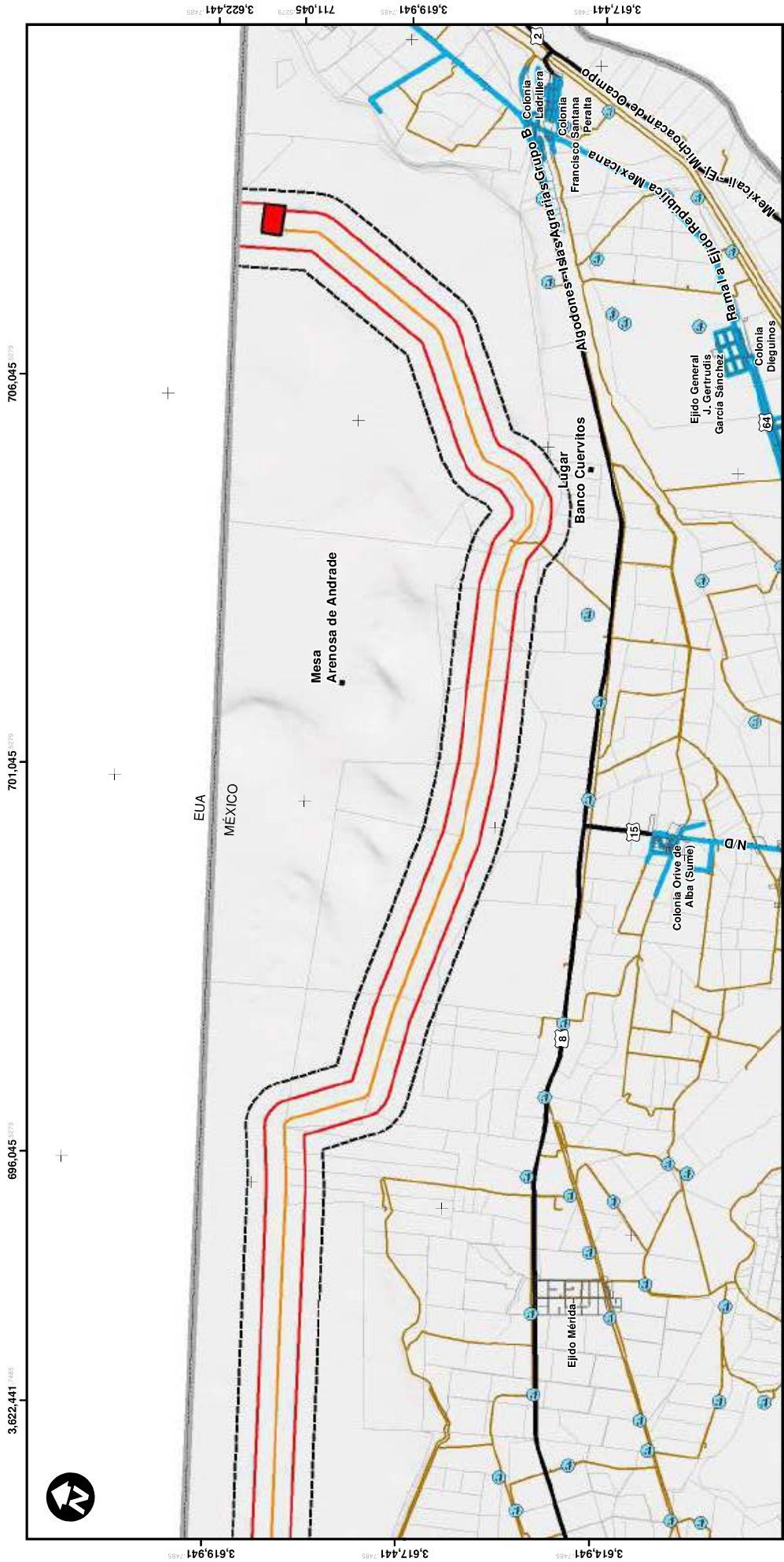
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 18Q UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

NOTA: Solo se incluyen los nombres de ejidos, colonias o fraccionamientos.  
 Se excluyen los asentamientos o familias abstractas.  
 Servicios básicos. Se refiere a energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)





3,622,441 7485 696,045 879 701,045 879 706,045 879 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485



**PLANO: T1**  
 Infraestructura hidrosanitaria.  
 FUENTES: MEGI (2020); CESPAM (2019); IMPR (2022).  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: 14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**PTAR. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Infraestructura hidrosanitaria:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Pozos**

- Red de agua potable

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río  
 Ejer. HERR. Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





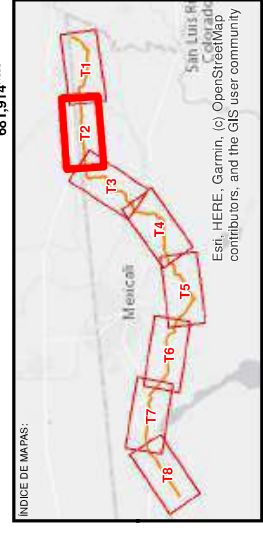


**PLANO:**  
**T2**  
 Infraestructura  
 hidrosanitaria.  
**FUENTES:**  
 MEGI (2020); CIESPM (2019); IMPR (2022).  
**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
**SISTEMA DE COORDENADAS:** UTM  
**PROYECTO:** WGS 84 / N  
**UNIDADES:** METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**  
 Limite municipal  
 Traza manzanera  
 Limites parcelarios  
**Red vial**  
 tipo  
 Camino  
 Carretera

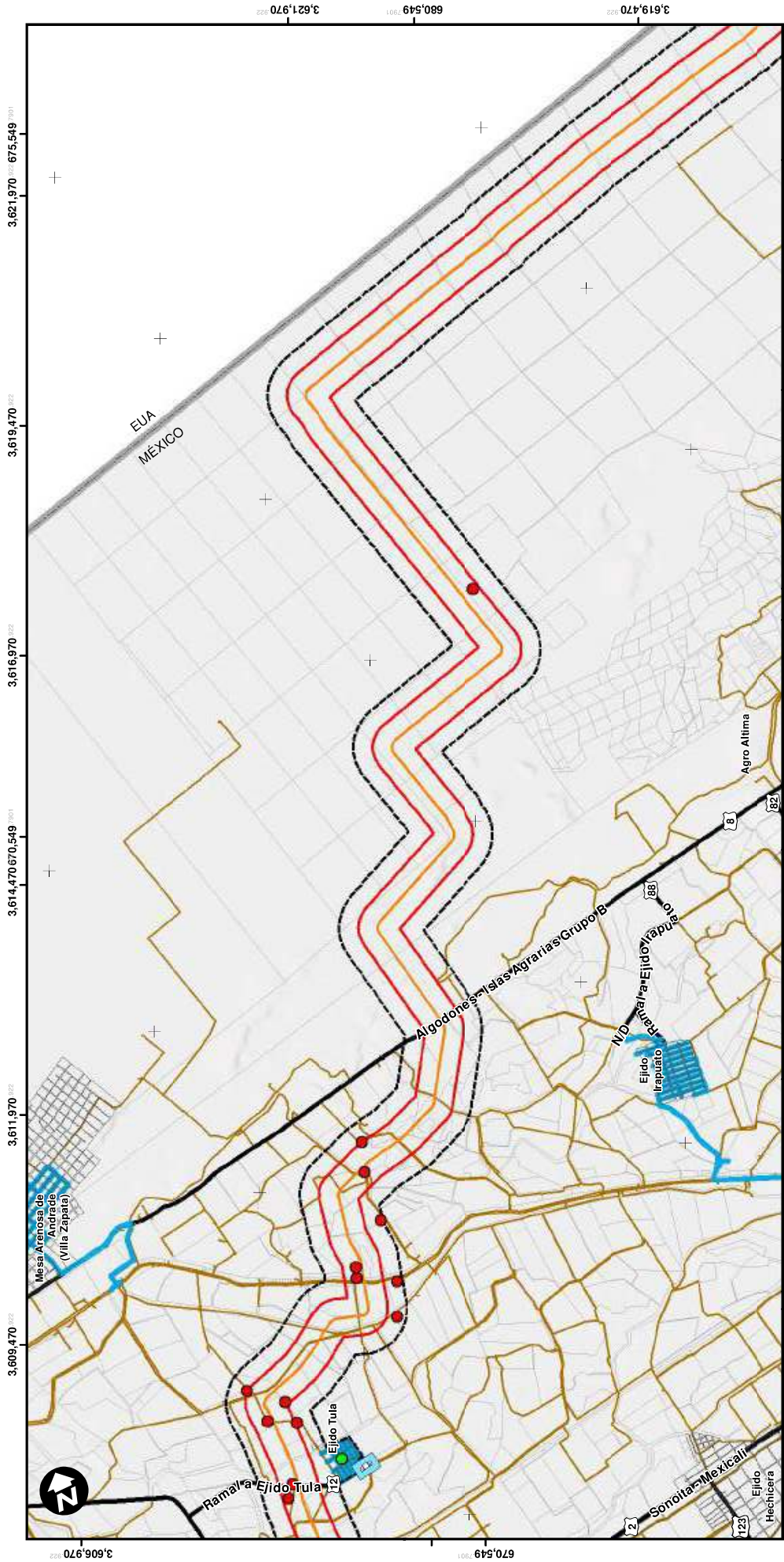
**Infraestructura hidrosanitaria:**  
 Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

Pozos



PTAF. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.





**PLANO:**  
**T3**  
 Infraestructura hidrosanitaria.  
 FUENTES: MEGI (2020); CIESPM (2019); IMIP (2022).  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18QRA4414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

	Infraestructura hidrosanitaria:
	Planta potabilizadora de agua
	Red de agua potable
	Localidades con servicio de agua potable por red municipal
	No
	Si

	Limite municipal
	Eje del gasoducto (proyecto)
	Limite de área de aplicación (500 m)
	Limite de área de estudio (1 km)

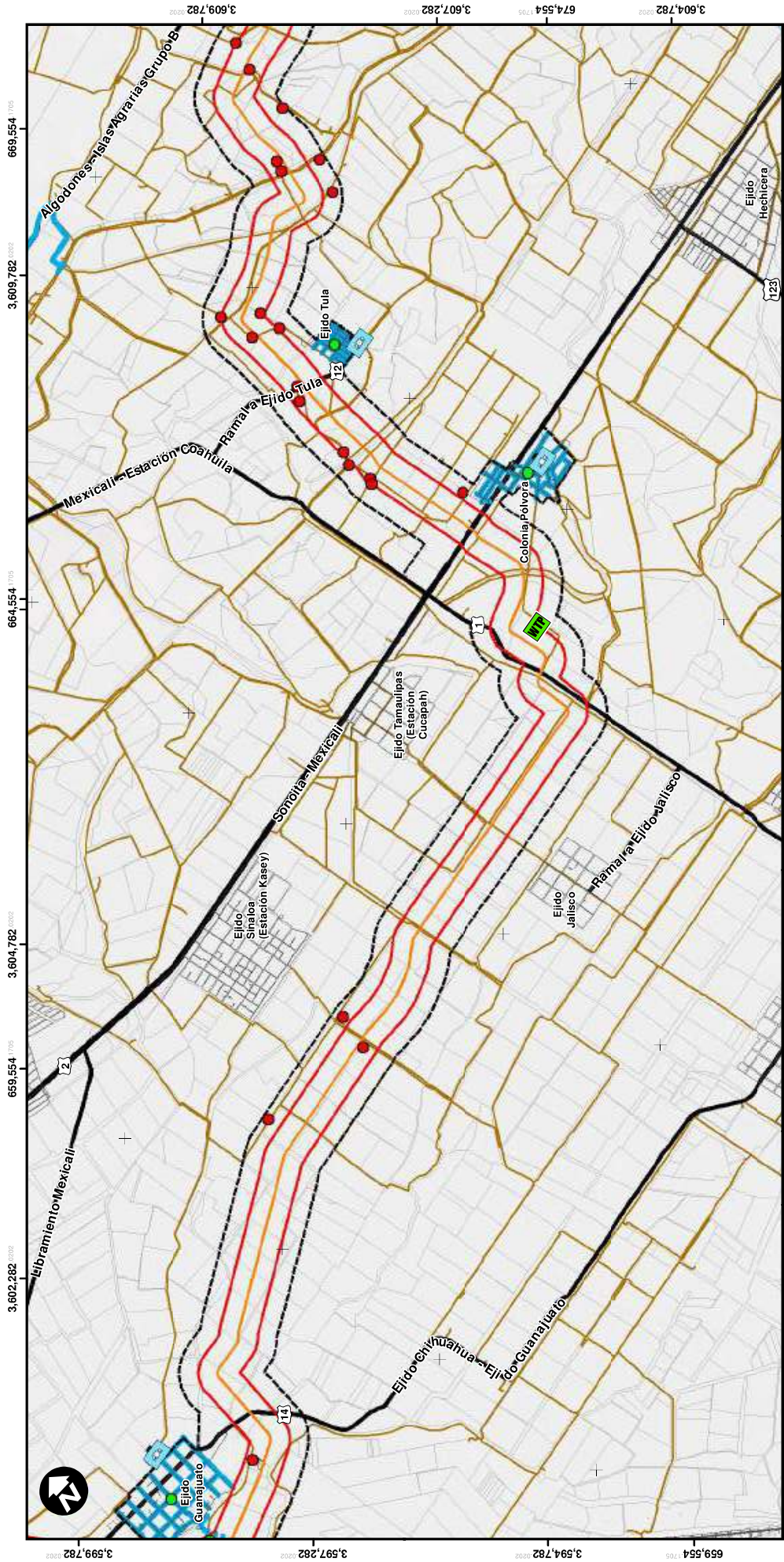
  

	Red vital
	Camino
	Carretera



PTAR. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.





PLANO: **T4**

Infraestructura hidrosanitaria.

FUENTES: MEGI (2020); CESPM (2019); IMIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18QRA4414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Red vial tipo:
  - Camino
  - Carretera
  - Vía férrea

**Infraestructura hidrosanitaria:**

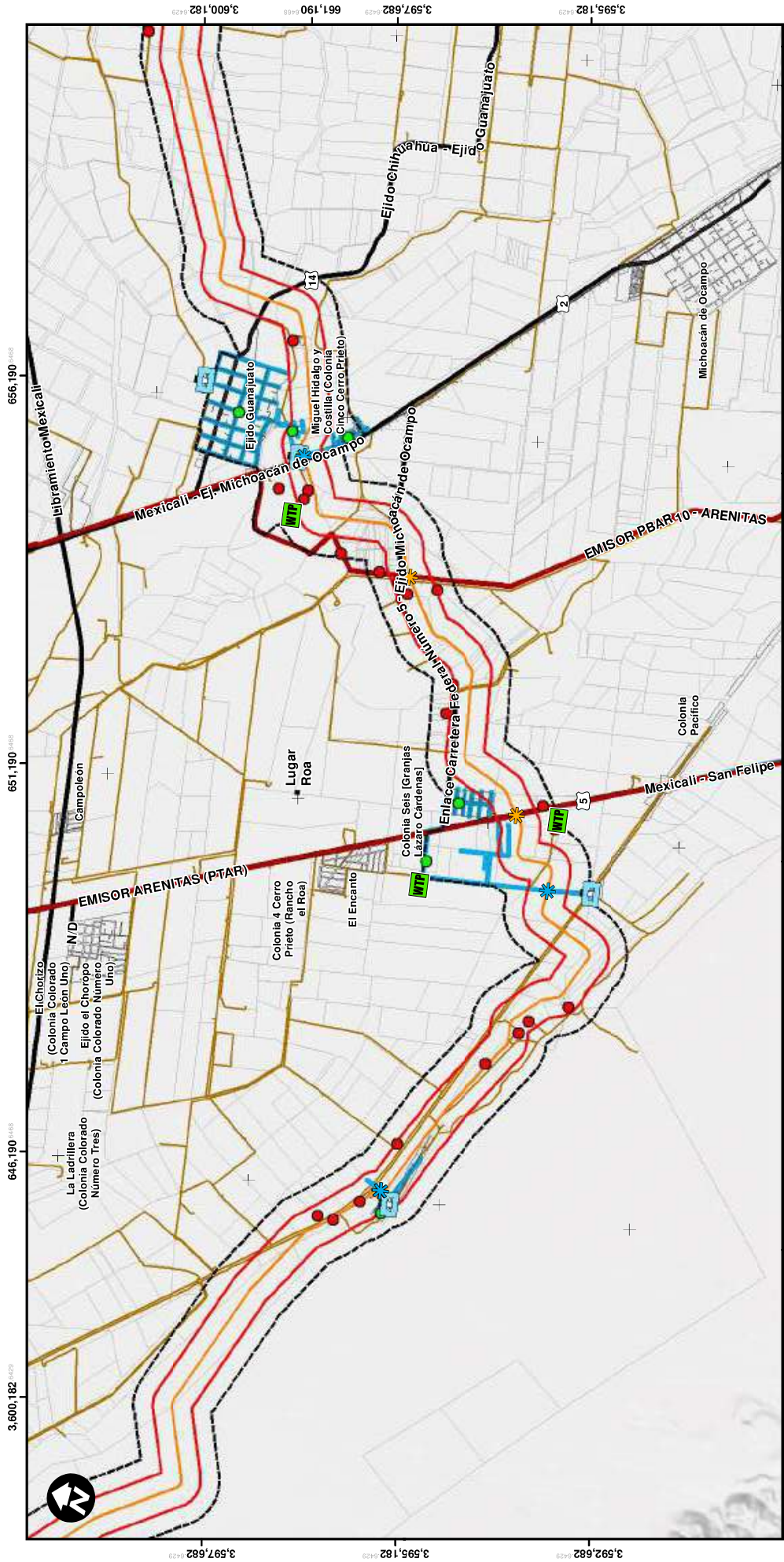
- Planta potabilizadora de agua
- Red de agua potable
- Localidades con servicio de agua potable por red municipal:
  - No
  - Si
- Red de alcantarillado sanitario
  - PTAR (privada)

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T5** Infraestructura hidrosanitaria.

FUENTES: MEGI (2020); CESPM (2019); IMP (2022).

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 944444N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**Cruce de gasoducto en proyecto por infraestructura hidrosanitaria**

- Red de agua potable
- Emisor sanitario
- Red de alcantarillado sanitario
- PTAR (privada)

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**Infraestructura hidrosanitaria:**

- Planta potabilizadora de agua
- Red de agua potable
- Localidades con servicio de agua potable por red municipal
- No
- Si

**SIMBOLOGIA:**

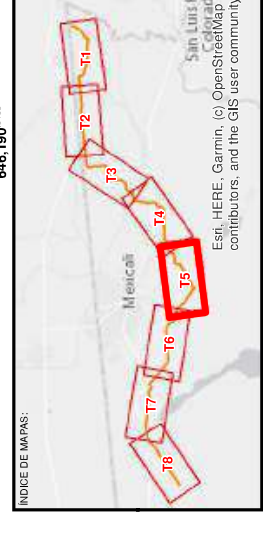
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

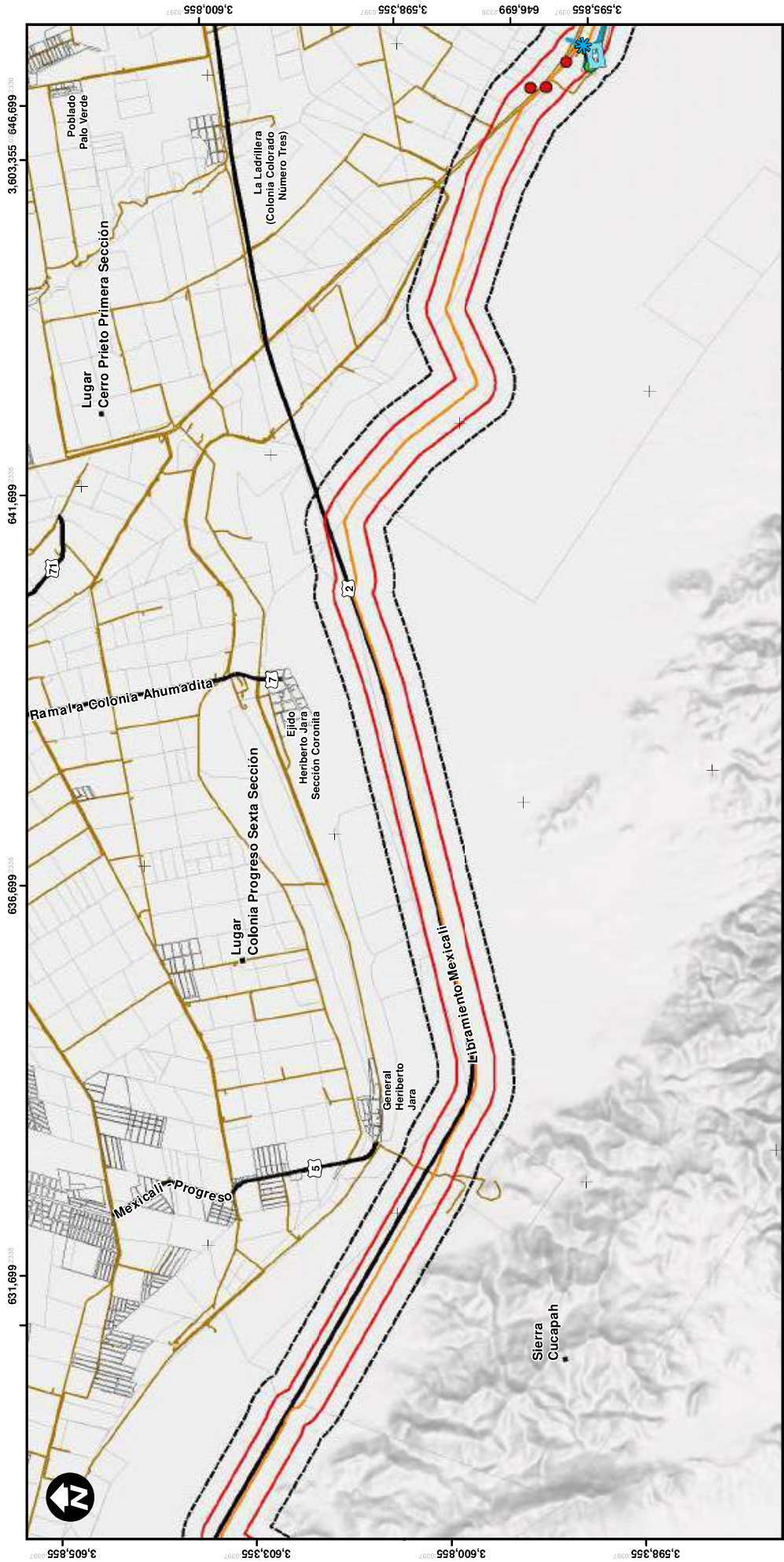
- Camino
- Carretera
- Vía férrea

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)







PLANO: **T6** Infraestructura hidrosanitaria.

FUENTES: MEGI (2020); CIESPM (2019); IMPI (2022).

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14Q UTM 14Q 64414N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

---

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

---

**Infraestructura hidrosanitaria:**

- Planta potabilizadora de agua
- Red de agua potable
- Localidades con servicio de agua potable por red municipal

● No ● Si

---

**Cruce de gasoducto en proyecto por infraestructura hidrosanitaria**

- Red de agua potable

PTAF. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.







**PLANO:**  
**T8**  
 Infraestructura  
 hidrosanitaria.  
**FUENTES:**  
 MEGI (2020); CIESPM (2019); IMPI (2022).

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

PTAR. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**Infraestructura hidrosanitaria:**

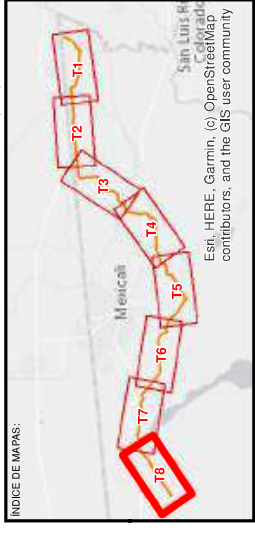
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Límite de área de aplicación (500 m)
- Límite de área de estudio (1 km)

**Red vial tipo**

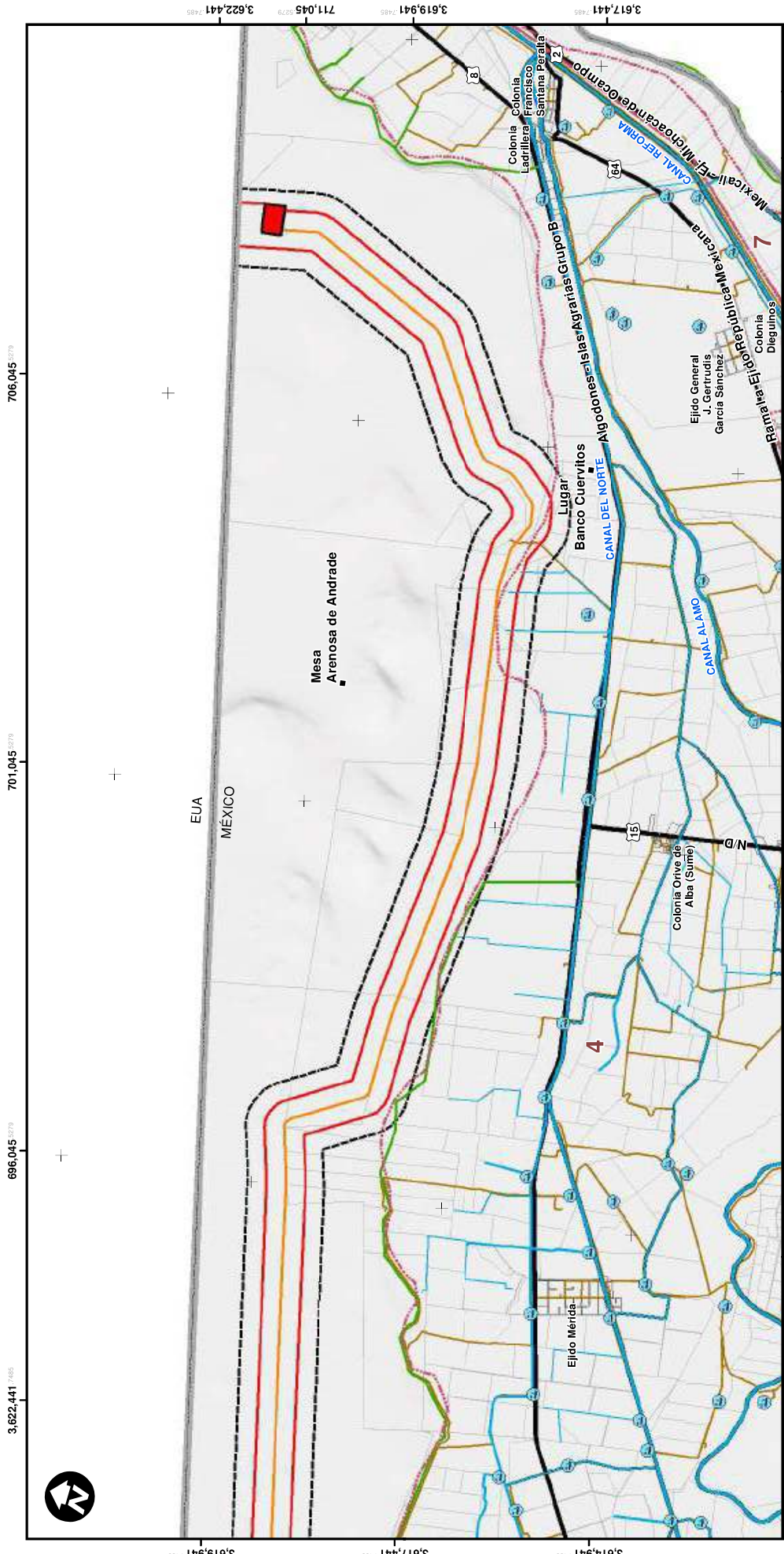
- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

- Límite municipal
- Límites parcelarios







**PLANO:** T1

Infraestructura hidrogrícola.

FUENTES: CANADIA (2016); IMPI (2022)

FECHAS: 2022

UNIDADES: METROS

SEPTIEMBRE 2022

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14Q UTM 14Q UTM 14Q UNIDADES: METROS

GASODUCTO AGUA RIETA

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riego
- Pozos
- Drenes
- Canales

**tipo**

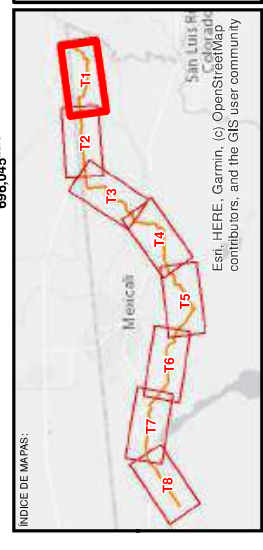
- Principal
- Lateral
- Sublateral
- Privado

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

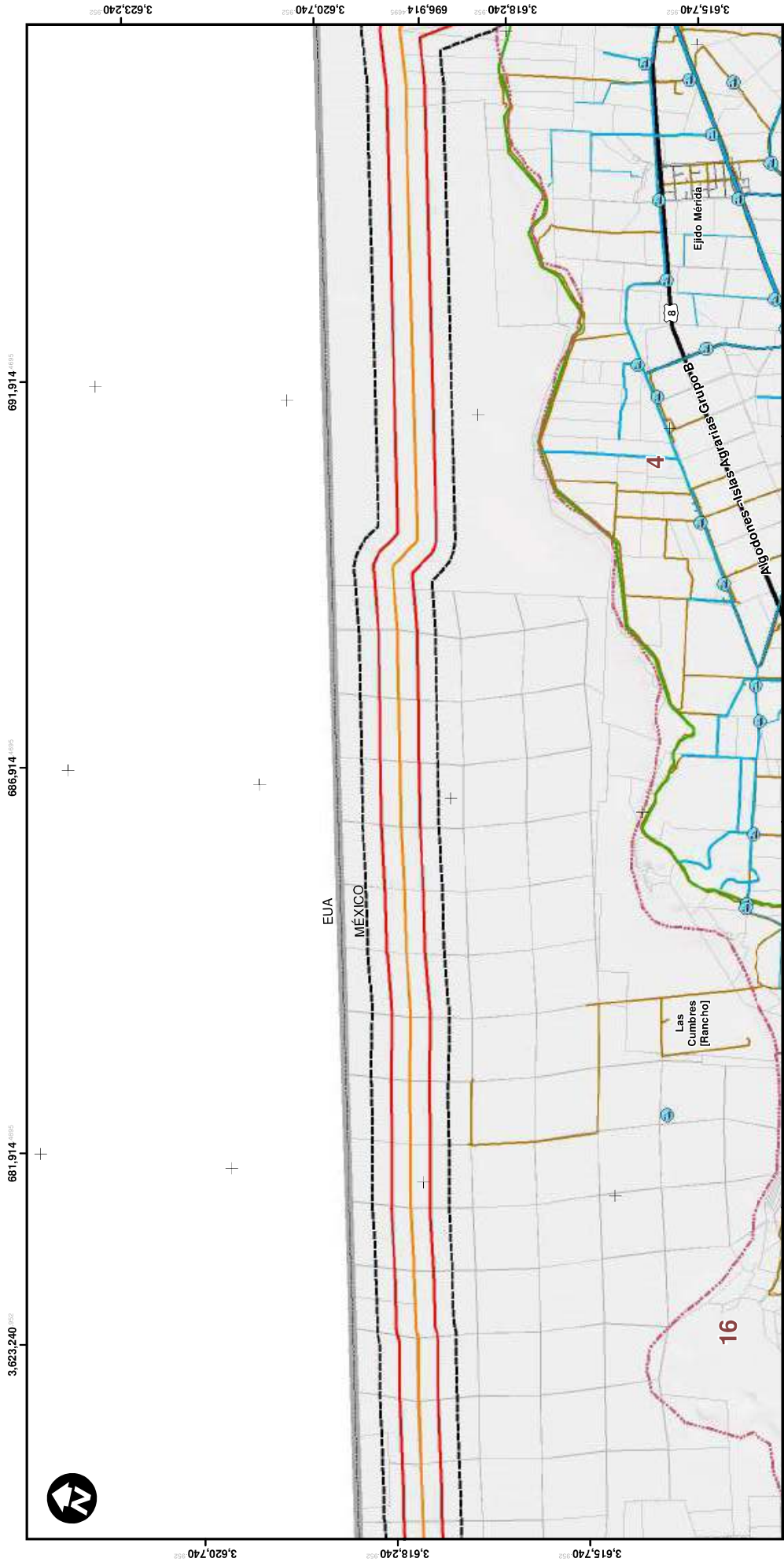
**Red vial**

- Camino
- Carretera



3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 7485 706,045 3,619,941 7485 706,045 701,045 706,045 711,045 3,622,441 7485





3,623,240 681,914 686,914 691,914 3,620,740 681,914 686,914 691,914 3,618,240 681,914 686,914 691,914 3,615,740 681,914 686,914 691,914



PLANO: **T2**  
 Infraestructura hidrogrícola.

FUENTES:  
 CONAGUA (2016); IMPI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 14N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riego
- Pozos
- Drenes

**Canales**

tipo	color
Principal	Blue
Lateral	Light Blue
Sublateral	Lighter Blue
Privado	Lightest Blue

**SIMBOLOGIA:**

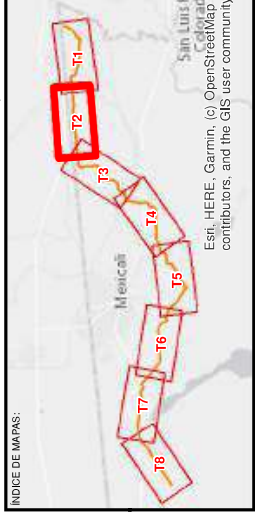
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

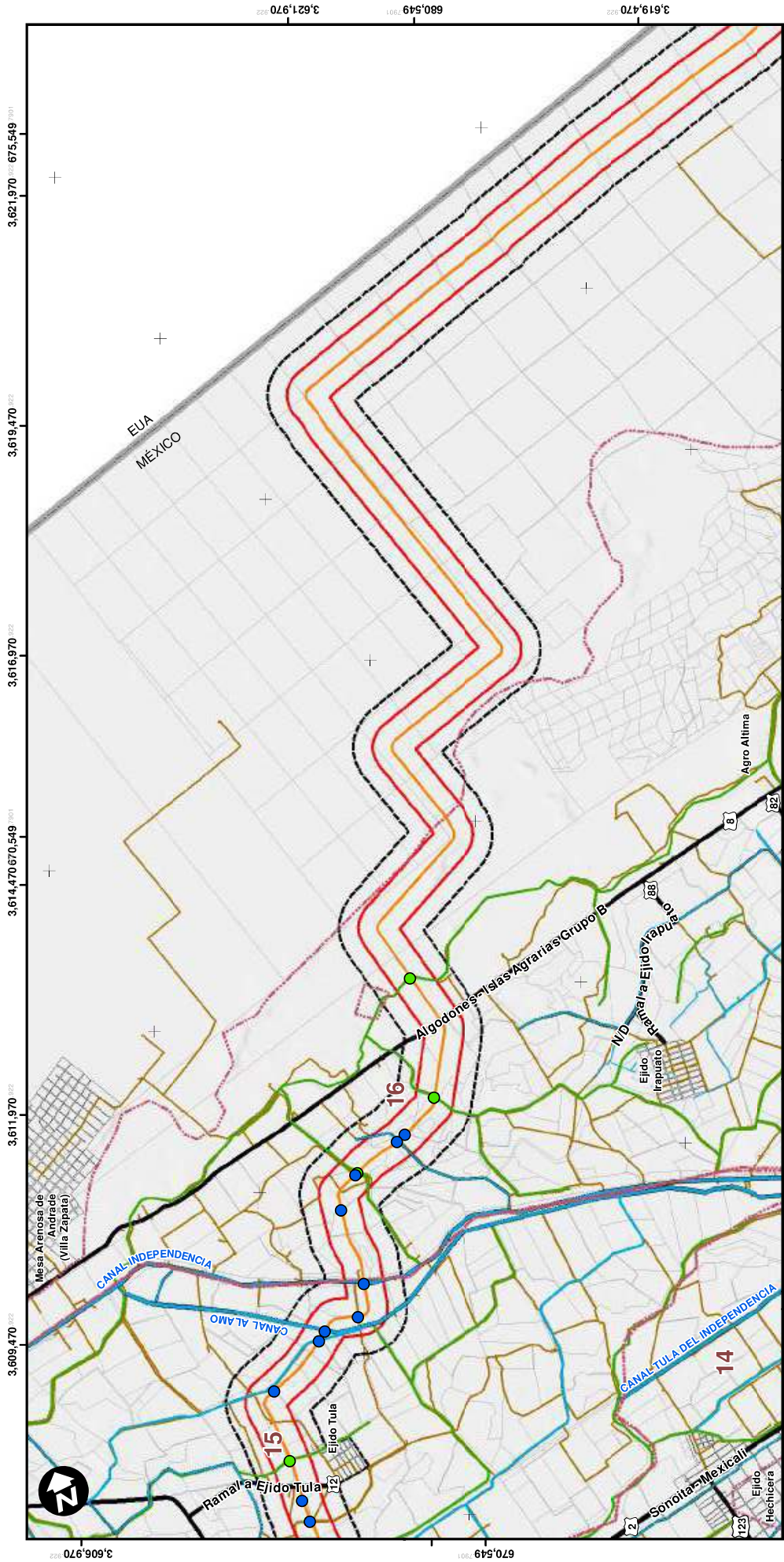
**Red vial**

tipo	color
Camino	Yellow
Carretera	Black

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)





PLANO: **T3**  
 Infraestructura hidrosgrícola.  
 FUENTES: CONAGUA (2016); IMPI (2022)

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis R...  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**INDICE DE MAPAS:**

- San Luis R...
- Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial**

- Camino
- Carretera

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riego
- Drenes
- Canal
- Dren

**Cruce de gasoducto proyectado con infraestructura**

- Canal
- Dren

**Canales**

- Principal
- Lateral
- Sublateral
- Privado

**INDICE DE MAPAS:**

- San Luis R...
- Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial**

- Camino
- Carretera

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riego
- Drenes
- Canal
- Dren

**Cruce de gasoducto proyectado con infraestructura**

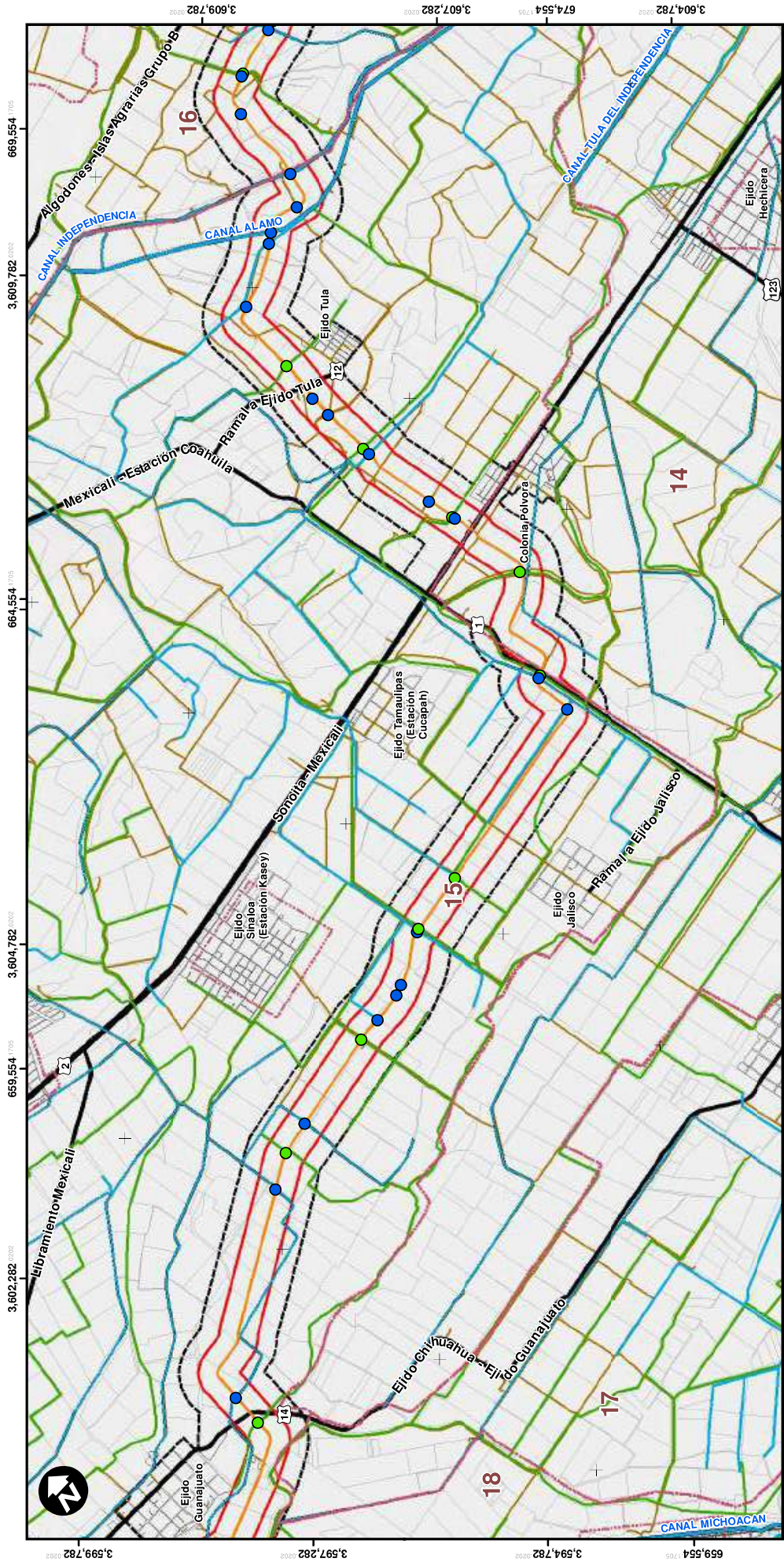
- Canal
- Dren

**Canales**

- Principal
- Lateral
- Sublateral
- Privado

3,609,470 3,611,970 3,614,470 3,616,970 3,621,970 3,619,470 675,549 680,549 670,549 675,549 680,549 685,549 690,549 695,549





**PLANO:**  
**T4**  
 Infraestructura hidagrícola.  
 FUENTES:  
 CONAGUA (2016); IMPI (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial**

- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riesgo
- Drenes
- Canales
- tipo
  - Principal
  - Lateral
  - Sublateral
  - Privado

**Cruce de gasoducto proyectado con infraestructura**

- Canal
- Dren

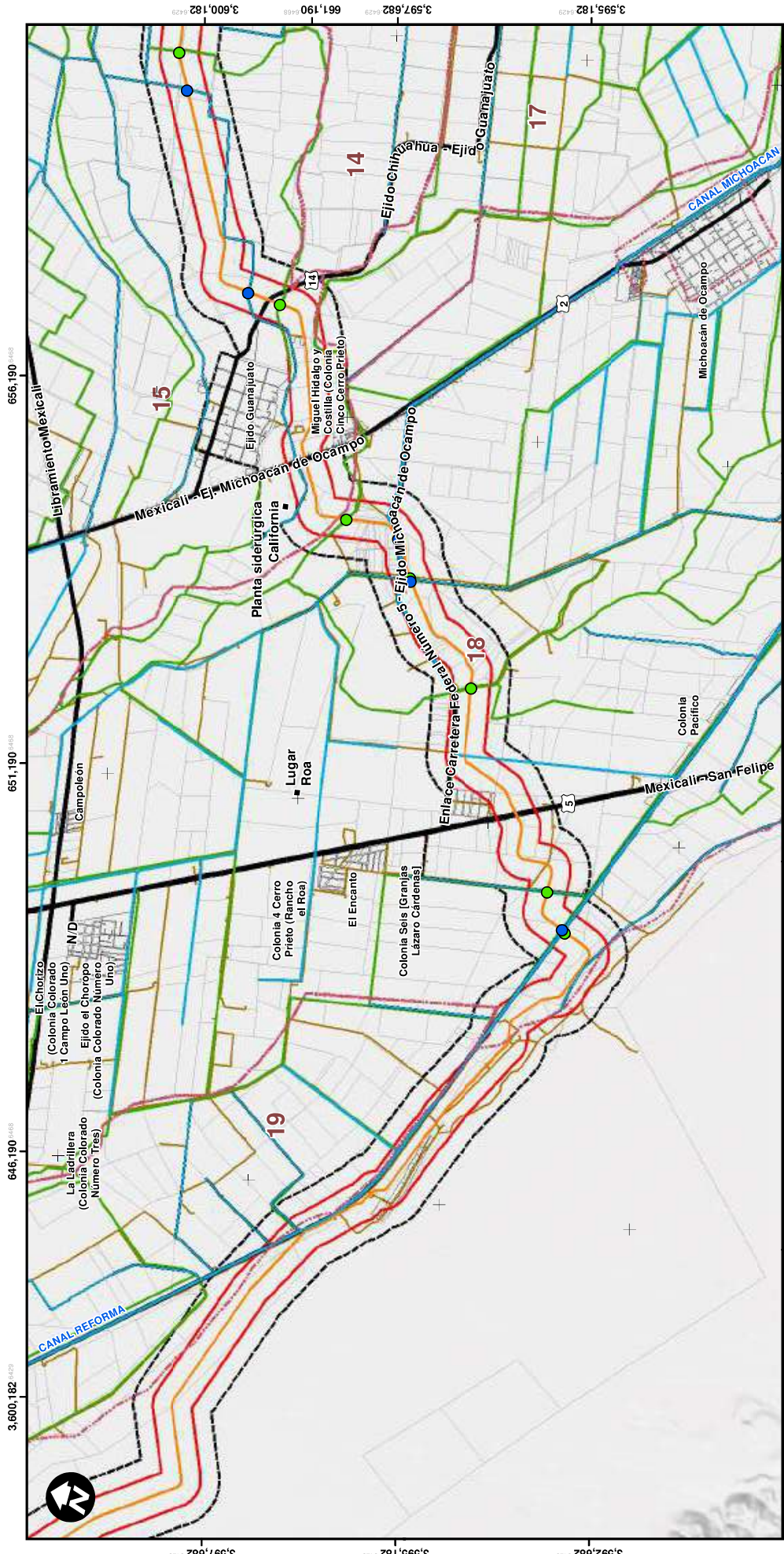
**Limite de área de aplicación (500 m)**

**Limite de área de estudio (1 km)**

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T5** Infraestructura hidrosgrícola.

FUENTES: CONAGUA (2016); IMPI (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYCCION: MERCATOR UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura hidrogrícola:**

- Módulo de riesgo
- Cruce de gasoducto proyectado con infraestructura
- Canal
- Dren

**Canales tipo**

- Principal
- Lateral
- Sublateral
- Privado

**Red vial tipo**

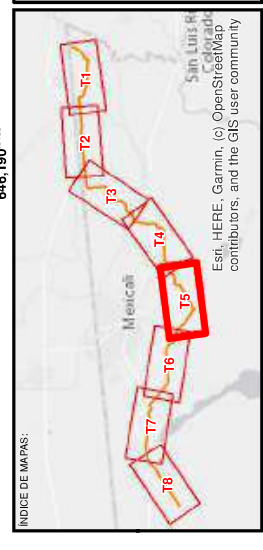
- Camino
- Carretera
- Vía férrea

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

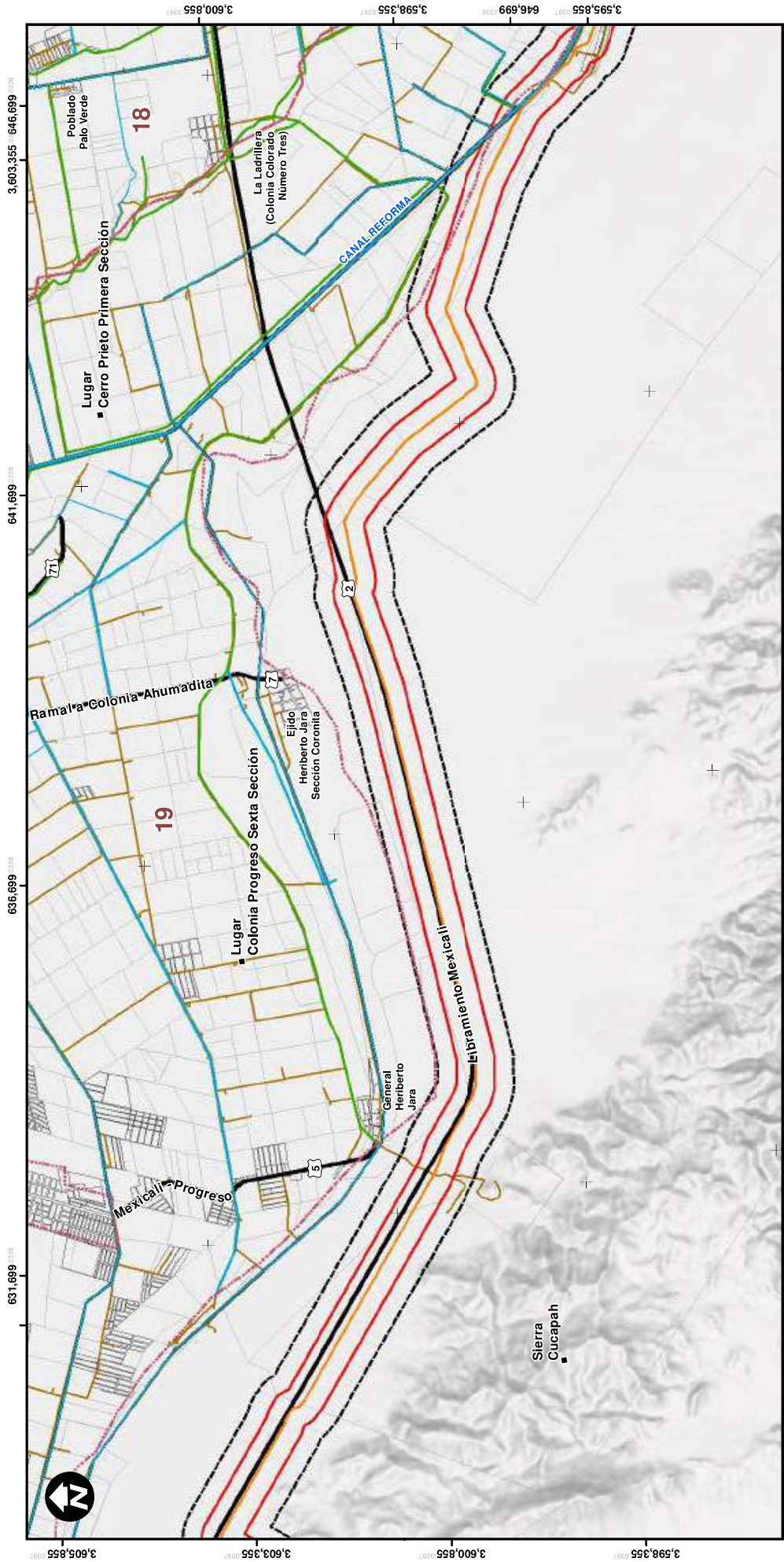
**Infraestructura hidrogrícola:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



3,592,682 3,597,682 3,600,182 661,190 656,190 651,190 646,190 3,600,182





PLANO: **T6**  
 Infraestructura hidroagrícola.  
 FUENTES: CONAGUA (2016); IMPI (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura hidroagrícola:**

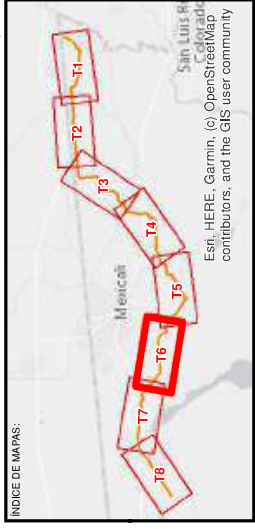
- Módulo de riego
- Drenes
- Canales
- tipo
  - Principal
  - Lateral
  - Sublateral
  - Privado

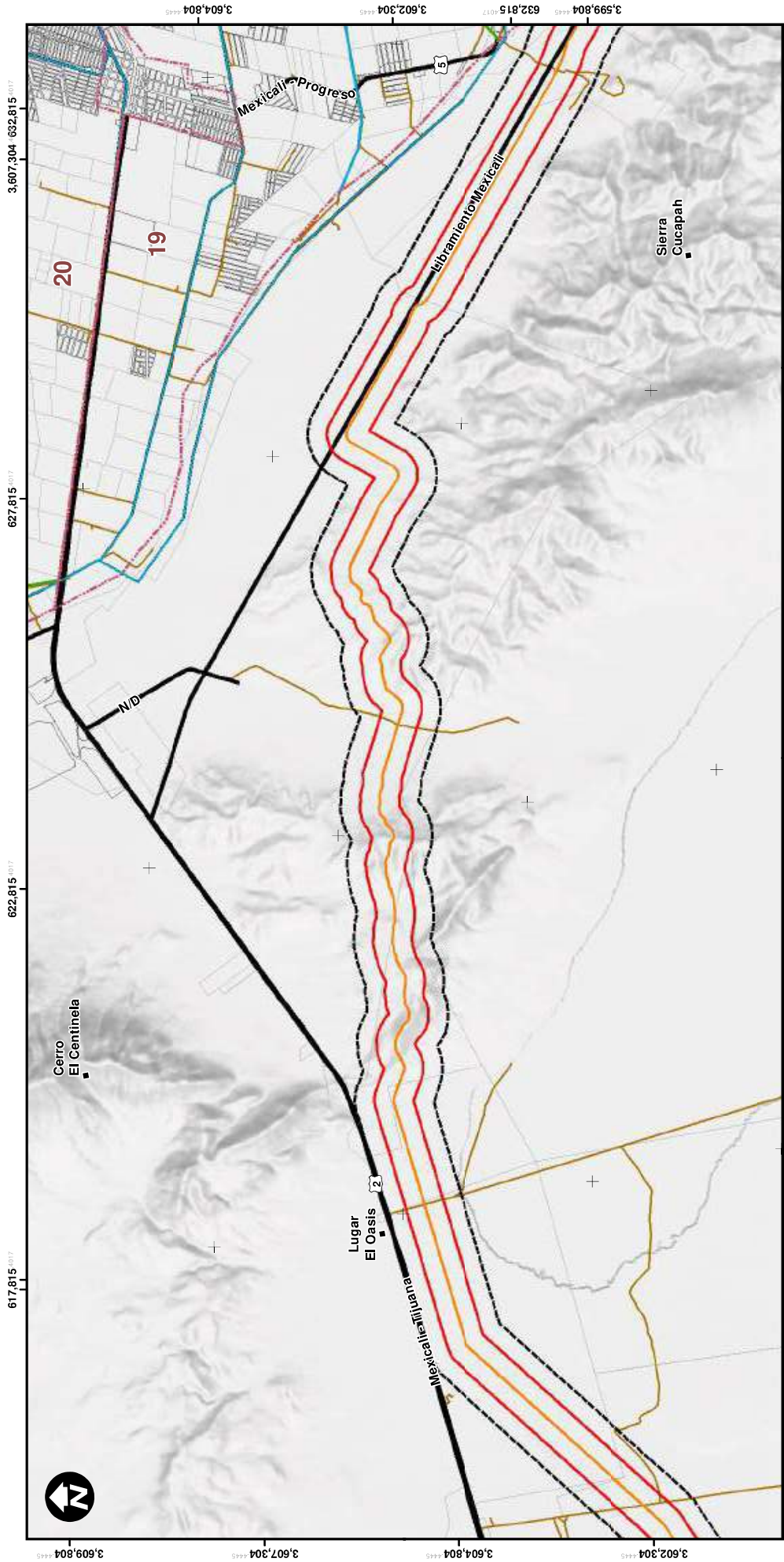
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**Red vial**

- tipo
  - Camino
  - Carretera





617,815 622,815 627,815 3,607,304 3,604,804

PLANO: **T7** Infraestructura hidroagrícola.

FUENTES: CONAGUA (2016); IMPI (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM PROYECTO: NAD83 UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial**

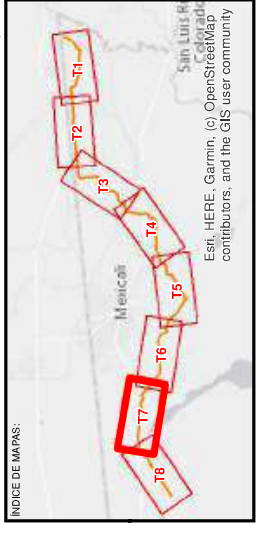
- Camino
- Carretera

**Infraestructura hidroagrícola:**

- Módulo de riego
- Drenes
- Canales
- Lateral
- Sublateral

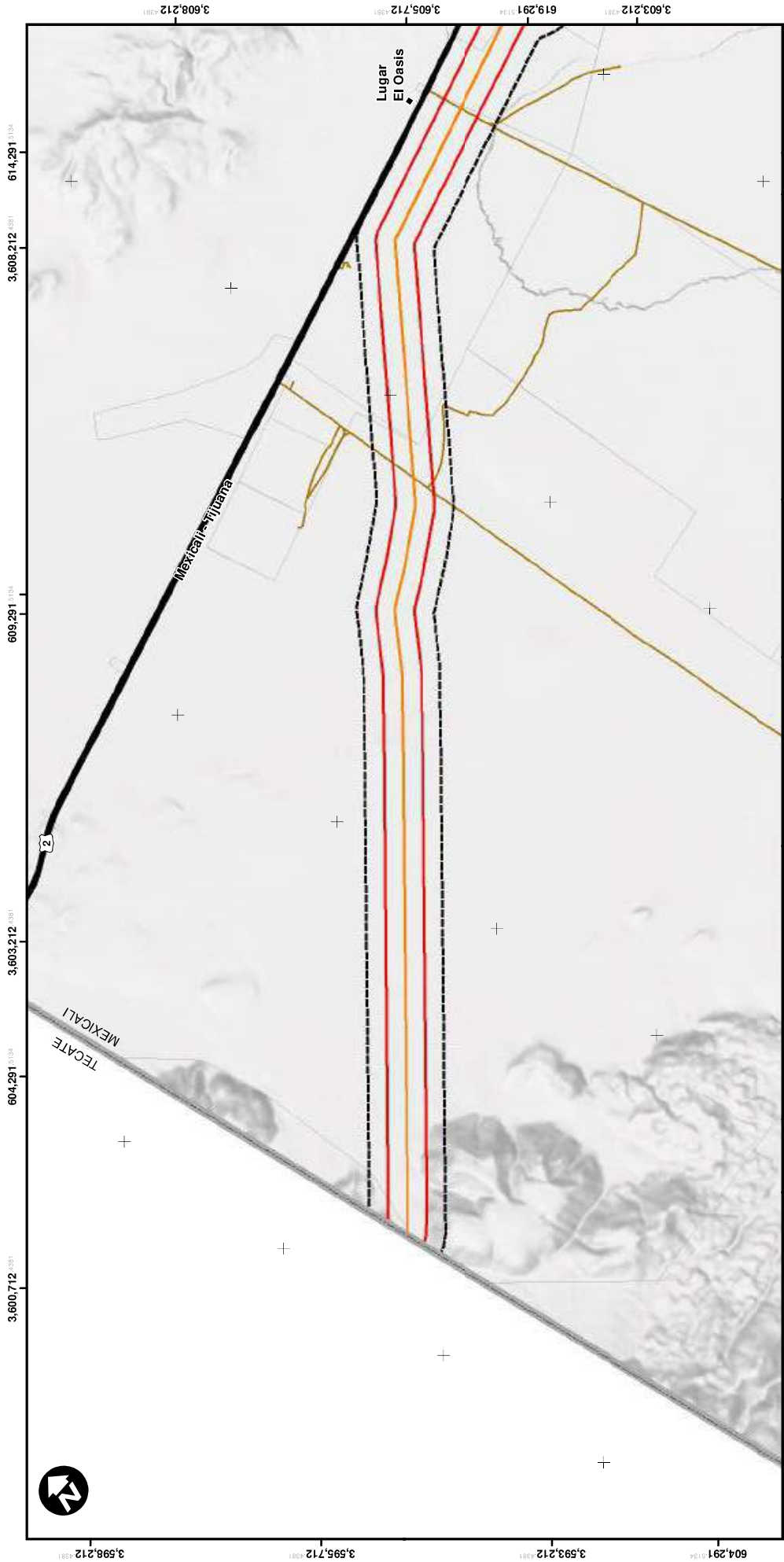
**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



617,815 622,815 627,815 3,607,304 3,604,804





**PLANO:**  
**T8**  
 Infraestructura hidrogrícola.  
 FUENTES:  
 CONAGUA (2016), IMPI (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura hidrogrícola:**

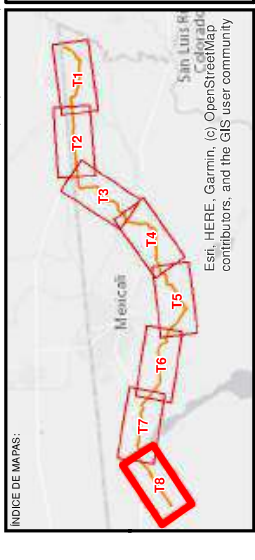
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Límite de área de aplicación (500 m)
- Límite de área de estudio (1 km)

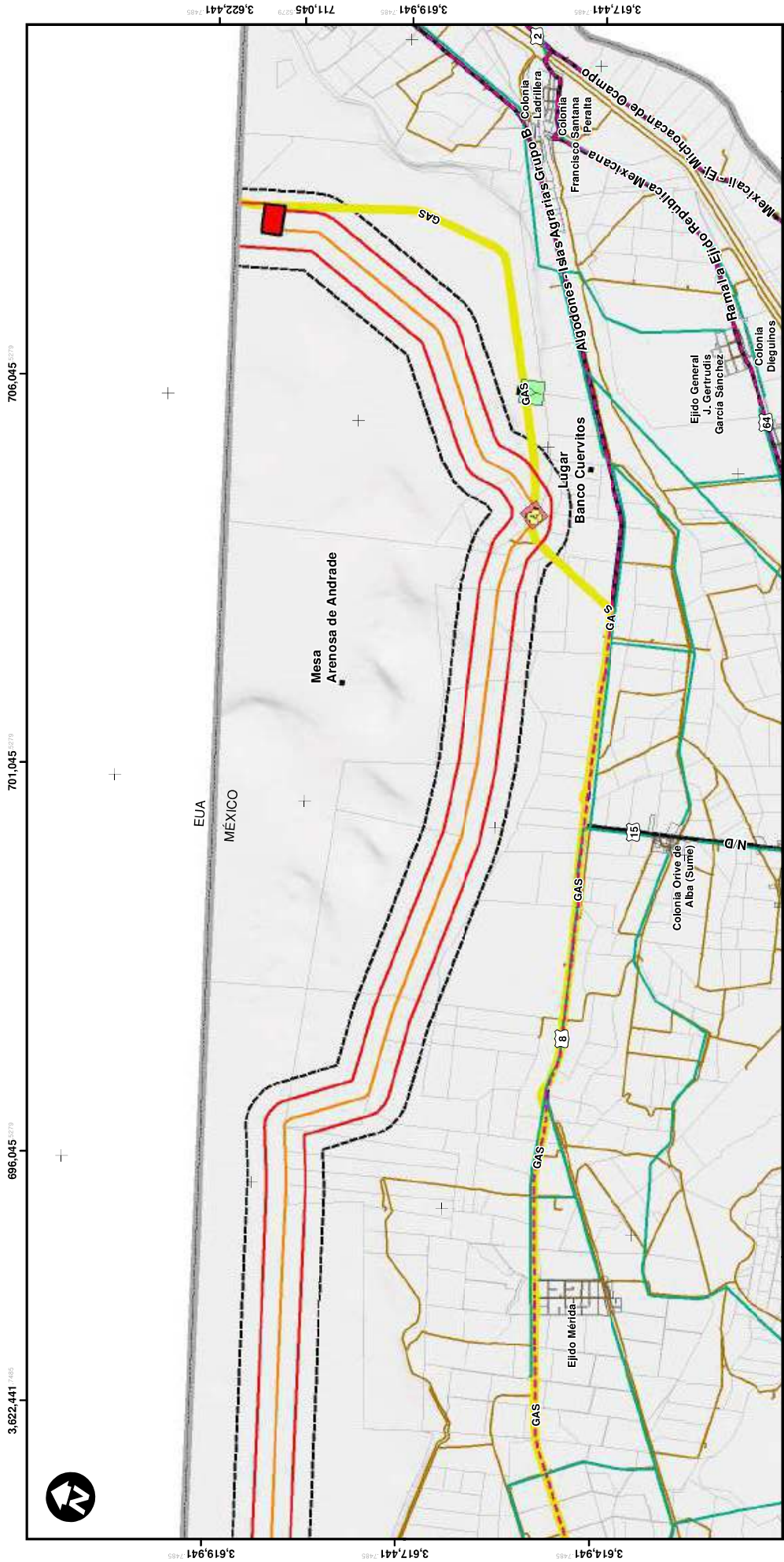
**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

- Límite municipal
- Límites parcelarios





**PLANO: T1**

Infraestructura eléctrica telecomunicaciones y gas.

FUENTES: MEGI (2014-2015), BIMF (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
PROYECTO: MERCATOR  
UNIDADES: METROS

SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura existente**

- Estación de compresión (gas)
- Válvulas de regulación (gas)
- Gasoducto "Rosario"
- Postera eléctrica sencilla
- Línea de fibra óptica
- Antena de radiocomunicación

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Red vial tipo:
  - Camino
  - Carretera



3,622,441 7485 696,045 8779 701,045 8779 706,045 8779 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 711,045 8779 3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 8779 711,045 8779 706,045 8779 701,045 8779 696,045 8779



PLANO: **T2**  
 Infraestructura eléctrica y telecomunicaciones y gas.

FUENTES: INEGI (2014-2015), IMP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura existente**

- Gasoducto "Rosarito"
- Posterior eléctrica sencilla
- Línea de fibra óptica

**SIMBOLOGIA:**

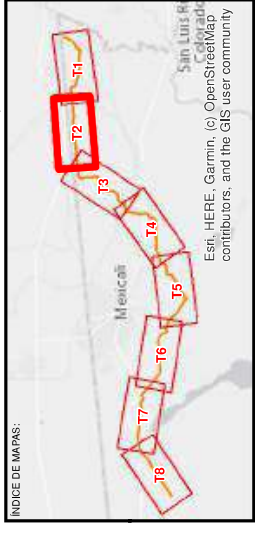
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Infraestructura proyectada**

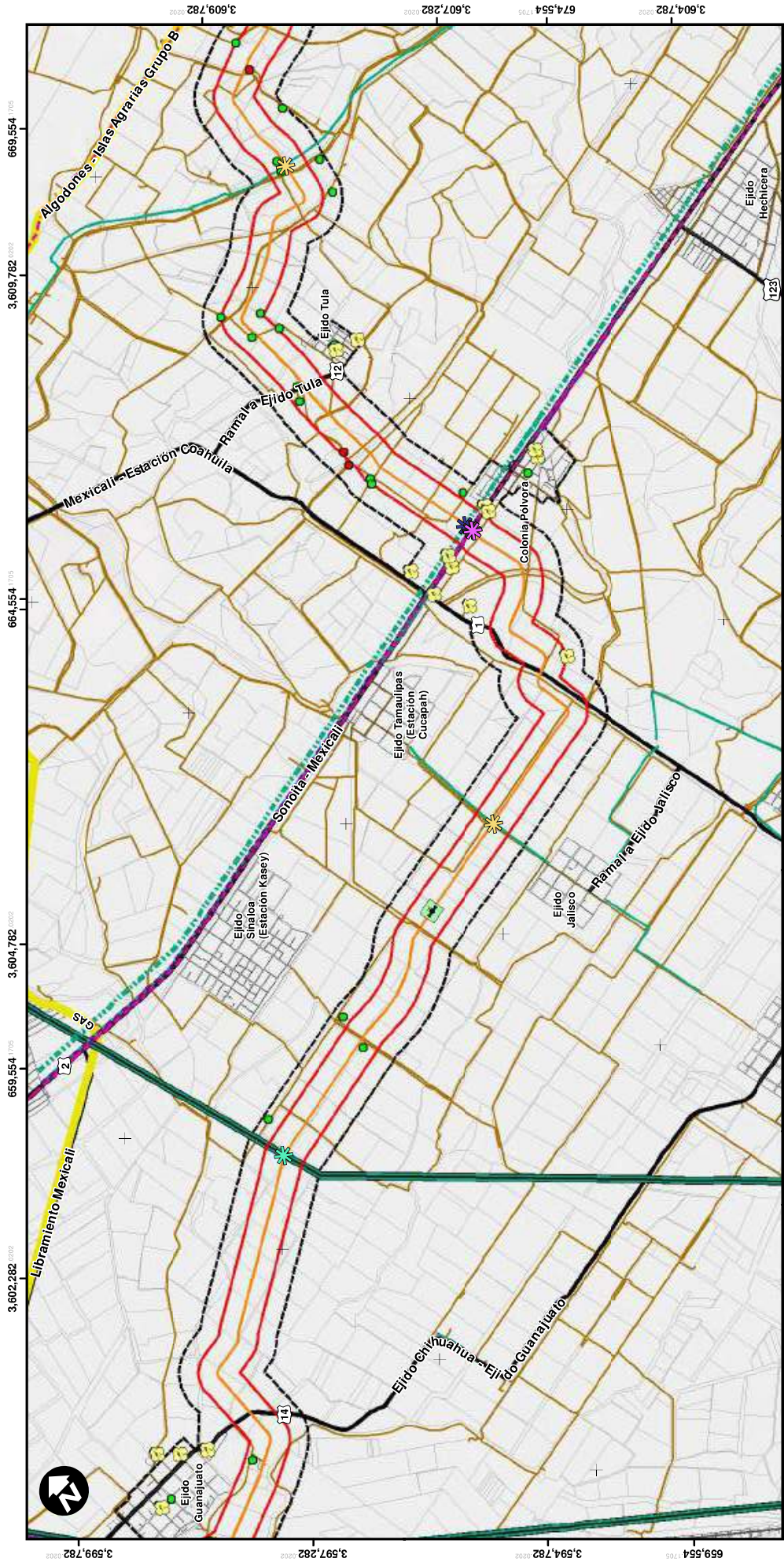
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)











PLANO: **T4**

Infraestructura eléctrica, telecomunicaciones y gas.

FUENTES: MEGI (2016-2018), INMP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14N 664441N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

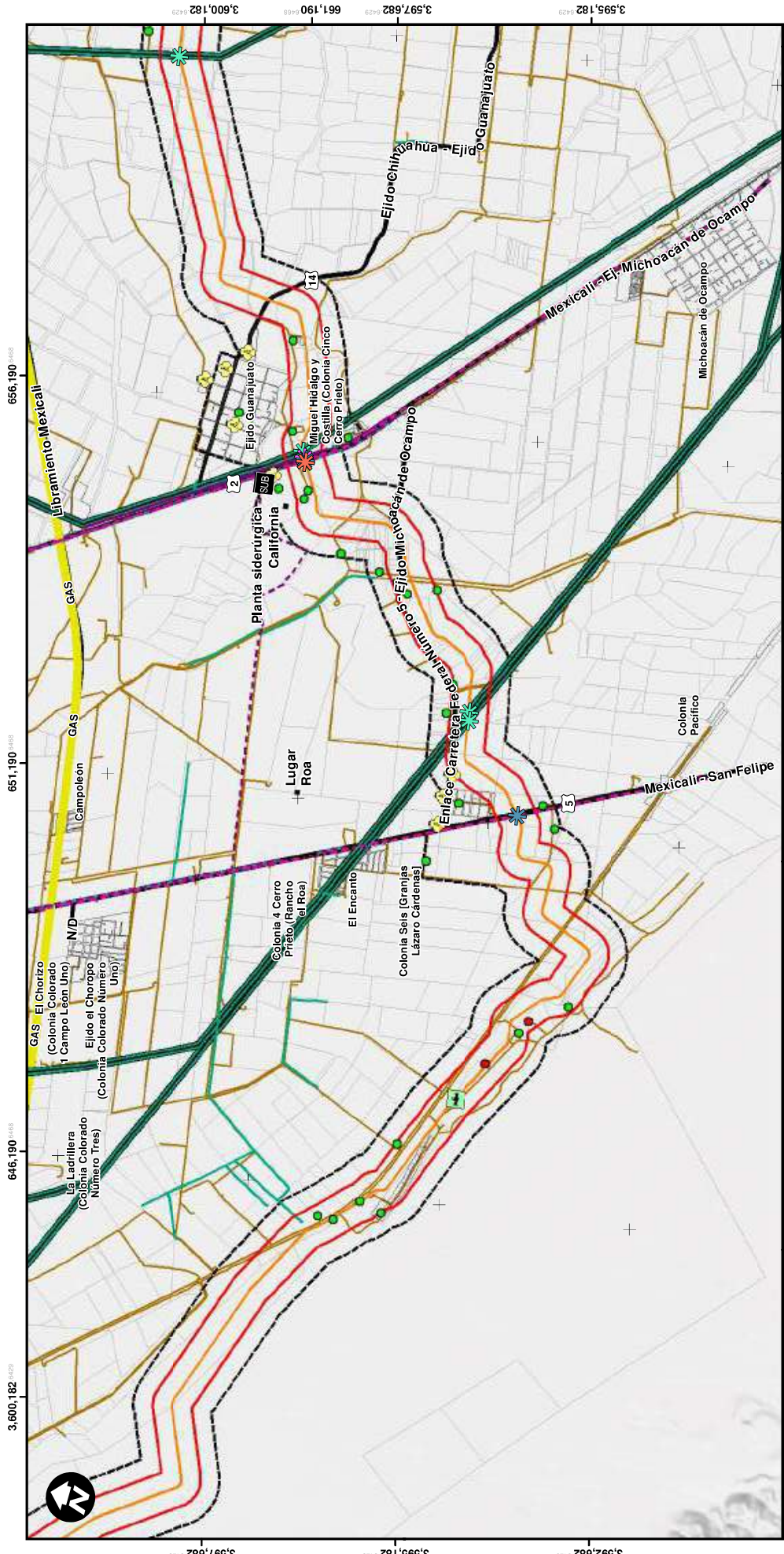
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera, Via férrea
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Infraestructura existente: Gasoducto "Rosarito", Posteria doble (alta tensión), Torres de acero (alta tensión), Posteria eléctrica sencilla
- Localidades servicio eléctrico: No, Si
- Lineas telecomunicación tipo: Aéreo, Subterráneo, Línea de fibra óptica, Antena de radiocomunicación
- Cruces con infraestructura eléctrica, telecom. y gas: Fibra optica, Telecomunicación aérea, Telecomunicación subterránea, Posteria doble (alta tensión), Posteria eléctrica sencilla, Torres de acero (alta tensión)

**INDICE DE MAPAS:**

San Luis Río Mexicali

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T5**  
 Infraestructura eléctrica, telecomunicaciones y gas.  
 FUENTES: MEGI (2015-2021), INMP (2022)

INDICADORES CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Infraestructura existente**

- Gasoducto "Rosarito"
- Torres de acero (alta tensión)
- Subestación eléctrica
- Posterioridad eléctrica sencilla
- Localidades
- servicio eléctrico

**Limites de gasoducto (proyecto)**

- Eje del gasoducto
- Válvula de control
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

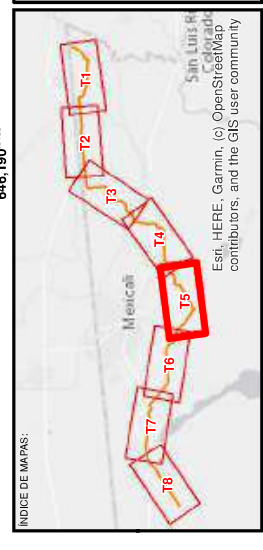
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Lineas telecomunicación tipo**

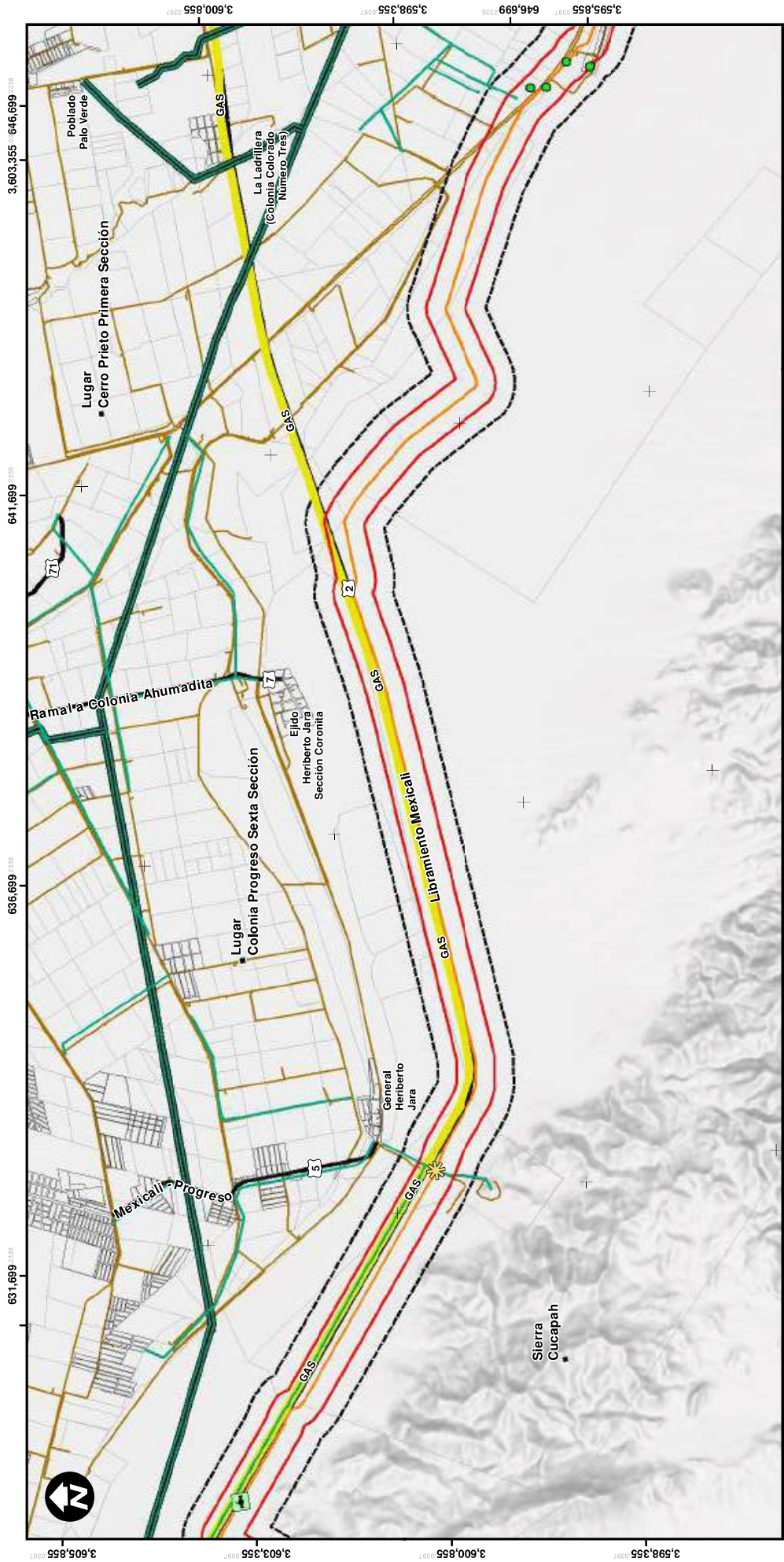
- Aéreo
- Subterráneo
- Linea de fibra optica
- Antena de radiocomunicación

**Cruces con infraestructura eléctrica, telecom. y gas**

- Fibra optica
- Telecomunicación aérea
- Telecomunicación subterránea
- Posterioridad eléctrica sencilla
- Torres de acero (alta tensión)







**PLANO:**  
**T6**  
 Infraestructura eléctrica, telecomunicaciones y gas.  
 FUENTES: MEGI (2014-2015), BMP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**636,699 338** **641,699 338**

**Infraestructura existente**

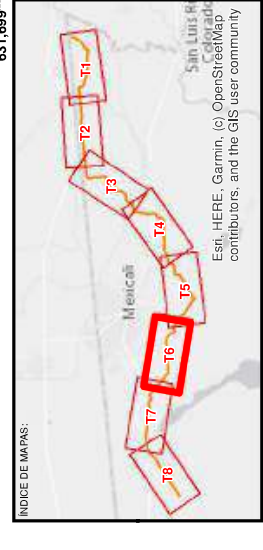
- Gasoducto "Rosarito"
- Torres de acero (alta tensión)
- Postera eléctrica sencilla
- Localidades servicio eléctrico

**Cruces con infraestructura eléctrica, telecom. y gas**

- Postera eléctrica sencilla

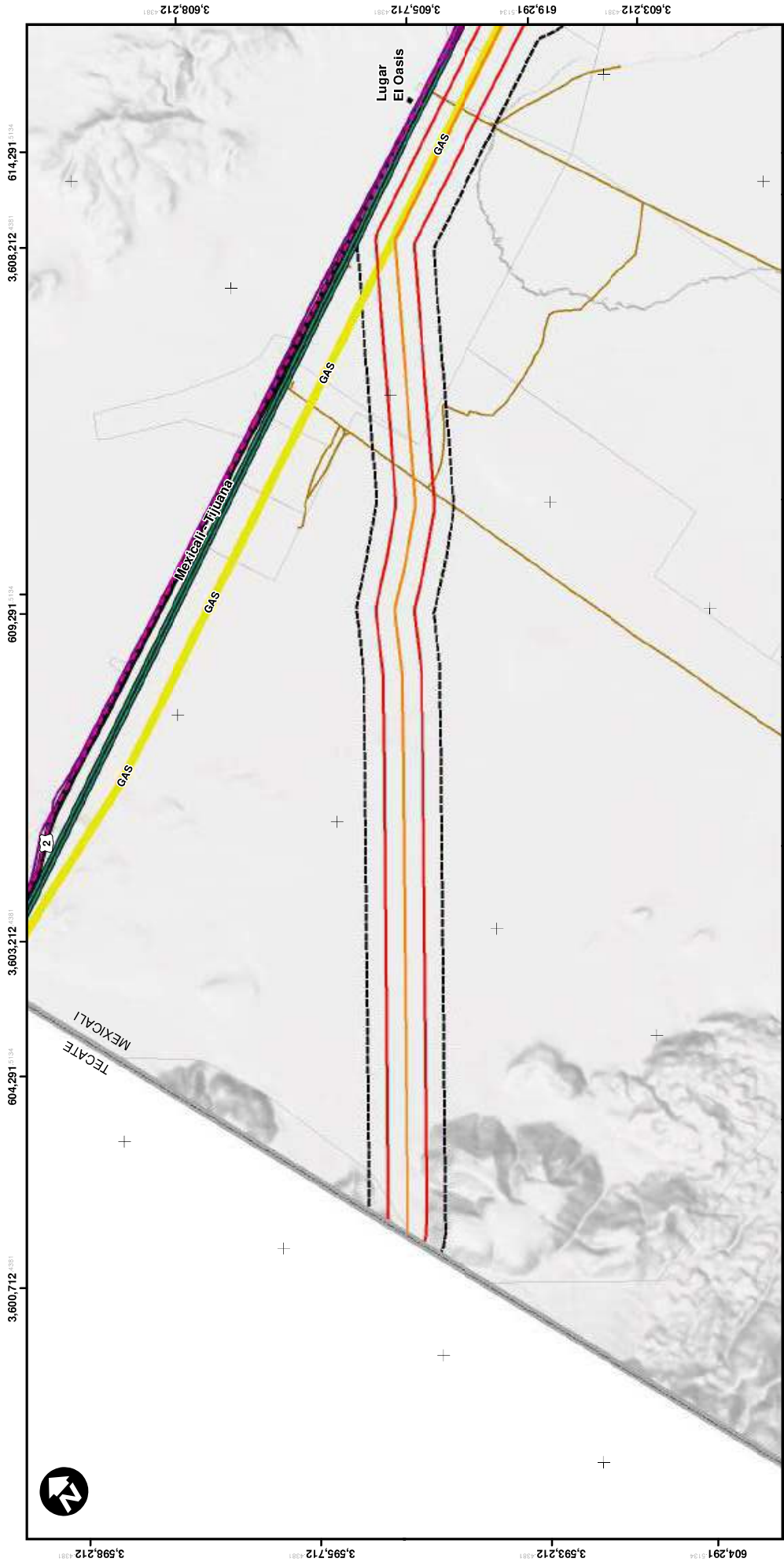
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Válvula de control (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)









**PLANO:**  
**T8**  
 Infraestructura eléctrica y telecomunicaciones y gas.  
 FUENTES: MEGI (2014-2015) IMP (2022)

**DATOS CARTOGRAFICOS:**  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

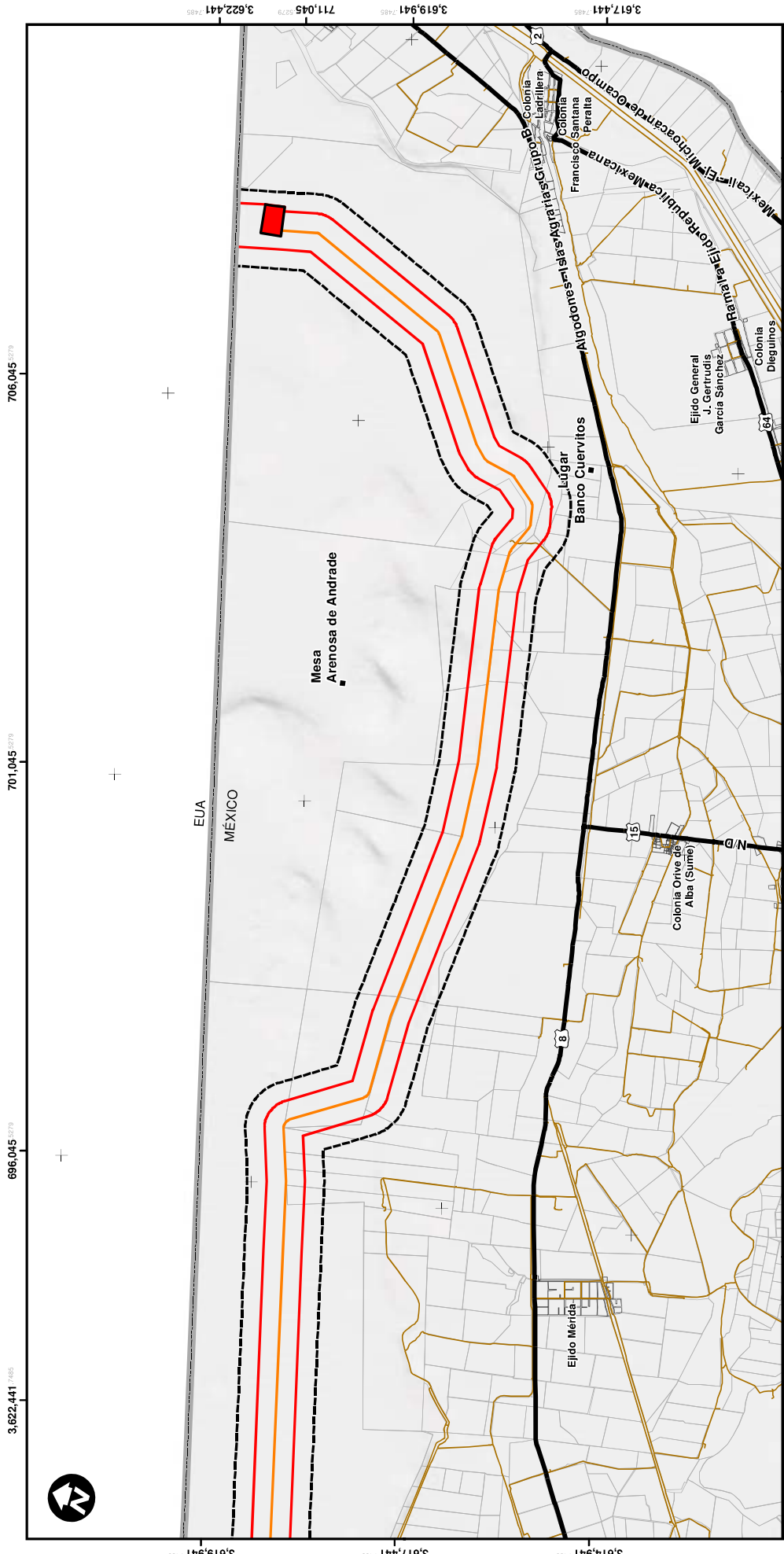
**SIMBOLOGIA:**  
 Limite municipal  
 Limite parcelarios  
**Red vial**  
 tipo  
 Camino  
 Carretera

**Infraestructura existente**  
 Gasoducto "Rosarito"  
 Torres de acero (alta tensión)  
 Límite de área de aplicación (500 m)  
 Límite de área de estudio (1 km)

**Lineas telecomunicación**  
 tipo  
 Aéreo  
 Subterráneo  
 Línea de fibra óptica

**INDICE DE MAPAS:**  
 San Luis Río  
 Mexicali  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





PLANO: **T1**  
 Equipamiento urbano.  
 FUENTES: MEGI MIP (2022)

LOGOS:  
 GASODUCTO AGUAPIETA

**SIMBOLOGIA:**

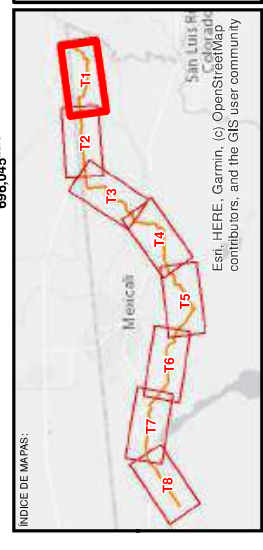
- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Legend:**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



3,619,941 7485 3,617,441 7485 3,614,941 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

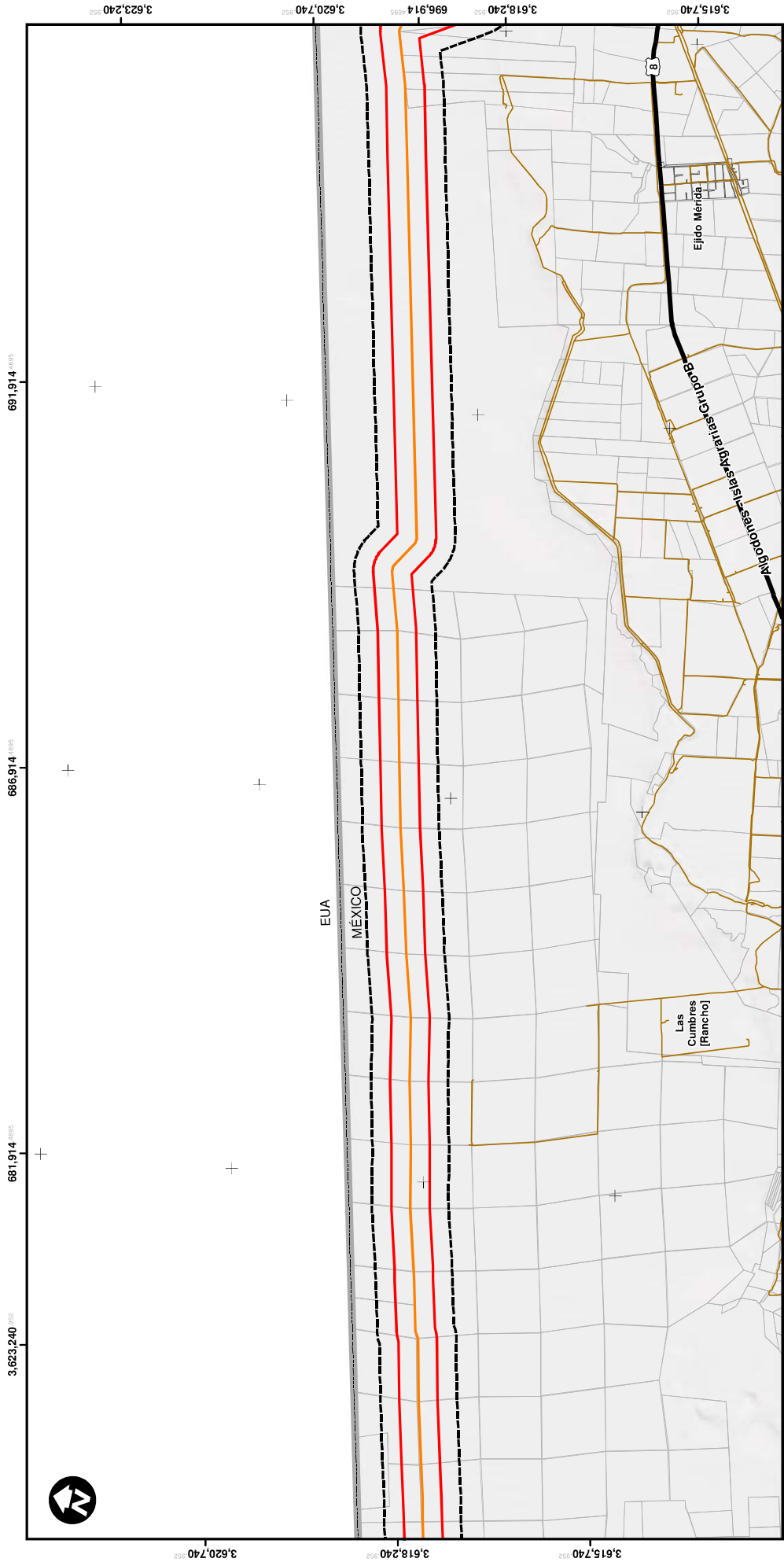
3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485

706,045 2779 701,045 2779 706,045 2779

3,622,441 7485 3,619,941 7485 3,617,441 7485



PLANO: **T2**  
 Equipamiento urbano.  
 FUENTES: MEGI MIP (2022)

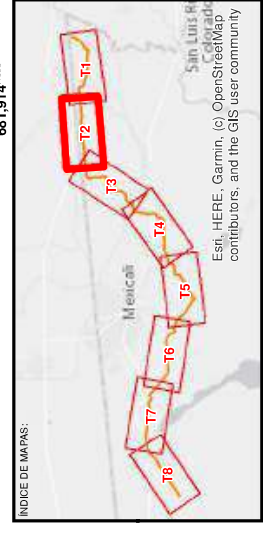
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

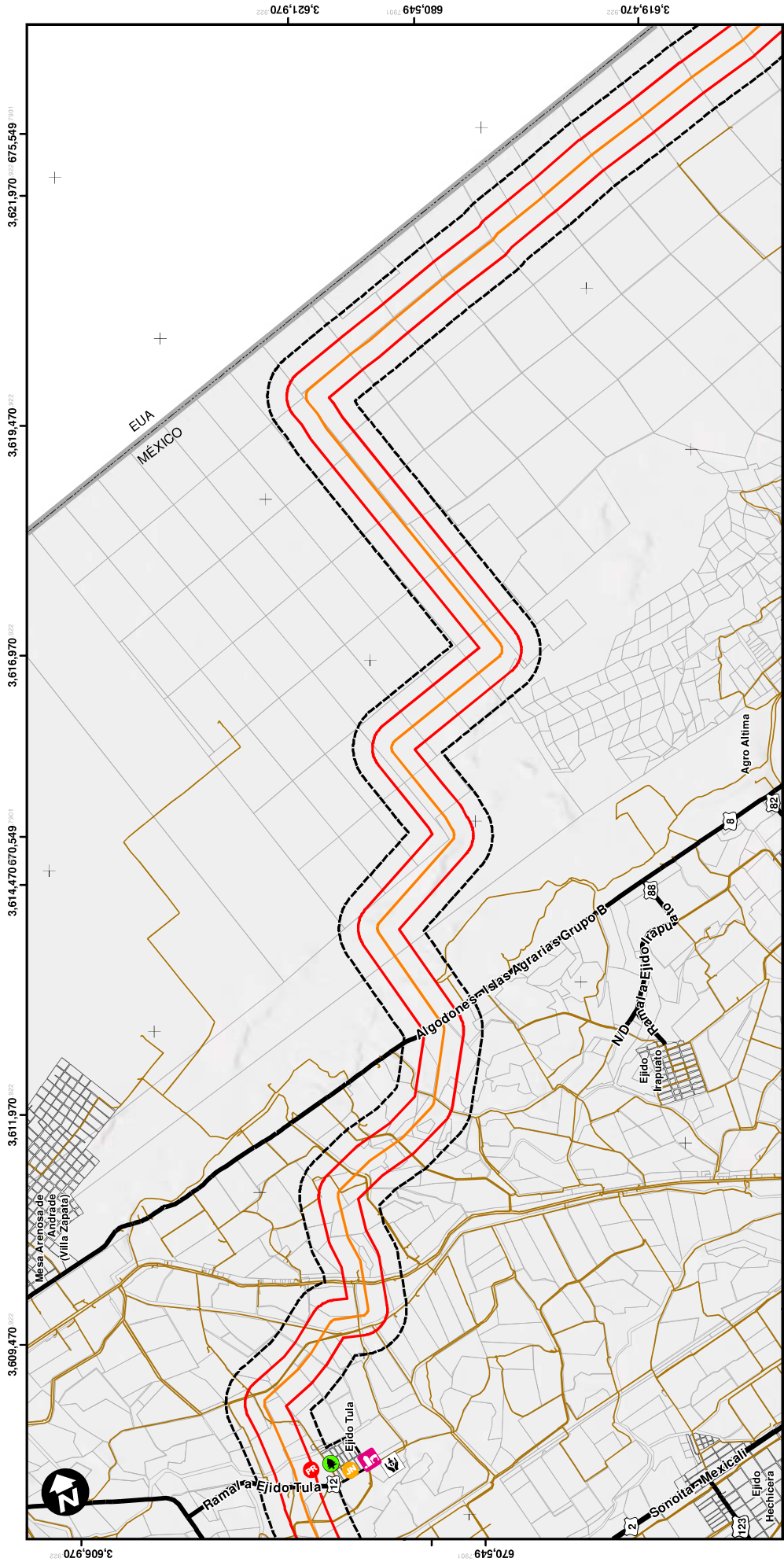
**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios


**Red vial tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera















PLANO: **T3**  
 Equipamiento urbano.  
 FUENTES: MEGI MIP (2022)







**SIMBOLOGIA:**

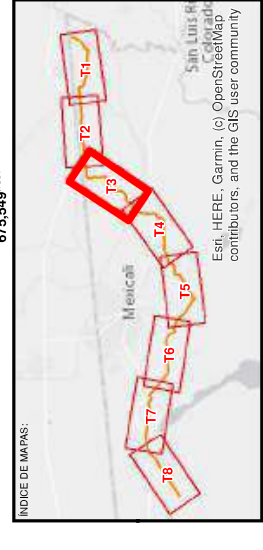
 Limite municipal  
 Trazo manzanera  
 Limites parcelarios  
 Red vial tipo

 Eje del gasoducto (proyecto)  
 Limite de área de aplicación (500 m)  
 Limite de área de estudio (1 km)

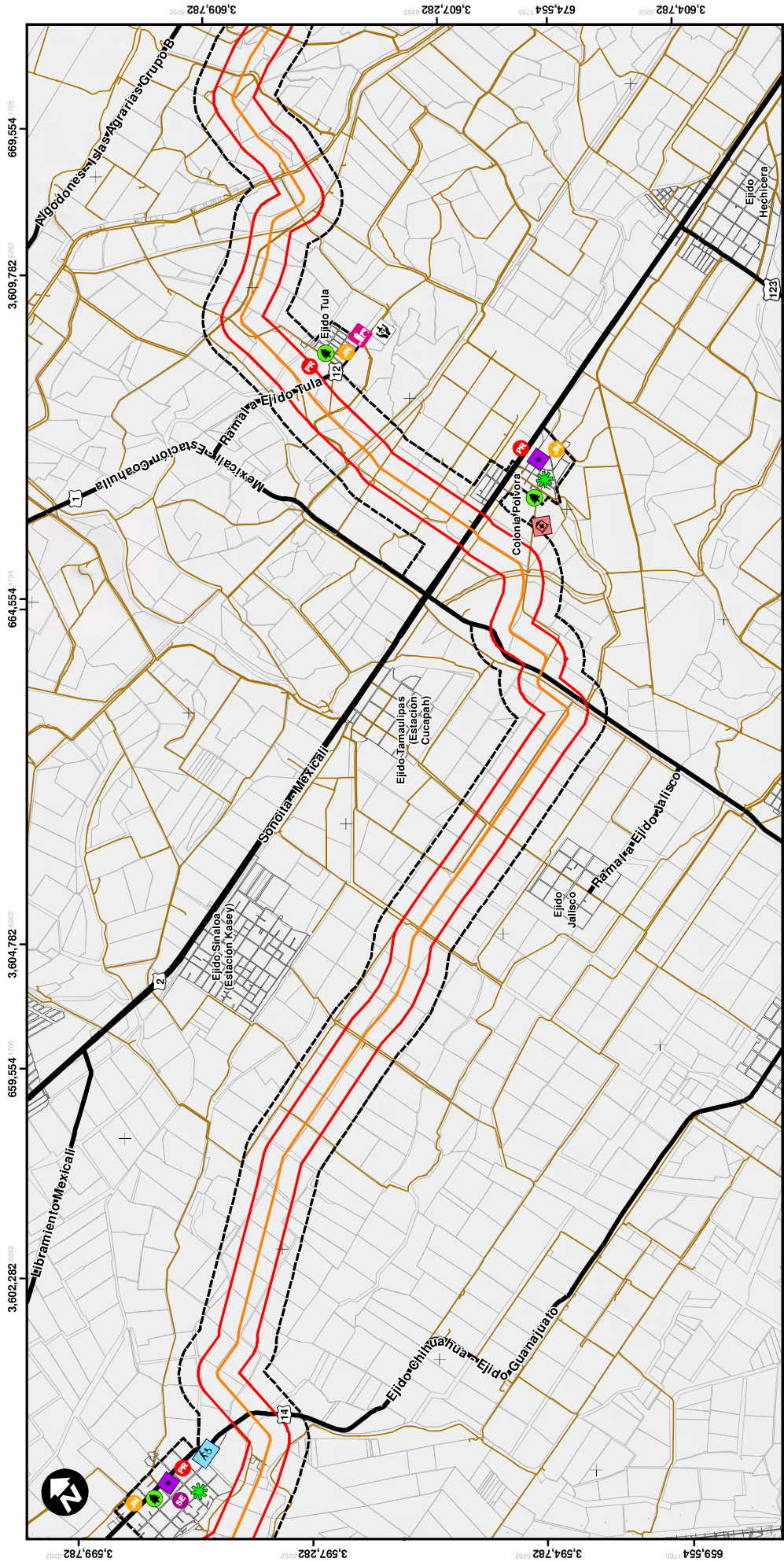
 Escuela Primaria  
 Preescolar (Jardín de niños)  
 Casa Hogar

 Parque  
 Diconsa y Liconsa SEGALMEX

 Camino  
 Carretera







PLANO: **T4**  
 EQUIPAMIENTO URBANO.  
 FUENTES: MEGI MIP (2022)  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18QRA/14N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**Red vial tipo**

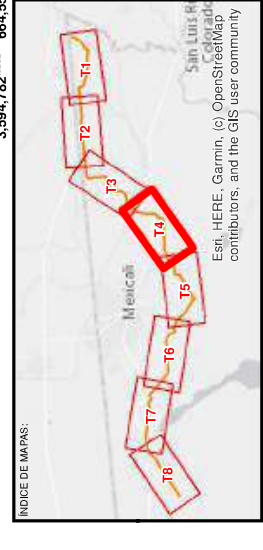
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Camino
- Carretera
- Via ferrea

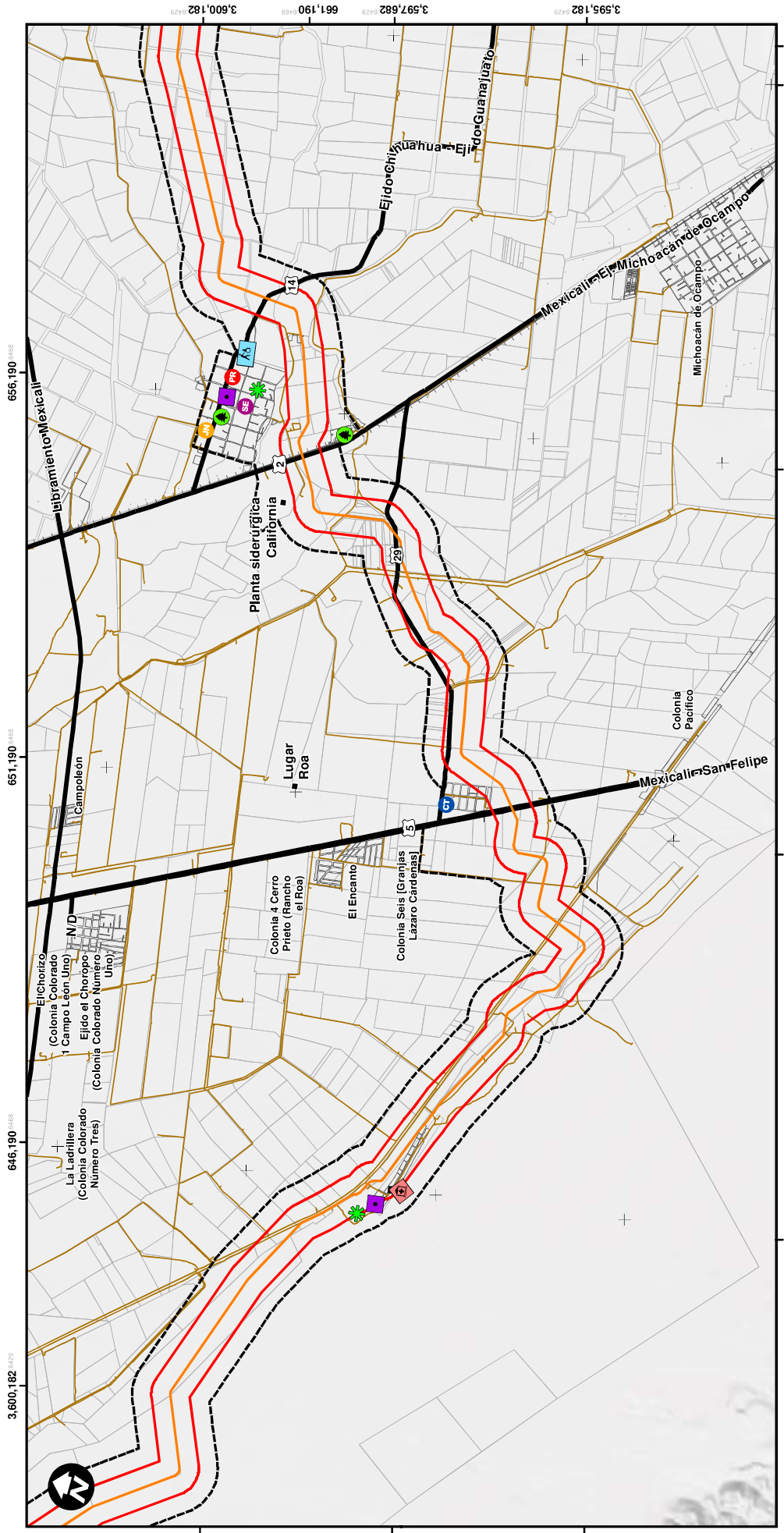
**Equipamiento urbano**

- Parque
- Diconsa y Licensa SEGALMEX
- Campo Deportivo
- Cancha Deportiva
- Escuela Primaria
- Escuela Secundaria General

**Equipamiento urbano**

- Preescolar (Jardin de niños)
- Servicio Auxiliares de Diagnostico y Tratamiento
- Casa Hogar
- Unidad de Rehabilitación





PLANO: **T5**  
 Equipamiento urbano.  
 FUENTES: MESA MIP (2022)  
 DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM 14Q UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

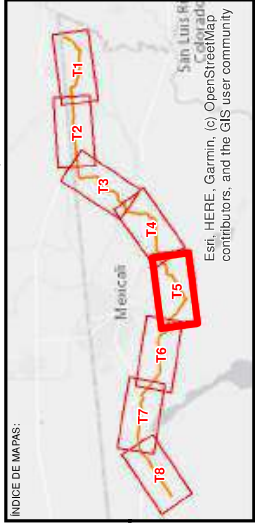
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Equipamiento urbano**

- Parque
- Campo Deportivo
- Cancha Deportiva
- Centro de Capacitación para el Trabajo
- Escuela Primaria
- Escuela Secundaria General
- Prescolar (Jardín de niños)
- Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento
- Unidad de Rehabilitación

**Equipamiento urbano**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)



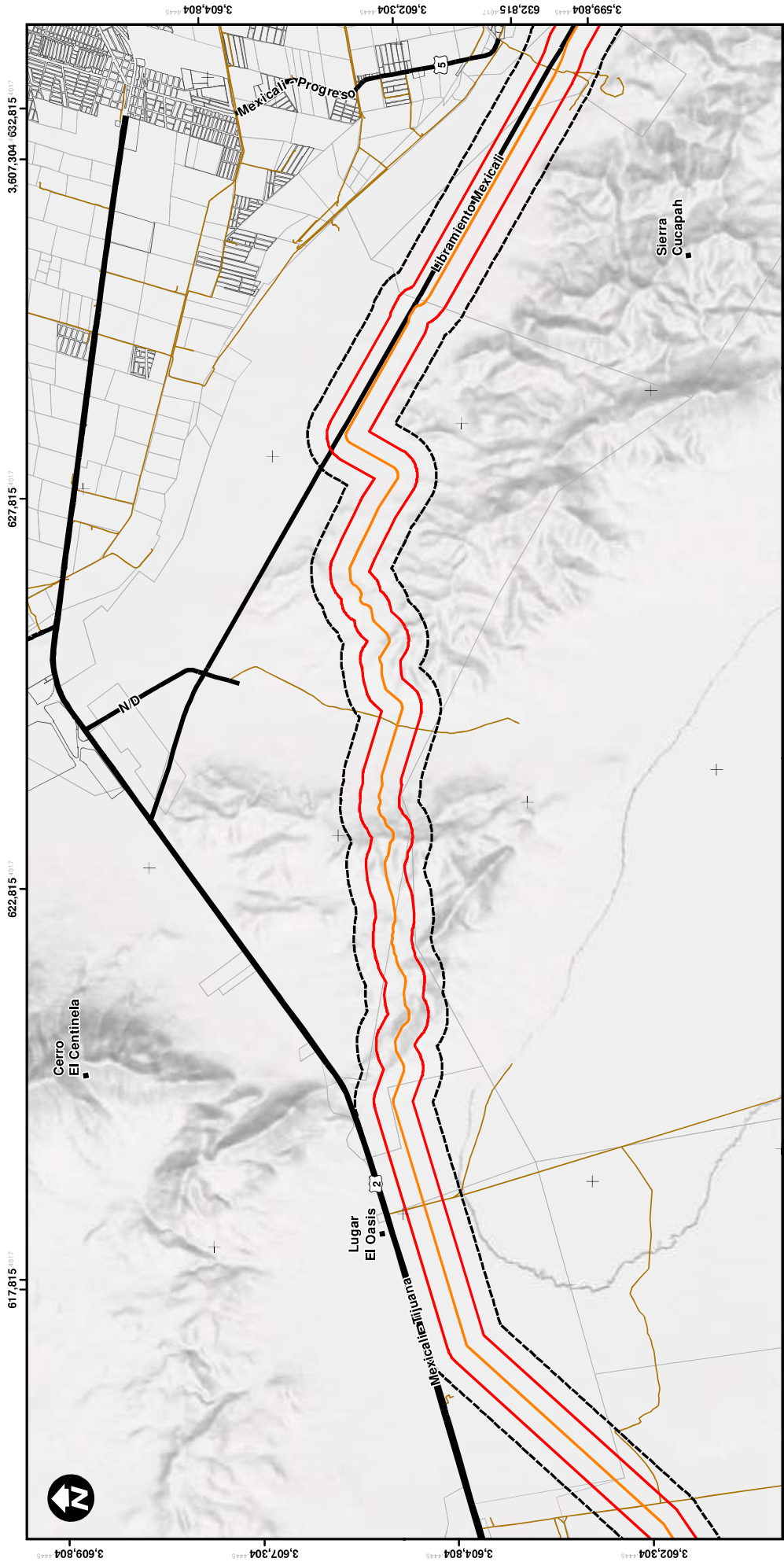
656,190 655,190 654,190 653,190 652,190 651,190 650,190 649,190 648,190 647,190 646,190 645,190 644,190 643,190 642,190 641,190 640,190 639,190 638,190 637,190 636,190 635,190 634,190 633,190 632,190 631,190 630,190 629,190 628,190 627,190 626,190 625,190 624,190 623,190 622,190 621,190 620,190 619,190 618,190 617,190 616,190 615,190 614,190 613,190 612,190 611,190 610,190 609,190 608,190 607,190 606,190 605,190 604,190 603,190 602,190 601,190 600,190 599,190 598,190 597,190 596,190 595,190 594,190 593,190 592,190 591,190 590,190 589,190 588,190 587,190 586,190 585,190 584,190 583,190 582,190 581,190 580,190 579,190 578,190 577,190 576,190 575,190 574,190 573,190 572,190 571,190 570,190 569,190 568,190 567,190 566,190 565,190 564,190 563,190 562,190 561,190 560,190 559,190 558,190 557,190 556,190 555,190 554,190 553,190 552,190 551,190 550,190 549,190 548,190 547,190 546,190 545,190 544,190 543,190 542,190 541,190 540,190 539,190 538,190 537,190 536,190 535,190 534,190 533,190 532,190 531,190 530,190 529,190 528,190 527,190 526,190 525,190 524,190 523,190 522,190 521,190 520,190 519,190 518,190 517,190 516,190 515,190 514,190 513,190 512,190 511,190 510,190 509,190 508,190 507,190 506,190 505,190 504,190 503,190 502,190 501,190 500,190 499,190 498,190 497,190 496,190 495,190 494,190 493,190 492,190 491,190 490,190 489,190 488,190 487,190 486,190 485,190 484,190 483,190 482,190 481,190 480,190 479,190 478,190 477,190 476,190 475,190 474,190 473,190 472,190 471,190 470,190 469,190 468,190 467,190 466,190 465,190 464,190 463,190 462,190 461,190 460,190 459,190 458,190 457,190 456,190 455,190 454,190 453,190 452,190 451,190 450,190 449,190 448,190 447,190 446,190 445,190 444,190 443,190 442,190 441,190 440,190 439,190 438,190 437,190 436,190 435,190 434,190 433,190 432,190 431,190 430,190 429,190 428,190 427,190 426,190 425,190 424,190 423,190 422,190 421,190 420,190 419,190 418,190 417,190 416,190 415,190 414,190 413,190 412,190 411,190 410,190 409,190 408,190 407,190 406,190 405,190 404,190 403,190 402,190 401,190 400,190 399,190 398,190 397,190 396,190 395,190 394,190 393,190 392,190 391,190 390,190 389,190 388,190 387,190 386,190 385,190 384,190 383,190 382,190 381,190 380,190 379,190 378,190 377,190 376,190 375,190 374,190 373,190 372,190 371,190 370,190 369,190 368,190 367,190 366,190 365,190 364,190 363,190 362,190 361,190 360,190 359,190 358,190 357,190 356,190 355,190 354,190 353,190 352,190 351,190 350,190 349,190 348,190 347,190 346,190 345,190 344,190 343,190 342,190 341,190 340,190 339,190 338,190 337,190 336,190 335,190 334,190 333,190 332,190 331,190 330,190 329,190 328,190 327,190 326,190 325,190 324,190 323,190 322,190 321,190 320,190 319,190 318,190 317,190 316,190 315,190 314,190 313,190 312,190 311,190 310,190 309,190 308,190 307,190 306,190 305,190 304,190 303,190 302,190 301,190 300,190 299,190 298,190 297,190 296,190 295,190 294,190 293,190 292,190 291,190 290,190 289,190 288,190 287,190 286,190 285,190 284,190 283,190 282,190 281,190 280,190 279,190 278,190 277,190 276,190 275,190 274,190 273,190 272,190 271,190 270,190 269,190 268,190 267,190 266,190 265,190 264,190 263,190 262,190 261,190 260,190 259,190 258,190 257,190 256,190 255,190 254,190 253,190 252,190 251,190 250,190 249,190 248,190 247,190 246,190 245,190 244,190 243,190 242,190 241,190 240,190 239,190 238,190 237,190 236,190 235,190 234,190 233,190 232,190 231,190 230,190 229,190 228,190 227,190 226,190 225,190 224,190 223,190 222,190 221,190 220,190 219,190 218,190 217,190 216,190 215,190 214,190 213,190 212,190 211,190 210,190 209,190 208,190 207,190 206,190 205,190 204,190 203,190 202,190 201,190 200,190 199,190 198,190 197,190 196,190 195,190 194,190 193,190 192,190 191,190 190,190 189,190 188,190 187,190 186,190 185,190 184,190 183,190 182,190 181,190 180,190 179,190 178,190 177,190 176,190 175,190 174,190 173,190 172,190 171,190 170,190 169,190 168,190 167,190 166,190 165,190 164,190 163,190 162,190 161,190 160,190 159,190 158,190 157,190 156,190 155,190 154,190 153,190 152,190 151,190 150,190 149,190 148,190 147,190 146,190 145,190 144,190 143,190 142,190 141,190 140,190 139,190 138,190 137,190 136,190 135,190 134,190 133,190 132,190 131,190 130,190 129,190 128,190 127,190 126,190 125,190 124,190 123,190 122,190 121,190 120,190 119,190 118,190 117,190 116,190 115,190 114,190 113,190 112,190 111,190 110,190 109,190 108,190 107,190 106,190 105,190 104,190 103,190 102,190 101,190 100,190 99,190 98,190 97,190 96,190 95,190 94,190 93,190 92,190 91,190 90,190 89,190 88,190 87,190 86,190 85,190 84,190 83,190 82,190 81,190 80,190 79,190 78,190 77,190 76,190 75,190 74,190 73,190 72,190 71,190 70,190 69,190 68,190 67,190 66,190 65,190 64,190 63,190 62,190 61,190 60,190 59,190 58,190 57,190 56,190 55,190 54,190 53,190 52,190 51,190 50,190 49,190 48,190 47,190 46,190 45,190 44,190 43,190 42,190 41,190 40,190 39,190 38,190 37,190 36,190 35,190 34,190 33,190 32,190 31,190 30,190 29,190 28,190 27,190 26,190 25,190 24,190 23,190 22,190 21,190 20,190 19,190 18,190 17,190 16,190 15,190 14,190 13,190 12,190 11,190 10,190 9,190 8,190 7,190 6,190 5,190 4,190 3,190 2,190 1,190 0,190

3,592,682 3,591,682 3,590,682 3,589,682 3,588,682 3,587,682 3,586,682 3,585,682 3,584,682 3,583,682 3,582,682 3,581,682 3,580,682 3,579,682 3,578,682 3,577,682 3,576,682 3,575,682 3,574,682 3,573,682 3,572,682 3,571,682 3,570,682 3,569,682 3,568,682 3,567,682 3,566,682 3,565,682 3,564,682 3,563,682 3,562,682 3,561,682 3,560,682 3,559,682 3,558,682 3,557,682 3,556,682 3,555,682 3,554,682 3,553,682 3,552,682 3,551,682 3,550,682 3,549,682 3,548,682 3,547,682 3,546,682 3,545,682 3,544,682 3,543,682 3,542,682 3,541,682 3,540,682 3,539,682 3,538,682 3,537,682 3,536,682 3,535,682 3,534,682 3,533,682 3,532,682 3,531,682 3,530,682 3,529,682 3,528,682 3,527,682 3,526,682 3,525,682 3,524,682 3,523,682 3,522,682 3,521,682 3,520,682 3,519,682 3,518,682 3,517,682 3,516,682 3,515,682 3,514,682 3,513,682 3,512,682 3,511,682 3,510,682 3,509,682 3,508,682 3,507,682 3,506,682 3,505,682 3,504,682 3,503,682 3,502,682 3,501,682 3,500,682 299,682 298,682 297,682 296,682 295,682 294,682 293,682 292,682 291,682 290,682 289,682 288,682 287,682 286,682 285,682 284,682 283,682 282,682 281,682 280,682 279,682 278,682 277,682 276,682 275,682 274,682 273,682 272,682 271,682 270,682 269,682 268,682 267,682 266,682 265,682 264,682 263,682 262,682 261,682 260,682 259,682 258,682 257,682 256,682 255,682 254,682 253,682 252,682 251,682 250,682 249,682 248,682 247,682 246,682 245,682 244,682 243,682 242,682 241,682 240,682 239,682 238,682 237,682 236,682 235,682 234,682 233,682 232,682 231,682 230,682 229,682 228,682 227,682 226,682 225,682 224,682 223,682 222,682 221,682 220,682 219,682 218,682 217,682 216,682 215,682 214,682 213,682 212,682 211,682 210,682 209,682 208,682 207,682 206,682 205,682 204,682 203,682 202,682 201,682 200,682 199,682 198,682 197,682 196,682 195,682 194,682 193,682 192,682 191,682 190,682 189,682 188,682 187,682 186,682 185,682 184,682 183,682 182,682 181,682 180,682 179,682 178,682 177,682 176,682 175,682 174,682 173,682 172,682 171,682 170,682 169,682 168,682 167,682 166,682 165,682 164,682 163,682 162,682 161,682 160,682 159,682 158,682 157,682 156,682 155,682 154,682 153,682 152,682 151,682 150,682 149,682 148,682 147,682 146,682 145,682 144,682 143,682 142,682 141,682 140,682 139,682 138,682 137,682 136,682 135,682 134,682 133,682 132,682 131,682 130,682 129,682 128,682 127,682 126,682 125,682 124,682 123,682 122,682 121,682 120,682 119,682 118,682 117,682 116,682 115,682 114,682 113,682 112,682 111,682 110,682 109,682 108,682 107,682 106,682 105,682 104,682 103,682 102,682 101,682 100,682 99,682 98,682 97,682 96,682 95,682 94,682 93,682 92,682 91,682 90,682 89,682 88,682 87,682 86,682 85,682 84,682 83,682 82,682 81,682 80,682 79,682 78,682 77,682 76,682 75,682 74,682 73,682 72,682 71,682 70,682 69,682 68,682 67,682 66,682 65,682 64,682 63,682 62,682 61,682 60,682 59,682 58,682 57,682 56,682 55,682 54,682 53,682 52,682 51,682 50,682 49,682 48,682 47,682 46,682 45,682 44,682 43,682 42,682 41,682 40,682 39,682 38,682 37,682 36,682 35,682 34,682 33,682 32,682 31,682 30,682 29,682 28,682 27,682 26,682 25,682 24,682 23,682 22,682 21,682 20,682 19,682 18,682 17,682 16,682 15,682 14,682 13,682 12,682 11,682 10,682 9,682 8,682 7,682 6,682 5,682 4,682 3,682 2,682 1,682 0,682









617,815 017 622,815 017 627,815 017 3,607,304 632,815 017

3,609,804 3,604,804 3,602,304 3,604,804 3,599,804 3,602,304 3,604,804



PLANO: **T7**  
 EQUIPAMIENTO urbano.  
 FUENTES: MESA MIP (2022)

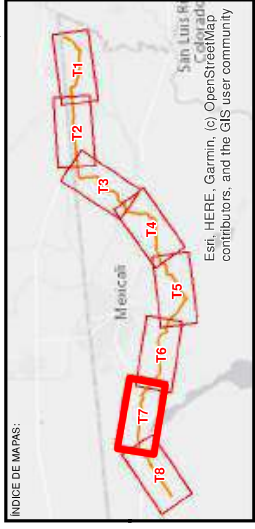
DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: 630644N  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

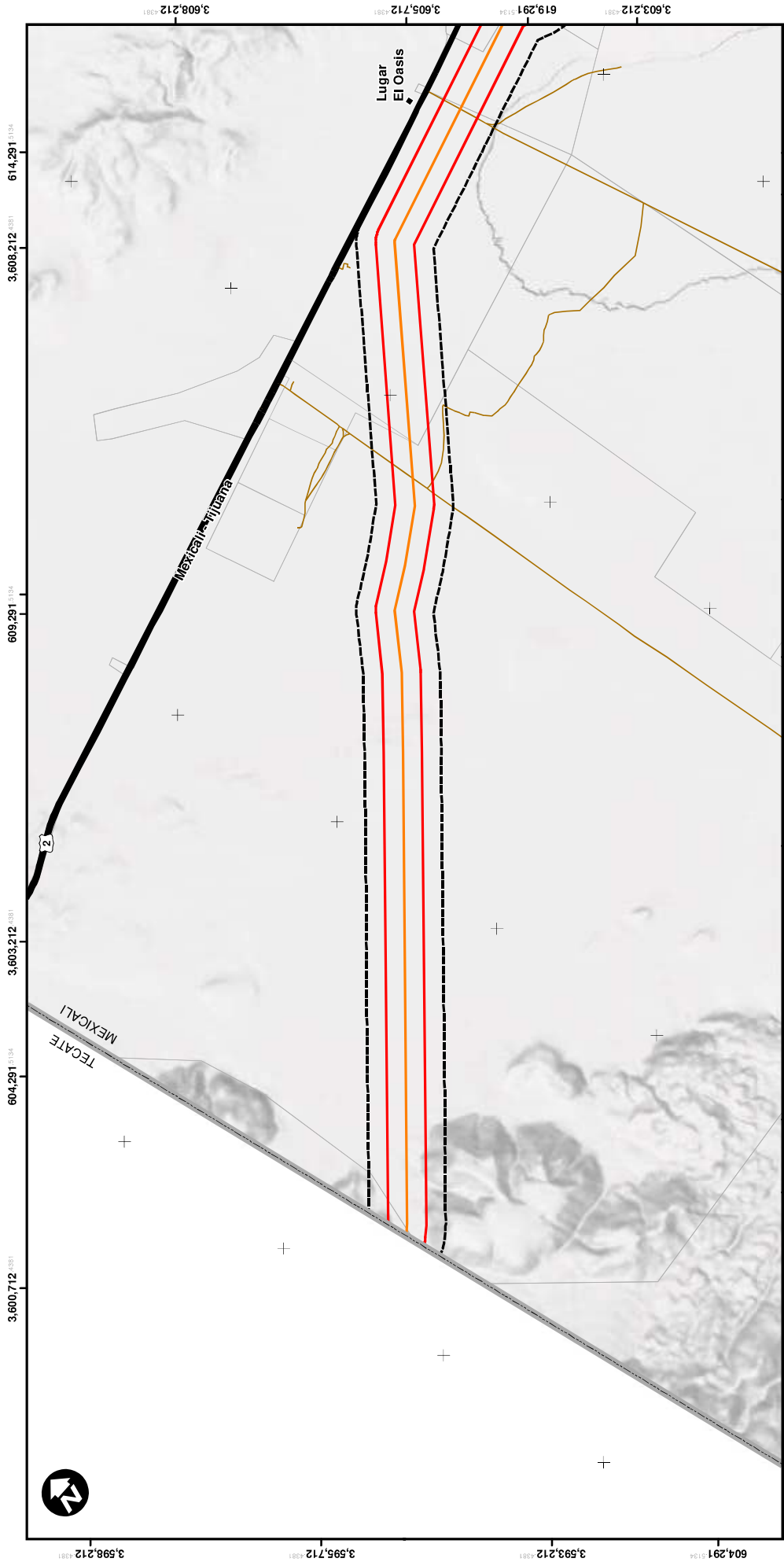
- Limite municipal
- Treza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)
- Camino
- Carretera



617,815 017 622,815 017 627,815 017



3,600,712 3,598,212 604,291 3,603,212 609,291 3,608,212 614,291 3,603,212 3,605,712 619,291 3,603,212 619,291

PLANO: **T8**  
 Equipamiento urbano.  
 FUENTES: MEGI MAP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYCCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

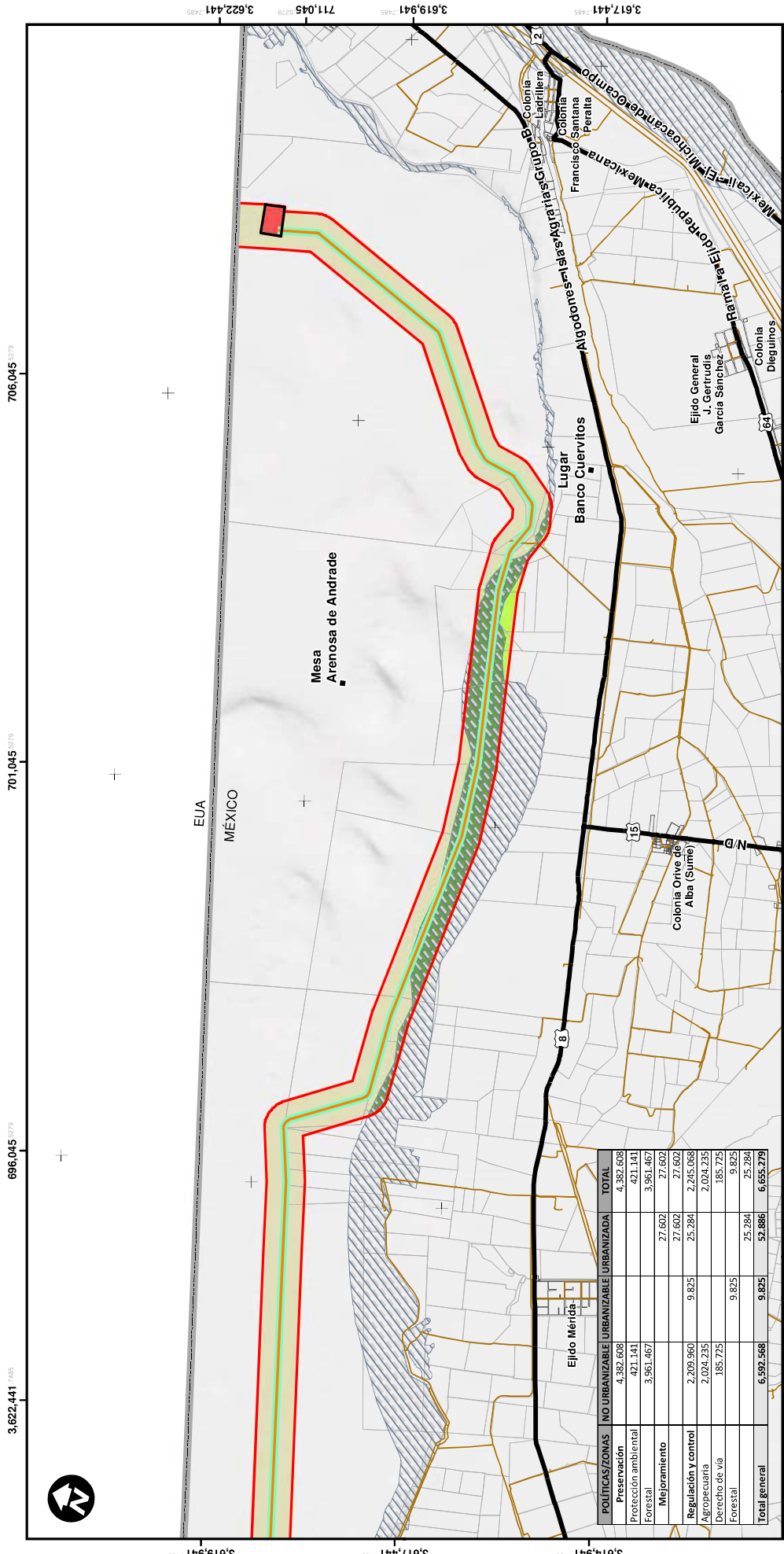
**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limites parcelarios
- Red vial tipo
- Camino
- Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limite de área de estudio (1 km)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602	27,602	27,602
Regulación y control	2,209,960	9,825	25,284	2,245,069
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de vía	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
<b>Total general</b>	<b>6,592,568</b>	<b>9,825</b>	<b>25,284</b>	<b>6,655,279</b>

PLANO: **T1**  
 Zonificación primaria.  
 FUENTES: MIP 2022

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM 18Q UTM 18Q  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Camino
- Carretera

**Red vial tipo**

**Zonificación primaria:**

**Zonas y políticas**

**Urbanizable**

- No urbanizable
- Forestal con regulación y control
- Agropecuaria con regulación y control
- Derecho de vía con regulación y control
- Forestal con preservación
- Protección ambiental con preservación
- Sitio RAMSAR

San Luis R...  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

3,614,941 7485 3,617,441 7485 3,619,941 7485 711,045 829 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

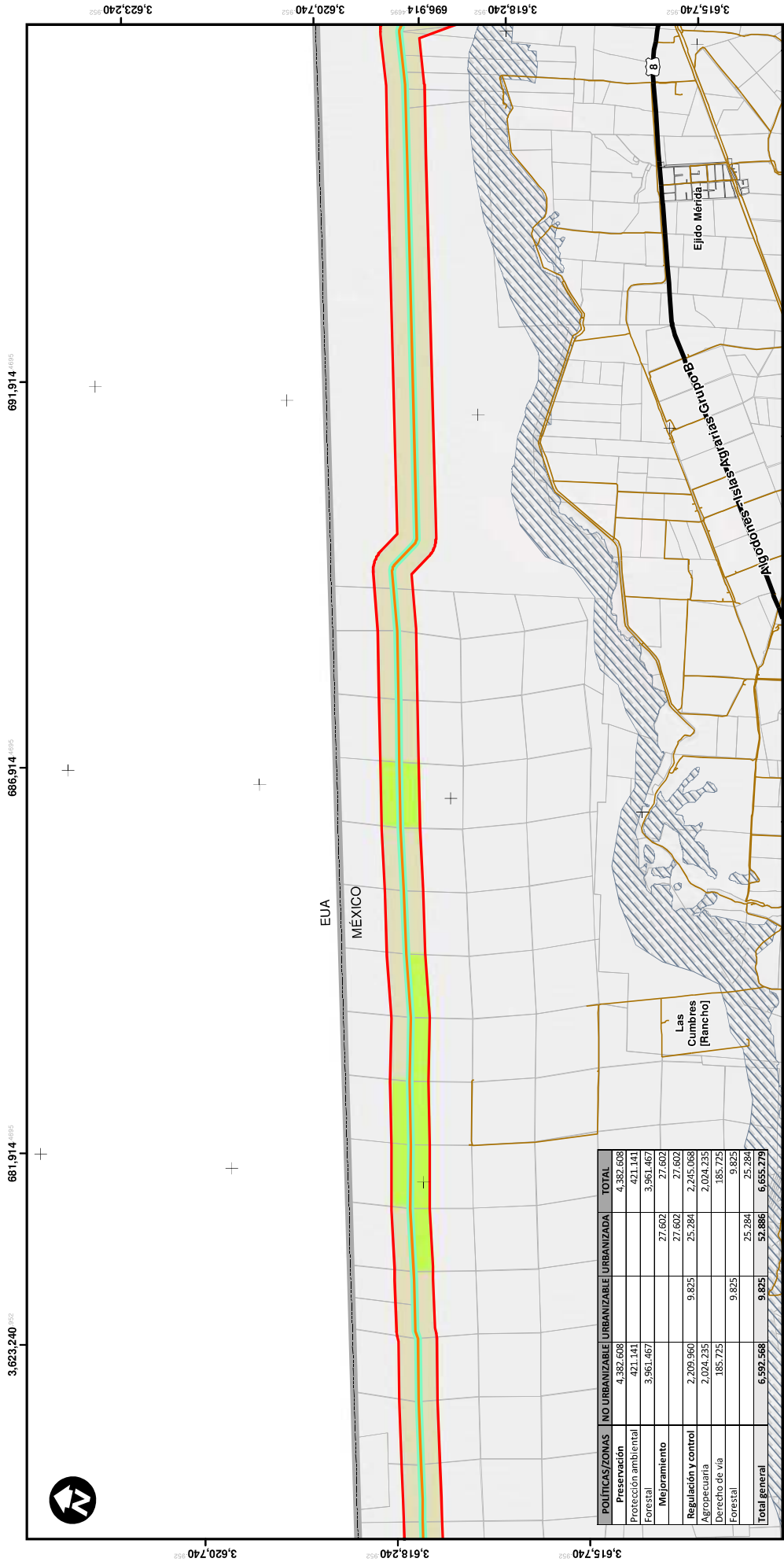
706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485

706,045 879 701,045 879 696,045 879 3,622,441 7485





PLANO: **T2**  
 Zonificación primaria.

FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Trazo manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**Zonificación primaria:**

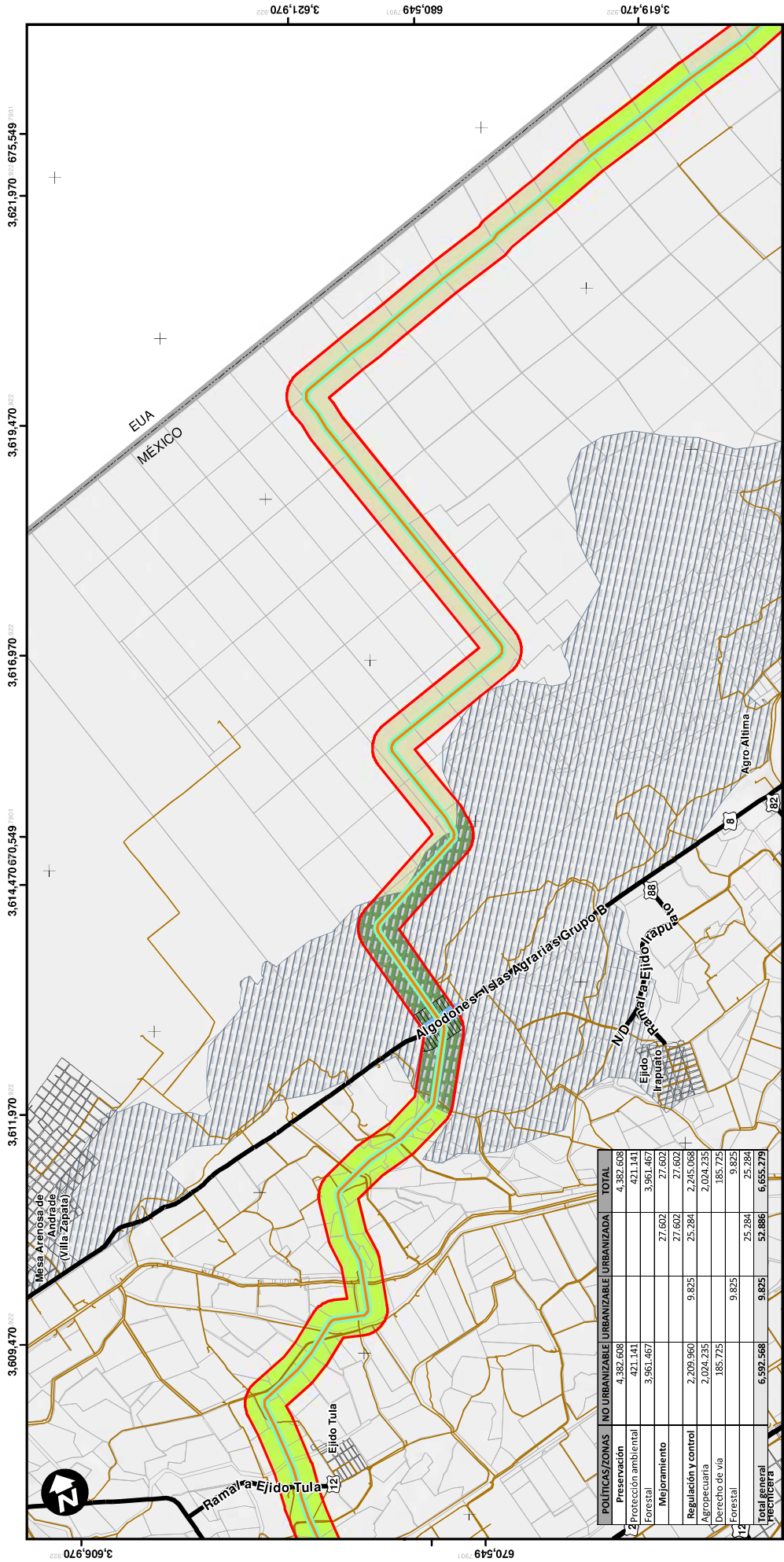
- No urbanizable
- Agropecuaria con regulacion y control
- Derecho de via con regulacion y control
- Forestal con preservacion
- Sitio RAMSAR

**Zonas y politicas**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)

POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602		27,602
Regulación y control	2,709,960	9,825		2,719,785
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de via	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
<b>Total general</b>	<b>6,592,566</b>	<b>9,825</b>	<b>52,886</b>	<b>6,655,279</b>

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608	421,141		4,803,749
Protección ambiental	3,961,467	27,602		4,239,069
Forestal	2,709,960	9,825	25,284	2,745,069
Mejoramiento	2,024,235	185,725		2,209,960
Regulación y control	9,825	25,284	52,886	87,395
Agropecuaria	185,725	9,825		195,550
Derecho de vía		9,825		9,825
Forestal		25,284		25,284
<b>Total general</b>	<b>6,592,568</b>	<b>9,825</b>	<b>52,886</b>	<b>6,655,279</b>

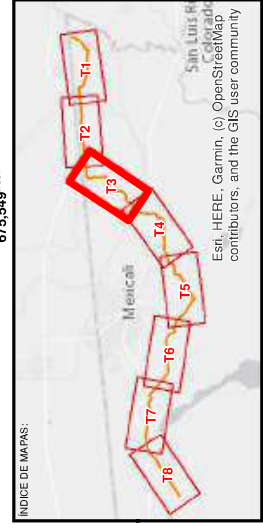
PLANO: **T3**  
 Zonificación primaria.  
 FUENTES: MIP 2022

INDICADORES: UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

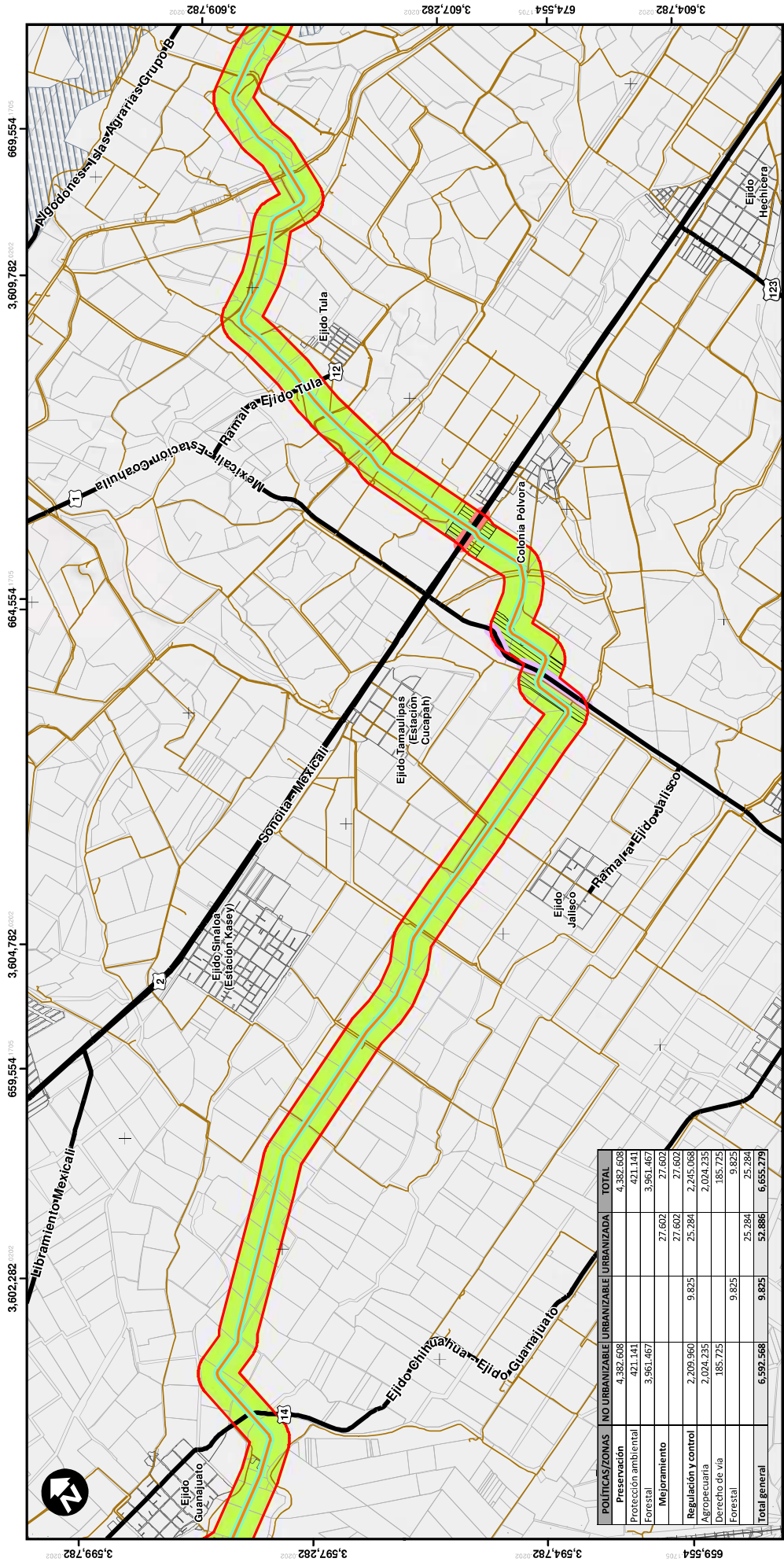
**Corredores regionales**  
 clasificación  
 Gasoducto existente  
 Franja de cobertura del corredor (500 m)

**Zonificación primaria:**  
 Zonas y políticas  
 No urbanizable  
 Agropecuaria con regulación y control  
 Derecho de vía con regulación y control  
 Forestal con preservación  
 Protección ambiental con preservación  
 Sitio RAMSAR

**Simbología:**  
 Límite municipal  
 Traza manzanera  
 Límites parcelarios  
 Red vial tipo  
 Camino  
 Carretera  
 Eje del gasoducto (proyecto)  
 Límite de área de aplicación (500 m)





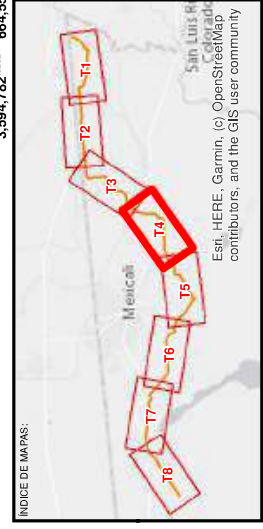


POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602		27,602
Regulación y control	2,209,960	9,825		2,219,785
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de vía	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
<b>Total general</b>	<b>6,592,568</b>	<b>9,825</b>	<b>52,886</b>	<b>6,655,279</b>

PLANO: **T4**  
 Zonificación primaria.  
 FUENTES: MIP (2022)  
 DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 18Q UTM 18Q 644N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

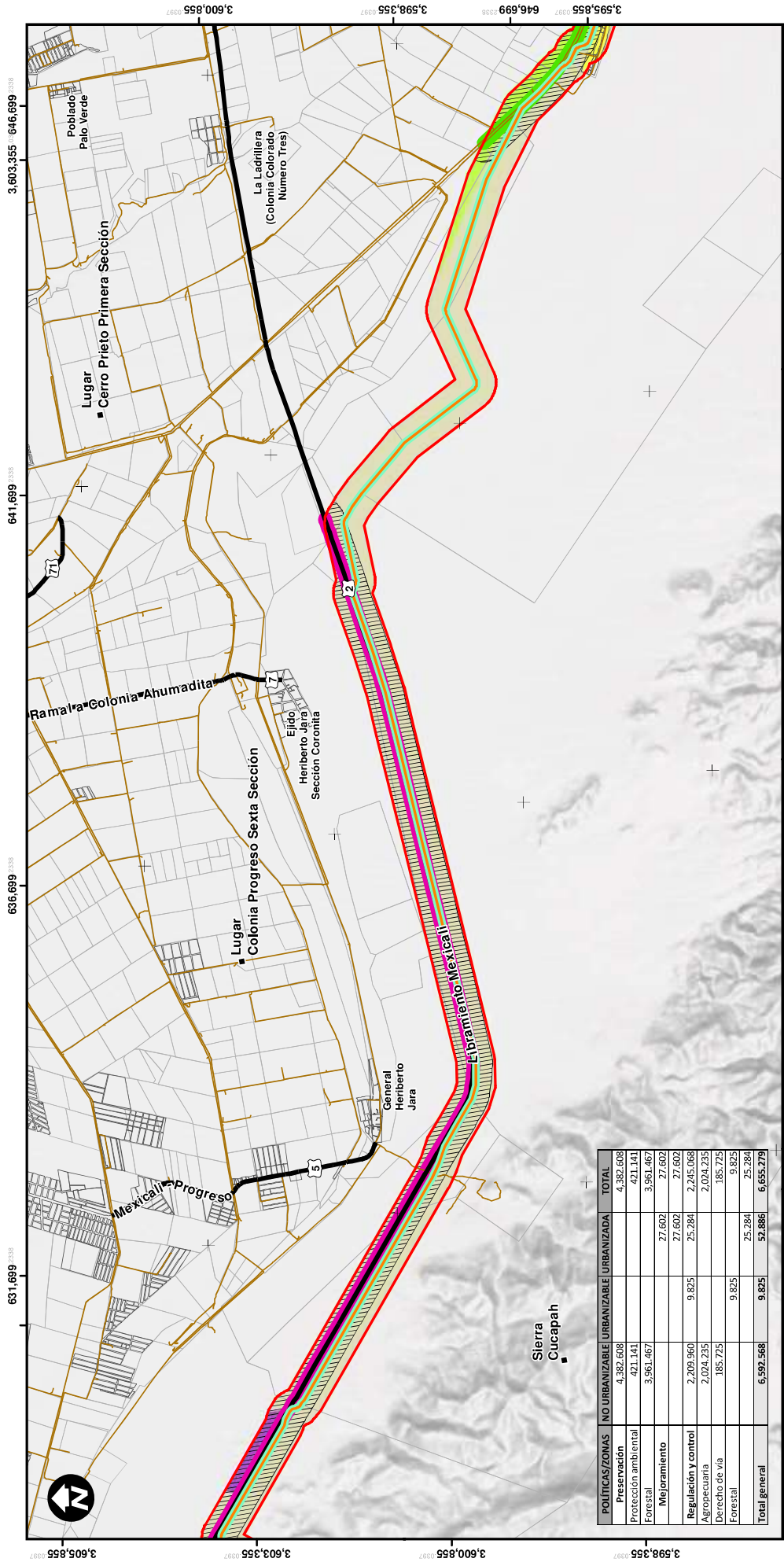
**INDICE DE MAPAS:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera, Via férrea
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Zonificación primaria:
  - No urbanizable
  - Agropecuaria con regulación y control
  - Derecho de vía con regulación y control
  - Sitio RAMSAR
- Corredores regionales clasificación:
  - Enlace regional productivo
  - Mexicali - San Luis
  - Franja de cobertura del corredor (500 m)









POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602	27,602	27,602
Regulación y control	2,209,960	9,825	25,284	2,245,069
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de vía	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
<b>Total general</b>	<b>6,592,568</b>	<b>9,825</b>	<b>52,886</b>	<b>6,655,279</b>

PLANO: **T6** Zonificación primaria.

FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS: SISTEMA DE COORDENADAS: UTM 14Q UTM 14Q 6441N UNIDADES: METROS SEPTIEMBRE 2022

**Corredores regionales clasificación**

- Enlace productivo
- Verde
- Franja de cobertura del corredor (500 m)

**Zonificación primaria:**

**Zonas y políticas**

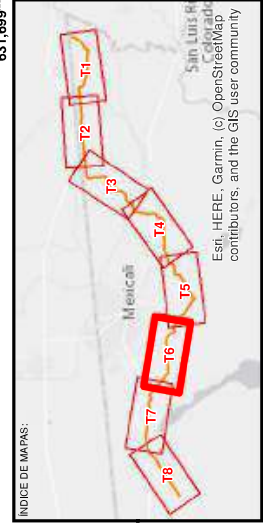
- Urbanizada
  - Mejoramiento
  - Regulación y control
- No urbanizable
  - Agropecuaria con regulación y control
  - Derecho de vía con regulación y control
  - Forestal con preservación

**Red vial tipo**

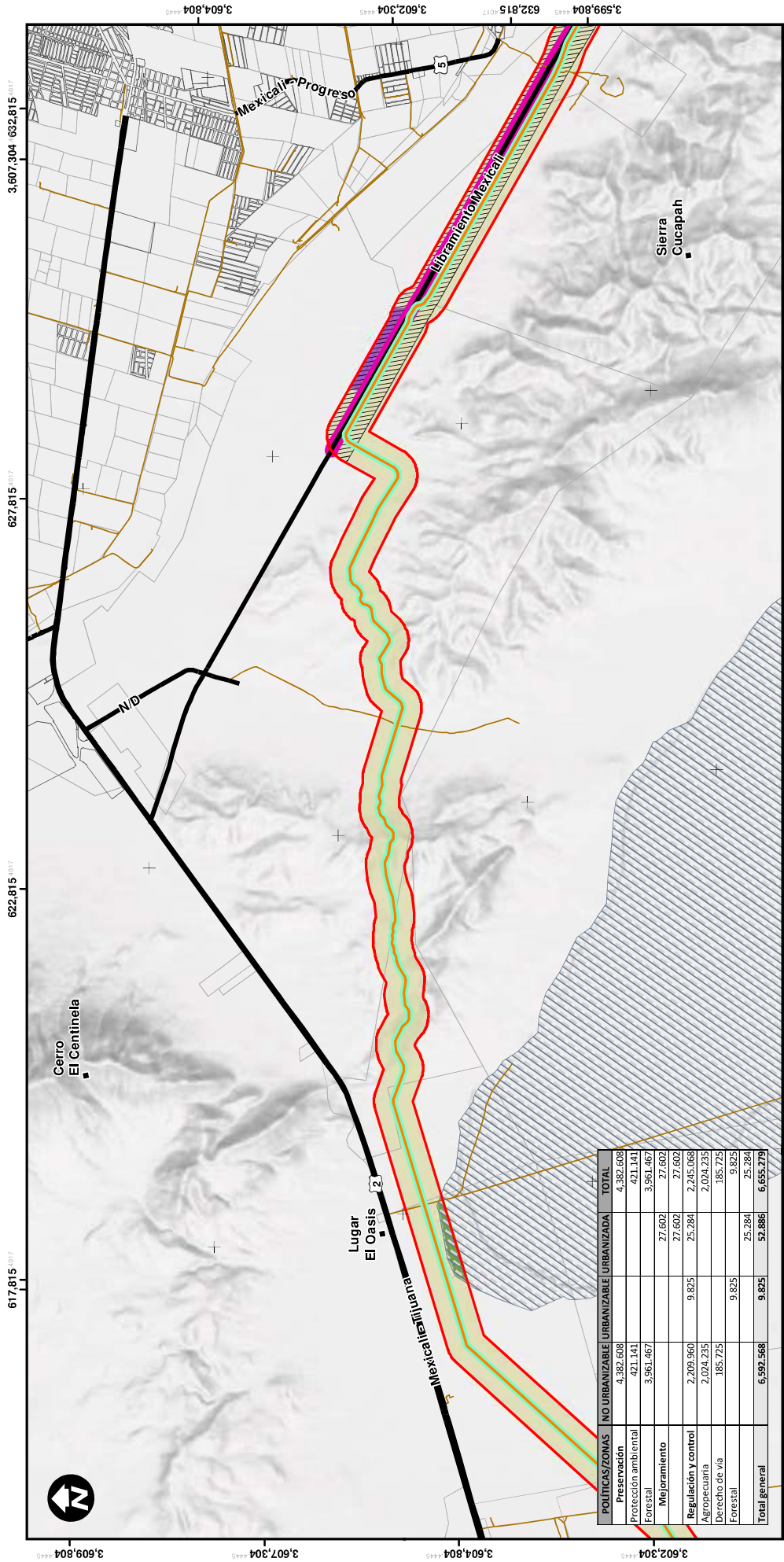
- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)







POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602		27,602
Regulación y control	2,209,960	9,825		2,219,785
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de vía	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
Total general	6,592,568	9,825	52,886	6,655,279

PLANO: **T7**  
 Zonificación primaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**SIMBOLOGIA:**

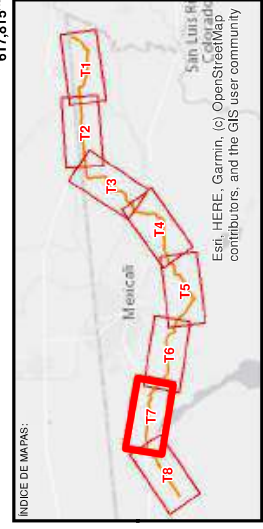
- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Red vial tipo: Camino, Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)

**Zonificación primaria:**

- Urbanizada
- No urbanizable
- Regulación y control
- Derecho de vía con regulación y control
- Forestal con preservación
- Protección ambiental con preservación
- Sitio RAMSAR

**Corredores regionales clasificación:**

- Enlace productivo
- Franja de cobertura del corredor (500 m)



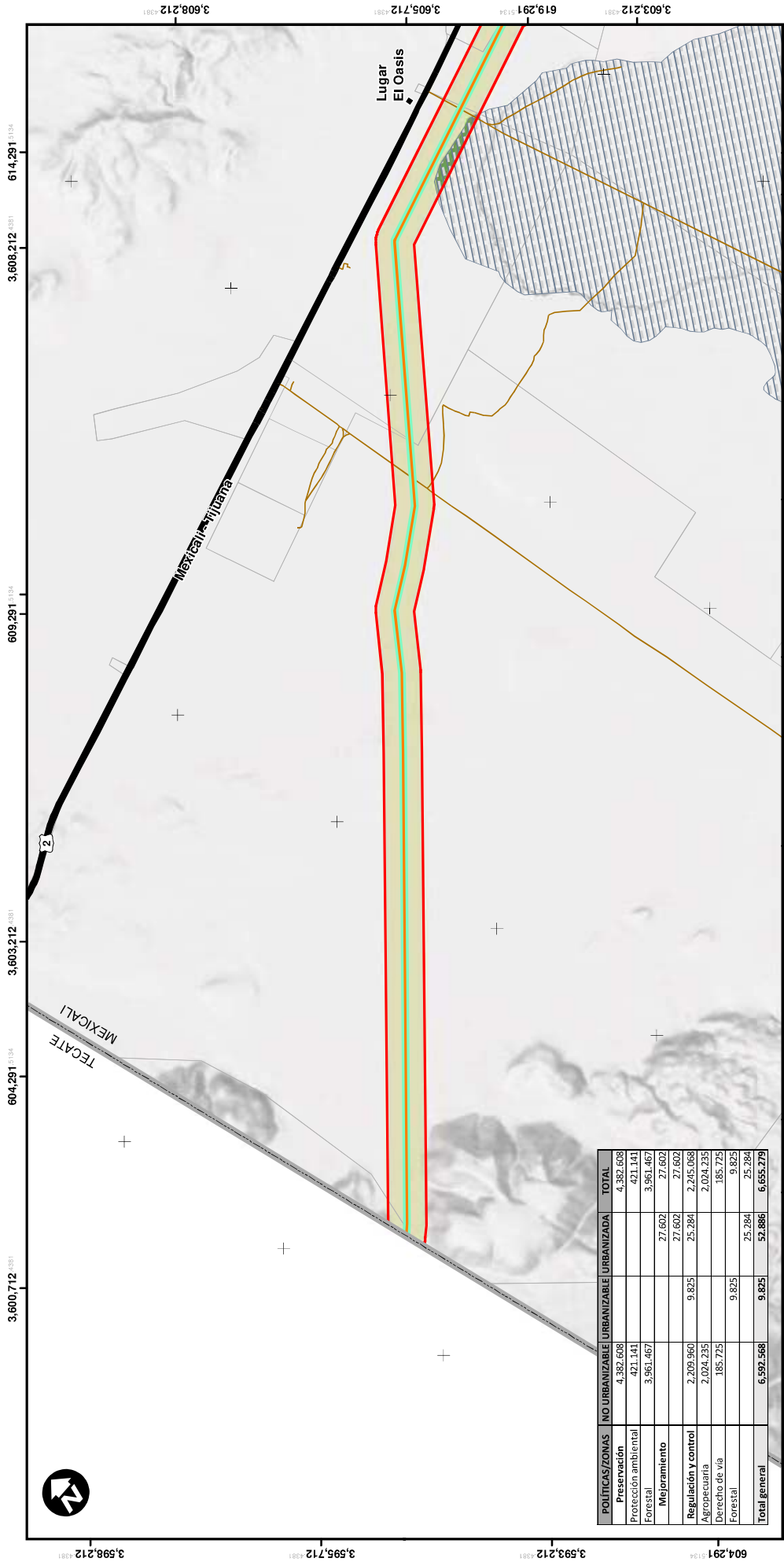
617,815 627,815 3,607,304 3,604,804

617,815 627,815 3,607,304 3,604,804

617,815 627,815 3,607,304 3,604,804

617,815 627,815 3,607,304 3,604,804





POLÍTICAS/ZONAS	NO URBANIZABLE	URBANIZABLE	URBANIZADA	TOTAL
Preservación	4,382,608			4,382,608
Protección ambiental	421,141			421,141
Forestal	3,961,467			3,961,467
Mejoramiento		27,602		27,602
Regulación y control	2,709,960	9,825	25,284	2,745,069
Agropecuaria	2,024,235			2,024,235
Derecho de vía	185,725			185,725
Forestal		9,825		9,825
<b>Total general</b>	<b>6,592,568</b>	<b>9,825</b>	<b>25,284</b>	<b>6,655,279</b>

PLANO: **T8**  
 Zonificación primaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECCION: MERCATOR  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

GASODUCTO AGUA PRIETA

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite parcelarios
- Red vial tipo:
  - Camino
  - Carretera
- Eje del gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)

**Zonificación primaria:**

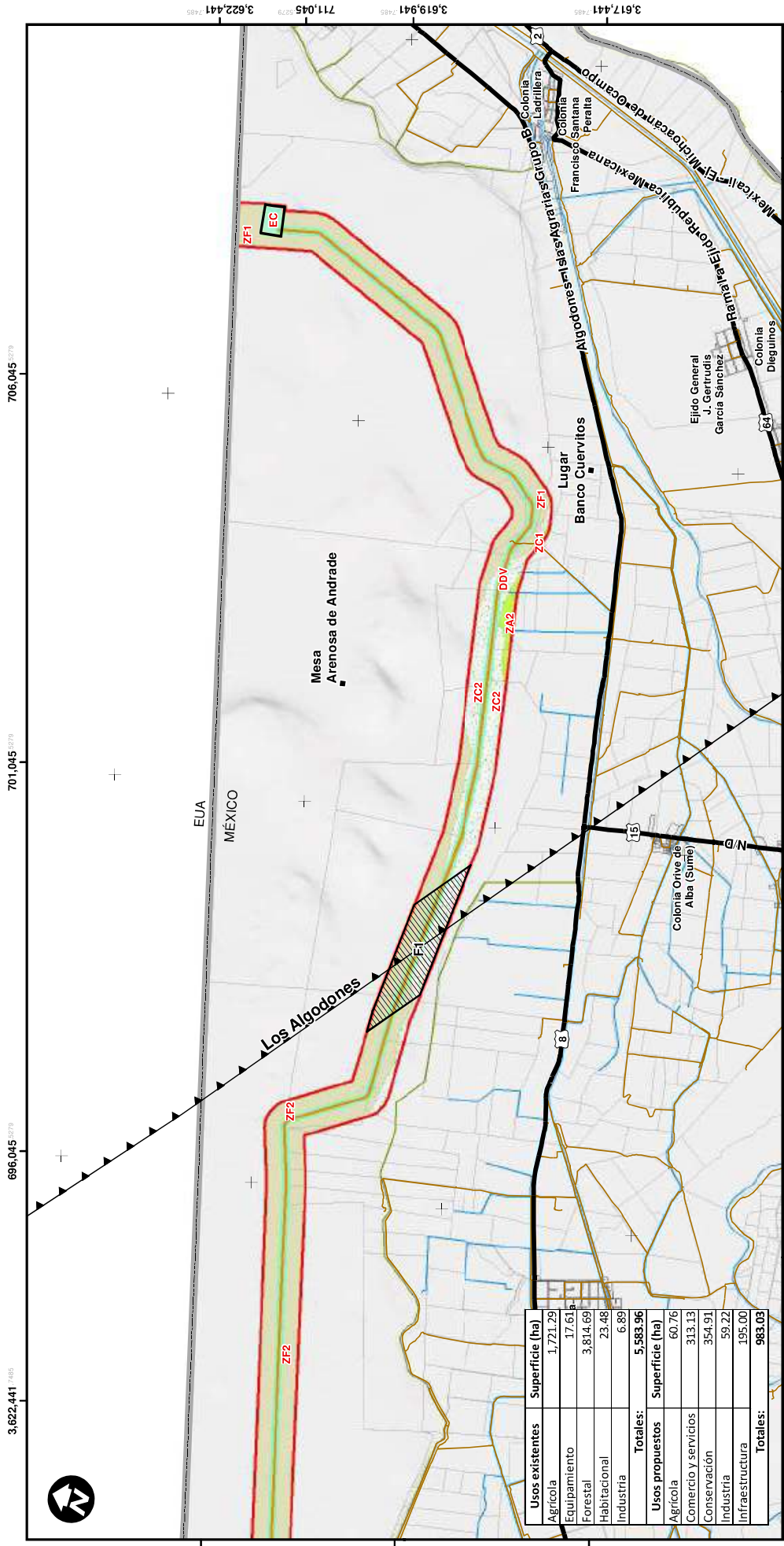
**Zonas y políticas**

**No urbanizable**

- Derecho de vía con regulación y control
- Forestal con preservación
- Protección ambiental con preservación
- Sitio RAMSAR

3,600,712 604,291 3,603,212 609,291 3,608,212 614,291 3,609,212 619,291 3,603,212 619,291

3,598,212 604,291 3,595,712 609,291 3,593,212 614,291 3,598,212 619,291



Usos existentes	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29
Equipamiento	17.61
Forestal	3,814.69
Habitacional	23.48
Industria	6.89
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>
Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	60.76
Comercio y servicios	313.13
Conservación	354.91
Industria	59.22
Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T1**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

INDICE DE COORDENADAS: UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Zonificación secundaria:**

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Agrícola
- Forestal

**Usos de suelo propuestos clasificación**

- Conservación
- Infraestructura

**SIMBOLOGÍA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo**

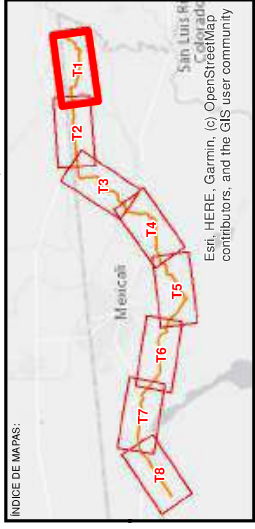
- Camino
- Carretera

**Zonificación secundaria:**

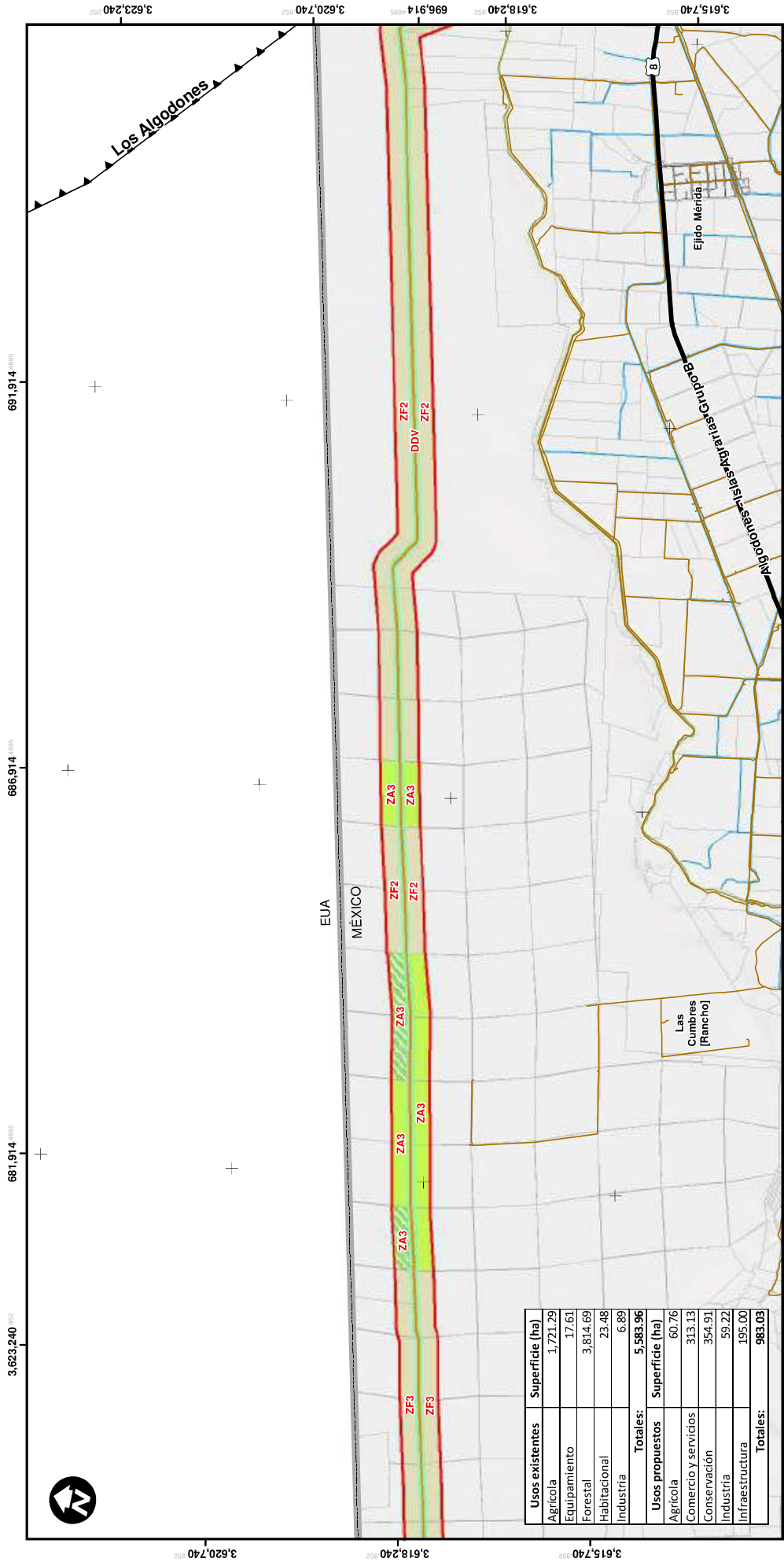
- Zona de afectación por fallas (500 m)

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Eje del gasoducto (proyecto)
- Estación de compresión (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)



3.622,441 706,045 701,045 696,045 3.617,441 711,045 3.619,941 706,045 3.617,441 711,045 3.614,941 706,045 3.617,441 711,045



Usos existentes	Superficie (ha)	Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29	Agrícola	60.76
Equipamiento	17.61	Comercio y servicios	313.13
Forestal	3,814.69	Conservación	354.91
Habitacional	23.48	Industria	59.22
Industria	6.89	Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>	<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T2**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

**INDICE DE MAPAS:**

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios

**Red vial tipo:**

- Camino
- Carretera

**Zonificación secundaria:**

- Usos de suelo existentes clasificación
- Usos de suelo propuestos clasificación

**Eje del gasoducto (proyecto)**

- Limite de área de aplicación (500 m)

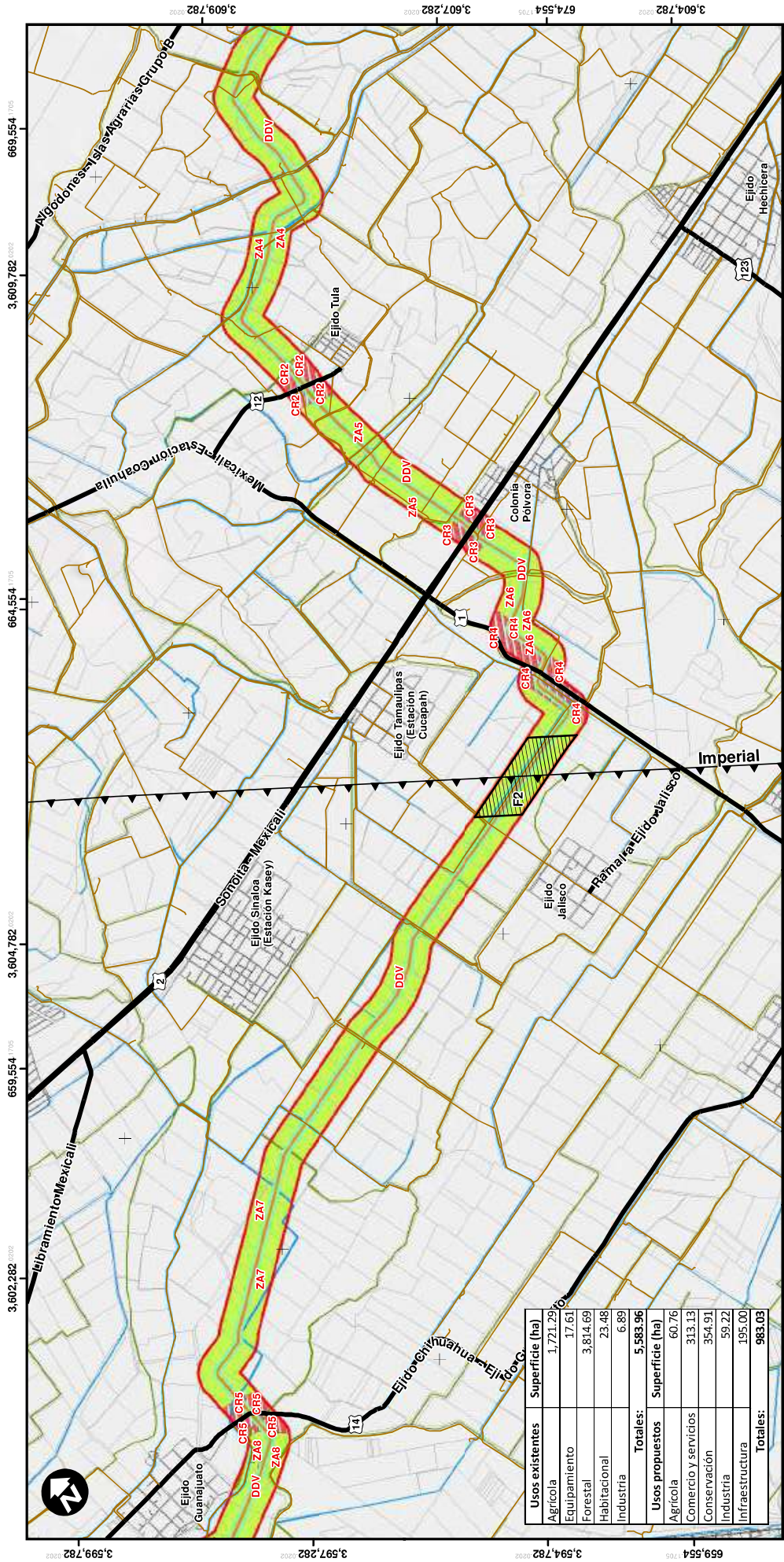
**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community









Usos existentes	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29
Equipamiento	17.61
Forestal	3,814.69
Habitacional	23.48
Industria	6.89
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>
Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	60.76
Comercio y servicios	313.13
Conservación	354.91
Industria	59.22
Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T4**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 DATUM: WGS 1984  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Eje del gasoducto (proyecto)  
 Límite de área de aplicación (500 m)

**Red vial tipo**  
 Camino  
 Carretera  
 Vía férrea

**Zonificación secundaria:**  
 Zona de afectación por fallas (600 m)

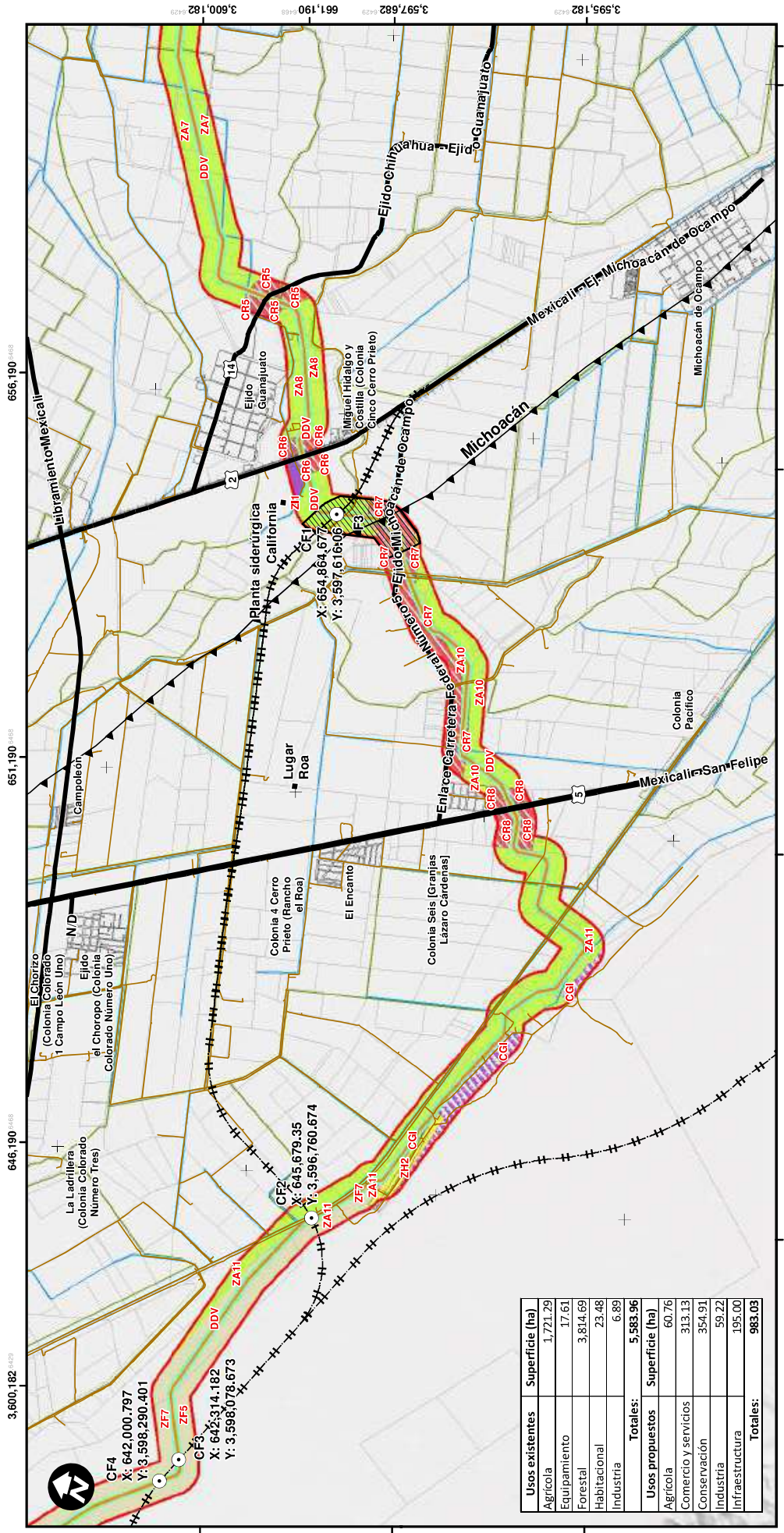
**Usos de suelo existentes clasificación**  
 Agrícola  
 Comercio y servicios  
 Infraestructura

**Usos de suelo propuestos clasificación**  
 Agrícola  
 Comercio y servicios  
 Infraestructura

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





Usos existentes	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29
Equipamiento	17.61
Forestal	3,814.69
Habitacional	23.48
Industria	6.89
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>
Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	60.76
Comercio y servicios	313.13
Conservación	354.91
Industria	59.22
Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T5**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

**SIMBOLOGIA:**

**Red vial tipo**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limites parcelarios
- Camino
- Carretera
- Via férrea

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Agrícola
- Forestal
- Habitacional
- Industria

**Usos de suelo propuestos clasificación**

- Comercio y servicios
- Industria
- Infraestructura

**Zonificación secundaria:**

- Via férrea propuesta
- Cruce de gasoducto propuesto con ferrocarril propuesto
- Zona de electración por fallas (600 m)

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:

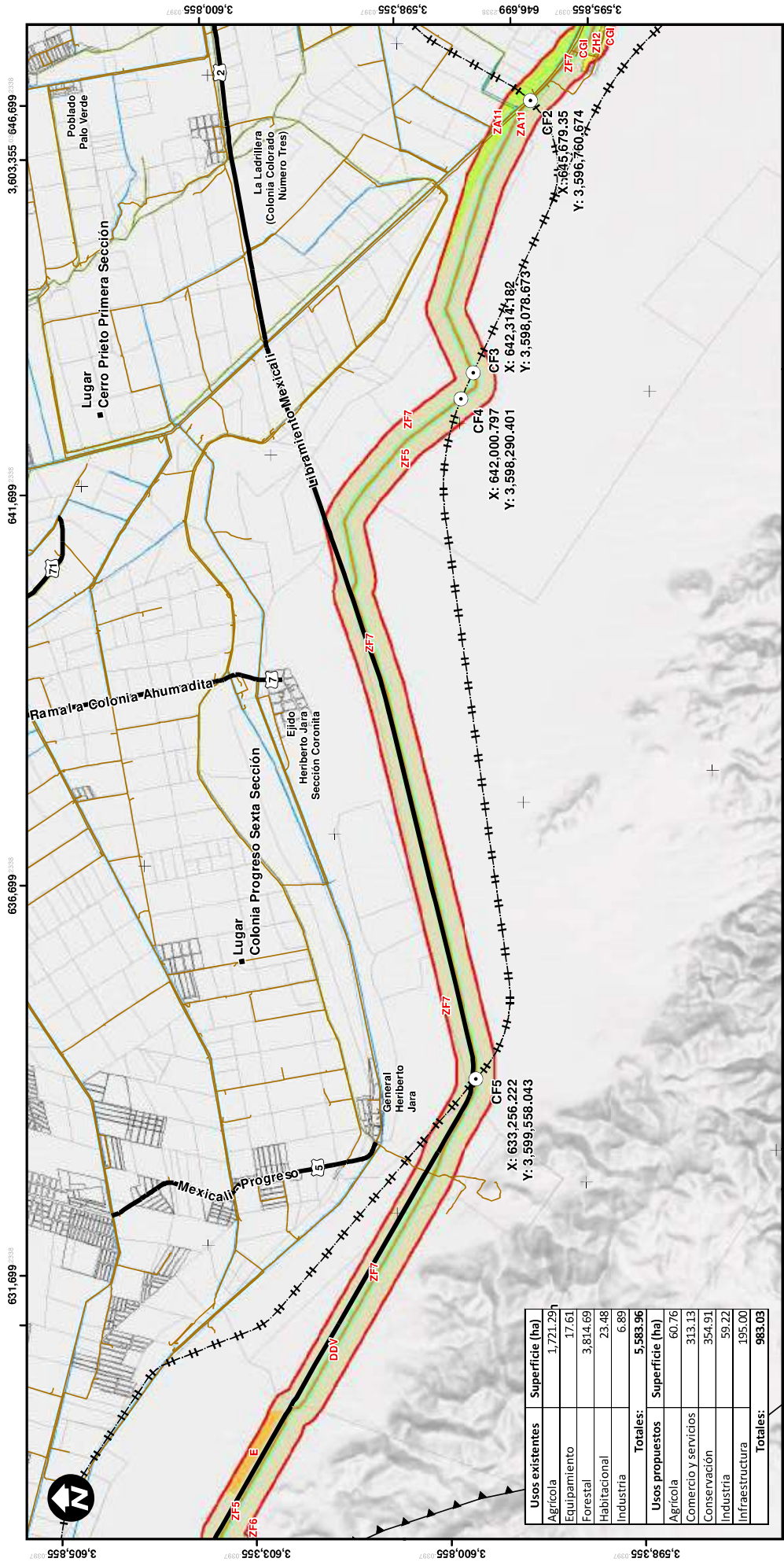
**DATOS CARTOGRAFICOS:**

PROYECTO: UTM  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**INDICE DE MAPAS:**

Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





Usos existentes	Superficie (ha)	Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29	Agrícola	60.76
Equipamiento	17.61	Comercio y servicios	313.13
Forestal	3,814.69	Conservación	354.91
Habitacional	23.48	Industria	59.22
Industria	6.89	Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>	<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T6**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

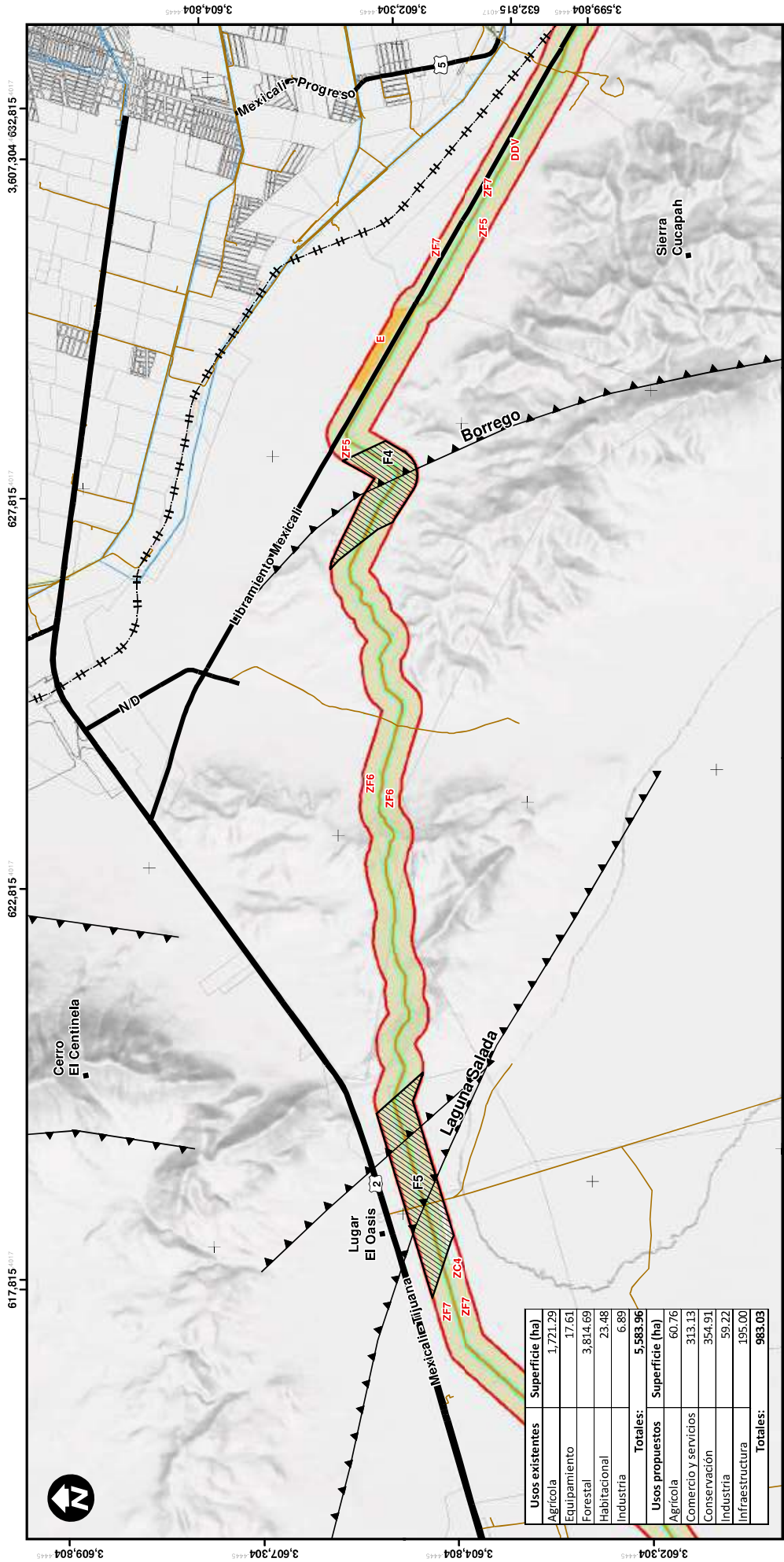
INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

INDICE DE MAPAS:  
 San Luis Río Mexicali T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

INDICE DE MAPAS:  
 Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



Usos existentes	Superficie (ha)	Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29	Agrícola	60.76
Equipamiento	17.61	Comercio y servicios	313.13
Forestal	3,814.69	Conservación	354.91
Habitacional	23.48	Industria	59.22
Industria	6.89	Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>	<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T7**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

DAOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: UTM 14Q  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Zonificación secundaria:**

- Equipamiento
- Forestal
- Conservación
- Infraestructura

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Equipamiento
- Forestal

**Usos de suelo propuestos clasificación**

- Conservación
- Infraestructura

**Simbología:**

- Limite municipal
- Traza manzanera
- Limite parcelario

**Red vial tipo**

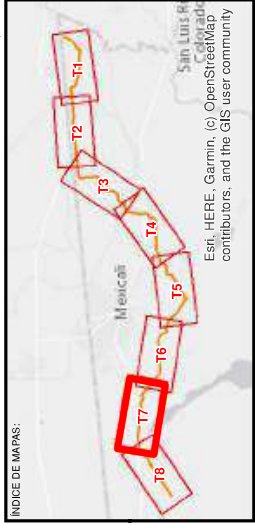
- Camino
- Carretera

**Zona de afectación por fallas (500 m)**

**Eje del gasoducto (proyecto)**

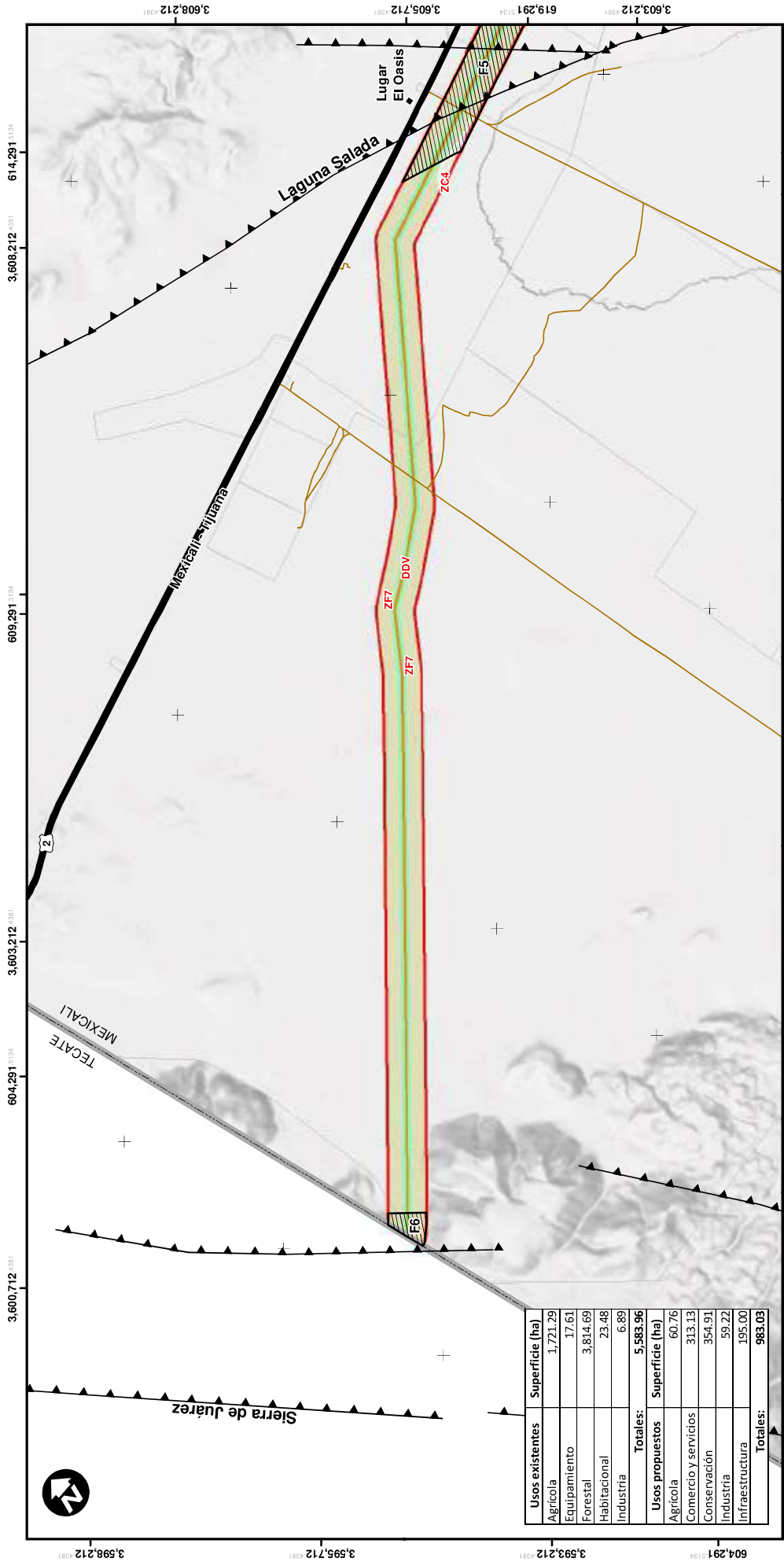
**Limite de área de aplicación (500 m)**

**Vía férrea propuesta**



617,815 617 617,815 617 622,815 617 622,815 617 627,815 617 627,815 617 3,607,304 3,607,304 3,604,804 3,604,804 3,599,804 3,599,804 632,815 632,815 632,815 632,815





Usos existentes	Superficie (ha)	Usos propuestos	Superficie (ha)
Agrícola	1,721.29	Agrícola	60.76
Equipamiento	17.61	Comercio y servicios	313.13
Forestal	3,814.69	Conservación	354.91
Habitacional	23.48	Industria	59.22
Industria	6.89	Infraestructura	195.00
<b>Totales:</b>	<b>5,583.96</b>	<b>Totales:</b>	<b>983.03</b>

PLANO: **T8**  
 Zonificación secundaria.  
 FUENTES: MIP (2022)

DATOS CARTOGRAFICOS:  
 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM  
 PROYECTO: NAD83 / S-56P  
 UNIDADES: METROS  
 SEPTIEMBRE 2022

**Zonificación secundaria:**

**Usos de suelo existentes clasificación**

- Forestal
- Conservación
- Infraestructura

**Usos de suelo propuestos clasificación**

- Forestal
- Conservación
- Infraestructura

**Red vial tipo**

- Camino
- Carretera

**SIMBOLOGIA:**

- Limite municipal
- Limite de gasoducto (proyecto)
- Limite de área de aplicación (500 m)
- Limites parcelarios
- Zona de afectación por fallas (500 m)

