

Índice

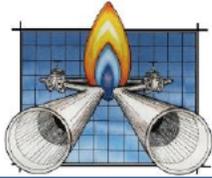
I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	2
I.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.	2
1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.	4
I.3 BASES DE DISEÑO.	6
I.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	13
I.4.1 Memoria Técnico-Descriptiva de la Estación de Regulación y Medición (ERM T1).	13
I.4.2 Memoria Técnico-Descriptiva de Regulación (ER).	16
I.4.3 Memoria Técnico-Descriptiva del Sistema de Distribución.	18
I.5 CONDICIONES DE OPERACIÓN.	20
I.6 HOJAS DE SEGURIDAD.	23

Índice de Tablas

Tabla 1 Características del Sistema de Distribución.	2
Tabla 2 Coordenadas de las Válvulas de Seccionamiento del SDGN.	4
Tabla 3 Coordenadas de las Estaciones de Regulación y Medición (ERMs).	5
Tabla 4 Coordenadas de las Estaciones de Regulación (ER).	5
Tabla 5 Especificaciones de los ductos del STGN.	20
Tabla 6 Condiciones de operación de los Gasoductos.	20
Tabla 7 Condiciones de operación de las ERMs y ER.	21
Tabla 8 Clases de Localización.	21
Tabla 9 Cruzamientos.	22

Índice de Figuras

Figura 1. Plano General del Proyecto 1.	3
--	---



I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

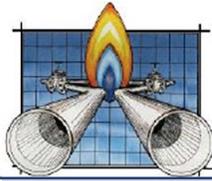
I.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

El Sistema para Distribución de Gas Natural por medio de ductos que se localizará en los municipios de Zumpango, Nextlalpan, y Tecámac, en el Estado de México, y estará conformado por la siguiente infraestructura:

A continuación, se indican las características del sistema de distribución de gas natural:

Tabla 1 Características del Sistema de Distribución.

Especificaciones de la tubería	Longitud (m)
Gasoducto A.C. DN 254 mm (10") Esp. 0.219"	14 729.18
Gasoducto A.C. DN 150 mm (6") Esp. 0.219"	3 665.42
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4") Esp. 0.219"	114.96
Gasoducto H.D.P.E 4710 DN 150 mm (6") Esp. 0.602"	809.61
Gasoducto H.D.P.E 4710 11 DN 100 mm (4") Esp. 0.409"	4 589.95
Gasoducto H.D.P.E 4710 DN 80 mm (3") Esp. 0.318"	2 532.32
Total	26 441.44



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"

I

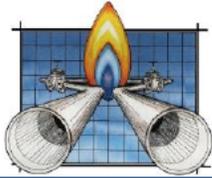
Estado de México



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura 1. Plano General del Proyecto.

Para mayor detalle Ver Anexo 1. Planos del Proyecto.



1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto Integral del Sistema de Distribución de Gas Natural, se localiza en su totalidad en el municipio de Linares, al sureste del Estado de Nuevo León. estará ubicado en los municipios de Zumpango, Nextlalpan, y Tecámac, en el Estado de México, específicamente dentro de los límites del predio donde actualmente se construye el nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles dentro de los límites de la Base Aérea Militar No. 1 de Santa Lucía.

A continuación, se indican las coordenadas de los componentes principales del sistema de Distribución de Gas Natural.

Tabla 2 Coordenadas de las Válvulas de Seccionamiento del SDGN.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Región: 14 Q	
			Este	Norte
1	VS.01	0+000.0000 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
2	VS.02	0+000.0000 B		
3	VS.03	6+252.1500 A		
4	VS.04	0+000.0000 J		
5	VS.05	0+000.0000 H		
6	VS.06	0+000.0000 C		
7	VS.07	11+976.9800 A		
8	VS.08	0+000.0000 I		
9	VS.09	0+000.0000 M		
10	VS.10	0+000.0000 L		
11	VS.11	14+727.1800 A		
12	V.S.12	0+000.0000 D		
13	VS.13	14+729.1800 A		
14	VS.14	2+345.3300 C		
15	VS.15	1+320.0900 B		

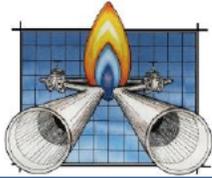


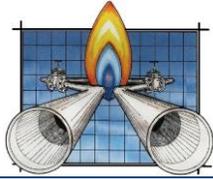
Tabla 3 Coordenadas de las Estaciones de Regulación y Medición (ERMs).

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Región: 14 Q	
			Este	Norte
1	E.R.M.1	0+000.00 J	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
2	E.R.M.2	0+000.00 H		
3	E.R.M.3	0+000.00 M		
4	E.R.M.4	0+000.00 K		
5	E.R.M.5	0+000.00 I		

Tabla 4 Coordenadas de las Estaciones de Regulación (ER).

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Región: 14 Q	
			Este	Norte
1	C-01	N.A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP	
2	C-02	N.A		
3	C-03	N.A		
4	C-04	N.A		
5	C-05	N.A		
6	C-06	N.A		
7	C-07	N.A		
8	C-08	N.A		
9	C-09	N.A		
10	C-10	N.A		
11	C-11	N.A		
12	C-12	N.A		
13	C-13	N.A		
14	C-14	N.A		
15	C-15	N.A		
16	C-16	N.A		

En el **Anexo 3. Puntos de Inflexión**, se incluyen las coordenadas de las tuberías que conforman el sistema de distribución de gas natural.



I.3 BASES DE DISEÑO.

Considerando que las instalaciones para la distribución de Gas Natural están regidas por normas, códigos y estándares; la fase de diseño contempla aspectos necesarios para dar seguridad física al sistema conformado en su totalidad por tubería en Acero Carbón y en Polietileno.

El diseño de las tuberías que conforman el sistema de transporte, además de la instrumentación considerada para el control y seguridad de este, se encuentran de acuerdo a lo especificado en el código **ASME B 31.8** - Edición 2007 "Sistemas de Transmisión y Distribución de Gas por Tuberías", el cual es un estándar internacional establecido por la industria de los Estados Unidos de América (EUA).

Aunado a lo anterior, el sistema para transporte de Gas Natural fue diseñado con estricto apego a la **NOM-003-ASEA-2016** "Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por ductos", principal regulación aplicada en el desarrollo de los sistemas para distribución de gas natural.

La lista de los códigos y normas que se enlistan a continuación son enunciativas y sólo como referencia, en cada uno se aplicó la última edición.

AGA (American Gas Association)

- AGA Report No 3.1 - 2013 - Orifice metering of natural gas and other related hydrocarbon fluids part 1 general equations and uncertainty guidelines - Third Edition
- AGA Report No 3.2 - 2013 - Orifice metering of natural gas and other related hydrocarbon fluids part 2 Specification and Installation Requirements - Fourth Edition

ACI (American Concrete Institute)

- ACI 318 - 2014 Building Code Requirements for Structural Concrete
- ACI 351 3R-04 - 2011 Foundations for Dynamic Equipment

AISC (American Institute for Steel Construction)

- AISC Steel Construction Manual 14th Ed., third printing 2010

AISI (American Iron and Steel Institute)

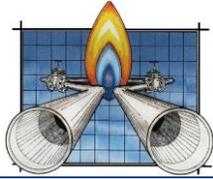
- Specification for the Design of Cold Formed Steel Structural Members ANSI-S200-07 - 2013

ANSI/AWS (American National Standard Institute/American Welding Society)

- Structural Welding Code D1.1 1998

API (American Petroleum Institute)

- API MPMS 4.1 - 2014 - Proving Systems Section 1 - Introduction
- API MPMS 4.5 - 2011 - Proving Systems Section 5 - Master-Meter Provers
- API MPMS 4.7 - 2009 - Proving Systems Section 7 - Field - Standard Test Measures
- API MPMS 4.8 - 2013 - Proving Systems Section 8 - Operation of Proving Systems
- API MPMS 5.1 - 2011 - General Considerations for Measurement by Meters
- API MPMS 6.1 - 2012 - Lease Automatic Custody Transfer (LACT) Systems
- API MPMS 6.6 - 2012 - Pipeline Metering Systems



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

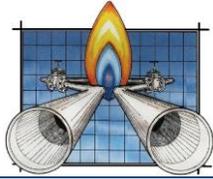
Estado de México

- API SPEC 5L - 2012 - Specifications for Line Pipe
- API SPEC 6D - 2014 - Specification for Pipeline Valves (Gate, Plug, Ball, and Check Valves).
- API SPEC 6FA - 2011 - Specifications for Valve Fire Tests
- API MPMS 14.3 - 2013 - Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 14, Section 3, "Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids" (ANSI/API 2530) 3.
- API RP-50 - 2013 - Natural Gas Processing Plant Practices for Protection of the Environment.
- API RP-500 - 2012 - Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities
- API RP-520 - 2008 - Recommended Practice for the Sizing, Selection, and Installation of Pressure Relieving Devices in Refineries
- API RP-521 - 2014 - Guide for Pressure-relieving and Depressuring systems
- API RP11 PGT “Recommended Practice for Package Combustion Gas Turbines”
- API STD 526 - 2009 - Flanged Steel Safety-Relief Valves
- API STD 527 - 2014 - Commercial Seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to-Metal Seats
- API RP 574 - 2009 - Inspection of Piping, Tubing, Valves, and Fittings
- API RP 1113 - 2007 - Developing a Pipeline Supervisory Control Center
- API RP 1165 - 2007 - Recommended Practice for Pipeline SCADA Displays
- API RP 1167 - 2010 - Pipeline SCADA Alarm Management
- API STD.1164 - 2009 - Pipeline SCADA Security
- API STD. 607 - 2010 - Fire Test for Soft Seated Quarter-turn Valves.
- API STD. 598 - 2009 - Valve Inspection and Test
- API STD. 614 - 2008 - Lubrication, Shaft-Sealing & Control-Oil Systems for Special Purpose Applications
- API STD 616 - 2011 - Gas Turbines for Refinery Service
- API STD 617 - 2014 - Centrifugal Compressors for General Refinery Service
- API STD 620 - 2013 - Design, Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks
- API STD 661 - 2013 - Air-Cooled Heat Exchanger for Refinery Service
- API STD 1104 - 2013 -Welding of Pipelines and Related Facilities
- API STD.2000 - 2014 - Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks
- API STD.2530 - 2009 - Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 14 - Natural Gas Fluids Measurement, Section 3, Orifice Metering Of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids

ASCE/SEI 7-05 American Society of Civil Engineer

ASME (American Society of Mechanical Engineers)

- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section I – Power Boilers - 2013
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII – Pressure Vessels - 2013
- ASME B1.20 – 2006 - Pipe Threads, General Purpose (Inch)
- ASME B16.5 – 2013 - Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.34 – 2013 - Valves Flanged, Threaded and Welding End
- ASME B16.36 – 2009 - Orifice Flanges



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

- ASME B16.9 – 2012 Factory-Made Wrought Butt-welding Fittings
- ASME B16.47 – 2011 Large Diameter Steel Flanges
- ASME B16.20 – 2012 Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed
- ASME B31.1 – 2012 - Code for Pressure Piping, Power Piping
- ASME B31.3 – 2012 - Code for Pressure Piping, Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
- ASME/ANSI B31.8 - 2012 - Gas transmission and distribution systems

ASTM (American Society for Testing and Materials)

- ASTM E230 – 2012 - Standard Temperature EMF (Electromotive Force) Tables for Standardized Thermocouples
- ASTM A-36 - 2014
- ASTM A-992 - 2011

CFR (Code of Federal Regulations)

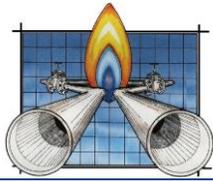
- 29 CFR 1910.94 Part 1910 OSHA (Occupational Safety and Health) – 2002
- 49 CFR Part 192 Transportation of Natural and other Gas by Pipeline - 2011

FCI (Fluid Controls Institute, Inc.)

- FCI 70-2 American National Standard for Control Valve Seat Leakage (formerly ANSI B16.104) - 2006
- FCI 84-1 - Metric Definition of the Valve Flow Coefficient C(v) - 2013

FM (Factory Mutual)

- IEC (International Electrotechnical Commission)
- IEC 61131-1 – 2003 - Programmable controllers part 1: general information.
- IEC 61131-2 - 2007 - Programmable controllers part 2: equipment requirements and test.
- IEC 61131-3 – 2013 - Programmable controllers part 3: programming languages.
- IEC 61131-4 – 2004 - Programmable controllers part 4: user guidelines.
- IEC 801-1 – 1984 - General introduction
- IEC 801-2 – 1991 - Electrostatic discharge requirements.
- IEC 801-3 – 1984 - Radiated electromagnetic field requirements.
- IEC 801-4 – 1988 - Electrical fast transient/burst requirements.
- IEC-62040-1-1 - 2004 - Uninterruptible Power Systems. General and safety requirements for UPS used in operator access area.
- IEC 61508-1 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 1: General requirements.
- IEC 61508-2 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety related systems.
- IEC 61508-3 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 3: Software Requirements.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

- IEC 61508-4 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 4: Definitions and abbreviations
- IEC 61508-5 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 5: Examples of methods for the determination of safety integrity levels.
- IEC 61508-6 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems Part 6: Guidelines on the application of parts 2 and 3.
- IEC 61508-7 – 2010 - Functional Safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems Part 7: Overview of techniques and measures.
- IEC 61511-1 – 2004 - Functional Safety – Safety instrumented systems for the process industry sector. Part 1 Framework, definitions, system, hardware and software requirements.
- IEC 61511-2 – 2004 - Functional Safety – Safety instrumented systems for the process industry sector. Part 2 Guidelines for the application of IEC-61511-1.
- IEC 61511-3 – 2004 - Functional Safety – Safety instrumented systems for the process industry sector. Part 3 Guidance for the determination of the required safety integrity levels.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

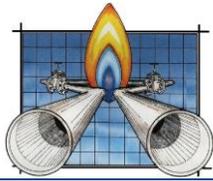
- IEEE 1379 – 2000 - Recommended Practice for Data Communications between Remote Terminal Units and Intelligent Electronic Devices in a Substation
- IEEE 37.1 – 2007 - Standard for SCADA and Automation Systems
- IEEE-80-2000 -Guide for Safety in AC Substation Grounding"
- IEEE 802.3 -2012 Series. Local Area Network Ethernet Standard, including the Gigabit Ethernet Standard

IESS (Intelsat Earth Station Standards)

- Antenna and RF Equipment, Characteristics 207 Standards A, B, F & H (2005) 208 Standards C, E & K (2006)
- Generic Earth Station Standards, Generic Earth Station Standards 601 Standard G (2005)

ISA (Instrument Society of America)

- ISA MC96.1 – 1982 - Temperature Measurement Thermocouples (ANSI MC96.1)
- ISA S5.1 – 2009 - Instrument Symbols and Identification
- ISA S5.2 – 1992 - Binary Logic Diagrams for Process Operations
- ISA S5.3 – 1983 - Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems
- ISA S5.4 – 1991 - Instrument Loop Diagrams
- ISA RP12.1 – 2009 - Electrical Instruments in Hazardous Atmospheres
- ISA RP12.4 – 1994 - Instrument Purging for Reduction of Hazardous Area Classification
- ISA RP12.6 – 1995 - Installation of Intrinsically Safe Instrument Systems in Class I Hazardous Location.
- ISA RP12.12 – 1999 - Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2, Hazardous (Classified) Locations
- ISA RP16.1, 2,3 – 1959 - Terminology, Dimensions, and Safety Practices for Indicating Variable Area Meters (Rotameters, Glass Tube, Metal Tube, Extension Type Glass Tube).

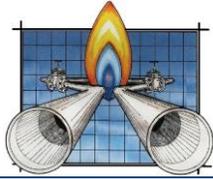


Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

- ISA RP16.4 – 1960 - Nomenclature and Terminology for Extension Type Variable Area Meters (Rotameters)
- ISA RP16.5 – 1961 - Installation, Operation, Maintenance Instructions for Glass Tube Variable Area Meters (Rotameters).
- ISA S18.1 -2004 - Annunciator Sequences and Specifications
- ISA S20 – 1981 - Specification Forms for Process Measurement and Control Instruments, Primary Elements and Control Valves.
- ISA RP31.1 – 1977 - Specification, Installation, and Calibration of Turbine Flow meters.
- ISA RP42.1 – 1992 - Nomenclature for Instrument Tube Fittings
- ISA RP50.1 – 2002 - Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments
- ISA S51.1 - 1993 - Process Instrument Terminology 21.ISA RP60.3 Human Engineering for Control Centers
- ISA RP60.6 - 1984 - Nameplates, Labels and Tags for Control Centers
- ISA RP60.8 - 1978 - Electrical Guide for Control Centers
- ISA RP60.9 - 1981 - Piping Guide for Control Centers
- ISA RP71.01 - 1985 - Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems; Temperature and Humidity
- ISA RP71.04 - 1985 - Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems, Airborne Contaminants
- ISA RP74.01 - 1984 - Application and Installation of Continuous-Belt Weighbridge Scales.
- ISA S75.01 – 2002 - Flow Equations for Sizing Control Valves
- ISA S75.03 – 1992 - Face-to-Face Dimensions for Flanged Globe-Style Control Valve Bodies
- ISA S75.04 – 1995 - Face-to-Face Dimensions for Flangeless Control Valves
- ISA RP75.05 – 2005 - Control Valve Terminology
- ISA RP75.06 – 1981 - Control Valve Manifold Designs
- ISA S75.08 – 2007 - Installed Face-to-Face Dimensions for Flanged Clamp or Pinch Valves
- ISA S75.12 – 1993 - Face-to-Face Dimensions for Socket Weld-End and Screwed-End Globe-Style Control Valves (ANSI classes 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500)
- ISA S75.14 – 1993 - Face-to-Face Dimensions for Butt Weld-End Globe-Style Control Valves
- ISA S75.15 – 1994 - Face-to-Face Dimensions for Butt Weld-End Globe-Style Control Valves (ANSI classes 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500)
- ISA S75.16 – 1994 - Face-to-Face Dimensions for Flanged Globe-Style Control Valve Bodies (ANSI classes 900, 1500 and 2500)
- ISA RP75.17 – 1989 - Control Valve Aerodynamic Noise Prediction
- ISA RP75.19 – 2007 - Hydrostatic Testing of Control Valves
- ISA RP75.21 – 1996 - Process Data Presentation for Control Valves
- ANSI/ISA-84.00.01-2004 Part 1 Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector - Part 1: Framework, Definitions, System, Hardware and Software Requirements.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

- ANSI/ISA-84.00.01-2004 Part 2 Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector - Part 2: Guidelines for the Application of ANSI/ISA-84.00.01-2004 Part 1 (IEC 61511-1 Mod) – Informative
- ANSI/ISA-84.00.01-2004 Part 3 Functional Safety: Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector - Part 3: Guidance for the Determination of the Required Safety Integrity Levels – Informative
- ISA TR84.00.02 PART 1 – 2002 - Safety Instrumented Functions (SIF) - Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques Part 1: Introduction
- ISA TR84.00.02 PART 2 – 2002 - Safety Instrumented Functions (SIF) - Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques Part 2: Determining the SIL of a SIF via Simplified Equations
- ISA TR84.00.02 PART 3 – 2002 - Safety Instrumented Functions (SIF) - Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques Part 3: Determining the SIL of a SIF via Fault Tree Analysis
- ISA TR84.00.02 PART 4 – 2002 - Safety Instrumented Functions (SIF) - Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques Part 4: Determining the SIL of a SIF via Markov Analysis
- ISA TR84.00.02 PART 5 – 2002 - Safety Instrumented Functions (SIF) - Safety Integrity Level (SIL) Evaluation Techniques Part 5: Determining the PFD of SIS Logic Solvers via Markov Analysis
- ISA TR84.00.03 – 2002 - Guidance for Testing of Process Sector Safety Instrumented Functions (SIF) Implemented as or within Safety Instrumented Systems (SIS)
- ISA TR84.00.04 PART 1 – 2005 - Guidelines for the Implementation of ANSI/ISA-84.00.01-2004
- ISA TR84.00.04 PART 2 – 2005 - Example Implementation of ANSI/ISA-84.00.01-2004
- ISA TR84.00.07 – 2010 - Guidance on the Evaluation of Fire, Combustible Gas and Toxic Gas System Effectiveness

ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones)

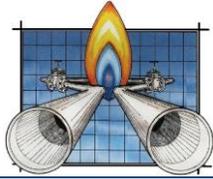
- K.27 ITU-T – 1996. Recommendation. Bonding Configurations and Earthing Inside a Telecommunication Building
- P.530-7 ITU-R – 1997. Recommendation. Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line-of-sight systems

NACE (National Association of Corrosion Engineers)

- NACE SP0169-2013 (formerly RP0169) Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems.

NESC (National Electrical Safety Code)

- ANSI/EIA/TIA-606 Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales - 1993
- J-STD-607-A Estándar de requerimientos de tierra y conexión a tierra en edificios comerciales para Telecomunicaciones
- ISO/IEC 11801 Cableado genérico para áreas de clientes – 2002.
- ANSI/EIA/TIA-568C Estándar para Cableado de Telecomunicaciones en edificios comerciales - 2014.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

- ANSI/EIA/TIA-569C Estándar para espacios y canalizaciones de cableado de Telecomunicaciones en edificios comerciales – 2012.

NFPA (National Fire Protection Association)

- NFPA 68 – 2013 - Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting
- NFPA 69 – 2014 - Standard on Explosion Prevention Systems
- NFPA 72 – 2013 - National Fire Alarm and Signaling Code
- ANSI/NFPA 75 – 2013 - Standard for the Protection of Electronic Computer Data Processing Equipment
- NFPA 79 – 2011 - Electrical Standard for Industrial Machinery
- ANSI/NFPA 70 – 2014 - National Electric Code (NEC)
- NFPA 780 – 2014 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems.
- NFPA 496 – 2013 - Purged Enclosures for Electrical Equipment

NMX (Normas Mexicanas)

- NMX-I-108-NYCE-2006 Telecomunicaciones – Cableado – cableado Estructurado – puesta A tierra en sistemas de Telecomunicaciones.
- NMX-I-248-NYCE- 2008 Cableado estructurado genérico - Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales - Especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-I-279-NYCE-2009 Cableado – cableado Estructurado – Canalización y espacios Para cableados de Telecomunicaciones en Edificios comerciales.

NTS Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal Ed. 2004 (sismo, viento, construcción de cimentaciones, criterios y acciones, estructuras metálicas, concreto y mampostería), y Normas Técnicas Complementarias Diseño y Ejecución Instalaciones Hidráulicas.

SATMEX (Satélites Mexicanos)

- Estándares para la operación de servicios de comunicación vía satélite versión 1.0

TIA/EIA (Telecommunications Industry Association/ Electronic Industries Alliance)

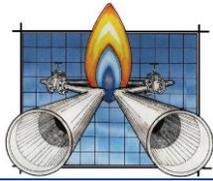
- ANSI/TIA/EIA - 568-B - 2001. Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- ANSI/TIA/EIA – 607 – 1995. Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications
- ANSI/TIA/EIA-222-G – 2006. Structural Standards for Steel Antenna Towers and Antenna Supporting Structures

UL (Underwriters Laboratories)

ISO International Building Code

- ISO 3977-9 – 1999 Part 9 Gas Turbines – Procurement – Reliability, availability, maintainability and safety.

En el **Anexo 2**, se incluye la ingeniería del Proyecto.



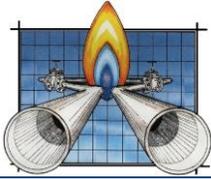
I.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

I.4.1 Memoria Técnico-Descriptiva de la Estación de Regulación y Medición (ERM T1).

Inicia en posición vertical con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40, donde se colocara una junta aislante de 6" de Ø en ANSI 300, para llegar al extremo de una reducción soldable de acero al carbón Cedula40 de 6" x 3" de Ø, esta estará soldada al extremo lateral de una tee soldable de acero al carbón de 3" de Ø cedula 40, a la que nombraremos TEE 1, En la que por el extremo central se deriva el BY-PASS, y por el extremo lateral sobrante se deriva el Tren de Filtración que se describe a continuación.

Continuando por el extremo lateral de la TEE 1 en posición vertical en dirección hacia arriba, se coloca un carrete de tubería de acero al carbón de 3" de Ø cedula 40, el cual estará soldado al extremo de un codo de radio largo soldable de acero al carbón de 3" de Ø cedula 40. Posteriormente se suelda en posición horizontal en dirección hacia arriba se une a una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3" de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40 la cual empata con una válvula de esfera de 3" de Ø bridada tipo RF en ANSI 300, esta tienen la finalidad de cortar el suministro de gas a través de los equipos sensibles de la estación de regulación y medición y que el flujo de gas se dirija hacia el By-Pass general, continuando en la última válvula mencionada se conecta un filtro Coalescedor Marca Filter-Fab Modelo C3-740F con elemento filtrante 425 de 3" de Ø bridado tipo Rf en ANSI 300, en el extremo opuesto al filtro, en la salida de este elemento está conectada a una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3" de Ø tipo RF en ANSI 300, la cual esta soldada al extremo recto lateral de una tee soldable de acero al carbón de 3" de Ø cedula 40, al cual nombraremos TEE 2, en este punto culmina el Tren de Filtración y da inicio a los Trenes de Regulación que se describen a continuación.

Partiendo de la TEE 2 en su extremo lateral recto restante se suelda una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3" de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40, conectando una válvula de esfera de 3" de Ø bridada tipo RF en ANSI 300, la cual servirá para bloquear el flujo de gas por el Tren de Regulación N° 01 en caso de algún mantenimiento, en el extremo opuesto se conecta con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3" de Ø tipo RF en ANSI 300 al cual es soldado una reducción soldable de acero al carbón de 3" X 2" de Ø cedula 40 soldada en su diámetro menor a una brida de cuello soldable de acero al carbón de 2" de Ø tipo RF en ANSI 300, la cual empata con un Primer Regulador Marca Mooney Modelo SG-30 de 2" de Ø bridado tipo RF en ANSI 300 con Modulo de corte automático (Slam shut), seguido de una brida de cuello soldable de acero al carbón de 2" de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40, después se tiene una reducción concéntrica soldable de acero al carbón de 6" X 2" de Ø cedula 40 para llegar a un carrete de tubería de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40, en el cual se localizan cuatro injertos de ½" de Ø, el primero se emplea para la instalación de una válvula de aguja de ½" de Ø NPT, seguida de un manómetro para monitorear la presión, el segundo injerto se usa para la instalación de una válvula de aguja de ½" de Ø NPT, la cual se utilizara para toma de señal de la presión del regulador, el tercer injerto se usa para la instalación de una válvula de aguja de ½" de Ø NPT, la cual se utilizara para toma de señal de los cortes por baja y alta presión del módulo de corte automático, el cuarto injerto que se encuentra a 90° en posición horizontal con respecto a los injertos antes mencionados, se instalara una válvula de esfera de ¼ de vuelta de ½" de Ø NPT, para desfogar, al término del carrete de tubería se suelda un codo de radio largo soldable de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40 cambiando de dirección a la derecha en posición horizontal,



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

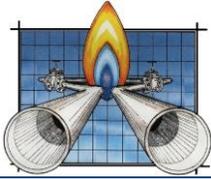
I

Estado de México

inmediatamente se suelda una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40 conectado a una válvula de esfera de 6” de Ø bridada tipo RF en ANSI 150, al otro extremo se conecta con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, soldado a un carrete de tubería de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40, que por el otro extremo se suelda un codo de radio corto soldable de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40 en posición horizontal soldado al extremo recto lateral de una tee soldable de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40, al cual nombraremos TEE 3 en este punto culmina el Tren de Regulación N° 01 y da inicio al Tren de Medición, y por el extremo lateral restante se conecta al Tren de Regulación N° 02 el cual se describe continuación.

Retomando el extremo central de la TEE 2, se cambia la dirección una dirección de 90° sobre la vertical, para que con ayuda de un carrete de tubería de acero al carbón de 3” de Ø cedula 40 soldado por un lado al extremo central de la TEE 2, y en el lado opuesto de la tubería, a un codo soldable de acero al carbón de 90° X 3” de Ø cedula 40, cambiando la dirección de 90° sobre la horizontal, seguido de una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3” de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40, conectando una válvula de esfera de 3” de Ø bridada tipo RF en ANSI 300, la cual servirá para bloquear el flujo de gas por el Tren de Regulación N° 02 en caso de algún mantenimiento, en el extremo opuesto se conecta con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3” de Ø tipo RF en ANSI 300 al cual es soldado una reducción soldable de acero al carbón de 3” X 2” de Ø cedula 40 soldada en su diámetro menor a una brida de cuello soldable de acero al carbón de 2” de Ø tipo RF en ANSI 300, la cual empata con un Segundo Regulador Marca Mooney Modelo SG-30 de 2” de Ø bridado tipo RF en ANSI 300 con Modulo de corte automático (Slam shut), seguido de una brida de cuello soldable de acero al carbón de 2” de Ø tipo RF en ANSI 300 cedula 40, después se tiene una reducción concéntrica soldable de acero al carbón de 6” X 2” de Ø cedula 40 para llegar a un carrete de tubería de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40, en el cual se localizan cuatro injertos de ½” de Ø, el primero se emplea para la instalación de una válvula de aguja de ½” de Ø NPT, seguida de un manómetro para monitorear la presión, el segundo injerto se usa para la instalación de una válvula de aguja de ½” de Ø NPT, la cual se utilizara para toma de señal de la presión del regulador, el tercer injerto se usa para la instalación de una válvula de aguja de ½” de Ø NPT, la cual se utilizara para toma de señal de los cortes por baja y alta presión del módulo de corte automático, el cuarto injerto que se encuentra a 90° en posición horizontal con respecto a los injertos antes mencionados, se instalara una válvula de esfera de ¼ de vuelta de ½” de Ø NPT, para desfogue, al término del carrete de tubería se suelda un codo de radio largo soldable de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40 cambiando de dirección a la derecha en posición horizontal, inmediatamente se suelda una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40 conectado a una válvula de esfera de 6” de Ø bridada tipo RF en ANSI 150, al otro extremo se conecta con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, soldado a un carrete de tubería de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40, que por el otro extremo se suelda un codo de radio corto soldable de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40 en posición horizontal, se conecta con un carrete de tubería de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40 el cual esta soldado al extremo lateral restante de la **TEE 3** descrita con anterioridad, en este punto culmina el **Tren de Regulación N° 02**.

En el extremo central de TEE 3 se conecta una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, inmediatamente se conecta una brida deslizable soldable de acero al



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

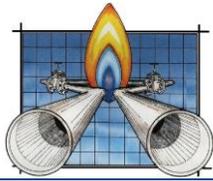
Estado de México

carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40 se suelda un carrete de tubería de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40 para llegar a una brida de deslizable soldable de acero al carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, empatada con un Medidor tipo Turbina Modelo G-650 de 6" de Ø bridado tipo RF en ANSI 150, seguido de una brida deslizable soldable de acero al carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, continuando con un carrete de tubería de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40, en el cual se localiza dos injertos uno de 1/2" y dos de 3/4" de Ø, el primero se utiliza para la instalación de una válvula de aguja de 1/2" de Ø NPT seguida de un manómetro para monitorear la presión, el segundo y tercer injerto se emplea para instalación de un tapón de acero al carbón de 3/4" de Ø NPT (estos serán para instalaciones de futuros termopozos) , el cuarto injerto que se encuentra a 90° en posición horizontal con respecto a los injertos antes mencionados, se instalara una válvula de esfera de 1/4 de vuelta de 1/2" de Ø NPT, para desfogue, aguas abajo del carrete de tubería se tiene una brida de deslizable soldable de acero al carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, empatada con una válvula de esfera de 6" de Ø bridada tipo RF en ANSI 150, seguida de una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, la cual se suelda al extremo central de una tee recta soldable de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40, la cual nombraremos como **TEE 4**, terminando así el **Tren de Medición**, y con ello iniciando el **Tren de Desfogue**, que se detalla a continuación.

Comienza en posición vertical y en dirección hacia arriba del Extremo lateral recto de la **TEE 4** con una reducción soldable de acero al carbón de 6" X 4" de Ø cedula 40, para continuar con una brida de cuello soldable de acero al carbón de 4" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, empatada con una válvula de esfera de acero al carbón de 4" de Ø bridada tipo RF en ANSI 150, seguida de una brida deslizable soldable de acero al carbón de 4" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, posteriormente se encuentra un pequeño carrete de tubería de acero al carbón de 4" de Ø cedula 40, en el cual se encuentra un inserto de 1/4" de Ø, mismo que se emplea para la instalación de una válvula de aguja de acero al carbón de 1/4" de Ø NPT, la cual se utiliza para la toma de señal del piloto de la válvula de seguridad que será descrita más adelante, aguas abajo del carrete de tubería se encuentra una brida deslizable soldable de acero al carbón de 4" de Ø tipo RF en ANSI 150 cedula 40, para continuar con una Válvula de Seguridad Marca Mooney Modelo FG-39 de 4" de Ø bridada tipo RF en ANSI 150, inmediatamente después se localiza una brida de deslizable soldable de acero al carbón de 4" de Ø tipo RF en ANSI 150, para continuar con un pequeño carrete de tubería de acero al carbón de 4" de Ø cedula 40, con un corte a 60° para ser empatado con un carrete de tubería de acero al carbón de 4" de Ø cedula 40, dando como terminado el **Tren de Desfogue**.

Regresando a la **TEE 4**, en su extremo lateral restante se coloca un carrete de tubería de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40, el cual se empata al extremo central de una tee recta soldable de acero al carbón de 6" de Ø cedula 40 la cual nombraremos **TEE 5**.

Regresando al extremo central de **TEE 1**, Se localiza el **BY-PASS** de la estación de regulación el cual se describe de la siguiente forma, se encuentra soldado un carrete de tubería de acero al carbón de 3" de Ø cedula 40 en el cual se encuentran instalados un injerto de 1/2" de Ø en el cual se usa para la instalación de una válvula de aguja de 1/2" de Ø NPT seguida de un manómetro para monitorear la presión Después del carrete descrito se localiza una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3" de Ø tipo RF en ANSI 300, inmediatamente después una válvula de esfera de 3" de Ø bridada tipo RF en ANSI 300, la cual conecta a una válvula globo de 3" de Ø bridada tipo RF en ANSI 300,



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

I

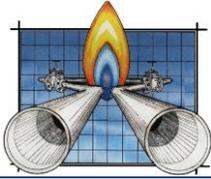
Estado de México

continuando aguas abajo de esta válvula está localizada una brida de cuello soldable de acero al carbón de 3” de Ø tipo RF en ANSI 300, soldada a una reducción concéntrica soldable de acero al carbón de 6” X 3” de Ø cedula 40 continuando con un carrete de tubería de acero al carbón de 6” de Ø cedula 40 en el cual se encuentra instalado un injerto de ½” de Ø el cual se la instalación de una válvula de aguja de ½” de Ø NPT seguida de un manómetro para monitorear la presión. Al Termino de este carrete esta soldado al extremo recto lateral de la **TEE 5**, el cual en su extremo lateral restante se localiza una brida de cuello soldable de acero al carbón de 6” de Ø tipo RF en ANSI 150 misma que da salida al flujo de gas natural hacia la red de aprovechamiento de la empresa **COGENERACIÓN AEROPUERTO**.

I.4.2 Memoria Técnico-Descriptiva de Regulación (ER).

Se inicia con la instalación de una válvula de esfera de DN 100 mm (4” de Ø) de cuerpo bridado en ANSI 300, la cual está unida a una derivación del gasoducto principal a una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, entre la válvula y la brida lleva una junta aislante pikotek de DN 100 mm (4” de Ø) en ANSI 300 para proteger a la estación eléctricamente; aguas abajo de la válvula se encuentra con una brida cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4” de Ø) de tipo RF en ANSI 300 ced. 40, la cual se suelda a una tee soldable de acero al carbón de DN 100 mm X 100mm X 100 mm (4” x 4” x 4” de Ø) ced. 40 por un extremo recto lateral a la cual llamaremos TEE 1, en la que por su extremo recto lateral restante se deriva el “By Pass” (desvío) general que se describirá más adelante.

Por el extremo central de la TEE 1 estando en posición horizontal y apuntando hacia arriba, al cual le continúa una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, posteriormente se tiene una válvula de esfera de DN 100 mm (4” de Ø) de cuerpo bridado en ANSI 300 accionada por palanca, unida a otra brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4” de Ø) tipo RF en ANSI 300, seguido se coloca un filtro coalescedor modelo FF4-801-300ESP90 con elemento filtrante FCG-153-432 en posición horizontal cuya entrada y salida forman un ángulo en 90°, la entrada en la parte inferior bridada tipo RF de DN 100 mm (4” de Ø) en ANSI 300, y salida lateral bridada tipo RF de DN 100 mm (4” de Ø) en ANSI 300, que se conecta a una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 100 mm (4” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, que se une a una reducción soldable de acero al carbón de DN 100 mm X 50 mm (4” x 2” de Ø) ced. 40. Enseguida de la reducción se encuentra una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, luego un regulador con slam shut Mooney modelo SG-30 de cuerpo bridado de DN 50 mm (2” de Ø) en ANSI 300, al cual le continúa una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, seguida de un codo de acero al carbón en DN 90° X 50 mm (90° x 2” de Ø) ced. 40, inmediatamente del codo le sigue un carrete de acero al carbón de DN 50 mm (2” de Ø) ced. 40 en el cual se encuentran dos insertos de 12.7 mm (½” de Ø), el primero con posición vertical, se le instala una válvula de aguja roscada de 12.7 mm (½” de Ø) y un manómetro con carátula de DN 80 mm (3” de Ø) de rango 0-14 Kg/cm², el segundo inserto en posición horizontal, perpendicular al primero se le instala una válvula de esfera roscada de 12.7 mm (½” de Ø) de paso completo con ¼ de vuelta, aguas abajo del carrete se encuentra una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2” de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, seguida de un



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

I

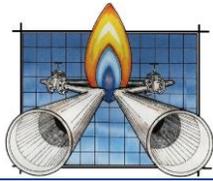
Estado de México

Regulador Mooney Mod. FG-30 de cuerpo bridado tipo RF de DN 50 mm (2" de Ø) en ANSI 300, posteriormente se tiene otra brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, seguida por dos reducciones soldables de acero al carbón en ced. 40, la primera de DN 100 mm X 50 mm (4" x 2" de Ø) y la segunda de DN 150 mm X 100 mm (6" x 4" de Ø), seguidas de un carrete de tubería de acero al carbón de DN 100 mm (6" de Ø) en ced. 40, en el cual se coloca un inserto de 12.7 mm (½" de Ø) donde se le instala una válvula de esfera roscada de 12.7 mm (½" de Ø) de paso completo con ¼ de vuelta, para el desfogue.

Enseguida del carrete, se le suelda en sentido del flujo una tee de acero al carbón de DN 150 mm X 150 mm X 150 mm (6" x 6" x 6" de Ø) en ced. 40 por un extremo recto lateral a la cual llamaremos TEE 2, y por su extremo recto lateral restante se le suelda un tapón soldable de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) ced. 40, y por su extremo centro apuntando hacia abajo se continua en posición vertical un carrete de tubería de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) ced. 40, en el cual se encuentran 4 insertos de 12.7 mm (½" de Ø), los tres primeros insertos conectan las señales neumáticas de los reguladores, y el cuarto inserto perpendicular a los tres anteriores, se le instala una válvula de aguja roscada de 12.7 mm (½" de Ø) seguida de un manómetro indicador de presión con carátula de DN 80 mm (3" de Ø) de rango 0-14 Kg/cm².

Posteriormente, al carrete de tubería se le suelda una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) tipo RF en ANSI 150 ced. 40 seguida de una válvula de mariposa de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) en ANSI 150 accionada por palanca, seguida de otra brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) tipo RF en ANSI 150 ced. 40, la cual se une a una tee soldable de acero al carbón de DN 150 mm X 150 mm X 150 mm (6" x 6" x 6" de Ø) ced. 40, por su extremo central, a la cual llamaremos TEE 3.

Regresando a la TEE 1, por su extremo recto lateral restante en posición horizontal se deriva el By Pass general que se describe a continuación; seguido de la TEE 1 se coloca una reducción soldable de acero al carbón de DN 100 mm X 50 mm (4" x 2" de Ø) ced. 40, seguido de un carrete de tubería de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) en ced. 40, al cual se le sueldan dos insertos de 12.7 mm (½" de Ø), donde al primero de ellos se le instala una válvula de aguja roscada de 12.7 mm (½" de Ø) y un manómetro indicador de presión con carátula de DN 80 mm (3" de Ø) de rango de 0 – 35 Kg/cm², y al segundo inserto perpendicular al primero se le coloca una válvula de esfera roscada de 12.7 mm (½" de Ø) de paso completo con ¼ de vuelta, para el desfogue; siguiendo con el carrete le continua una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, después de la brida se encuentra una válvula de esfera de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø), cuerpo bridado, de paso completo en ANSI 300 y accionada por palanca, seguida de otra brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, a la que inmediatamente se le suelda a un codo de acero al carbón en DN 90° X 50 mm (90° x 2" de Ø) de ced. 40, continuando con un pequeño carrete de tubería de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) ced. 40, el cual se suelda a una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, después se encuentra una válvula de globo DN 50 mm (2" de Ø) de cuerpo bridado en ANSI 300 accionada por volante, seguida de otra brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 50 mm (2" de Ø) tipo RF en ANSI 300 ced. 40, seguida de una reducción soldable de acero al carbón de DN 100 mm X 50 mm (4" x 2" de Ø) ced. 40, seguida de otra reducción soldable de



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

I

Estado de México

acero al carbón de 150 mm X 100 mm (6" x 4" de Ø) ced. 40, continuando con un carrete de tubería de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) ced. 40 en el cual se sueldan dos insertos de 12.7 mm (½" de Ø). Al primero de ellos se le instala una válvula de aguja de 12.7 mm (½" de Ø) y una válvula de seguridad, el segundo inserto perpendicular al primero se le instala una válvula de esfera de 12.7 mm (½" de Ø) de paso completo con ¼ de vuelta para el desfogue. Aguas abajo del carrete de tubería se une con un extremo recto lateral de la TEE 3 antes descrita, y por su extremo recto lateral restante en posición horizontal se encuentra una brida de cuello soldable de acero al carbón de DN 150 mm (6" de Ø) tipo RF en ANSI 150 ced. 40 la cual da salida al flujo del gas natural.

I.4.3 Memoria Técnico-Descriptiva del Sistema de Distribución.

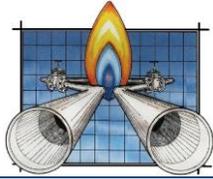
El gas natural será distribuido por medio de un gasoducto principal de 10" de Ø de AC y un gasoducto secundario de 6" de Ø de AC proveniente de la interconexión al gasoducto Venta de Carpio – Lerma 10" Ø AC propiedad de GNN, Teniendo como presión de operación de 21.00 Kg/cm² hasta la acometida de cada Empresa conectada a la red de Distribución.

Se han proyectado sobre toda la trayectoria del gasoducto principal, así como del secundario, registros con válvulas de seccionamiento de operación manual con desfogue a la atmosfera de manera estratégica para la operación del gasoducto, que en caso de ser necesario bloquear el flujo de gas natural o vaciar el gasoducto por motivos de mantenimiento o en caso de alguna contingencia.

Para lograr que el gas natural pueda ser usado en las redes de aprovechamiento de los clientes industriales dentro de la red de distribución Aeropuerto, se han diseñaron Estaciones de Regulación y Medición de acuerdo a las necesidades operativas de cada cliente, los cuales tienen el objetivo entregar un fluido limpio y reducir la presión proveniente del gasoducto principal y secundario hasta la presión de operación solicitada por el cliente, con ello asegurar que los equipos empleados a cada red de aprovechamiento puedan operar de manera confiable y segura, y que la presión no implique un riesgo para el personal de la empresa. Como segundo objetivo de cada Estación de regulación y medición es la posibilidad de contabilizar flujo de gas que consume el cliente y realizar la facturación correspondiente.

En la acometida de cada empresa se dejará instalada una válvula de seccionamiento, con el fin de bloquear el suministro de gas por algún caso de mantenimiento y/o emergencia que pudiera existir en la Estación de Regulación y Medición o en la Red de aprovechamiento de la empresa. Además, en la acometida, se encuentra instalada una junta aislante Dieléctrica Pikoteck, la cual protegerá la Estación de Regulación y Medición de cualquier tipo de corriente que contenga el gasoducto debido al sistema de protección catódica con la que está protegida.

Para lograr que el gas natural pueda ser usado en las redes de aprovechamiento de los posibles clientes habitacionales como comerciales dentro de la zona de distribución Aeropuerto, se han diseñado y proyectado Estaciones de Regulación y Medición en puntos estratégicos, los cuales tienen el objetivo entregar un fluido limpio y reducir la presión proveniente del gasoducto principal y secundario hasta una presión de operación máxima de 4.00 Kg/cm² con ello asegurar que los equipos empleados a cada inicio de las posibles redes de aprovechamiento puedan operar de manera confiable y segura, y que la presión no implique un riesgo para la población en general. Un segundo

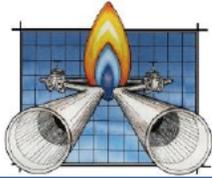


Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

I

Estado de México

objetivo dentro de cada Estación es la posibilidad de contabilizar de manera general el flujo de gas que se consume en cada zona que se encuentra conectada a dichas Estaciones de Regulación y Medición, para que sirva como un control interno del energético que se consumió así evitar puntos de fuga. Estas también contarán con la instalación de una junta aislante Dieléctrica Pikoteck, la cual protegerá la Estación de Regulación y Medición de cualquier tipo de corriente que contenga el gasoducto debido al sistema de protección catódica con la que está protegida.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"

I

Estado de México

I.5 CONDICIONES DE OPERACIÓN.

A continuación, se indican las especificaciones y condiciones de operación de los gasoductos que componen el Sistema de Distribución de Gas Natural.

Tabla 5 Especificaciones de los ductos del STGN.

Gasoducto	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Espesor (pulg)	Especificación
Gasoducto A.C. DN 254 mm (10")	14 729.19	254	0.219" (5.56 mm)	API 5L Grado X42 con costura
Gasoducto A.C. DN 150 mm (6")	3 665.42	150	0.219" (5.56 mm)	API 5L Grado X42 con costura
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4")	114.16	100	0.219" (5.56 mm)	API 5L Grado X42 con costura
Gasoducto HDPE-4710 DN 150 mm (6")	809.61	150	0.602" (15.29 mm)	Polietileno HDPE 4710
Gasoducto HDPE-4710 DN 100 mm (4")	4 589.95	100	0.409" (10.39 mm)	Polietileno HDPE 4710
Gasoducto HDPE-4710 DN 80 mm (3")	2 532.32	80	0.318" (8.08 mm)	Polietileno HDPE 4710

Tabla 6 Condiciones de operación de los Gasoductos.

Instalación	Presión de Diseño Psig (kg/cm ²)	Presiones de Trabajo Psig (kg/cm ²)			Temperatura (°C)		
		Min.	Nor	Max.	Min.	Norm	Max.
Gasoducto A.C. DN 254 mm (10")	500 (35.15)	263.13 (18)	298.69 (21)	298.69 (21)	20	20	50
Gasoducto A.C. DN 150 mm (6")	500 (35.15)	263.13 (18)	298.69 (21)	298.69 (21)	20	20	50
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4")	500 (35.15)	263.13 (18)	298.69 (21)	298.69 (21)	20	20	50
Gasoducto HDPE-4710 DN 150 mm (6")	100 (7.03)	71.12 (5)	99.56 (7)	99.56 (7)	20	20	50
Gasoducto HDPE-4710 DN 100 mm (4")	100 (7.03)	71.12 (5)	99.56 (7)	99.56 (7)	20	20	50
Gasoducto HDPE-4710 DN 80 mm (3")	100 (7.03)	71.12 (5)	99.56 (7)	99.56 (7)	20	20	50

Para mayor detalle, Ver Anexo 2. Ingeniería del Proyecto.

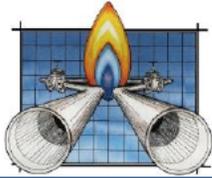
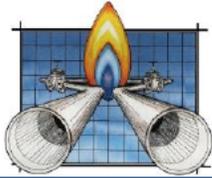


Tabla 7 Condiciones de operación de las ERMs y ER.

Nombre	Pasos de Regulación	Presión de Diseño psi (kg/cm ²)	Presión de Operación primer paso de regulación psi (kg/cm ²)		Presión de Operación segundo paso de regulación psi (kg/cm ²)		Flujo de diseño (MMSCFD)		
			Entrada	Salida	Entrada	Salida	Min	Norm	Max
ERMs T1	2	35.15	21.00	18.50	18.50	3.00	1.77	1.77	1.77
ER	2	35.15	21.00	7.00	NA	NA	4.36	4.36	4.36

Tabla 8 Clases de Localización.

Nombre del ducto	Clase de Loc.	Origen (km)	Destino (km)	Espesor (in)
Tubería de 10" DN AC				
Cadenamiento A	4	00+000	01+600	0.219"
Cadenamiento B	3	01+600	03+200	0.219"
Cadenamiento C	4	03+200	04+800	0.219"
Cadenamiento D	3	04+800	06+400	0.219"
Cadenamiento E	1	06+400	08+000	0.219"
Cadenamiento F	1	08+000	09+600	0.219"
Cadenamiento G	1	09+600	11+200	0.219"
Cadenamiento H	1	11+200	12+800	0.219"
Cadenamiento I	4	12+800	14+400	0.219"
Cadenamiento J	2	14+400	14+729.18	0.219"
Tubería de 6" DN AC (Ramal 1)				
Cadenamiento K	4	00+000	01+320.09	0.219"
Tubería de 6" DN AC (Ramal 2)				
Cadenamiento L	4	000+000	01+600	0.219"
Cadenamiento M	2	01+600	02+345.33	0.219"



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"

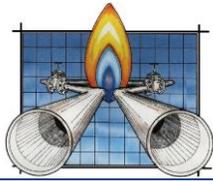
I

Estado de México

Nombre del ducto	Clase de Loc.	Origen (km)	Destino (km)	Espesor (in)
Tubería de 4" DN AC (Ramal 3)				
Cadenamiento N	4	00+000	00+114.96	0.219"

Tabla 9 Cruzamientos.

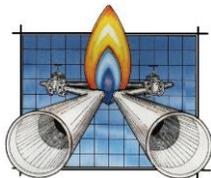
UBICACIÓN CRUCES CARRETEROS			
NO.	DESCRIPCION	CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM REGION: 14 Q
1	CCR-01	3+667.9500 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
2	CCR-02	4+092.2600 A	
3	CCR-03	4+192.2600 A	
4	CCR-04	6+115.7900 A	
5	CCR-05	11+571.7100 A	
6	CCR-06	NA	
7	CCR-07	13+527.3800 A	
8	CCR-08	13+894.8500 A	
UBICACIÓN CRUCES DE FERROCARRIL			
NO.	DESCRIPCION	CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM REGION: 14 Q
1	CR-FFCC-01	4+155.7600 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
2	CR-FFCC-02	4+349.0500 A	
3	CR-FFCC-03	9+707.5500 A	



I.6 HOJAS DE SEGURIDAD.

La sustancia principal que se manejará en el proyecto es el Gas Natural, por lo que a continuación se describen sus principales características físicas y químicas. **Ver Anexo 4. HDS Gas Natural.**

- ✓ **Nombre:** Gas Natural - Gas Metano.
- ✓ **Cantidad de Reporte:** 500 kg. (Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas).
- ✓ **Familia química:** Hidrocarburo parafínico.
- ✓ **Peso molecular:** 18.2.
- ✓ **No. CAS (Chemical Abstract Service):** 8006-14-2.
- ✓ **No. ONU:** 1971.
- ✓ **Estado físico, color y olor:** Gas incoloro, inodoro e insípido.
- ✓ **Punto de fusión (760 mm Hg):** - 182 °C.
- ✓ **Punto de ebullición (760 mm Hg):** - 160 °C.
- ✓ **Temperatura crítica:** - 82.50°C.
- ✓ **Densidad del vapor (760 mm Hg):** 0,61.
- ✓ **Densidad específica (aire= 1):** 0.68.
- ✓ **Temperatura de auto ignición:** Entre 5 370 y 6 510°C.
- ✓ **Volumen crítico:** 0.098 m³/kg/mol.
- ✓ **Solubilidad en agua:** 0.4 – 20 microgramos/100 cm³.
- ✓ **Límite inferior de explosividad:** 15% Metano + 85% Aire.
- ✓ **Límite superior de explosividad:** 5% Metano + 95% Aire.
- ✓ **Valor Umbral Límite 15 min. (TLV 15):** No establecida por OSHA. Asfixiante simple.
- ✓ **Valor Umbral Límite 8 min. (TLV 8):** No establecida por OSHA. Asfixiante simple.
- ✓ **IDLH:** 5000 ppm (correspondiente al Metano).



Índice

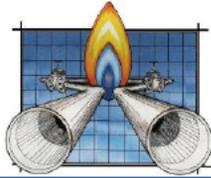
II. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.....	2
II.1 ASPECTOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS.....	2
II.1.1 Clima.....	2
II.1.2 Fisiografía.....	9
II.1.3 Geología.....	13
II.1.4 Edafología.....	17
II.1.5 Hidrología.....	20
II.1.6 Uso de Suelo y Vegetación.....	26
II.1.7 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	28
II.1.8 Medio Socioeconómico.....	28

Índice de Tablas

Tabla 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.....	2
Tabla 2 Normales Climatológicas de la Estación 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO.....	6
Tabla 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.....	7
Tabla 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.....	9
Tabla 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA del SDGN.....	20
Tabla 6 Usos de Suelo en el SA.....	26

Índice de Figuras

Figura 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.....	3
Figura 2 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.....	4
Figura 3 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.....	5
Figura 4 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.....	10
Figura 5 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.....	12
Figura 6 Características Litológicas del SA.....	15
Figura 7 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.....	16
Figura 8 Edafología presente en el SA.....	17
Figura 9 Incidencia del SA en la Región Hidrológica.....	21
Figura 10 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica.....	22
Figura 11 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica.....	23
Figura 12 Acuífero donde incide el SDGN.....	24
Figura 13 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del proyecto.....	26



II. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

De acuerdo a lo establecido en la Guía para la elaboración de los Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) publicada por la ASEA, los receptores de riesgo a considerar en el presente estudio son el Medio Ambiente y Población, por lo que a continuación se describen las características Medio Ambientales y Socioeconómicas de la zona donde se localizará el proyecto, tomando para tal fin, la información del Sistema Ambiental (SA) delimitado en la MIA que acompaña al presente Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH).

II.1 ASPECTOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS.

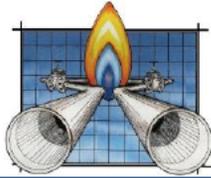
II.1.1 Clima.

A continuación, se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

Tabla 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Clima	Descripción
C(w1)	Templado Subhúmedo. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total.
C(wo)	Templado Subhúmedo. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total.
BS1Kw	Semiárido, Templado. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

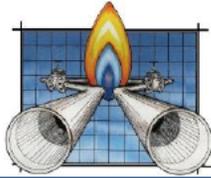
Municipio de Linares, N.L.



Figura 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 500 y 600 mm, lo cual corresponde a la parte Norte – Sur – Oriente de la superficie del SA, mientras que en una pequeña parte de la Zona Poniente existen algunas zonas con valores de precipitación entre 600 mm y 800 mm. **Ver Figura IV.7.**



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

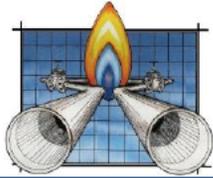
Municipio de Linares, N.L.



Figura 2 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.

A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la superficie total del SA, se presentan temperaturas promedio con valores entre 14 y 16°C.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.



Figura 3 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SA del proyecto se localizan diversas estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, se tomaron en cuenta los datos arrojados por la única estación climatológica con valores monitoreados desde el año 1981 hasta el año 2010, la cual se describe a continuación.

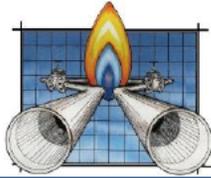


Tabla 2 Normales Climatológicas de la Estación 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO.

ESTADO DE: ESTADO DE MEXICO						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO			Latitud: 19° 45' 48"			Longitud: 99° 02' 38"			ALTURA: 2 250 MSNM				
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	19.4	20.8	24.1	26	26.2	24.5	23.4	23.2	22.8	22	20.7	19.3	22.7
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	12.4	14.0	16.4	18.9	19.6	19.5	18.6	18.4	17.9	16.3	14.2	13.2	16.6
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
Normal	2.2	3.1	4.7	6.3	7.3	7.6	7.7	7.4	7.2	6	4.2	3.1	5.6
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	13.7	10.4	19.4	39.8	58.1	86.9	97.4	84.7	62.5	29.9	14.3	5.4	522.5

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

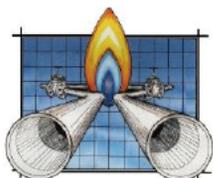
De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SA del proyecto son 522.5 mm anuales y 16.6°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 1.5 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 60%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

- ✓ *Heladas:* Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre. Sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.
- ✓ *Huracanes:* La frecuencia de huracanes corresponde a uno cada tres años, en los últimos 100 años. El Atlas Nacional de Riesgos establece, tanto al centro como al occidente de México como una zona afectable por perturbaciones ciclónicas tropicales a lo largo del año.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico, los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2009 al 2019.



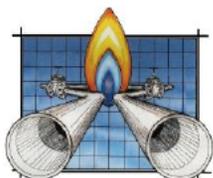
Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

Tabla 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional, ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.		
	Pacífico			
2018	Atlántico	<i>Ninguno tocó tierra</i>		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima
		Sergio	H4	Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero
		Bud	H1	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa
2017	Atlántico	Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz
		Katia	H2	Veracruz y Puebla
	Pacífico	Beatriz	TT	Oaxaca
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas
		Lidia	TT	Baja California Sur y Baja California
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
		2014	Pacífico	Simón
Trudy	TT			Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
Vance	DT			Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
Atlántico	Dolly		TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
	Depresión Tropical 9		DT	Campeche
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
2012	Pacífico	Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
		Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit,



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

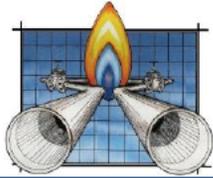
II

Municipio de Linares, N.L.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
				Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
		Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

De acuerdo a la **Tabla 3**, se puede considerar que solo el estado de Hidalgo es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, se han presentado fenómenos climáticos que han impactado la superficie estatal directamente, mismos que entran por el Golfo de México y emigran hasta el estado de Hidalgo y en algunos casos al Estado de México, sin embargo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en los municipios donde tendrá incidencia el proyecto no se han generado afectaciones significativas como inundaciones, deslaves o daños en infraestructura urbana por la presencia de fenómenos climatológicos, por lo que se considera que el SDGN no será susceptible a la afectación por lluvias torrenciales, sin embargo como medida de seguridad se tiene que la profundidad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-003-SECRE-2010, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en



caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.

En México, la distribución de las heladas se manifiesta principalmente en dos grandes regiones, la primera y la más extensa está sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que comprende a los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas; **la segunda, aunque no de menor importancia, se localiza en la parte centro del país, que incluye los estados de Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, región que limita con el Sistema Volcánico Transversal.**

Otras áreas expuestas a bajas temperaturas se localizan en las Sierras de San Pedro Mártir y de Juárez, Baja California. Una más cubre algunas porciones de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, en todas estas regiones existen cerca de 120 días con heladas. En cambio, las zonas costeras poseen ausencia de este fenómeno; como la vertiente del golfo de México, el sur del río Pánuco y hasta la península de Yucatán, e incluso el istmo de Tehuantepec, además de la llanura del océano Pacífico.

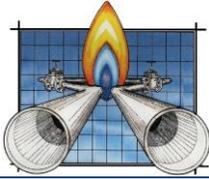
En la historia del Estado de México, no se tienen registros de afectación significativa a la infraestructura urbana por la presencia de fenómenos Hidrometeorológicos.

II.1.2 Fisiografía.

El SA del proyecto se localiza en el Noreste del Estado de México, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Transversal, específicamente en la Subprovincia Fisiográfica conocida como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Lomerío de Tobas, Valle de Laderas Tendidas, Vaso Lacustre con Lomerío, Vaso Lacustre de Piso Rocos o Cementado y Vaso Lacustre Salino.

Tabla 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Lomerío de Tobas
		Valle de Laderas Tendidas
		Vaso Lacustre con Lomerío
		Vaso Lacustre de Piso Rocos o Cementado
		Vaso Lacustre Salino



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) “Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

A continuación se describen las características de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

- ❖ **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico Transversal:** Cordillera Neovolcánica, también conocida como cordillera de Anáhuac, eje Volcánico transversal o cinturón Volcánico transmexicano, es una joven e irregular meseta volcánica de más de 2 000 m de altitud, conectada con las cadenas de sierra Madre occidental y sierra Madre oriental al sur de ciudad de México. En esta cadena se encuentran las mayores elevaciones del país, como los volcanes Pico de Orizaba o Citlaltépetl (la cumbre más elevada de México: alcanza los 5 610 m de altitud), Popocatepetl (la segunda montaña más alta de México con 5 482 m de altitud), Iztaccíhuatl (tiene tres cumbres, de las que la central es la más alta con 5 286 m) y el nevado de Colima (con una altitud de 4 339 m). (Jácome)

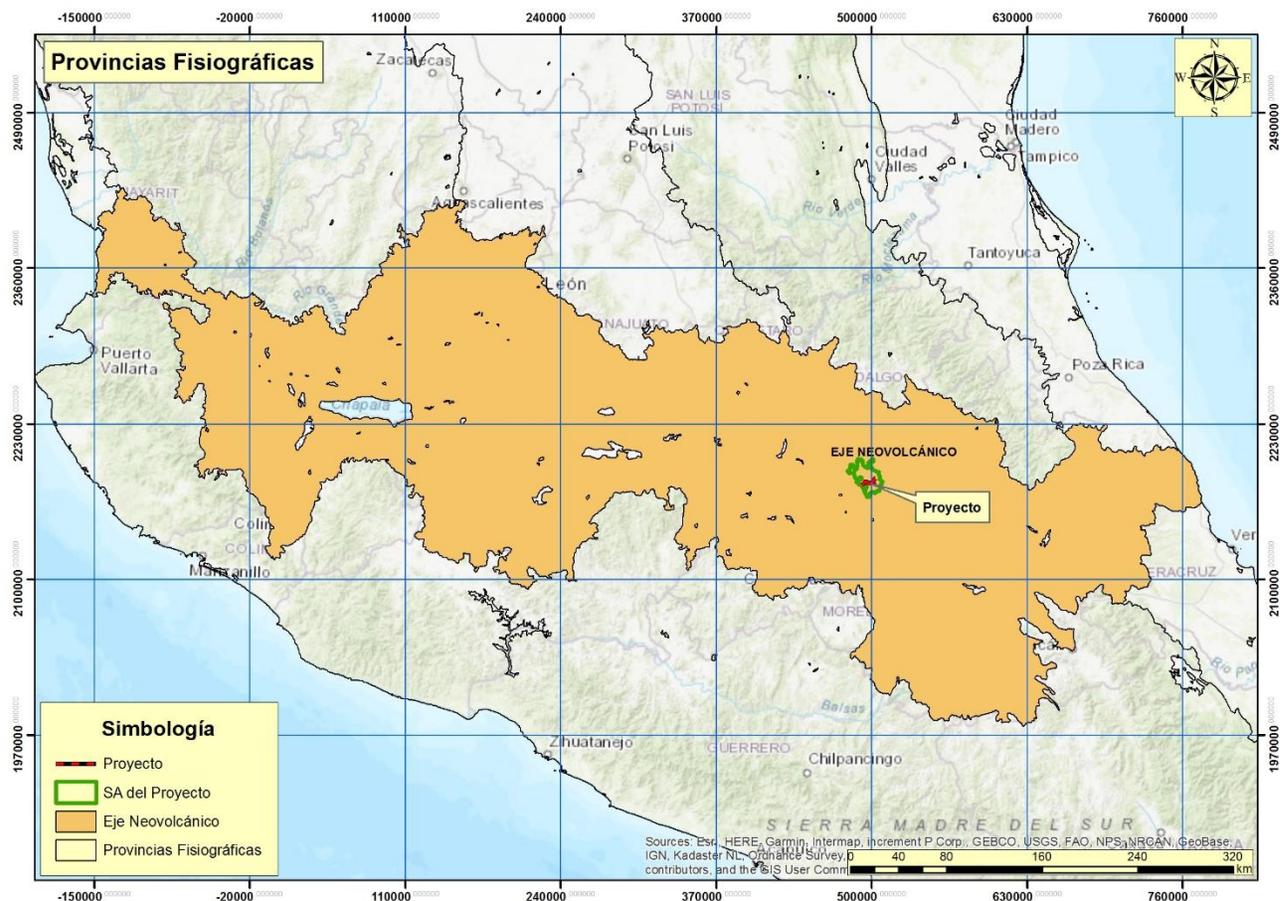
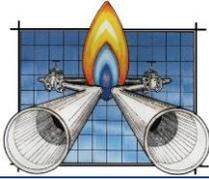


Figura 4 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

A continuación, se presenta una descripción de la subprovincia en la que se localiza el SA y se pretende desarrollar el proyecto.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) “Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

- ❖ **Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac:** Esta subprovincia, en cuyo territorio se encuentran la capital de la República y cinco capitales estatales (Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Puebla y Cuernavaca) está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. A ella también pertenecen algunos de los más elevados volcanes del país, como el Citlaltépetl, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Zinantécatl, el Matlalcuéytl y muchos otros no tan imponentes. El estado de Tlaxcala es atravesado, en sentido noroeste-sureste, por un angosto corredor llano de carácter aluvial (a unos 2 400 m s.n.m.) que conecta los llanos de Apan hidalguenses, al norte, con las llanuras de la cuenca de Puebla, al sur. Es dentro de esta alargada llanura que nace el río Zahuapan, el afluente más septentrional del Balsas que, a la altura de Apizaco, donde los lomeríos casi constriñen el corredor, se dirige al sur. Limitan por el norte a este corredor de Calpulalpan, Hueyotlipan, Apizaco y Huamantla, unidades de lomeríos de origen ígneo, algunas asociadas con llanos. Estos rematan al oriente con mesetas y lomeríos lávicos y al norte con los bordes de la sierra volcánica de Tlaxco. Por el lado sur, el corredor limita al oeste con los lomeríos periféricos de la Sierra Nevada, al centro con las cañadas de la meseta o bloque de Tlaxcala y, al oriente con el gran volcán Matlalcuéytl. El río Zahuapan pasa hacia el suroeste por un angosto valle entre estas dos últimas unidades, donde se ubica la capital del estado. (INEGI, Regiones Fisiográficas, s.f.)

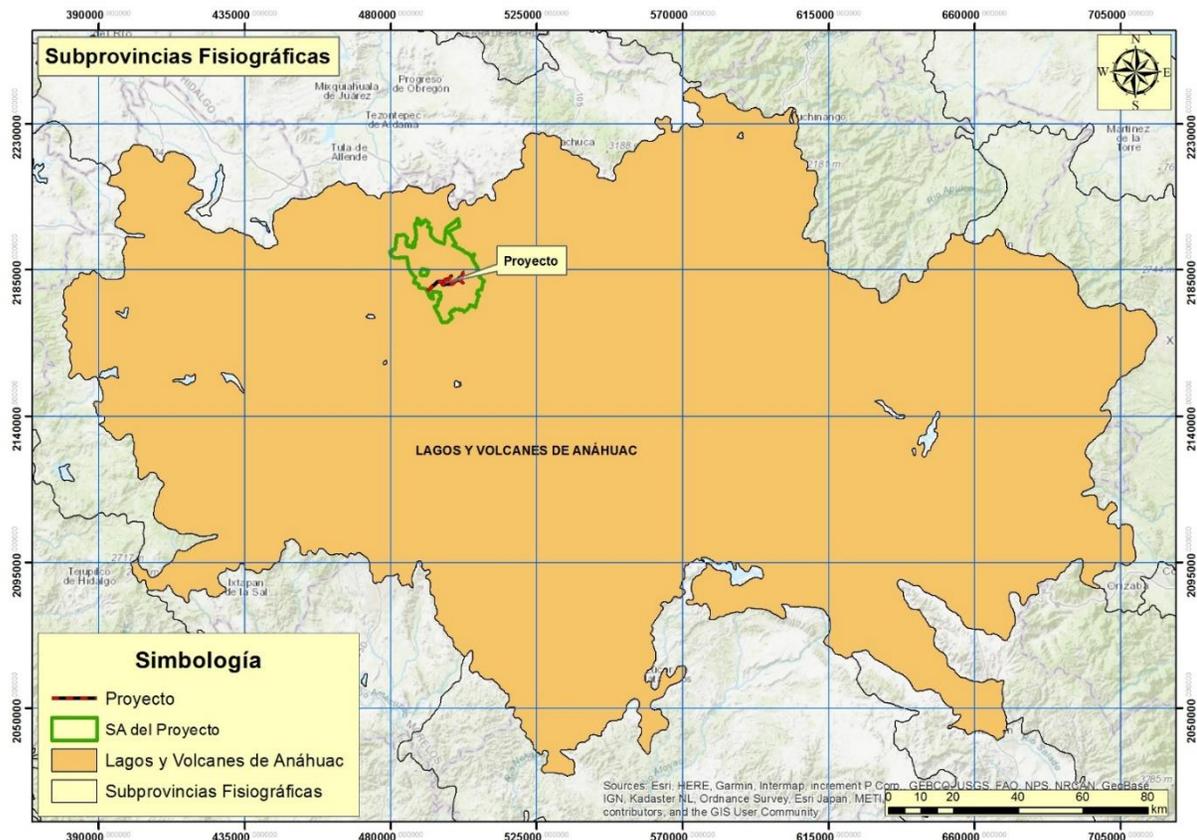
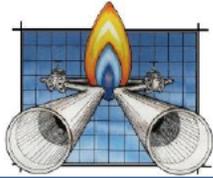


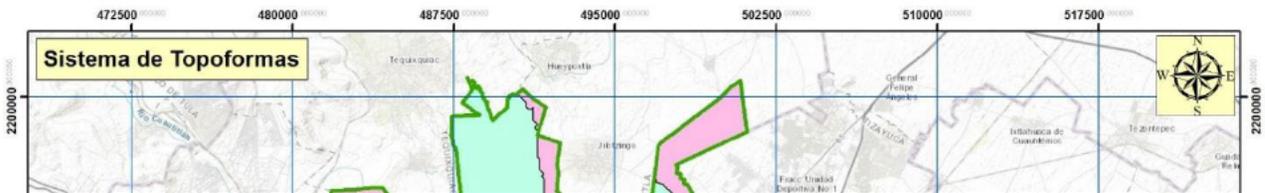
Figura IV. 1 Subprovincias donde incide el SA del proyecto.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica Única: Linares"

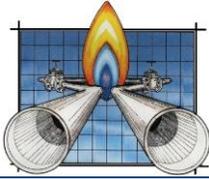
II

Municipio de Linares, N.L.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura 5 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.



II.1.3 Geología.

Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (Brecha Sedimentaria) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba básica y Volcanoclástico), y se complementa con suelo aluvial y lacustre.

- ❖ **Rocas Sedimentarias (Brecha Sedimentaria):** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un *Proceso Sedimentario* (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como *litificación*. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

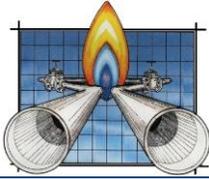
Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en *detriticas* o *clásticas*, y *químicas* o *no clásticas*; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como *bioquímicas*.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Rocas Ígneas extrusivas (Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba básica y Volcanoclástico):** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

Cuando la lava hace erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas y el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

La clasificación de básica, intermedia o ácida, se debe al contenido en peso de Óxido de Silicio (Silice), el cual es un compuesto ordenado espacialmente en una red tridimensional (cristalizado); forma el cuarzo y todas sus variedades.

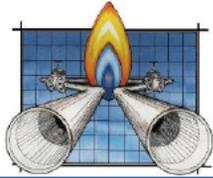
Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Suelo Aluvial:** Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Suelo Lacustre:** Se conoce como lacustre a todo lo que guarda relación con un lago. Puede tratarse de una cosa o persona que se encuentra o que realiza algo en un lago o a orillas de él. Con origen en el vocablo latino lacus, el término lago refiere a una masa estable de agua que está depositada en depresiones o pozos de un territorio delimitado. Puede tratarse de un bloque de agua que puede ser salada o dulce, con corrientes que provienen de los ríos o del afloramiento de aguas freáticas.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

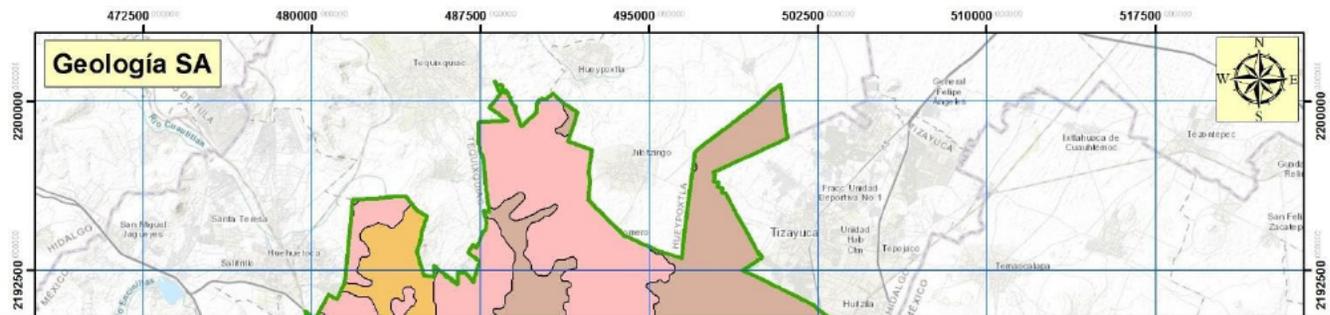


Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.



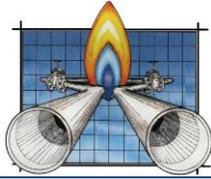
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura 6 Características Litológicas del SA.

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Dadas las características volcánicas y ubicación geográfica, el Eje Neovolcánico, tiene características geológicas multigenéticas, puesto que aparenta ser consecuencia del desplazamiento sucesivo de las tres placas tectónicas (Placa de Cocos, Placa de Rivera y Placa de Norteamérica), desplazamiento en el que la Placa de Cocos obstaculiza el movimiento de la de Norteamérica, dando origen a una fisura cortical. En esta zona de debilidad se manifiesta la expulsión volcánica como producto de la subducción o asimilación de la Placa de Cocos; así el Eje Neovolcánico continúa en emersión, por lo que se generan esfuerzos distensivos de occidente a oriente, que dan origen y forman la fosa de Bahía de Banderas, los grabenes de Chapala y de Cuitzeo. La ruptura cortical en Bahía de Banderas pudo ser propiciada por la Placa Rivera, que al ser subducida actuó como cuña e hizo que, en la región de Cabo Corrientes, Jalisco, se manifestaran sistemas conjugados de fallas y de fracturas que son sumamente complejos

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura 6**, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes se observan algunas fallas o fracturas geológicas pero que



no comprometen la integridad física del SDGN puesto que este no atraviesa por ningún tipo de falla geológica.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

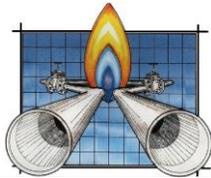
De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Hidalgo y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos o actividad volcánica.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El SA así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “B” catalogado como de Riesgo medio, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura.



Figura 7 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) “Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SA o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica del SDGN, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.

II.1.4 Edafología.

Los tipos de suelo presentes en el SA del proyecto son: *Arenosol*, *Cambisol*, *Durisol*, *Leptosol*, *Phaeozem*, *Solonchak* y *Vertisol*.

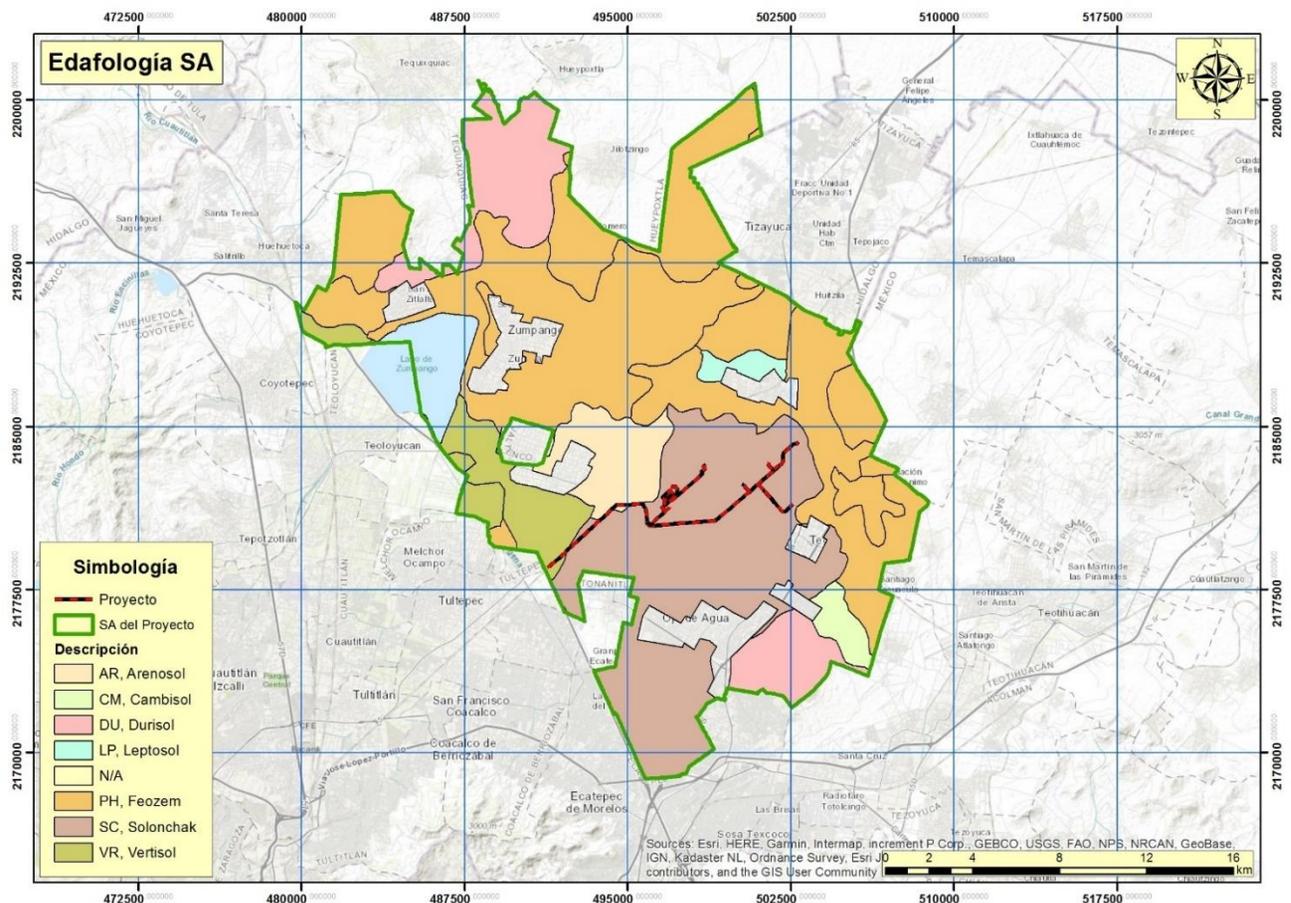
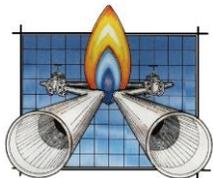


Figura 8 Edafología presente en el SA.

Arenosol: El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona templada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

Cambisol: Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Durisol: El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice.

El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura.

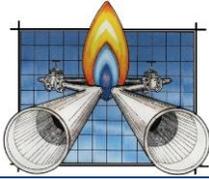
Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte.

El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves.

La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Leptosol: Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial (1 655 millones de hectáreas; IUSS, 2007) y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original.

Phaeozem: Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes,



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica Única: Linares"

II

Municipio de Linares, N.L.

semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. (INEGI)

Durisol: El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte. El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves. La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Solonchak: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

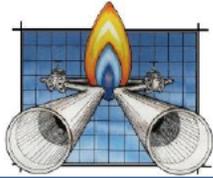
El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

Vertisol: El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmécticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climática suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.



El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

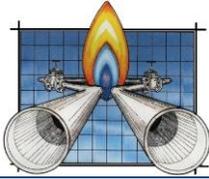
II.1.5 Hidrología.

El proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones hidrológicas:

Tabla 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA del SDGN.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH26 Pánuco	R. Moctezuma	R. Tezontepec
		R. Tepotzotlán
		R. Salado
		L. Texcoco y Zumpango

En el SA existen escorrentías naturales que conducen agua de manera intermitente, pero también existen cauces naturales que conducen agua de manera perenne, tales como la Laguna de Zumpango y el Gran Canal de Desagüe.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

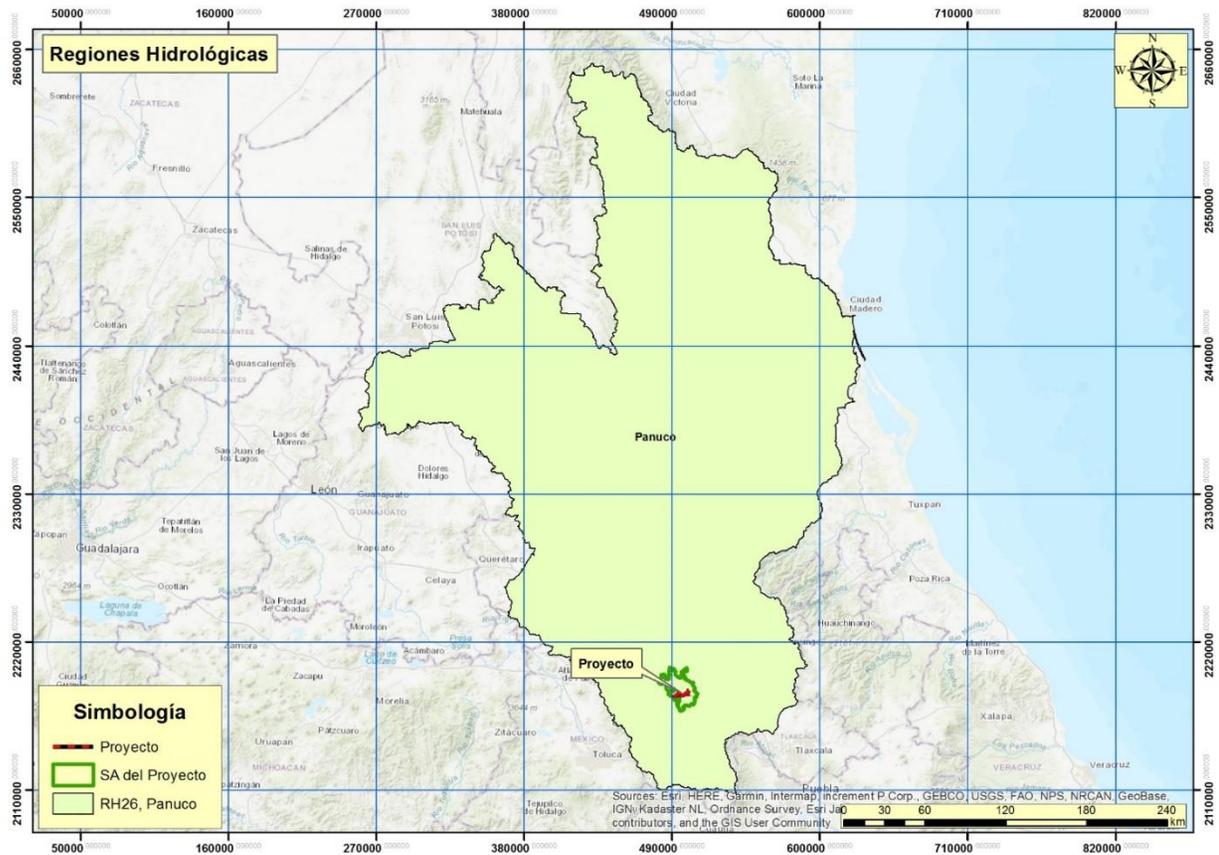
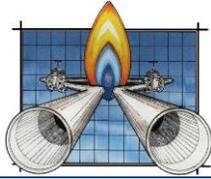


Figura 9 Incidencia del SA en la Región Hidrológica.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

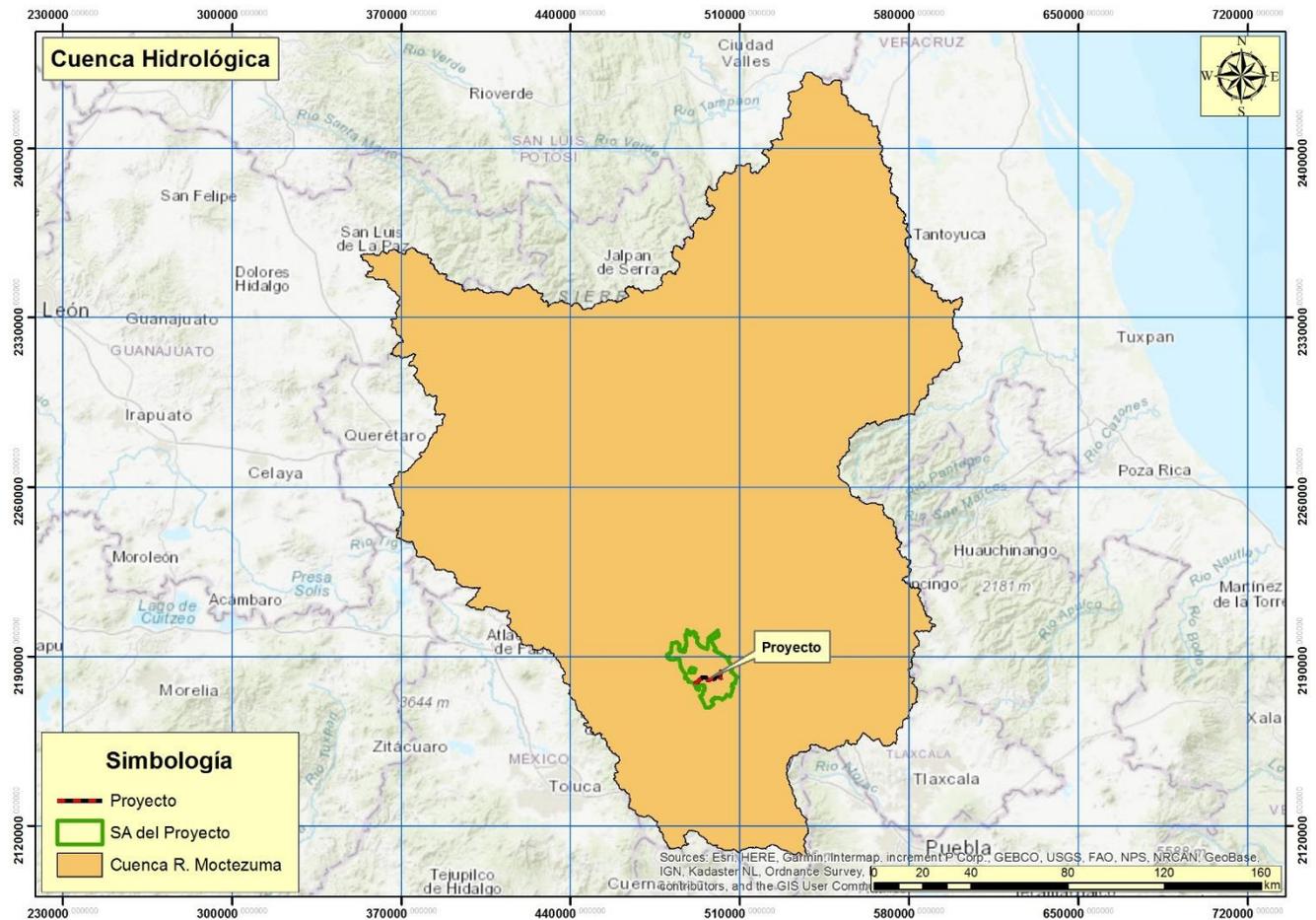
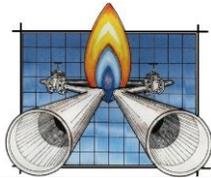


Figura 10 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

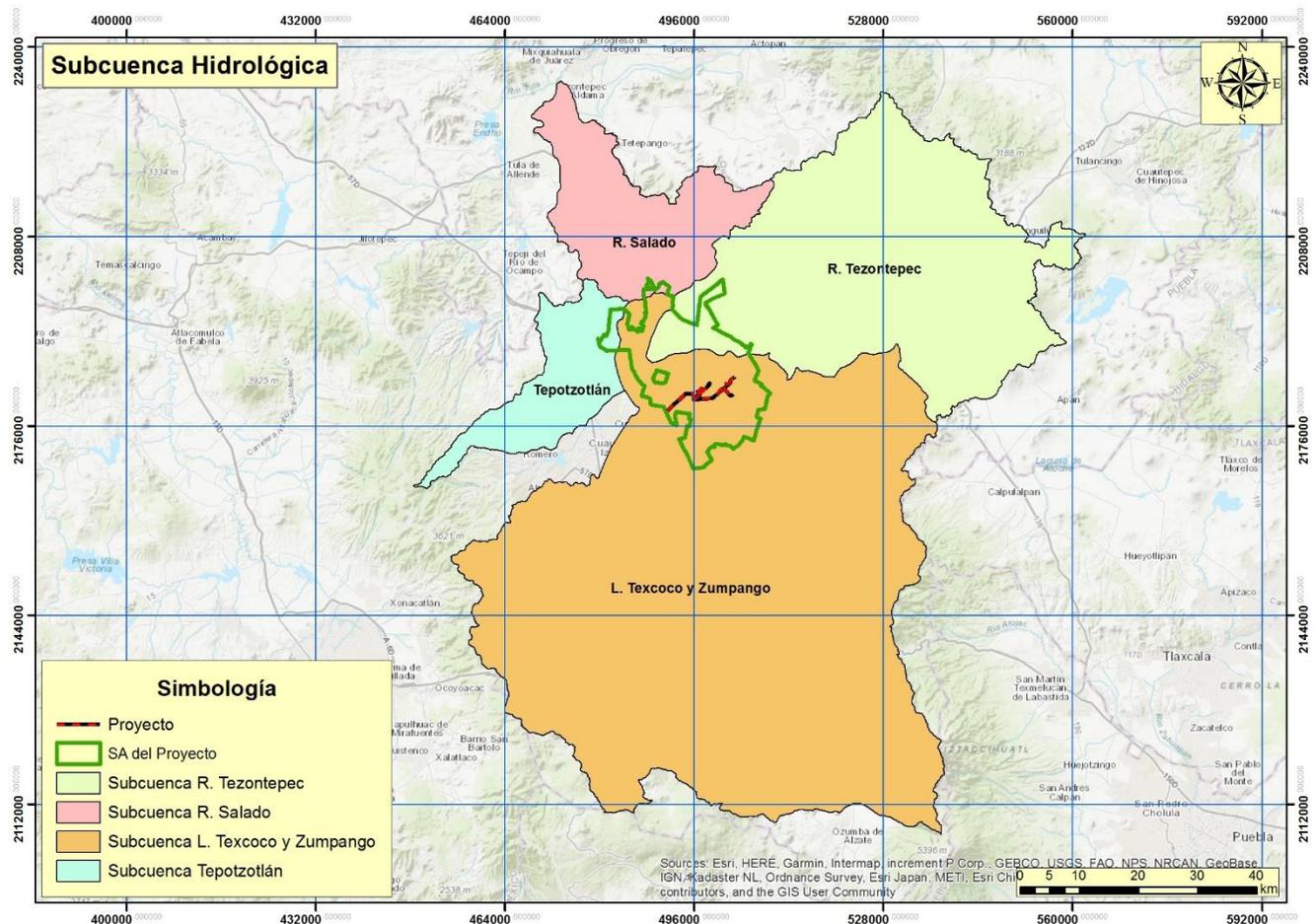
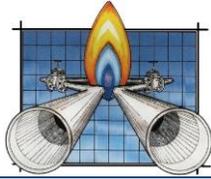


Figura 11 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica.

d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El SA del proyecto incide dentro del Acuífero Cuautitlán – Pachuca, tal y como se muestra en la siguiente Figura:



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) “Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

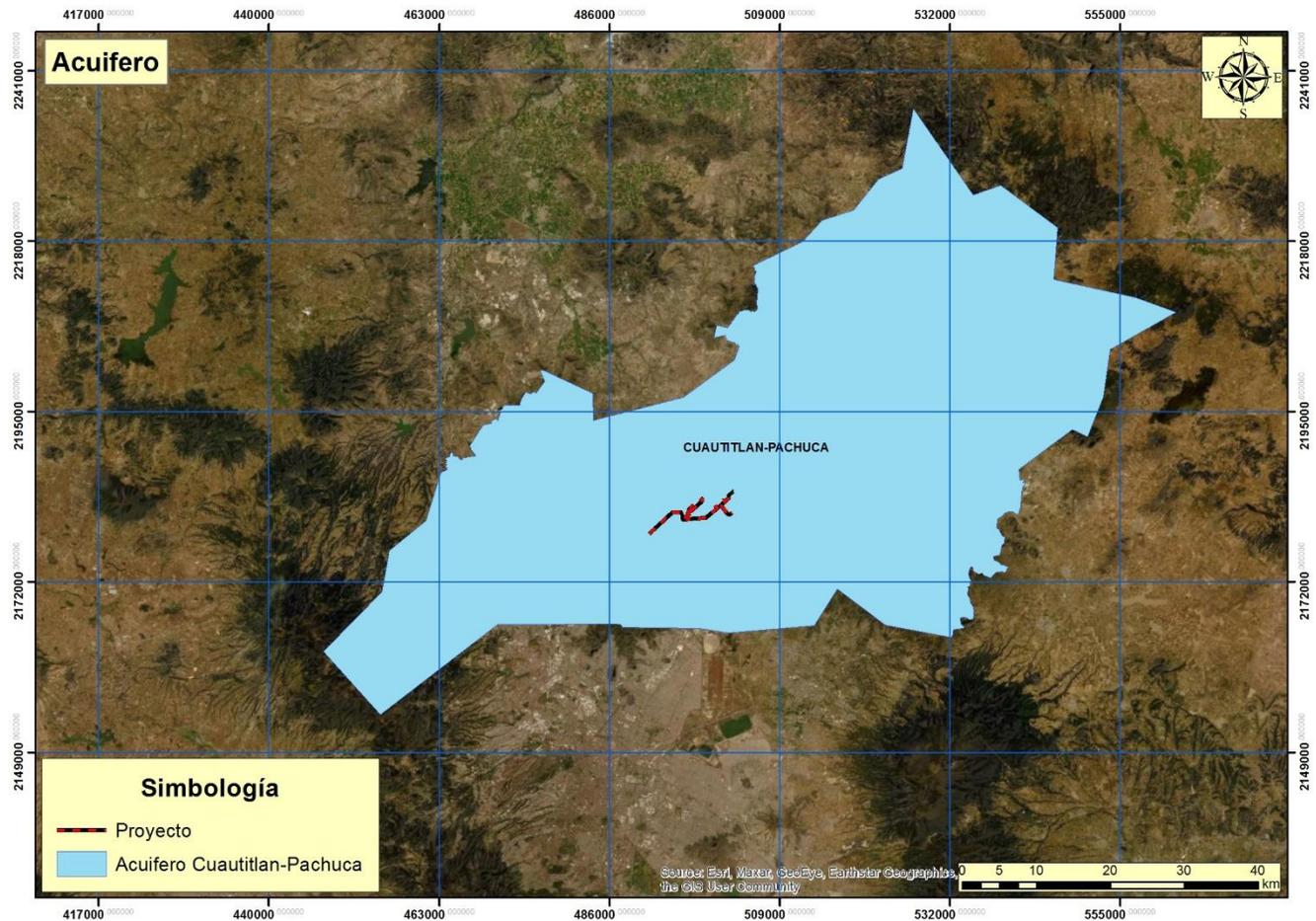
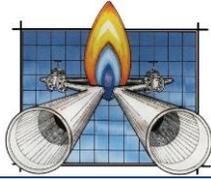


Figura 12 Acuífero donde incide el SDGN .

Acuífero Cuautitlán – Pachuca.

En el centro de México se localiza el acuífero Cuautitlán–Pachuca, con un área aproximada de 3 893 km², ubicado entre los estados de Hidalgo y México, dentro de su área se encuentran los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Tizayuca, Zapotlán de Juárez, Villa de Tezontepec, Zempoala, Epazoyucan, Tlanalapa y gran parte del municipio de Singuilucan, que representan una población aproximada de 826 000 habitantes del estado de Hidalgo, en lo correspondiente al Estado de México, abastece una parte de la Ciudad de México y diversas zonas aledañas a ellas atendiendo a un total de 7.0 millones de habitantes de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) proyecciones 2010-2050, dentro de sus límites se encuentran los municipios del Estado de México de Acolman, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Axapusco, Coacalco, Coyotepec, Cuautitlán, Chiautla, Ecatepec, Huehuetoca, Hueyoxtla, Isidro Fabela, Jaltenco, Jilotzingo, Melchor Ocampo, Naucalpan, Nextlalpan, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temascalapa, Teoloyucán, Teotihuacan, Tepetlaoxtoc, Tepotzotlán, Tequixquiac, Tezoyuca, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Zumpango y Cuautitlán Izcalli.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica Única: Linares"

II

Municipio de Linares, N.L.

Este acuífero es la principal fuente de abastecimiento de agua potable para los habitantes de esta zona. La cual se ha sobre poblado en las últimas 4 décadas.

Las políticas ambientales y los planes de desarrollo de la región no han considerado la incontrolada explotación del agua subterránea y sus consecuencias, siendo una situación que afecta a los sectores productivos y sociales de la región.

La recarga natural del acuífero ocurre a través de la infiltración del agua de lluvia, principalmente en las sierras que se encuentran en el Noreste y Suroeste del acuífero, y en menor medida en la planicie central, esta recarga asciende a **546.44 millones de m³/año**.

En base a la información piezométrica, podemos definir 2 flujos principales, el primero que va del Noreste hacia el Suroeste y el segundo que va del Suroeste hacia el Noreste, ambos uniéndose en la parte central del acuífero, en donde se presenta la mayor extracción por los pozos que se encuentran ahí ubicados (Estado de México). Por lo que se considera que el flujo del agua subterránea en el acuífero es de los extremos de las sierras hacia el centro, y la única descarga que tiene éste es a través de la extracción de los pozos.

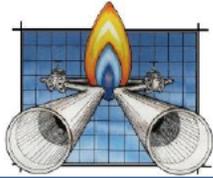
La descarga del acuífero es a través de los pozos que se han perforado en el área, los cuales llegan a ser un total de acuerdo al REPGA de 1 089 pozos, de éstos 223 están inactivos, es decir no extraen agua del acuífero, el resto (866) extrae un caudal aproximado de 24 234 l/s.

De estos pozos activos sólo 94 (10.85%) corresponden al estado de Hidalgo, extrayendo un caudal aproximado de 3 425.32 l/s (14.13%), por su parte el Estado de México extrae 20 809.58 l/s (85.87%), con 772 (89.15 %) pozos activos.

Resultados

El acuífero presenta un déficit de -217.8 millones de m³/año (recarga total menos descarga), de acuerdo a los estudios realizados por el Gobierno del Estado de Hidalgo (CEAA), éste podría ser superior a los -400 Mm³/año, si se incluyen los pozos clandestinos (Tesis Doctorado Eric Galindo Castillo); de acuerdo a lo anterior, el acuífero se encuentra sobreexplotado, como consecuencia de esta sobreexplotación el nivel del agua en el acuífero se abate un promedio de uno a dos metros por año.

La mayor explotación del acuífero se da en la parte sur correspondiente al Estado de México, sin embargo las afectaciones mayores se tienen en la parte norte correspondiente al estado de Hidalgo.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

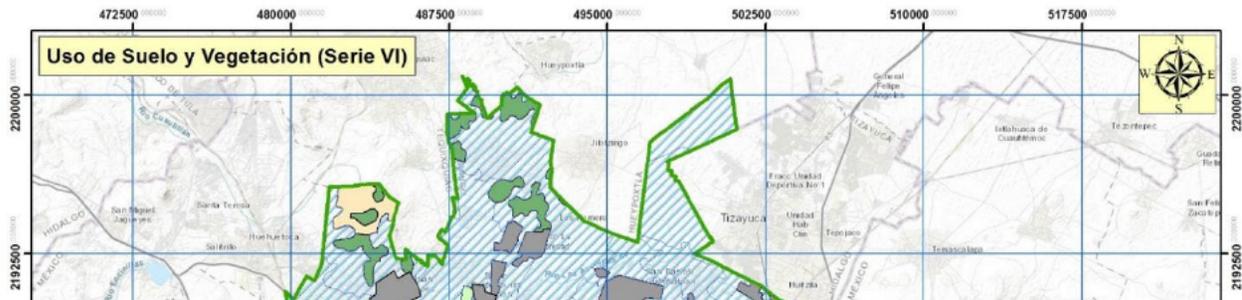
Municipio de Linares, N.L.

II.1.6 Uso de Suelo y Vegetación.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, los usos de suelo dentro del SA del proyecto se indican en la siguiente tabla:

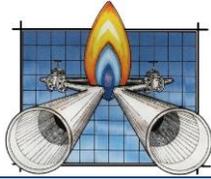
Tabla 6 Usos de Suelo en el SA.

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	83.59
AH	Urbano Construido	12.43
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	2.08
TAP	Agricultura de Temporal Anual y Permanente	0.86
PI	Pastizal Inducido	0.43
PH	Pastizal Halófilo	0.38
H ₂ O	Agua	0.18
MC	Matorral Crasicaule	0.06



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura 13 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del proyecto.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la
Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

Matorral Crasicaule: Comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región. Existen variantes de matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante. En algunos predominan plantas suculentas y con hojas gruesas, en otros las plantas tienen hojas muy pequeñas o las pierden, o tienen espinas, lo cual les da aspecto diferente, por ejemplo, los matorrales de Tamaulipas tienen aspecto diferente a los de Coahuila y a su vez a los de Baja California y así sucesivamente.

Cubren el 29.7% del país (576, 747 km²), desde el nivel del mar hasta 3,000 msnm pero generalmente por debajo de esta altitud. Habitan principalmente en el norte del país, desde Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, y en parte en los estados de San Luis Potosí, Durango y Guanajuato. Hacia el Norte también en Chihuahua, Sonora y Baja California. Parte de los estados de Puebla y Oaxaca en el Valle de Tehuacán Cuicatlán también albergan matorrales.

Pastizal Halófilo: En otras partes del mundo se le conoce como estepa, pampa, sabana (en regiones calientes y húmedas) o praderas. Hay otros pastizales de distribución restringida como el páramo de altura (o zacatonales alpinos), pastizales sobre yeso (gipsófilos), y pastizales salinos (halófilos).

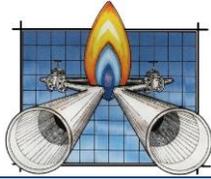
Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles pero son escasos y muy dispersos.

Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso.

Vegetación del SA

De acuerdo a la CONABIO, los tipos de vegetación más abundantes en el SA del proyecto son *Opuntia* y *Acacia*. En cuanto a las especies destacan *Opuntia streptacantha*, *O. robusta* y *Acacia farnesiana*. Sin embargo, la regeneración presente corresponde en su mayoría a individuos juveniles de especies arbustivas, lo que indica que la formación pudiera estar en un proceso de transformación en su estructura y composición florística.

De la misma forma, existen algunas comunidades vegetales que, aunque se encuentran bien definidas, no comparten características con los tipos de vegetación más extensos, por lo que se agrupan en la categoría de otras áreas forestales. En el Estado de México, la formación está representada por pastizal halófilo (PH), pradera de alta montaña (VW), tular (VT) y vegetación halófila hidrófila (VHH).



II.1.7 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

El Sistema de distribución de Gas Natural (SDGN) no tiene incidencia con ningún tipo de ANP.

II.1.8 Medio Socioeconómico.

A continuación, se indican las características socioeconómicas de los municipios por donde quedará instalado el SDGN.

A) Demografía.

A.1 Municipio de Zumpango, Edo. de México

A.1.1 Estructura de la Población.

El Municipio de Zumpango incluye en su territorio un total de 68 localidades, las principales, considerando su población del Censo de 2010 son contando con una población de 199 069 habitantes registrados hasta el intercensal aplicado por el INEGI en el año 2015, cabe mencionar que en el Municipio se ven incrementos poblacionales de forma descontrolada, por diversos factores a los que se presta el Municipio, como son nacimientos y nuevos asentamientos de fraccionamientos en diversos puntos de dicho Municipio.

La densidad de población es la relación entre la superficie territorial y la cantidad de población, en donde la cantidad de población se dimensiona por cada kilómetro cuadrado del territorio.

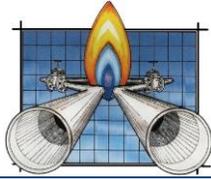
La tabla muestra las densidades de población para el Estado de México y para Zumpango, en ambos casos la tendencia de este indicador es ascendente, no obstante, para el Municipio de Zumpango la densidad de población aumentó a tasas superiores que las del Estado, llegando en 2015 a superar el valor del Estado.

La trayectoria de este indicador muestra la necesidad de la actualización constante del Plan de Desarrollo Urbano, para evitar problemas de suministro de servicios básicos por concentración de población.

A.1.2 Equipamiento, mobiliario e infraestructura

Dentro de las instalaciones del sector salud, algunas de las infraestructuras pueden no ser las más adecuadas para las personas por su insalubridad, generando diversos problemas de salud a largo plazo. Se busca la mejora de las instalaciones, que sean las adecuadas, para lograr una ergonomía en cada una de las áreas del sector de salud.

La Norma 16STPS refiere sobre las instalaciones del sector de salud, algunos consultorios no cuentan con las medidas de seguridad máxima, que no sobrepasen las radiaciones a las personas en espera para ser atendidas, la ergonomía no es adecuada para un buen manejo de servicios se refleja que, al no tener un adecuado ambiente laboral y un mobiliario en perfecto estado, la calidad del servicio disminuye y el mismo medico este dentro de ese estatus de morbilidad.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

Las unidades médicas del ISEM son actualmente 11, el DIFEM solo cuenta con 1, en el IMSS se cuenta con 1 sola unidad médica, ISSSTE cuenta con 1 e ISSEMYM cuenta de la misma forma con 1 sola unidad.

A.1.3 Educación.

El municipio de Zumpango cuenta con una población total de 199.069, con una matrícula de 109 166 alumnos y 2 559 maestros según datos de estadística básica municipal 2013 del Instituto de Geoestadística del Gobierno del Estado de México, el grado promedio de escolarización corresponde a 9.5 y el porcentaje de población que asiste a la escuela respecto a la población total municipal corresponde al 54.83%. A partir de estos datos se deduce que más de la mitad de la población cuenta con un importante grado de escolaridad dentro del municipio de Zumpango.

En el municipio de Zumpango, de acuerdo a los datos de estadística básica municipal emitidos por IGECEM con información del año 2015, la matrícula registrada en educación básica suma un total de 59,782 alumnos, mientras que la población de 0 a 14 años asciende a 61 336 habitantes.

De acuerdo con los indicadores del sistema educativo nacional la educación pos básica comprende el nivel medio superior con un rango de edades de 15 a 17 años y el nivel Superior que se encuentra en el rango de 18 a 29 años; en el Municipio de Zumpango esta población comprende un total de 49,740 habitantes, mientras que la matrícula escolar es de 7 825 alumnos. Como podemos observar hay un número considerable de personas que no cursan la educación pos-básica.

B.1 Municipio de Nextlalpan, Edo. de México

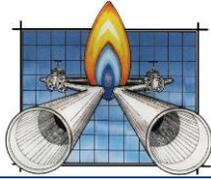
B.1.1 Estructura de la Población.

Sólo hay dos localidades que son urbanas: Santa Ana Nextlalpan que concentra más del 50% del total de la población (58.75%, 13,824 habitantes), que se constituye como la cabecera municipal y por lo tanto el centro concentrador de actividades económicas, sociales y administrativas; en segundo lugar, pero en mucho menor proporción esta San Miguel Xaltocan, que agrupa al 13.98% de los habitantes registrados en el año 2005, esto es una población de 3 147 personas.

En tercer sitio, se ubica la Colonia Prados de San Francisco, cuya población asciende a 2 167 habitantes, seguido por San Mateo Acuitlapilco y la Colonia Los Aguiluchos, que respectivamente concentran al 5.27% y el 5.25%.

En el año 2005, se reconoció una población masculina de 11,095 habitantes, mientras que en el año 2000 existían 9 620 del género en cuestión; lo que significa que en un quinquenio la población de hombres aumentó en un 13.29%.

Para el caso de las mujeres, se presenta similar tendencia, pero disminuye ligeramente su peso relativo, porque en el año 2000, concentraba al 50.75% de la población total; para el año 2005, se redujo al 50.70%, pero en términos absolutos, el número de personas del sexo femenino fue de 11 412 habitantes, mientras que cinco años antes (en 2000), la población ascendía a 9,912 mujeres, es decir que aumentó en 13.12%, porcentaje inferior a los registrado por la personas del sexo masculino.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

La dinámica poblacional que ha mostrado el municipio ha tenido fluctuaciones a lo largo de los últimos 55 años, así en el periodo de 1950-1960 se tuvo una media de crecimiento medial anual de 3.27%, superior a lo identificado en el estado que fue 3-14%. Una década más tarde en 1960-1970, el municipio se registró contracción en su crecimiento relativo, con 1.93%, por su parte el Estado de México incremento notablemente su tasa media de aumento poblacional que en este caso situó en 7.14%.

Durante el periodo de tiempo comprendido de 1970-1980, el estado manifestó un ligero decremento en promedio de crecimiento demográfico, el cual se situó en 7.03%, pero aún es alto, por su parte Nextlalpan, aumento su tasa que ahora en este lapso, que fue del 5.21%. Para la década comprendida de 1980-1990, en ambas entidades se registraron la disminución de su tasa de crecimiento media anual, que respectivamente fue de 4.01% y 2.64%, es evidente la contracción de la media de población registrada en el estado.

B.1.2 Migración

El municipio de Nextlalpan cronológicamente no ha mostrado expulsión de población, así lo demuestran los datos históricos-estadísticos, con excepción de la década de 1960-1970, cuando, presentó una situación de equilibrio, es decir, el crecimiento social absoluto aun cuando fue negativo, fue compensado por el crecimiento natural (producto de los nacimientos), esto se ve corroborado por la tasa de crecimiento media anual del periodo en cuestión que fue de 1.93%.

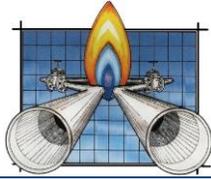
Para el año 2000, se registró una tasa de crecimiento natural de 2.87% (nacieron 573 niños) y la tasa de crecimiento social fue de 3.41%, lo que ubica al municipio con una **calidad migratoria de atracción muy alta**, pero en este caso no se registró crecimiento social negativo (se asentaron en el municipio 681 habitantes).

En el último periodo intercensal que comprende de 2000-2005, Nextlalpan mantiene su condición, dado que se presentó como una **entidad de atracción alta**, ello como resultado de que la tasa de crecimiento natural se situó en 1.10% (el crecimiento natural fue de 1 098 habitantes), tasa de crecimiento social, en el espacio de tiempo en cuestión se situó en 1.85% (cuyo crecimiento social fue de 1 877 habitantes).

Esta situación de atracción de población se puede explicar por la cercanía que tiene con el municipio de Zumpango que es uno de los más dinámicos de la Región tanto en lo económico como en la concentración de población, a ello hay que agregar su localización dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el cual sus “pulsaciones” inciden en la dinámica demográfica de Nextlalpan.

B.1.3 Economía.

Nextlalpan se localiza en la Región XVI Zumpango⁴, cuya estructura económica se especializa en actividades primarias y en segundo lugar en actividades comerciales y de servicios. La región generó en el año 2005, el 0.88% del Producto Interno Bruto (PIB) del total creado a nivel estatal, donde los municipios de Apaxco y Zumpango son los que produjeron más PIB a nivel regional.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

“Las actividades más preponderantes por lo que respecta por su generación de PIB regional son la industria manufacturera, el cual aporta el 37.19%, los servicios comunales, sociales y personales con el 17.73% y en el rubro de comercio, restaurantes y hoteles el 12.11%.”

Bajo este contexto, aún cuando la región se especializa en la actividad agropecuaria, esta no genera suficiente valor agregado, situación que puede explicarse por cuestiones de tipo estructural como la falta de atención por parte de los gobiernos para impactar significativamente en su desarrollo (políticas de impulso y consolidación) y por cuestiones de tipo coyuntural (ya no es opción económica por la crisis que tiene este sector, cambios de usos del suelo más “rentables” como es en este caso a urbano, etc).

Así como la localización que tiene la región dentro la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, lo que ha llevado al cambio de actividades económica, donde la población busca emplearse en actividades donde tengan mejor remuneración.

PEA ocupada a nivel regional.

Se tiene registrada al año 2000 un PEA ocupada de 79 032 habitantes, Zumpango ocupa el primer lugar con el 42.02% de la población ocupada regional, le siguen en orden de importancia los municipios de Jaltenco (14.22%), Hueypoxtla (13.14%), Apaxco (10.19%) y Nextlalpan (8.33%) y Tequixquiac con 8.33%.

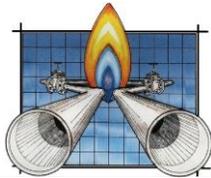
La región destaca la población cuya fuente de empleo se localiza en el sector primario (45.24%), muy por encima que la proporción registrada por el estado, mientras que Nextlalpan manifiesta similar porcentaje al estado (5.53%).

C.1 Municipio de Tecámac, Edo. de México

C.1.1 Estructura de la Población.

La población del municipio de Tecámac está distribuida en dos principales núcleos urbanos. El primero de ellos va desde la cabecera municipal, hasta los límites con el municipio de Ecatepec, en el sur, y se articula a partir de la Carretera Federal México – Pachuca, así como de otras vialidades que parten de la misma, como el Boulevard Ojo de Agua, el cual la conecta con el municipio de Tonanitla, y el Camino a San Pablo, que se prolonga hasta enlazar con San Marcos Nepantla, en Acolman. Este núcleo poblacional es el más grande de Tecámac e incorpora a la mayoría de los pueblos y colonias, además de varios fraccionamientos nuevos que se establecieron durante las últimas décadas.

El otro núcleo poblacional se localiza en el norte y se restringe a un área rodeada por los municipios de Zumpango, Tizayuca y Temascalapa. A diferencia del núcleo descrito anteriormente, este es más homogéneo en cuanto a su estructura urbana, al estar conformado principalmente por pueblos, aunque recientemente se incorporaron algunos fraccionamientos. Las partes más pobladas de este núcleo corresponden a los centros de los pueblos de Reyes Acozac, San Jerónimo Xonacahuacan y San Pedro Pozohuacan; así como de las áreas que unen a estos con la Carretera Federal México – Pachuca.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

Durante el último medio siglo, la población del municipio aumentó de manera considerable, sobre todo desde la década de 1980. En el año 1960, fueron contabilizados casi 12 000 tecamaquenses, número que ni siquiera se duplicó diez años después, cuando sumó poco más de 20 000 habitantes. Para 1980, esta cifra se cuadruplicó, hasta sobrepasar los 100 000 habitantes para el censo de 1990. Entre este último y el del año 2000, poco menos de 50 000 personas se sumaron a la demarcación, en una desaceleración sutil que volvió a tomar fuerza en la primera década del siglo XXI, cuando 364 579 habitantes fueron contados.

De acuerdo con las proyecciones hechas por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, en el año 2017 la población municipal sobrepasó los 491 000 habitantes, ya que tuvo un incremento anual de la población del 5.65% para el 2016, y del 4.33% para el 2017. Este aumento contribuyó con el 2.86% del crecimiento total estatal para el año 2016 y con el 2.94% para el 2017. En ese año, el 48.4% de la población estaría compuesta por hombres, mientras que el 51.6% por mujeres.

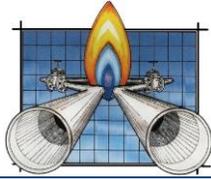
Se espera que en el 2020, la población aumente un 22.3% con respecto a los datos proporcionados durante el último Censo de Población y Vivienda 2010, cifra que representa a poco más de 120 000 nuevos Tecamaquenses. Posteriormente, el ritmo de crecimiento poblacional tendrá una tendencia a la baja, cuando solamente alcance un 13.47%, con lo cual se sumarán a Tecámac poco más de 65 000 habitantes para el año 2030.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal del año 2015, Tecámac contaba con un estimado de 446 008 habitantes, de los cuales 216 509 son hombres y 229 499 son mujeres. Según estos datos, el 37% de los Tecamaquenses tienen entre 0 y 19 años, por lo que este grupo de edad conforma el sector más grande, aunque no mayoritario. Otra parte importante son los adultos que alcanzan las edades de entre 30 y 44 años. Este fragmento de la población representa el 27.75% del total. El 14.55% de la población tiene entre 20 y 29 años, mientras que el 13.84% se ubica entre los 45 y los 59 años. Los adultos mayores de 60 años componen el 6.1% restante.

C.1.2 Salud.

De acuerdo con la información obtenida de estadística más reciente del INEGI e IGECM, en el municipio de Tecámac el 39.6% de la población no cuenta con derechohabiencia en alguna institución de seguridad social, aunque en teoría debían ser beneficiarios del seguro popular no tenemos por el momento acceso a la información correspondiente al padrón de beneficiarios de Tecámac que permita corroborar este dato.

- El total de médicos que trabajan en el sector público es de 390, con base en esta cifra contamos con 0.8 médicos por cada 1000 habitantes, pero debemos aclarar que 330 de los médicos pertenecen al IMSS, de tal manera que sólo contamos con 60 médicos del sector público para atender a la población sin seguridad social, lo que significa que hay 0.3 médicos por cada 1000 habitantes.
- Cobertura de población con y sin seguridad social: un 36.3 % son derechohabientes del IMSS, el 10.2 % está afiliado al ISSSTE, un 5.6 % cuenta con otros seguros médicos y el 1.5 % no especifica sus servicios de salud y un 11.7% estaría distribuido en ISSEMyM y seguros privados.



Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH)

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de ductos en la Zona Geográfica Única: Linares”

II

Municipio de Linares, N.L.

- Requerimiento de atención médica por clínica: en el municipio de Tecámac se cuenta con 17 unidades de salud del sector público, 15 de ellas son de primer nivel de atención y 2 de segundo nivel. Un solo consultorio del ISSSTE que da atención insuficiente a 40 mil derechohabientes, un solo consultorio de ISSEMyM que también resulta insuficiente. El hospital general regional 200 del IMSS da atención a 180 mil tecamaquenses y el hospital de subzona César Camacho Quiroz del ISEM tendría que dar atención a los 192 mil ciudadanos que no cuentan con seguridad social, pero NO CUENTA con los recursos materiales, humanos, tecnológicos ni económicos para una óptima operación.

C.1.3 Educación.

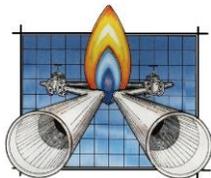
Nuestro municipio, de acuerdo a estadísticas, cuenta con una población estimada hasta 2017, de 463,583 ciudadanos; el 38.63% son personas en edad escolar, 178,911 que estudian algún nivel educativo, de esta cantidad 104,478 son de educación básica, 19,907 son de nivel medio superior y 13,854 de nivel superior, todos ellos bajo una modalidad escolarizada.

Por otra parte, se ha incrementado en comparación de 2015 la población que utiliza el sistema no escolarizado, actualmente 9,903 personas, estudian en un sistema a distancia. Sin embargo, no ha sido posible cubrir que 100% de los niños en edad escolar puedan cursar su educación en alguna de las instituciones educativas de nuestro municipio, muchos de ellos, principalmente en los niveles medio superior y superior, se trasladan a diferentes entidades para cursar estos niveles.

El 20.63% de la población mayores de 15 años no ha concluido su educación básica, ya que existen diversos factores que no permiten la culminación de su formación. Dando un total de 8.6% del total de la población.

En Tecámac, existe un analfabetismo de 4,510 personas que no saben leer y escribir y hay rezago educativo de 36,523 alumnos, esto es el 6.86% de la población escolar, lo que se refleja de manera global en el 0.82% de la población total del municipio. De igual forma existen 27,281 personas que no tienen acceso a la educación dentro del municipio a causa de la pobreza y la falta de alimentación. Esto equivale al 5.88% de la población total.

La cantidad de planteles escolares oficiales del municipio se ha ampliado el 4.86 en comparación con el trienio anterior, ya que se muestra un crecimiento de la población de manera constante, debido a los conjuntos urbanos que se han autorizado en los últimos 3 años. Es por esa razón que el municipio enfrentará grandes cambios y nuevos retos en esta nueva administración y sin duda alguna serán muy relevantes puesto que a través de la Dirección General de Educación, Cultura y Deporte impulsaremos de manera eficaz y eficiente la educación en todos los niveles y formas, mejorando el nivel educativo de la ciudadanía para conseguir un mejor futuro y lograr mejorar la calidad de vida de los Tecamaquenses.



C.1.4 Vivienda.

En la entidad, el porcentaje de viviendas particulares habitadas fue de 83.19%, con 3 689 053 viviendas, el porcentaje de viviendas deshabitadas fue de 12.14%.

En el caso de las viviendas con agua entubada, los porcentajes para ambos años son superiores en el municipio con respecto a los presentados por la entidad. En el año 2010, mientras en el Estado de México las viviendas con este servicio representaron 94.44%, con poco más de 3 millones 400 mil viviendas, en Tecámac, el porcentaje fue de 98.43%, con 94,106 viviendas particulares habitadas.

Ya para el año 2015, el porcentaje de viviendas con agua entubada en el Estado de México llegó a 95.66% del total de las viviendas particulares habitadas, en Tecámac, éstas representaron 98.93%.

La tendencia presentada en las viviendas con servicio de agua potable se replicó en la variable viviendas con electricidad.

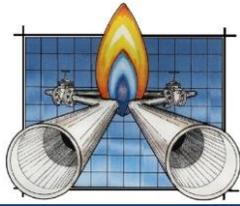
Así, para el año 2010, del total de las viviendas particulares habitadas en la entidad, 3 646 743 contaban con electricidad, las cuales representaban casi 99% del total. En el caso del municipio, el porcentaje de viviendas con este servicio fue de 99.50% del total con 95 132 viviendas particulares habitadas

El índice de hacinamiento tanto en la entidad como en el municipio se puede considerar como medio, inclusive, el comportamiento del mismo ha manifestado una tendencia a disminuir. Del año 2010 al 2015, el índice de hacinamiento en el Estado de México bajo de 4.12 habitantes por vivienda a 3.89; en el caso de Tecámac el índice pasó de 3.81 habitantes por vivienda a 3.64. (De acuerdo al Índice de Calidad Global de la Vivienda se aceptan los siguientes valores: hasta 2.4 hab/viv sin hacinamiento, de 2.5 a 4.9 hacinamiento medio y más de 5.0 hacinamiento crítico.)

C.1.5 Migración.

La migración interna forma parte de los componentes de la dinámica demográfica, y permite analizar los cambios en la distribución territorial de todas entidades federales y estatales. La realidad migratoria interna actual es el resultado de una gama de cambios que reconfiguraron la relación entre migración interna y dinámica urbana, a tal punto que la migración y la movilidad cotidiana ejercen una fuerte influencia en la expansión territorial de las grandes ciudades.

El municipio de Tecámac, por sus características físicas territoriales, el creciente desarrollo habitacional en la zona sur y la gran cercanía que tiene con la Ciudad de México, es uno de los principales destinos de recepción migratoria, ya sea en su sentido más estricto o en el de movilidad cotidiana. No se cuenta con información estadística específica sobre el tipo de migración que se genera al interior del municipio, ni mucho menos el impacto que esta genera a las diversas actividades y sectores, sin embargo, podemos proyectar que los migrantes no son una muestra aleatoria de la población sino que son selectivos al menos desde el punto de vista de la edad (migran más las personas jóvenes y adultas jóvenes), actividad económica (activos en este ámbito y con importante participación en los sectores secundario y terciario), localidad de destino (predominantemente urbana) y nivel educativo (de mayor escolaridad).



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

III

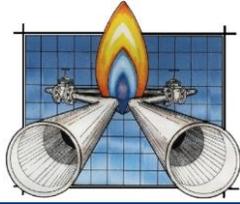
Estado de México

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs).....	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	3
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM).	11
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango (POELMZ).	24
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	25
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas	25
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.	27
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS)	34
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES	37
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	37
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	38
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	42
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	44
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	45
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	48
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.....	51
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	52
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	52
III.4.10 Ley de Hidrocarburos.	54
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	57
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	61
III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	62

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 121.	5
Figura III. 2 Incidencia del Proyecto con las UGAs del POETEM.....	13
Figura III. 3 ANPs Federales y municipales.	25
Figura III. 4 ANPs Estatales.	26
Figura III. 5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).	30
Figura III. 6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).	31
Figura III. 7 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).	33



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

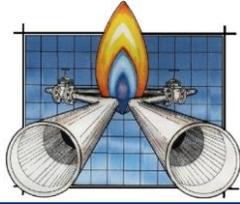
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

III

Estado de México

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 121.	6
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 121	6
Tabla III. 3 Vinculación del Proyecto con las estrategias de la UAB 121.....	7
Tabla III. 4 UGAs POETEM.....	13
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios Ecológicos POETEM.....	14
Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	34



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)

El Sistema de Distribución de Gas Natural se encuentra delimitado por los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

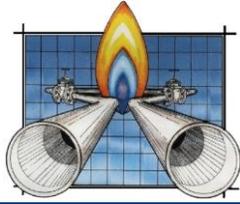
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México (POEEM).
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango (POELMZ).

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

1. Regionalización ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

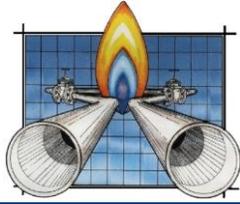
Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. (SEMARNAT)



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”
Estado de México

III

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 121 Depresión de México (**Ver Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.

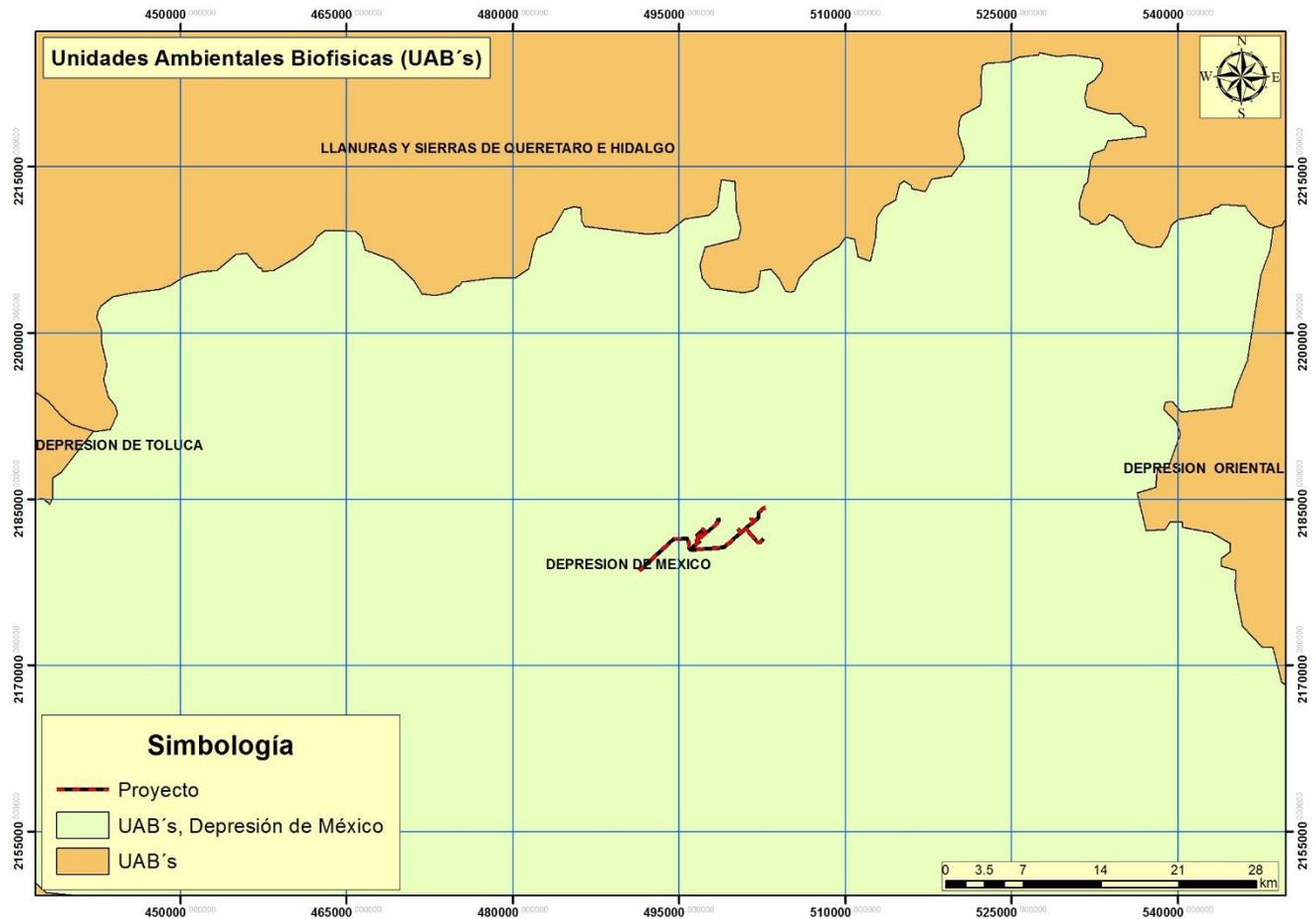
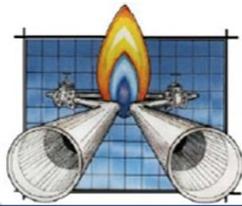


Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 121.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

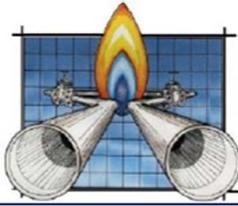
Estado de México

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 121.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social-Turismo	Forestal- Industria- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura- Ganadería- Minería	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 121

	REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 121. Depresión de México		
	Localización: En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal		
	Superficie en km²: 14 321.74	Población Total: 22 146 667 hab.	Población Indígena: Mazahua-Otomí
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ No presenta superficie de ANP's. ▪ Alta degradación de los Suelos. ▪ Muy alta degradación de la Vegetación. ▪ Media degradación por Desertificación. ▪ La modificación antropogénica es muy alta. ▪ Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. ▪ Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. ▪ Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. ▪ Densidad de población (hab/km²): Muy alta. ▪ El uso de suelo es Agrícola y Forestal. ▪ Déficit de agua superficial. ▪ Déficit de agua subterránea. ▪ Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. ▪ Muy baja marginación social. ▪ Muy alto índice medio de educación. ▪ Bajo índice medio de salud. ▪ Medio hacinamiento en la vivienda. A ▪ Ito indicador de consolidación de la vivienda. ▪ Bajo indicador de capitalización industrial. ▪ Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. ▪ Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. 		



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

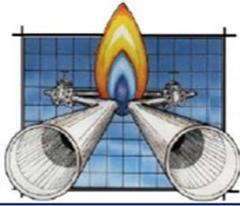
III

Estado de México

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad agrícola: Sin información. ▪ Alta importancia de la actividad minera. ▪ Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Muy crítico
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
Prioridad de Atención	Media

Tabla III. 3 Vinculación del Proyecto con las estrategias de la UAB 121.

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas naturales, además de que no se impactará flora y fauna silvestre por localizarse en su totalidad en una zona perturbada por las obras del nuevo Aeropuerto.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas forestales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará desmonte de vegetación, por lo que durante las actividades del proyecto no se utilizarán agroquímicos para dicha actividad.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas forestales.



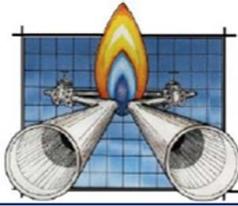
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	<p>El proyecto no consiste en actividades mineras. Para la instalación y operación del sistema para distribución de gas natural, la Promovente se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas será la obtención del permiso para manejo de Gas Natural ante la CRE.</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.</p>
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>	<p>El proyecto no incidirá con estos criterios, no pretende prevenir y atender riesgos naturales.</p>



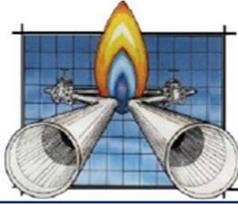
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	Debido a la demanda energética de la región, el proyecto impulsará las condiciones necesarias para el desarrollo de la industria, al ofrecer combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente, además de abastecer de gas natural de una manera confiable y segura a los clientes, cumpliendo con las normas de seguridad específicas en el manejo de gas natural.
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

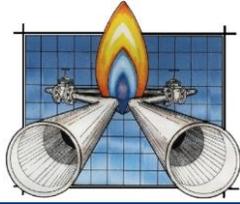
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
	los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los derechos de paso para la instalación de la red de distribución serán gestionados ante los dueños y/o interesados con la finalidad de obtener su compra o arrendamiento.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.



III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM).

En 1999 la iniciativa del ejecutivo estatal, a través de la entonces Secretaría de Ecología, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México.

El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo.

Por su parte, se actualizarán de acuerdo a la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo a los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica.

POLÍTICAS AMBIENTALES.

Las cuatro políticas establecidas para el Ordenamiento Ecológicos se definen a continuación:

POLÍTICA DE PROTECCIÓN.

Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad.

POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.

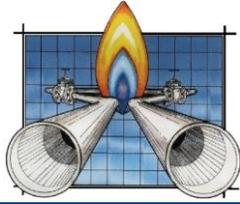
Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.

Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO.

Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

III

Estado de México

puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

Fuente: (Ambiental, s.f.)

La actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México cumple con la necesidad de un cambio del modelo de ordenamiento existente para armonizar y alinear de manera concurrente varios instrumentos de planeación territorial como son:

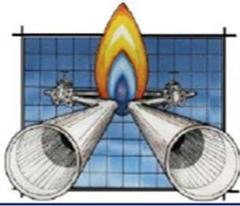
- i) Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales;
- ii) Programas de Desarrollo Urbano Municipales;
- iii) Programas de Ordenamiento Ecológico Locales.

Para poder establecer una estrategia de armonización entre este conjunto de instrumentos, se realizó un estudio de los instrumentos jurídicos existentes, en particular la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente y su reglamento en materia de ordenamiento ecológico, el Código para la Biodiversidad del Estado de México, la Ley General de Asentamientos Humanos, El código Administrativo del Estado de México y demás instrumentos aplicables.

Con base en el presente estudio se estableció una jerarquía territorial para la elaboración del modelo de la actualización del POETEM y en particular del diseño de las unidades de gestión ambiental (UGA) y de sus modificaciones.

Los instrumentos de planeación existentes en el territorio mexiquense incluyen áreas naturales protegidas federales, estatales, programas de desarrollo urbano municipales, programas de ordenamiento ecológico locales y los programas de ordenamiento ecológico regionales. En el territorio existen áreas con una sobreposición de cuatro instrumentos en municipios como Donato Guerra, Valle de Bravo, Tlalmanalco, Ixtapaluca, Villa de Allende, etc.. Se reconoció con base en ello niveles de planeación respecto del territorio y los recursos naturales:

- 1 Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales
- 2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano
- 3 Planes Municipales de Desarrollo Urbano (PDU)
- 4 Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POEL)
- 5 Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales (POER)
- 6 Áreas del territorio Estatal donde actualmente no aplica algún instrumento de regulación territorial o ambiental como los antes referidos.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, se constató que el proyecto incide en un total de 3 Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de las cuales a continuación se indican sus características:

Tabla III. 4 UGAs POETEM.

Clave de la UGA	Uso Predominante	Política	Criterios de Regulación Ecológica (CRE)
Ag-4-45	Agricultura	Conservación	109 - 131, 170 - 173, 187, 189, 190, 196
Ag-1-90	Agricultura	Aprovechamiento Sustentable	1 - 28
Ag-3-105	Agricultura	Conservación	109 - 131, 170 - 173, 187, 189, 190, 196

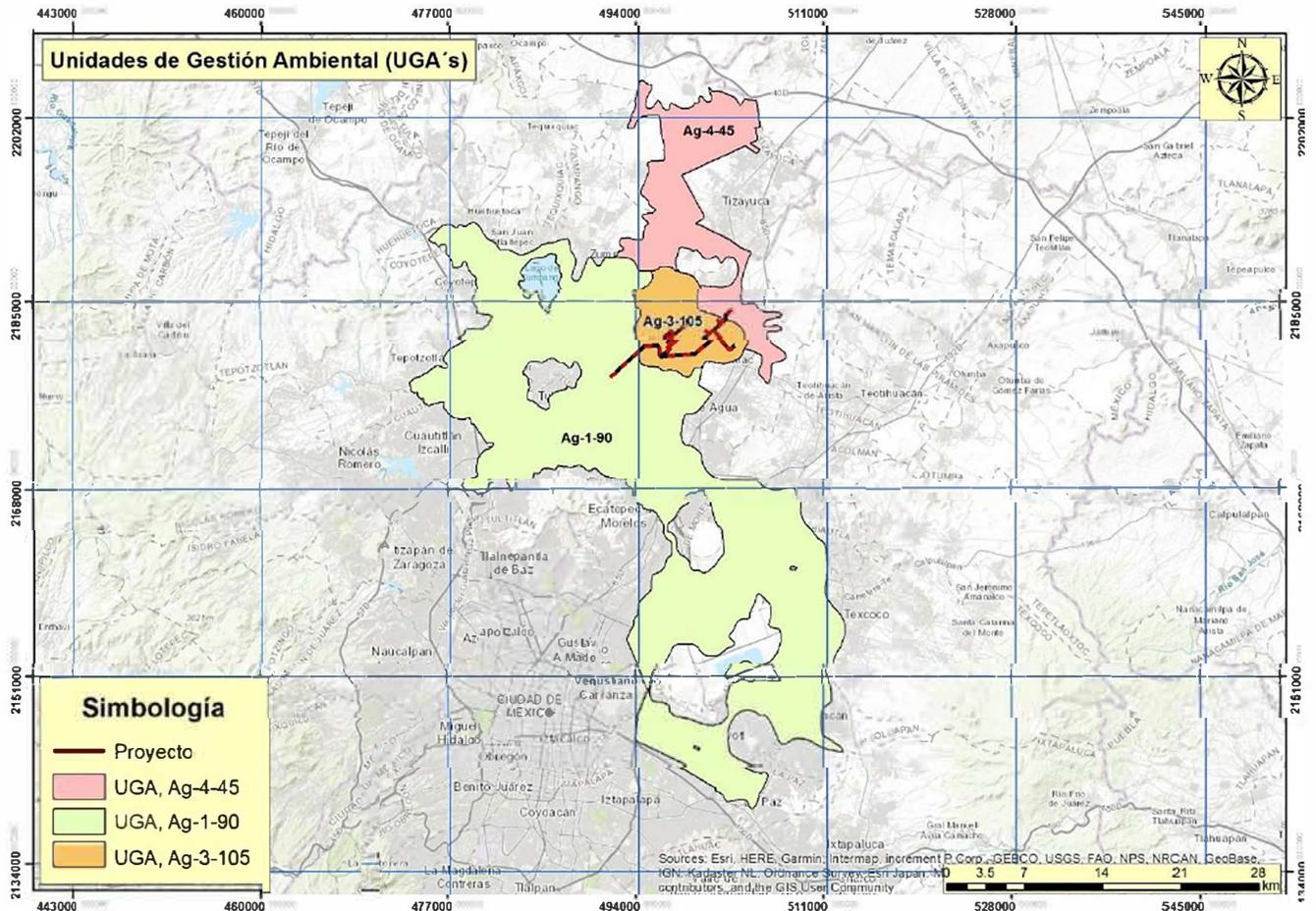
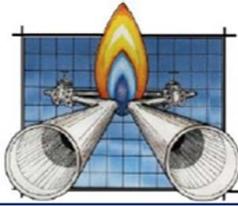


Figura III. 2 Incidencia del Proyecto con las UGAs del POETEM.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

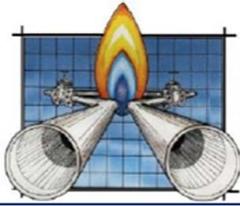
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

Estado de México

III

Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los Criterios Ecológicos POETEM.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
1.- Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad	<p>El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la creación, ampliación o modernización de Asentamientos Humanos.</p>
2.- Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana	
3.- Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas	
4.- Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde del total del predio	
5.- Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo a sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultural, entre otros), lo ameriten	
6.- Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación	
7.- Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural	
8.- No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zona de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones	
9.- Los municipios, por conducto del Estado, podrán celebrar convenios con la Federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico	
10.- Los municipios, por conducto del Estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración	
11.- Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no cuente con la aprobación expresa de las dependencias responsables	
12.- Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el Estado, esté condicionado a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales	



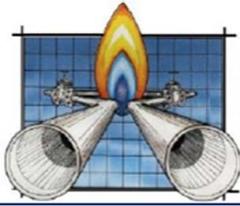
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
13.- Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas	<p>El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la creación, ampliación o modernización de Asentamientos Humanos.</p>
14.- Definir los sitios para centros de transferencia y/o acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios	
15.- Incorporar en los desarrollos habitacionales, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial (de lluvia), mediante pozos de Normatividad	
16.- Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos	
17.- Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios	
18.- En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán materiales permeables (adocreto, adopasto, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cojones de estacionamiento	
19.- En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructuras semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción	
20.- Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica	
21.- Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	
22.- En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración del agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros).	
23.- Se promoverá en los derechos de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos p vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente.	



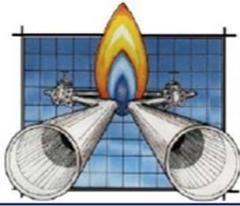
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
24.- En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área jardinada	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la creación, ampliación o modernización de Asentamientos Humanos.
25.- Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco), en suelos de alta productividad	
26.- Desarrollar instrumentos financieros en apoyo a quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20	
27.- Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación	
28.- En los casos de asentamientos humanos que se encuentren en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión	
82.- Se promoverá que en cada área natural protegida (ANP) decretada en la entidad cuente con su Programa de Conservación y Manejo	Texto Informativo
83.- Con la finalidad de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo	Texto Informativo
84.- Se promoverá el impulso a las actividades productivas acordes al decreto, quedando sujetas a la evaluación en materia de impacto ambiental federal o estatal correspondiente. Queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos	Si bien, el presente criterio está destinado a las ANPs, dentro de la consulta de información en la página de la CONANP, la red de distribución de gas natural no incide con ningún tipo de ANP (federal, estatal o municipal), sin embargo, tal y como lo establece el presente criterio, se somete a evaluación de impacto ambiental de carácter federal, para su dictaminación y obtención de la autorización correspondiente por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA).
85.- No se permitirán actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente el ambiente por lo que la autoridad encargada de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso a su Programa de Conservación y Manejo correspondiente	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.
86.- Se deberá regular las actividades productivas y recreativas, con énfasis en la protección a las zonas de anidación y reproducción de fauna, así como contar con el visto bueno de la dependencia encargada de la administración	
87.- Se deberían crear franjas de amortiguamiento (de por lo menos 50 metros, según lo permita el área y en función a los resultados de los estudios específicos) y desarrollar en ellas programas de reforestación, ecoturismo, acuacultura, entre otros	



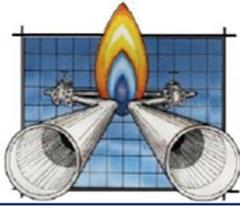
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
88.- No se promoverá el desarrollo urbano, sólo se impulsarán aquellos usos y proyectos contemplados en el decreto o en el Programa de Conservación y Manejo y complementarios de las actividades recreativas, se considerará la autosuficiencia de agua y energía, así como la responsabilidad en el tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos	<p>El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.</p> <p>Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el presente proyecto no contempla el aprovechamiento o explotación de recursos naturales, ni la afectación a sistemas forestales como Bosques o Selvas de la región, toda vez que los derechos de vía de las vialidades se encuentran libres de éstos.</p>
89.- Se promoverá la reforestación en aquellas zonas consideradas como prioritarias para su restauración, así como en predios donde se ha solicitado la implementación de un programa de reforestación	
90.- Se evitará el libre pastoreo en zonas de reforestación	
91.- En las zonas de aprovechamiento forestal, se propiciará el uso integral de los recursos a través de técnicas de ecodesarrollo que favorezcan los usos múltiples	
92.- En aprovechamientos autorizados, si no existen vías para la extracción de material cortado, se utilizarán animales de tiro y carga, por lo que queda prohibido el rodamiento de troncos	
93.- En el caso de que existen caminos destinados a retirar el material, serán acondicionados en forma manual evitando la eliminación de la vegetación y la utilización de suelos susceptibles a la erosión	
94.- En las áreas reforestadas, solamente se permite el uso de fertilizantes de origen orgánico, por lo que queda prohibida la introducción de cualquier producto inorgánico o tóxico dentro de estas zonas	
95.- Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin autorización previa competente	
96.- Se deberá mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona	
97.- En predios con pendientes altamente susceptibles a erosión hídrica y eólica, es necesaria la realización de trabajos de conservación y protección del suelo, por lo que solamente se podrá realizar cortas de selección, saneamiento y aclareo, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo	
98.- Se evitará la ampliación de la frontera agrícola	<p>El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con el sector Pecuario.</p>
99.- En el diseño de granjas acuícolas dentro de áreas naturales protegidas, deberá de apegarse a lo señalado en el Programa de Conservación y Manejo o Gaceta correspondiente	
100.- En las granjas acuícolas que operen dentro de áreas naturales protegidas se prohíbe la descarga directa de sus aguas residuales a ríos, lagos, lagunas, a fin de evitar la contaminación y	



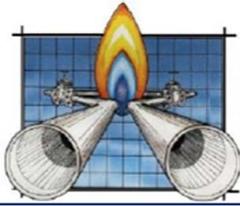
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
eutroficación de las aguas	
101.- Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos para la conservación de la biodiversidad	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con el sector Minero.
102.- No se permitirá la explotación de materiales pétreos y minerales	
103.- No deberán asentarse plantas de beneficio de mineral ni presas de jales, y se restringirá el uso de explosivos	
104.- Se promoverá la conservación de las zonas de reserva y refugios silvestres de la mariposa monarca en particular: cerro Pelón, Cerro Altamirano y Piedra Herrada	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.
105.- Se deberá elaborar un plan de señalamiento en los alrededores de los parques que presenten afluencia de visitantes o que si categoría y objeto de declaratoria requieran de especial cuidado	
106.- Se impulsará la delimitación física de las áreas naturales protegidas con mayor presión demográfica, como el parque Otomí-Mexica, Sierra Morelos y Sierra de Tepotzotlán, entre otros	
107.- En los anuncios promocionales deberán registrarse por la Norma Técnica Estatal de Contaminación Visual	
108.- Se prohíbe la ubicación de confinamientos de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos)	Dentro de las actividades del presente proyecto no se contempla la disposición o confinamiento de residuos.
109.- En los casos de los asentamientos humanos que se ubiquen en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo de zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso del suelo	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con el sector habitacional.
110.- Se promoverá el uso de calentadores solares y el aprovechamiento de leña de uso domestico, deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996	
111.- Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales	
112.- Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con el sector agrícola.
113.- Se promoverá la rotación de cultivos	
114.- No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%	
115.- Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales	
116.- En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes	



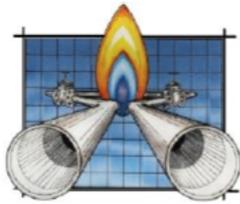
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia; así como especies para cercar, tamarías y casaurina, entre otros.	
117.- Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, por lo que no se tiene contemplado llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con el sector Agrícola/Pecuario.
118.- En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión	
119.- Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus.	
120.- Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros)	
121.- Incorporar a los proceso de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) abonos verdes (leguminosas)	
122.- Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos	
123.- Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente	
124.- Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable	
125.- Control biológico de plagas como alternativa	
126.- El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de maleza, aclareo, entre otros)	
127.- El manejo de plagas será por control biológico	
128.- Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua	
129.- Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo	
130.- En las áreas con pastizales naturales o inducidos se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados	
131.- Promoción y manejo de pastizales mejorados	
143.- En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de	



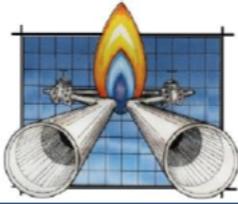
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
reforestación con especies nativas y asociadas a frutales	
144.- Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%	
145.- En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También, deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración	
146.- Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro	
147.- La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente	
148.- La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.
149.- Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento	
150.- En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente	
151.- Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas	
152.- Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo	
153.- Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humos, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente	
154.- Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia	
155.- El programa de manejo forestal deberá fanatizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos	Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el presente proyecto no contempla el aprovechamiento o explotación de recursos naturales, ni la afectación a sistemas forestales como Bosques o Selvas de la región, toda vez que los derechos de vía de las vialidades se encuentran libres de éstos.



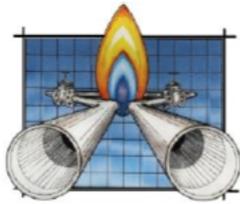
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
156.- En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal	
157.- En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar	
158.- En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población	
159.- Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.
160.- Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área	
161.- En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios	Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el presente proyecto no contempla el aprovechamiento o explotación de recursos naturales, ni la afectación a sistemas forestales como Bosques o Selvas de la región, toda vez que los derechos de vía de las vialidades se encuentran libres de éstos.
162.- No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rurl, queda restringido únicamente al uso local y domestico	
163.- Los aprovechamiento forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes	
164.- Las cortas o matarrosa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la utilidad federal o estatal responsable	
165.- Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate	
170.- Los jardines botánicos, viveros y unidades de	



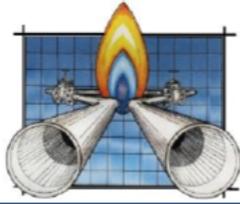
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”



Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo	
171.- Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia	
172.- Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental	
173.- Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región	
174.- Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente	El presente proyecto consiste en la instalación y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, para dar suministro a los sectores comerciales e industriales, el cual quedará inmerso en su mayor parte dentro de áreas consideradas como urbanas, y su instalación será dentro de derechos de vía de carreteras y vialidades existentes dentro del Proyecto del nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, por lo que no se tendrá incidencia con ningún tipo de área natural protegida.
175.- Se deberá sujetar la opinión de la CEPENAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el territorio del Estado de México	
176.- Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad	Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el presente proyecto no contempla el aprovechamiento o explotación de recursos naturales, ni la afectación a sistemas forestales como Bosques o Selvas de la región, toda vez que los derechos de vía de las vialidades se encuentran libres de éstos.
177.- Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad	
178.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial	
185.- Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados	El proyecto no involucra actividades mineras.
187.- En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural	El proyecto no involucra actividades turísticas.
189.- Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios	El presente proyecto es un servicio de suministro de gas natural, no involucra la creación de ningún tipo de industria.
190.- Estas industrias deberán estar rodeadas por	



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

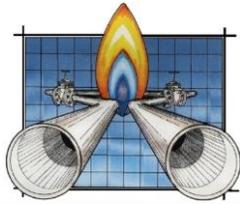
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación con el Proyecto
barreras de vegetación nativa	
196.- Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio	

Como se indica en la **Tabla III.5**, dentro de la revisión del presente POETEM no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POETEM.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango (POELMZ).

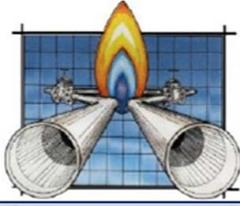
De acuerdo a la consulta de información, se constató que, parte del sistema de distribución de gas natural incide en la UGA Z31 la cual tiene una Política de Aprovechamiento Sustentable, sin embargo, dentro de la Ficha Técnica de la UGA incluida en el Documento Oficial del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango, los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) establecidos solo indican Zona Militar, por lo que no existe criterios alguno con el que se pueda vincular las actividades del proyecto toda vez que actualmente dentro de esa zona se construye el nuevo Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles promovido por el Gobierno Federal, así como las instalaciones y servicios auxiliares a quienes se les abastecerá de gas natural, por lo que en este sentido no existe inconveniente alguno para la instalación del proyecto.

ORGANO DE INFORMACIÓN OFICIAL DEL II. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL
DE ZUMPANGO, MÉXICO
No. 75 12 DE OCTUBRE DE 2012



UGA	Z31				
Descripción	Área Urbana				
Fragilidad	Minima				
Conflicto Ambiental	Heladas				
Uso de suelo	Actual	Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Áreas urbanizables	Forestal
Política	Aprovechamiento Sustentable				
Lineamiento Ecológico	Zona Militar				
Estrategias Ecológicas	Zona Militar				

Screenhot de la Ficha Técnica de la UGA Z31



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que la red de distribución no incide en ANPs de carácter Federal, Estatal o Municipal, lo cual se indica en las siguientes figuras.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. II3 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y IIO FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

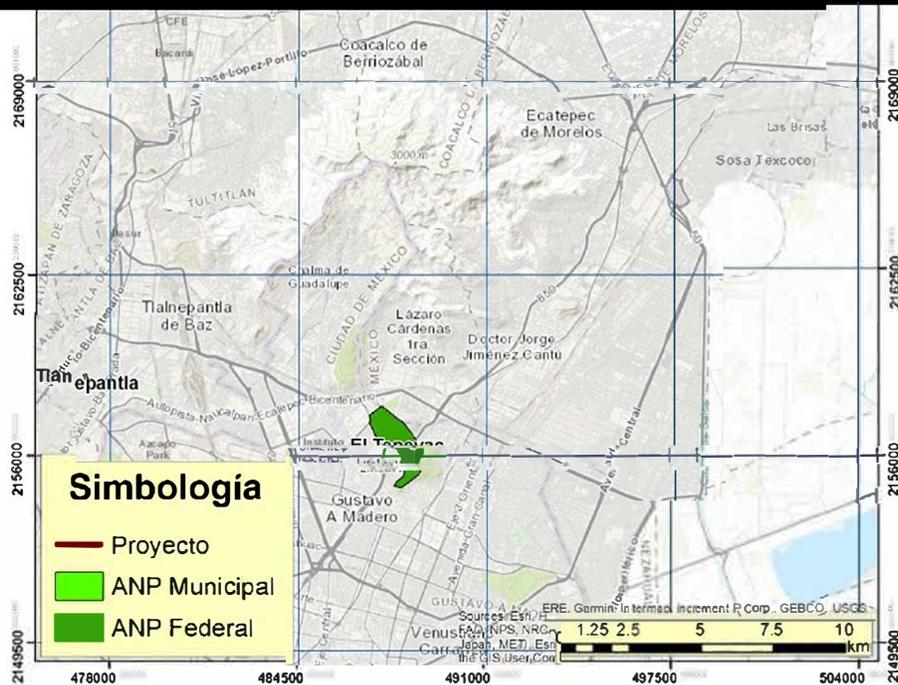
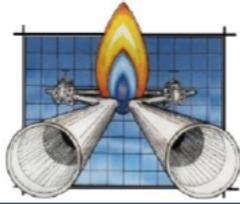


Figura III. 3 ANPs Federales y municipales.



Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

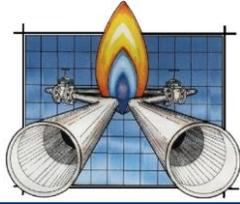
III



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



Figura III. 4 ANPs Estatales.



III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

De acuerdo a la **Figura III.5**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP. (CONABIO)

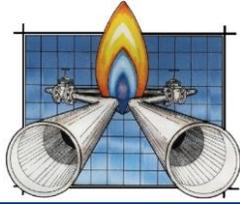
B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.6**, el proyecto incide en la **RHP 68, Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México**, por lo que la Promovente durante las actividades de preparación del sitio y construcción de la red de distribución, se ajustará a los lineamientos de conservación ecológica que establece dicha RHP.

Cabe mencionar, que la principal problemática de esta Región Hidrológica es la modificación del entorno, ya que los cuerpos de agua localizados en la zona han sido impactados por las altas densidades de población y las actividades productivas de la región, además de la contaminación de los ríos, lagos y lagunas por agroquímicos y aguas residuales industriales, y en mayor escala la introducción de fauna acuática que no es nativa de la RHP, por lo que los lineamientos de conservación de esta región van encaminados hacia la solución de dichas problemáticas; por lo anterior, no existe lineamiento alguno que limite las actividades del proyecto, puesto que, con la



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

instalación del mismo, no se afectarán cauces naturales, ya que estos serán cruzados de manera direccional y no se contaminarán aguas superficiales de ningún tipo.

RHP 68. REMANENTES DEL COMPLEJO LACUSTRE DE LA CUENCA DE MÉXICO.

Estado(s): D.F. y Edo. de México **Extensión:** 2 019.92 km²

Polígono: Latitud 19°54'00" - 19°04'48" N

Longitud 99°08'24" - 98°45'36" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: canales y lagos relictos de Xochimilco y Chalco, lagos de Texcoco y Zumpango, Ciénega de Tláhuac, vasos reguladores y de recreación.

Lóticos: ríos Magdalena, San Buenaventura, San Gregorio, Santiago, Texcoco y Ameca, arroyo San Borja. Aguas subterráneas del sistema acuífero del Valle de México.

Limnología básica: gasto del acuífero de 45 m³/s (1996).

Geología/Edafología: los suelos en la cuenca del Valle de México son ricos en materia orgánica y nutrientes tipo Feozem.

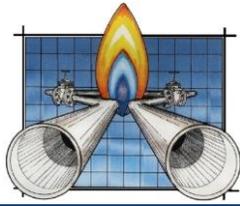
Características varias: clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 2-12 °C. Precipitación total anual 1 200-2 000 mm.

Principales poblados: zona metropolitana Cd. de México, Zumpango de Ocampo, Texcoco de Mora, Xochimilco, Tláhuac, Cd. Netzahualcoyotl, Chalco. Esta región está delimitada al Sur: Xochimilco, Tláhuac, Chalco. Este: Texcoco y Chiconautla. Oeste: Cd. de México. Norte: Coyotepec, Tizayuca, Los Reyes

Actividad económica principal: 45% de la industria nacional y agricultura intensiva

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: hay lagos, presas, ríos y arroyos (muy alterados, en proceso de desaparición o remanentes). Vegetación acuática: *Potamogeton* spp, *Myriophyllum* spp, *Utricularia* spp, *Isoetes* spp. Fauna característica: de insectos *Nymphoides fallax*, coleópteros y dípteros (Hydrophilidae, Chironomidae, Sifidae, Ephydriidae); de crustáceos, existen nuevos registros para cladóceros y copépodos así como un nuevo género de cladóceros para esta cuenca; de peces *Chirostoma humboldtianum*, *Girardinichthys multiradiatus*, *G. viviparus*; de anfibios *Ambystoma altamirani*, *A. mexicanum*, *A. rivularis*, *A. velasco* (posible extinción) y *Rana tlaloci* (posible extinción). En el lago de Texcoco la diversidad de aves registradas es de 134, de las cuales 74 son de ambientes acuáticos. Las aves que se reproducen son las garcetas *Anas acuta*, *A. americana*, de color café *Anas cyanoptera*, las garcetas de alas azules *Anas discors*, el pato mexicano *Anas platyrhynchos diazi*, *Asio flammeus*, *Buteo jamaicensis*, *Calidris bairdii*, *C. minutilla*, *Circus cyaneus*, *Falco*



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

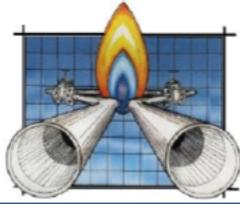
peregrinus, el pato tepallate *Oxyura jamaicensis*, *Parabuteo unicinctus*, *Phalaropus tricolor*. La Ciénega de Tláhuac las aves características son *Agelaius phoeniceus*, *Anas acuta*, *A. americana*, *A. clypeata*, *A. cyanoptera*, *A. discors*, *Bubulcus ibis*, *Calidris bairdii*, *Egretta alba*, *E. tricolor*, *E. thula*, *Limnodromus scolopaceus*, *Oxyura jamaicensis*, *Plegadis chihi*. Endemismos de las plantas *Nymphaea gracilis* y *Salix bonplandiana*; sin embargo en la actualidad el endemismo es bajo debido a la fuerte alteración de los ecosistemas. La mayoría de estas especies se encuentran amenazadas por pérdida de hábitat, introducción de especies exóticas, sobreexplotación de los recursos hídricos y contaminación por materia orgánica e industrial.

Aspectos económicos: pesquería del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, charales, acociles y carpas; agricultura intensiva e industria. Abasto de agua a la Cd. de México.

Problemática:

- Modificación del entorno: deforestación, denudación y erosión de suelos, desecación de lagos, pérdida de hábitats terrestres y acuáticos, sobreexplotación y agotamiento de acuíferos y cambios en el patrón hidrológico. Crecimiento urbano sin planificación.
- Contaminación: por influencia de la zona urbana-industrial: metales pesados, nitratos y materia orgánica. Hay 5 sitios de confinamiento de desechos sólidos y sitios clandestinos. Entre 50 y 55 m³/s de aguas residuales domésticas e industriales son exportadas sin tratamiento fuera de la cuenca. Los ríos Tula, Moctezuma y Pánuco reciben aguas residuales y urbanas altamente contaminadas. También existe contaminación por fertilizantes, biocidas, bacterias coliformes totales y coliformes fecales.
- Uso de recursos: especies terrestres y acuáticas amenazadas. Especies introducidas de carpa común *Cyprinus carpio*, charal prieto *Chirostoma attenuatum*, tilapias azul *Oreochromis aureus* y negra *O. mossambicus*, espada de Valles *Xiphophorus variatus*. Se extraen aproximadamente 45 m³/s del sistema acuífero del Valle de México causando hundimientos del terreno. Para complementar el abasto se extrae y bombea agua de los ríos Lerma y Cutzmalá, afectando cuencas externas.

Conservación: gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen. Hay conocimiento de los cuerpos de agua superficiales; el aspecto de aguas subterráneas requiere de mayores estudios en cuanto a su funcionamiento y en cuanto a las extracciones de acuíferos se hacen a pesar de las consecuencias. Existe información gubernamental no disponible para el público. Los sistemas naturales están desarticulados aunque quedan microambientes relictos y en algunos vasos reguladores se conservan especies de aves migratorias.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

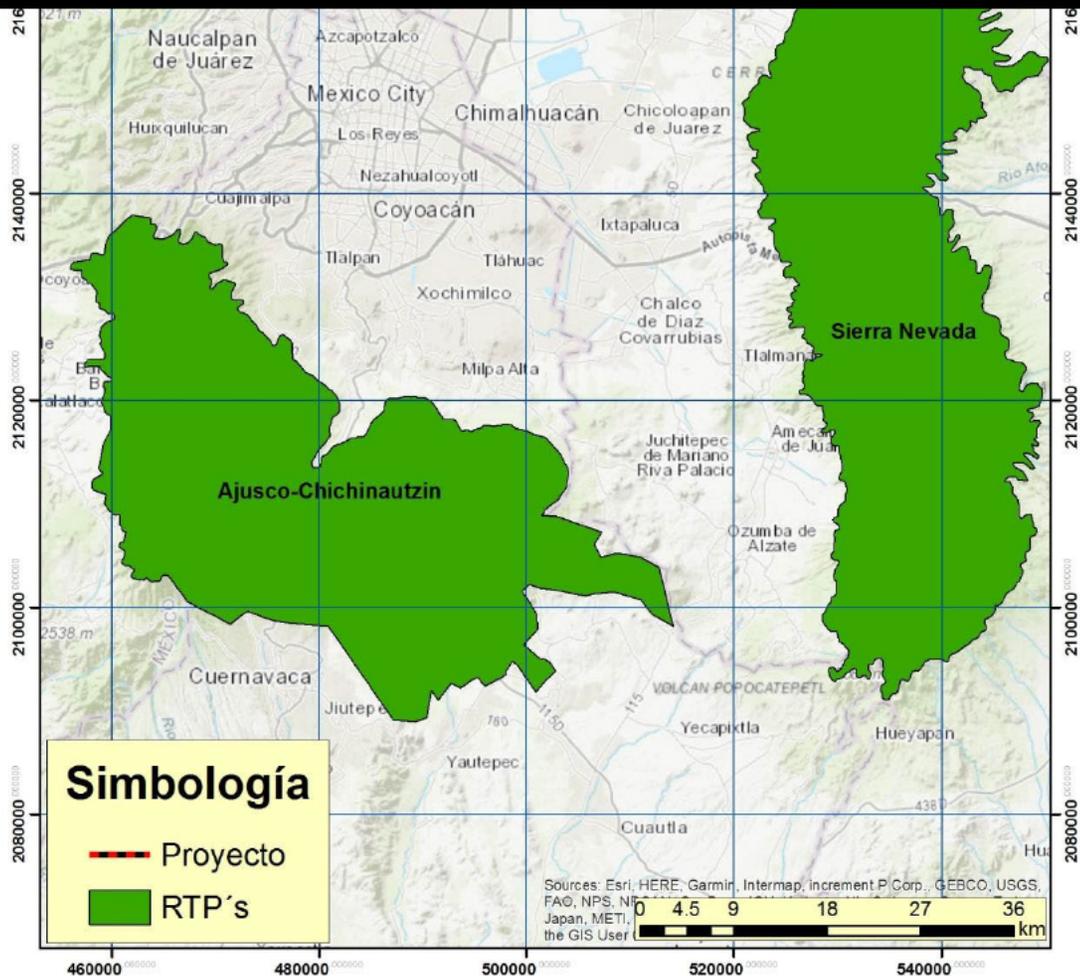
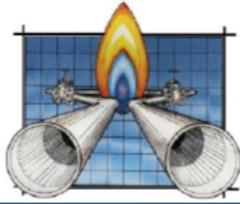
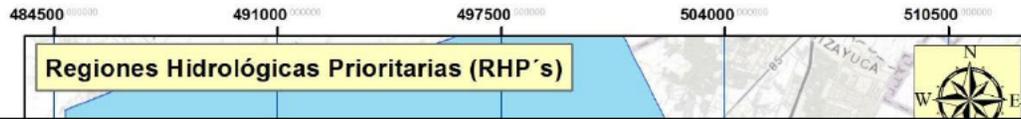


Figura III. 5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

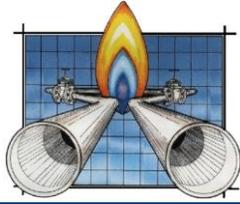
III



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



Figura III. 6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

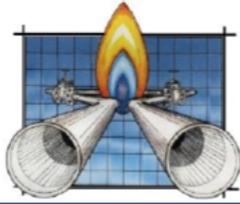


C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

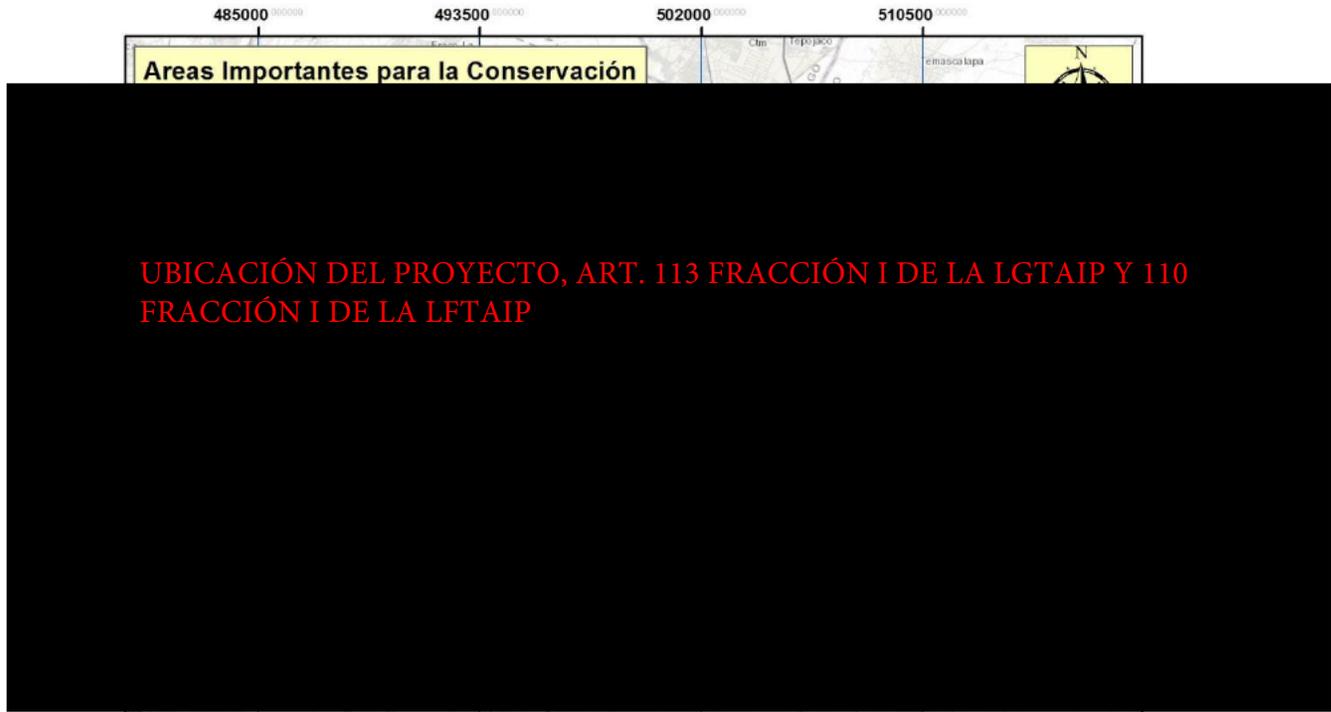
El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90,2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. (CONABIO, AICA)

Cabe mencionar, que el presente proyecto NO incide con alguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA).



Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

III



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

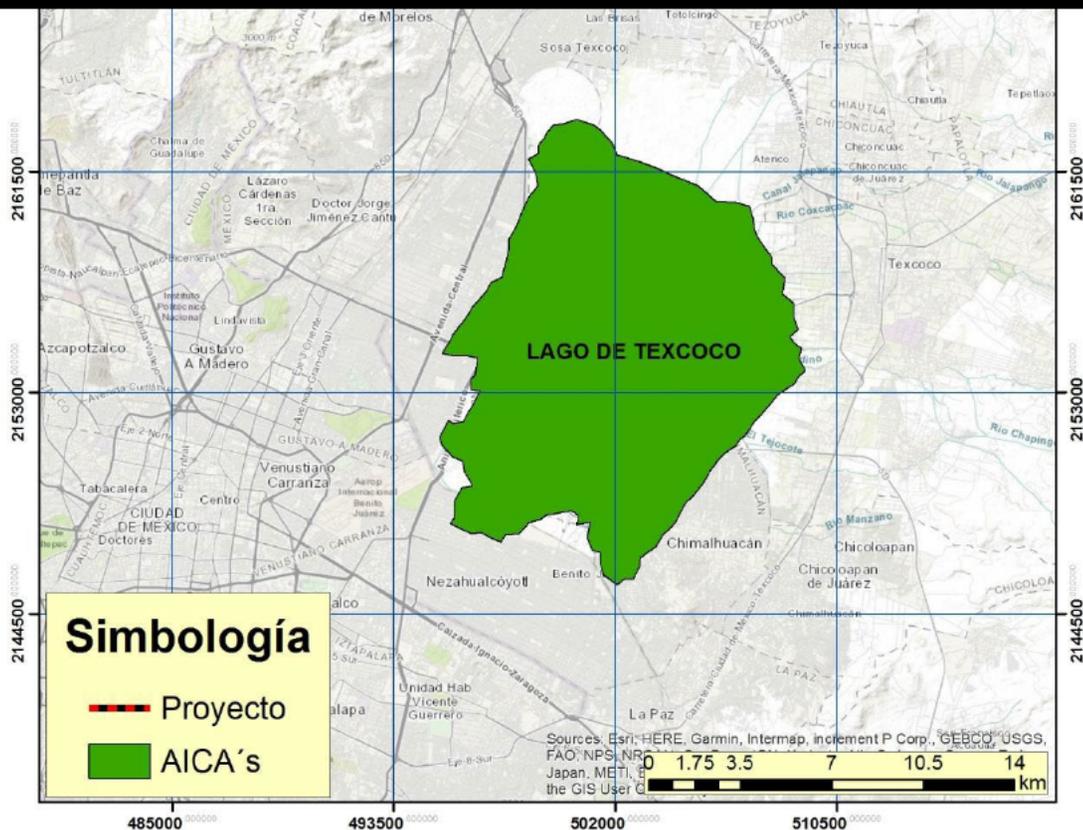
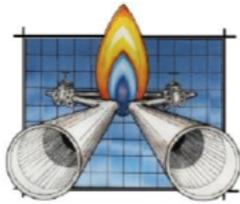


Figura III. 7 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

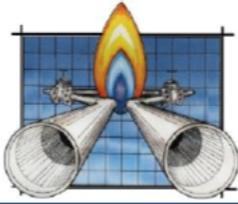


III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

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 enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento.</p> <p>El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.</p>
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	
<p>NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.</p>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.</p>	<p>Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.</p>



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

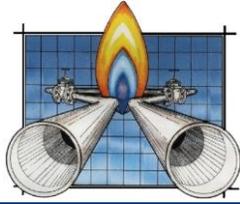
III

Estado de México

Norma	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-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.</p>	<p>Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.</p>
<p>NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales</p>	<p>El proyecto observará todas las especificaciones de protección ambiental descritas en esta norma, durante las diferentes etapas de su desarrollo y en todas las zonas de recorrido del mismo, a fin de minimizar los impactos que pudiera generar.</p>
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</p>	<p>En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.</p>
<p>NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</p>	<p>Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá taponos auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	

Fuente: (ITESM)

Tanto a nivel nacional como internacional existen algunas normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. Sucesivamente se hace mención de los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería y construcción del gasoducto.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

III

Estado de México

Instituto Americano del Petróleo (API)

- **API 5L** Especificaciones para líneas de tuberías.
- **API-STD-6D** Especificaciones para válvulas de tuberías, tapas, conectores y pivotes.
- **API-RP-521** Guías para sistemas de alivio de presión y despresurización.
- **API-RP-554** Instrumentación y control de procesos.
- **API-1104** Normas para soldadura de tuberías e instalaciones afines.

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

- **ASME-B31.3** Sistema de tuberías para el transporte de productos químicos o petroquímicos.
- **ASME-B31.8** Sistema de tuberías para el transporte y distribución de gas.
- **ASME-Secc. IX** Calificaciones de soldadura y soldadura de protección.

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

- **ANSI B16.20** Empaquetaduras y ranuras de junta de anillo para bridas de tubería de acero.
- **ANSI B36.10** Tubo de acero forjado, soldado y sin costura.

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

- **ISA-S5.1** Símbolos e identificación de instrumentos.
- **ISA-S20** Formas para especificación de cálculo de procesos e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control.

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

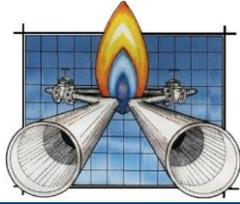
- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

- **NACE-MRTM- 01-77** Pruebas de agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo.

Agencia de Seguridad Energía y Medio Ambiente (ASEA)

- **NOM-003-ASEA-2016.** Distribución de Gas Natural.



III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

De manera general, el sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico. (DIPUTADOS)

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 (última reforma el 7 de julio de 2014), establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

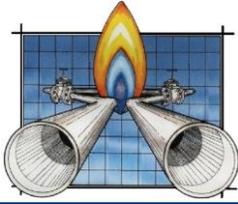
Artículo 4º, quinto párrafo.

“... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...”

Lo anterior, aplica directamente al proyecto, ya que consiste en la instalación de un sistema para distribución de gas natural el cual es un energético más amigable con el ambiente al emitir menos gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 25º, último párrafo.

“... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución...”



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

En este sentido, el presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico de los municipios donde incide el proyecto, ya que suministrará de manera eficiente y continua un energético más amigable con el ambiente y más barato en relación con otros combustibles, lo cual beneficiará directamente al sector habitacional y turístico de la zona, e incentivará la creación de nuevos sistemas de negocios y la llegada de nuevas inversiones.

Artículo 27º, tercer párrafo.

“... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad ...”

Durante el desarrollo del presente Proyecto se dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe a lo largo de este capítulo. Así mismo, permitirá beneficios económicos ya que generará fuentes de trabajo para los habitantes de los municipios donde incide el proyecto y sus alrededores. Una vez que entre en operación, permitirá la disminución en la generación de gases de efecto invernadero.

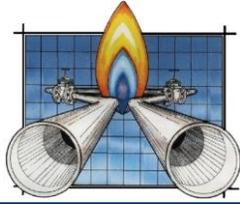
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero 1988 y reformada por última ocasión el 09 de enero del 2015.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto de distribución de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones X y X del Artículo 5º, los incisos a) de la fracción III del Artículo 11 y Artículo 17 de esta Ley.

Artículo 30.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

Artículo 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:

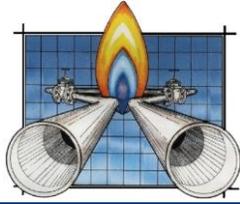
- a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carboductos y poliductos,

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

Artículo 17.- En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del Proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, específicamente por las determinaciones a las fracciones I y VII, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicatoriedad de las condicionantes que fije la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de garantizar la salvaguarda del medio ambiente y de los asentamientos humanos cercanos a las zonas del Proyecto.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carboductos y poliductos,

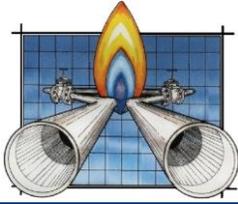
El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el gasoducto para distribución de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción XX, artículo 3º y que deriva en la observancia a lo establecido en el artículo 30 acompañado del estudio de riesgo señalado por ser considerada una actividad riesgosa.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del manifiesto de impacto ambiental, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

El Estudio de Riesgo Ambiental que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley, su formulación y presentación se requiere por considerar que el transporte de gas corresponde con una de las actividades riesgosas.

Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

El proyecto, al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales, se sujetará a todas las disposiciones aplicables tanto en la LGEEPA como en sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos deriven.

Artículo 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

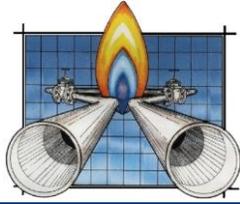
La Promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRTI y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

Artículo 155.- Quedan prohibidas las *emisiones de ruido, vibraciones*, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

III.4.3 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.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Por lo cual, a continuación se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

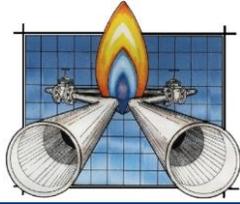
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental incisos:

C) Oleoductos, Gasoductos, Carbo ductos y Poliductos:

Construcción de oleoductos, **gasoductos**, carbo ductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, **distribución y expendio al público de gas natural.**



Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de un gasoducto para la distribución de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA).

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifiestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La presente manifiestación de impacto es del tipo Particular.

La Información que contenga la manifiestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifiestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifiestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifiestación de impacto es del tipo Particular.

Artículo 12.- La manifiestación de impacto ambiental, en su modalidad Particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

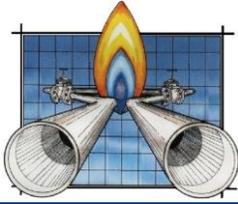
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

El contenido de la presente manifiestación de impacto ambiental se ajusta a lo establecido en el presente artículo.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

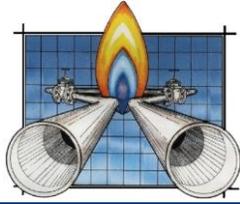
- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

Aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta para su evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental conforme a lo establecido en el presente artículo.

III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003, Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 2014 según el *Artículo Primero* de la presente Ley, ésta es reglamentaria del *Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73 Fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el *Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.

*La presente Ley no incide con las características el proyecto, ya que **NO** se realizará el Cambio de Uso de Suelo (CUS), por lo que tampoco se indica su reglamento.*



III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”

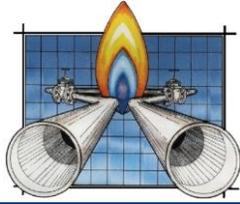
La Promovente con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la SEMARNAT.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

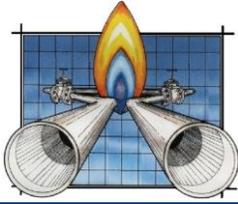
En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

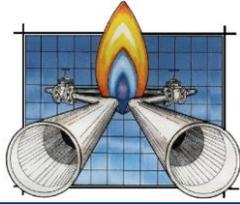
Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

Artículo 67.

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.



III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación. el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

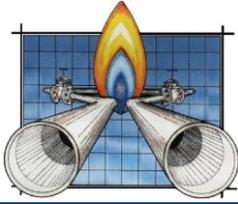
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, la promovente realizará el trámite de autorización de “Pequeño generador”, en correspondencia con este artículo.

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;



Manifiestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se manejarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marcan la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

Artículo 65.- Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

- I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
- II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

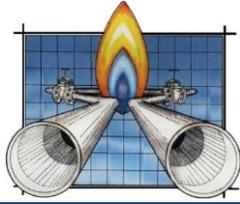
La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;



- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la SEMARNAT conforme a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

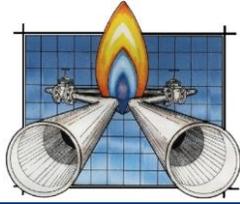
I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
 - b) Características de peligrosidad;
 - c) Área o proceso donde se generó;
 - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
 - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
 - f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
 - g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
- a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos, resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.



III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas [...]

El presente Proyecto solo involucra el manejo de agua tratada en la etapa de preparación del sitio y construcción para riego de las áreas de trabajo, misma que será adquirida con las empresas que se dedican a la venta de dicha agua con la finalidad de no impactar cuerpos de agua o acuíferos.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; y; [...]

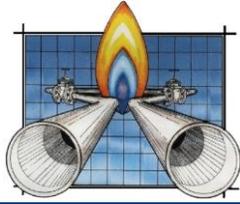
VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Previo a realizar el cruce de cuerpos de agua federales se solicitará a la CONAGUA la autorización correspondiente.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para el desarrollo de todas las etapas del presente proyecto no se emplearán aguas federales que provengan del subsuelo o algún otro cuerpo de agua, por lo que no se requiere el trámite de ningún Título de Concesión.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

La Promovente dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles, por lo que el manejo y disposición del agua residual corresponderá a la propia empresa.

III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso, el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

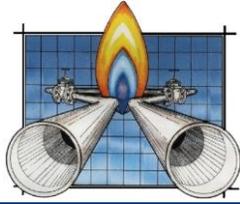
El proyecto no involucra el aprovechamiento de agua proveniente de bienes nacionales, por lo que tampoco se contemplan descargas hacia cuerpos de agua de carácter federal.

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Mediante los procedimientos para el manejo de residuos y la constante capacitación al personal encargado de las actividades de preparación del sitio y construcción, se evitará la disposición inadecuada de residuos sólidos en cuerpos de agua o cauces naturales existentes en el área de influencia del proyecto.

III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo cuarto Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Mediante la capacitación constante y supervisión, la promovente se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción de la red de distribución de gas natural, no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Como medida preventiva se constará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente y la promovente asumirá la responsabilidad correspondiente.

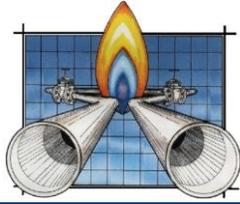
Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, la Promovente responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omite impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, la Promovente lo notificará a la autoridad correspondiente.

III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;
- II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte,

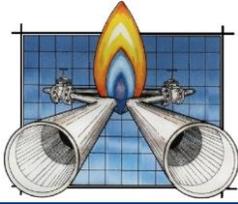
IV. Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;

- V. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.

Artículo 49.- Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
- III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
- IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

La Promovente realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para la distribución de hidrocarburos, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

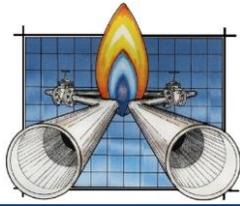
III

Estado de México

Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

Artículo 84.- Los Permisarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;
- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;
- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permitidos, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;
- XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;
- XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;
- XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;
- XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:

- a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
- b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;

XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;

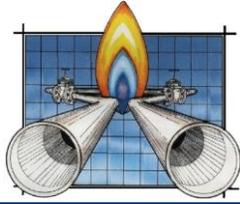
XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;

XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;

XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y

XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para la distribución de hidrocarburos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

La Promovente atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, la Promovente realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos así como los Asignatarios y Contratistas deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación caracterización predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

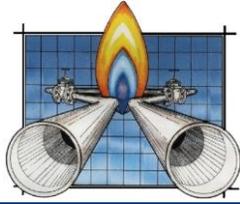
La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

Para tal fin, la Promovente, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Particular), elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de Agosto del 2014.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:



XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

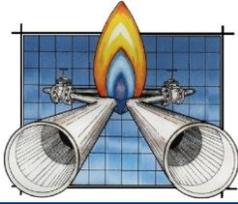
Dado que la actividad principal del presente proyecto es la distribución de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:

- I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
- III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
- IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

- VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
- VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- VIII. El control de actividades y procesos;
- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;
- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
- XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y
- XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

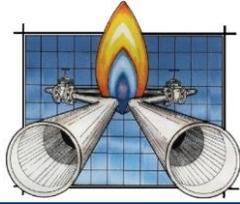
La Promovente elaborara y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de transporte de gas natural de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Para tal fin, la Promovente cuenta con el departamento de Seguridad e Higiene Industrial, mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.



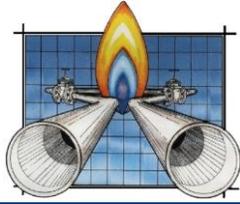
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

III

Estado de México

En caso de ser requerido, la Promovente solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

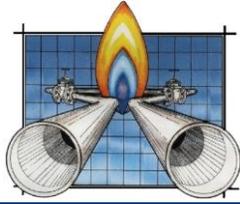
III

Estado de México

III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Cabe mencionar que, dentro de la consulta de información en las fuentes electrónicas disponibles, se constató que los municipios de Zumpango, Nextlalpan y Tecámac, no cuenta con Programas de Desarrollo Urbano (PDU) vigentes.



III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El PND 2019-2024 propone una nueva política de desarrollo, una nueva etapa que estará regida por 12 principios, de los cuales solo se indica en concerniente al presente proyecto:

4. Economía para el bienestar. Retomaremos el camino del crecimiento con distribución de la riqueza. Habrá austeridad, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al campo, a la investigación, la ciencia y la educación, con el objetivo de impulsar el bienestar de toda la población.

Así mismo dentro de los objetivos que establece el PND se indica el siguiente:

Objetivo 3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad.

“... Se fortalecerán las empresas productivas del Estado, para consolidarlas como los pilares de la seguridad y soberanía energética. El fortalecimiento financiero y el incremento en la inversión productiva de Pemex, CFE y otros actores será crucial para incrementar la producción de hidrocarburos, restituir las reservas de petróleo y gas natural e incrementar la infraestructura de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional. Esto se logrará bajo los principios de máxima eficiencia y aprovechamiento responsable. ...”

En este sentido, es claro que el gobierno Federal está a favor de las empresas particulares que promueven el uso del gas natural como un combustible más amigable con el medio ambiente, y da el paso para que se incremente la infraestructura de transporte y distribución para llevar el uso del energético a todos los rincones del País.

Además, en los Ejes Transversales del PND, se incluye el siguiente:

III.3 Eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”

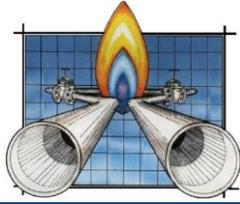
Dentro del cual se incluye lo siguiente:

“... 2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. ...”

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

Lo anterior se ajusta a los objetivos del presente proyecto, ya que el Sistema de Distribución promovido por GNN, pretende sustituir el uso de combustibles fósiles altamente contaminantes como el cabrón y el combustóleo, ya que el gas natural es más limpio en su proceso de combustión y sus emisiones menores en comparación con otros combustibles, lo que se traduce en un beneficio en pro de las acciones contra el cambio climático.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

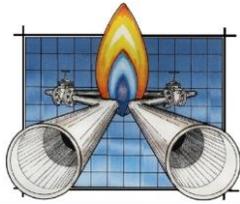
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

III

Estado de México

BIBLIOGRAFÍA

- Ambiental, D. G. (s.f.). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal*. Obtenido de http://dgoia.edomex.gob.mx/actualizacion_programa
- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>
- SEDUyM. (Enero de 2020). *Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano*. Obtenido de Planes de Desarrollo Urbano: https://seduym.edomex.gob.mx/planes_municipales_de_desarrollo_urbano
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- SENER. (s.f.). *Programa Sectorial de Energía*. Recuperado el JULIO de 2017, de <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018>

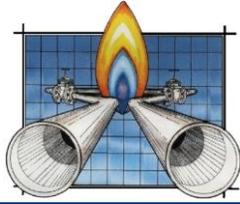


Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	3
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	3
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	9
IV.2.1 Aspectos abióticos	9
IV.2.2 Aspectos bióticos	44
IV.2.3 Paisaje.....	51
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	53
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental	61

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Localización del Proyecto dentro de las UGAs del POEEM.....	5
Figura IV. 2 Cuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.....	6
Figura IV. 3 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.	6
Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.	7
Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.	8
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	11
Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.....	12
Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.....	13
Figura IV. 9 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.	20
Figura IV. 10 Subprovincias donde incide el SA del proyecto.	21
Figura IV. 11 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.	22
Figura IV. 12 Mapa geológico del Estado de México.	23
Figura IV. 13 Características Litológicas del SA.	26
Figura IV. 14 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.	28
Figura IV. 15 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.	29
Figura IV. 16 Edafología presente en el SA.....	30
Figura IV. 17 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).....	34
Figura IV. 18 Hidrografía del Estado de México.....	36
Figura IV. 19 Incidencia del SA en la Región Hidrológica.	39
Figura IV. 20 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica.	40
Figura IV. 21 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica.....	41
Figura IV. 22 acuífero donde incide el SDGN	42
Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de México.....	46
Figura IV. 24 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del proyecto.....	47



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

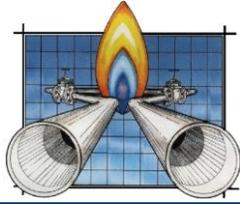
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

IV

Estado de México

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.	10
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO.	14
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.	15
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.	19
Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA del SDGN.	37
Tabla IV. 6 Usos de Suelo en el SA.	47



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El concepto de Sistema Ambiental (SA), como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interaccionan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de “sistema”: *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

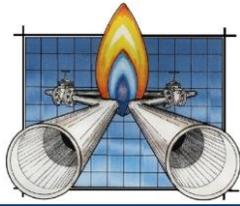
La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, PEA, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del sistema ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:



❖ **Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).**

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

❖ **Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).**

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

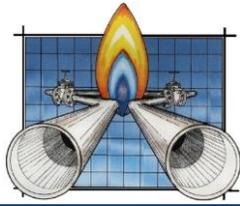
La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales, para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Por una parte, las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SA fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México (POEEM), y se seleccionaron aquellas en las que el trazo del Sistema de Distribución de Gas Natural (SDGN) incide directamente.

Conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-P, el SDGN incide en las UGAs Ag-4-45, Ag-1-90 y Ag-3-105. **Ver Figuras IV.1 y IV.2.**

Las microcuencas delimitadas para el SA del proyecto se tomaron del INEGI, donde además, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

El SDGN en estudio está incluido al interior de las Regiones Hidrológicas denominadas: RH26 Pánuco, dentro de la Cuenca R. Moctezuma (**Ver Figura IV.3**), dentro de la Subcuenca Hidrológica conocidas como L. Texcoco y Zumpango (**Ver Figura IV.4**), dentro de la cual se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Particular (SA), mismas que se denominan Valle de México y Ojo de Agua (**Ver Figura IV.5**).

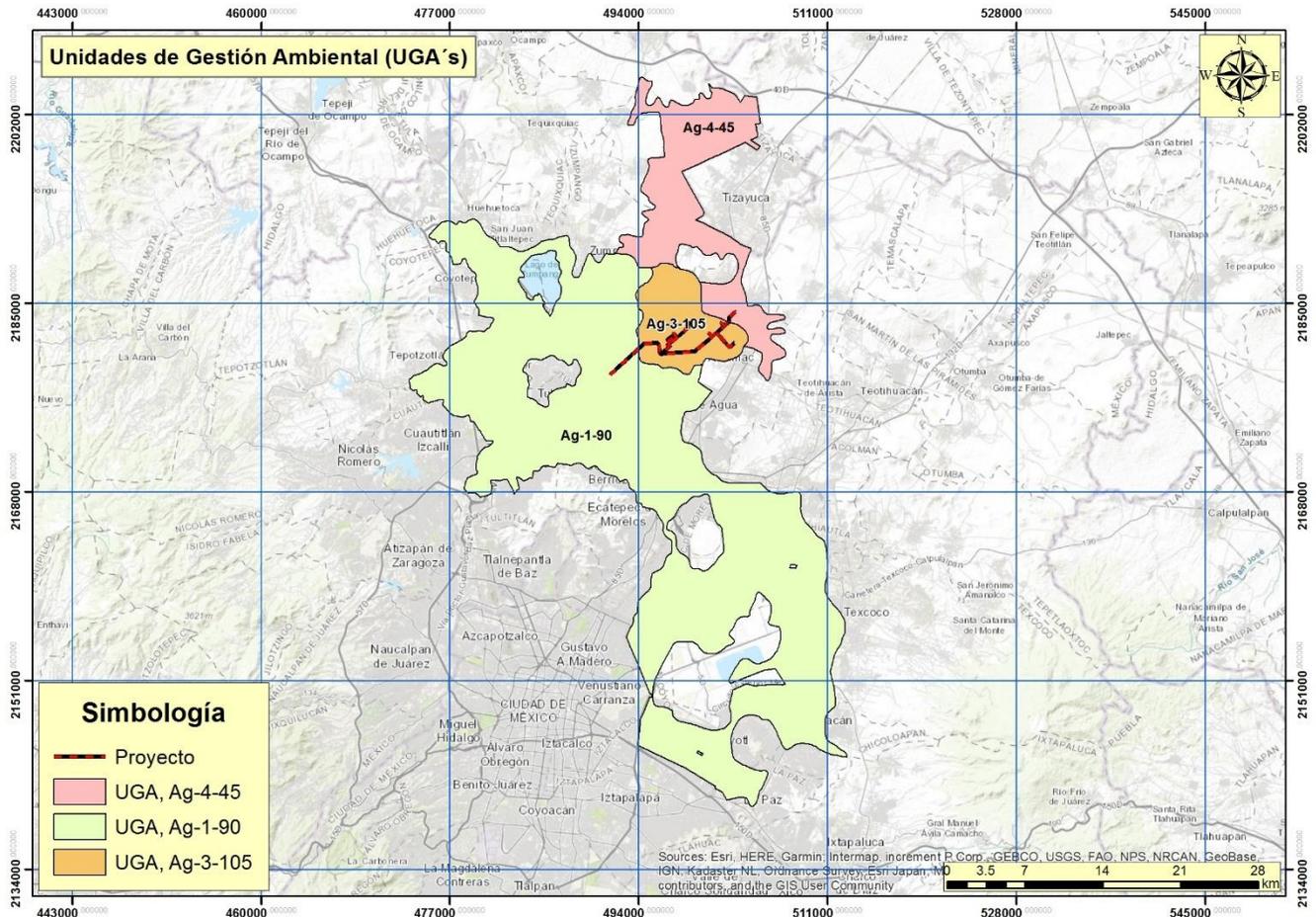
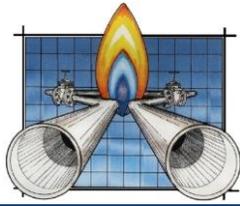


Figura IV. 1 Localización del Proyecto dentro de las UGAs del POEM.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

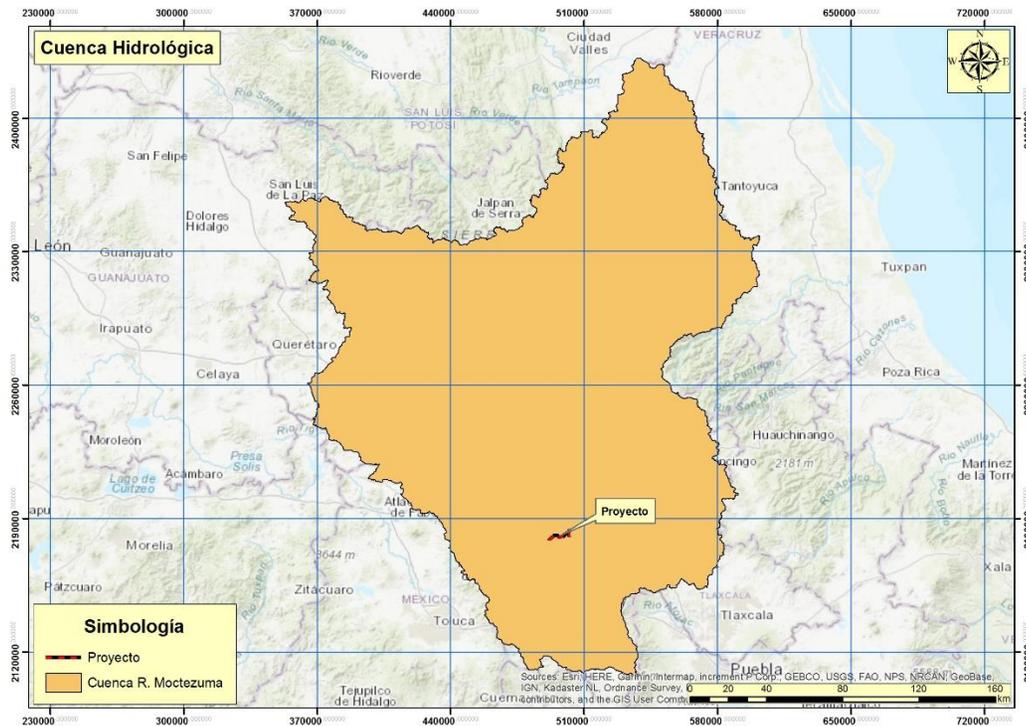


Figura IV. 2 Cuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

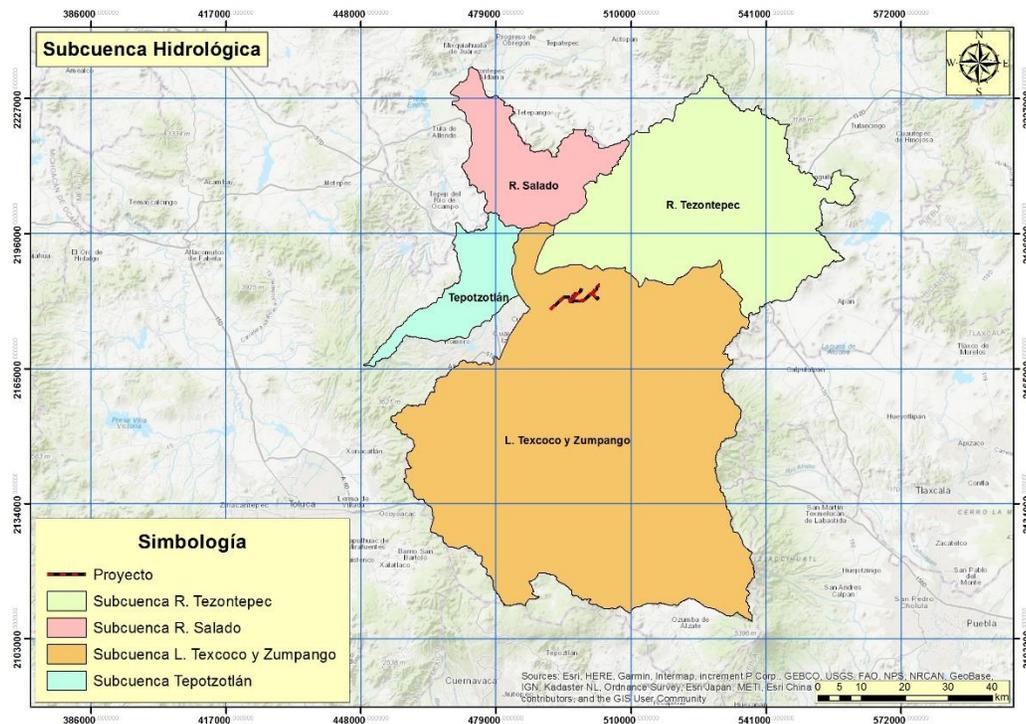
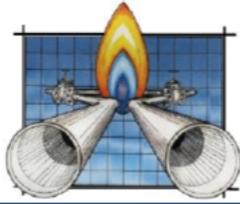


Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológicas en las que incide el proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

IV

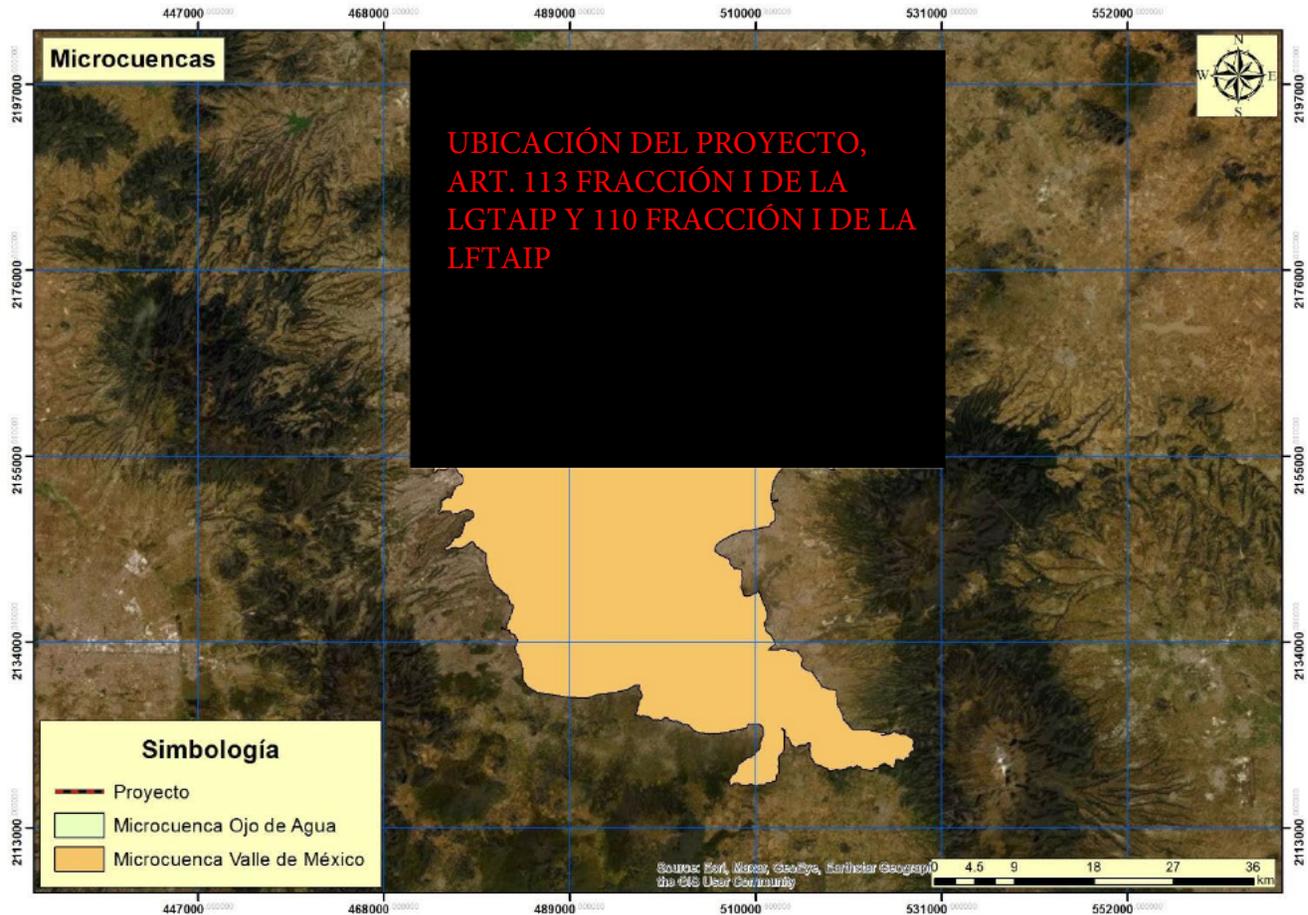
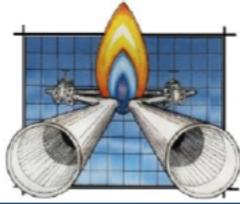


Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuencas en las que incide directamente la red de distribución, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental del proyecto (Ver Figura IV.5) y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

IV

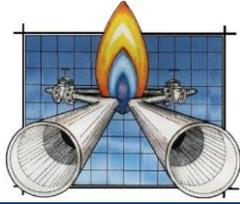


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

Lo anterior, no establece que los impactos del proyecto se vayan a dar en la totalidad del territorio del SA, sin embargo, como lo establece la guía para la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs), se debe establecer un área geográfica de estudio para determinar sus características físicas y la incidencia del proyecto con las mismas, y proceder a su evaluación.



IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) *Clima.*

La caracterización climática se realizó en el Sistema Ambiental y para cada uno de los municipios por los cuales atraviesa el proyecto para facilitar la comprensión de las condiciones y factores que influyen en el comportamiento climático de la zona en estudio, su distribución espacial, su papel en la configuración de regiones naturales a lo largo del Sistema Ambiental.

Municipio de Zumpango, Edo. de México.

El clima que predomina en el Municipio de Zumpango es el semiárido con lluvias en verano (54.01%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (45.26%), llegando a registrar una temperatura mínima extrema de 2.3°C, y una temperatura máxima extrema registrada de 31°C y temperatura media anual de 14° -16°C.

La precipitación media anual es de 500-700 mm, presentando fuertes granizadas durante los meses de mayo y junio, la temporada de heladas se registra durante los meses de septiembre a diciembre y enero a marzo.

La dirección de los vientos dominantes se registra hacia el norte, en febrero son muy comunes las tolveneras que llegan por el sureste, en septiembre se resienten los efectos procedentes de ciclones costeros.

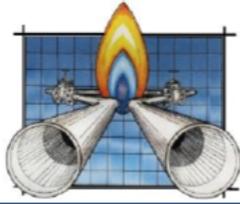
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Zumpango. 2019 - 2020

Municipio de Nextlalpan, Edo. de México.

Como resultado de la localización geográfica del territorio municipal, en Nextlalpan se localizan dos tipos de climas; que dividen en sentido norte-sur al territorio en cuestión, los cuales, tienen las siguientes características:

Bs1K: En la parte oriente del municipio de Nextlalpan, este clima ocupa aproximadamente el 35% de la superficie municipal, y abarca la parte del extremo nororiente de la Cabecera Municipal (Barrio Tecatitlán, Barrio Molonco y Barrio Miltenco); así como la totalidad del pueblo de San Miguel Xaltocan, Ejido de Atocan y Ejido de Nextlalpan que colinda con Tecamac y Zumpango; Rancho y Casco Rancho Mc. Cann.

C(w): Abarca la zona poniente del municipio, en esta clase de clima se ubica el 65% de territorio de la demarcación. La parte oeste de la Cabecera Municipal que abarca los Barrios de Central, Atenango, Atocan, Rancho de Labra, los cuales colindan con los municipios de Jaltenco y Cuautitlán; ejido de Nextlalpan que limita con Cuautitlán, ejido Visitación, Santiago Viejo, Aguiluchos, Las Salinas, Prados de San Francisco, casco Ranchos Santa Inés, Ejido Tenopalco, Rancho San Antonio, las Brisas, San Marcos, San Antonio.



Temperatura.- El registro de las oscilaciones de la temperatura, han sido monitoreadas por la Estación Atmosférica de Acolman, que ha identificado la situación en lo que se refiere a este indicador y que se han presentado a lo largo de 21 años (de 1981 a 2002).

**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Nextlalpan. 2019 - 2020**

Municipio de Tecámac, Edo. de México.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificado por García, en Tecámac predomina el clima BS1kw, semiseco templado, con lluvias en verano. Según los datos de la estación meteorológica 15090, “San Jerónimo Xonacahuacan”, la temperatura promedio anual es de 16.4°C, con una precipitación anual total que ronda los 585 mm. La estación 15022, “Chiconautla”, asigna una temperatura promedio anual de 15.61°C y una precipitación de 603 mm al año.

De mayo a octubre existe un superávit de humedad, que coincide con la temporada de lluvias para la región, por lo que se identifica a julio como el mes más lluvioso para la zona norte, de acuerdo con la estación “San Jerónimo Xonacahuacan”, con lluvias acumuladas de poco más de 100 mm en promedio; mientras que al sur, en la estación “Chiconautla”, el mes más lluvioso es agosto, con 117 mm. De noviembre a abril, tiene lugar un déficit hídrico, al disminuir marcadamente la cantidad de precipitaciones, con febrero como el mes más seco para la parte norte, con apenas 8.9 mm en promedio, y diciembre para la parte sur, con 5.35 mm.

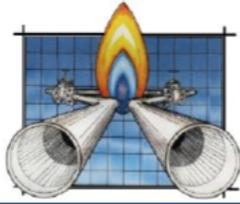
**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Tecámac 2019 – 2021.**

A continuación se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen:

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Clima	Descripción
C(w1)	Templado Subhúmedo. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total.
C(wo)	Templado Subhúmedo. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total.
BS1Kw	Semiárido, Templado. Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, y temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

IV

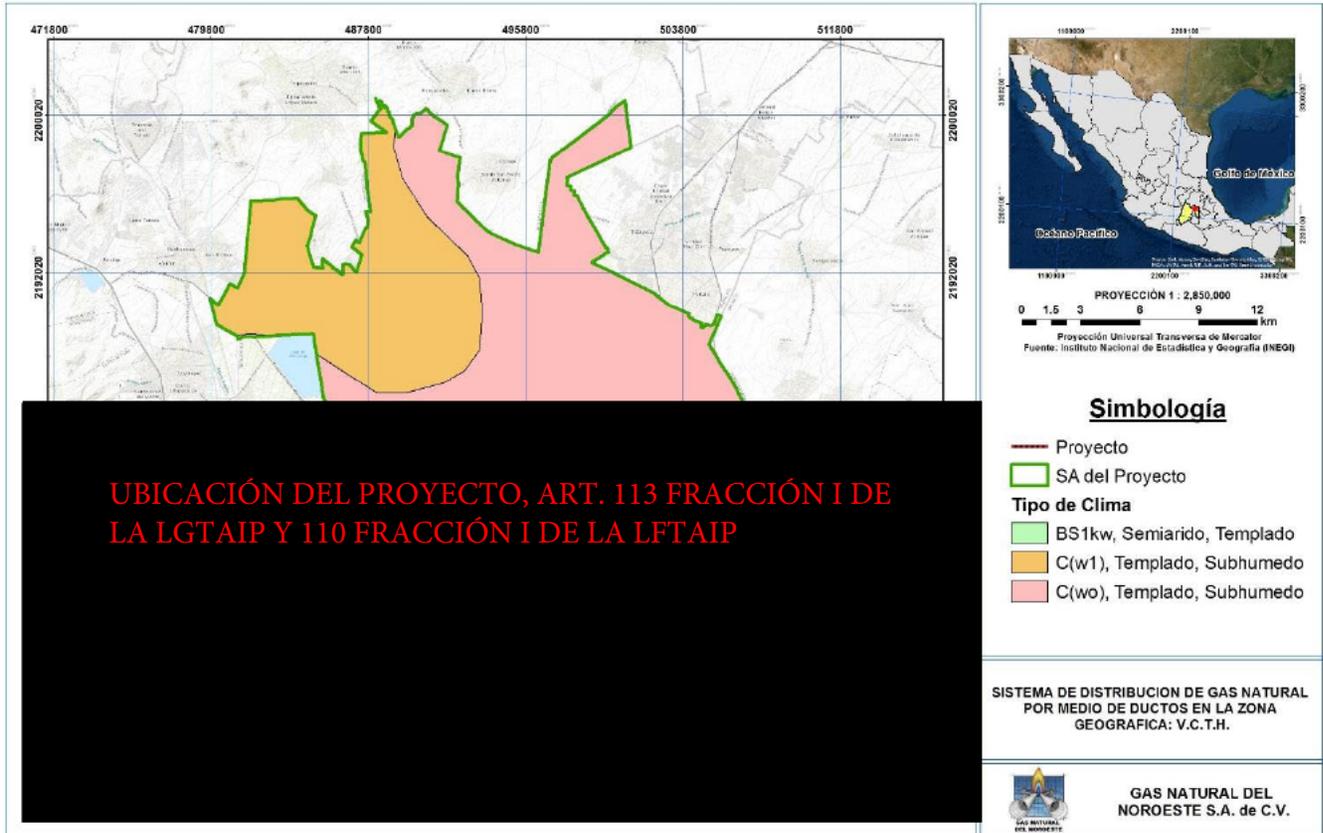
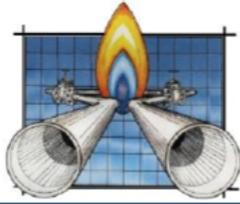


Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SA del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 500 y 600 mm, lo cual corresponde a la parte Norte – Sur – Oriente de la superficie del SA, mientras que en una pequeña parte de la Zona Poniente existen algunas zonas con valores de precipitación entre 600 mm y 800 mm. Ver Figura IV.7.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

IV

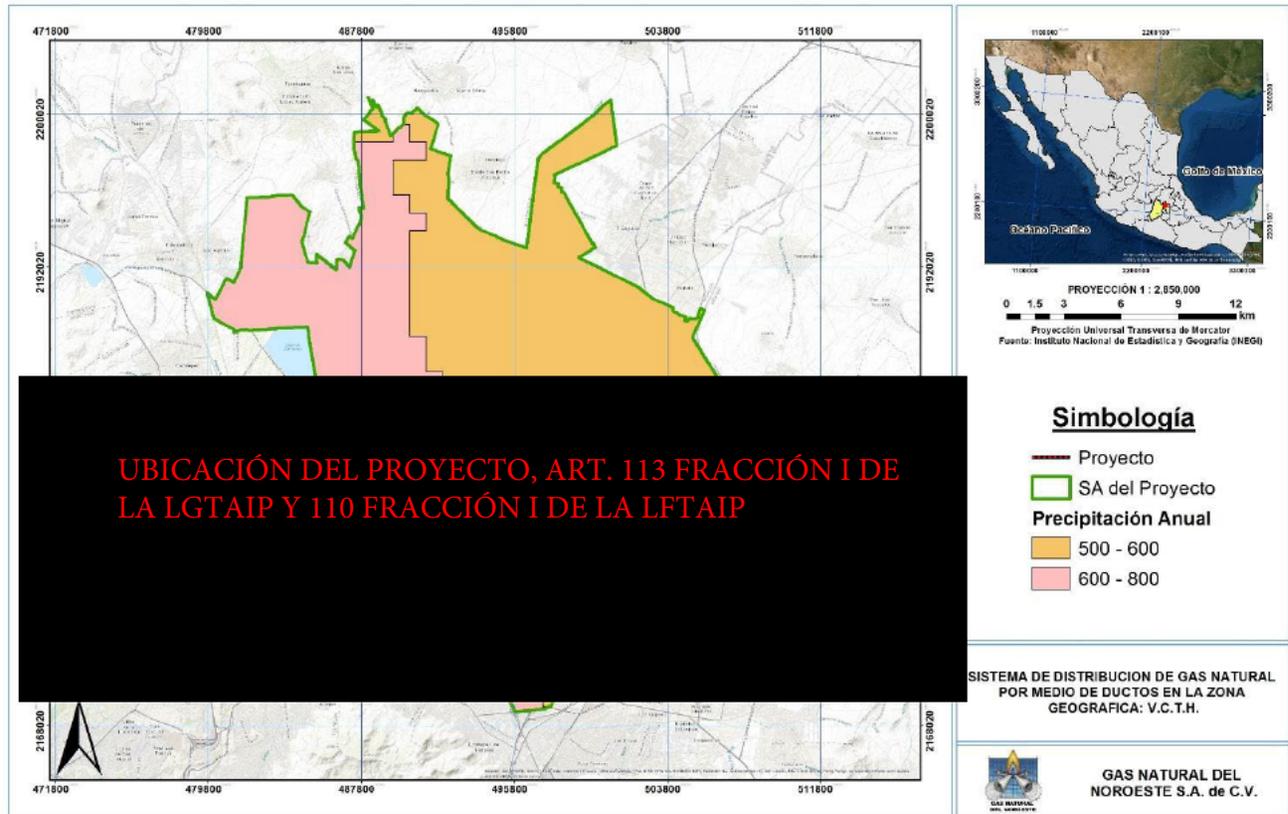
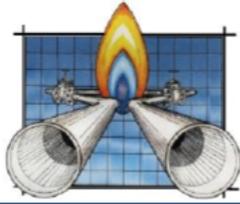


Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.

A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la superficie total del SA, se presentan temperaturas promedio con valores entre 14 y 16°C. Ver Figura IV.8.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”
Estado de México

IV

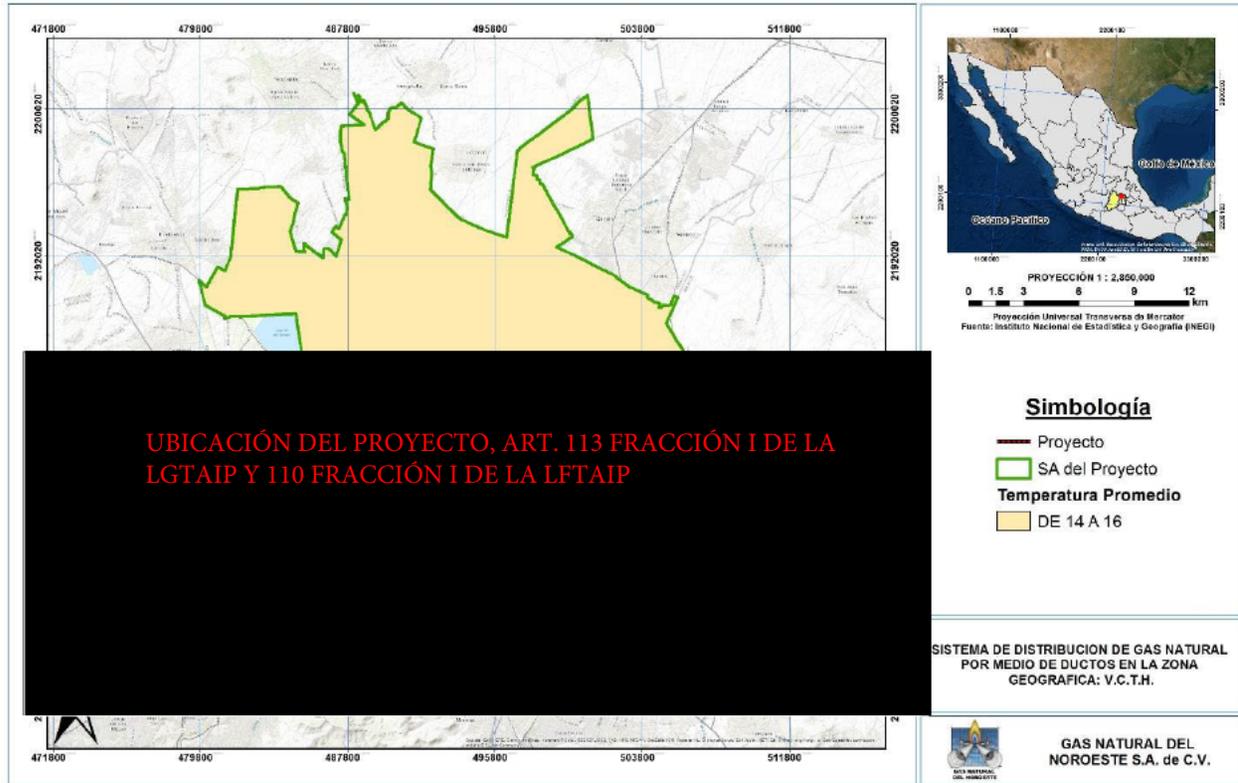


Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SA del proyecto se localizan diversas estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, se tomaron en cuenta los datos arrojados por la única estación climatológica con valores monitoreados desde el año 1981 hasta el año 2010, la cual se describe a continuación.

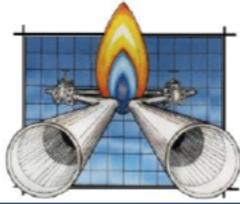


Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO.

ESTADO DE: ESTADO DE MEXICO						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 15099 SAN MATEO ACUITLAPILCO				Latitud: 19° 45' 48"		Longitud: 99° 02' 38"				ALTURA: 2 250 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	19.4	20.8	24.1	26	26.2	24.5	23.4	23.2	22.8	22	20.7	19.3	22.7
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	12.4	14.0	16.4	18.9	19.6	19.5	18.6	18.4	17.9	16.3	14.2	13.2	16.6
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
Normal	2.2	3.1	4.7	6.3	7.3	7.6	7.7	7.4	7.2	6	4.2	3.1	5.6
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	13.7	10.4	19.4	39.8	58.1	86.9	97.4	84.7	62.5	29.9	14.3	5.4	522.5

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

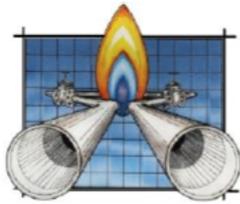
De acuerdo a las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SA del proyecto son 522.5 mm anuales y 16.6°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 1.5 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 60%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

- ✓ *Heladas:* Se presentan de manera muy esporádica, con la posibilidad de que ocurran en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre. Sin embargo, en octubre se presentan ocasionalmente heladas tempranas y en marzo heladas tardías.
- ✓ *Huracanes:* La frecuencia de huracanes corresponde a uno cada tres años, en los últimos 100 años. El Atlas Nacional de Riesgos establece, tanto al centro como al occidente de México como una zona afectable por perturbaciones ciclónicas tropicales a lo largo del año.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

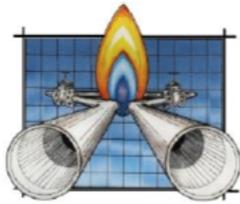
IV

Estado de México

A continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2009 al 2019.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional, ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.		
	Pacífico			
2018	Atlántico	<i>Ninguno tocó tierra</i>		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima
		Sergio	H4	Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero
2017	Atlántico	Bud	H1	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa
		Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz
	Pacífico	Katia	H2	Veracruz y Puebla
		Beatriz	TT	Oaxaca
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas
		Lidia	TT	Baja California Sur y Baja California
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
2015	Pacífico	Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
		Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
Depresión Tropical 9		DT	Campeche	
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
	Atlántico	Sonia	TT	Sinaloa.
		Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
D.T. 8	DT	Tamaulipas		



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

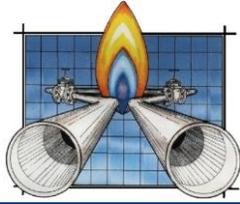
IV

Estado de México

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
		Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo

H: Huracán. TT: Tormenta Tropical. DT: Depresión Tropical

De acuerdo a la **Tabla IV.3**, se puede considerar que solo el estado de Hidalgo es susceptible a fenómenos climatológicos tales como, huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, se han presentado fenómenos climáticos que han impactado la superficie estatal directamente, mismos que entran por el Golfo de México y emigran hasta el estado de Hidalgo y en algunos casos al Estado de México, sin embargo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas disponibles, se constató que en los municipios donde tendrá incidencia el proyecto no se han generado afectaciones significativas



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

como inundaciones, deslaves o daños en infraestructura urbana por la presencia de fenómenos climatológicos, por lo que se considera que el SDGN no será susceptible a la afectación por lluvias torrenciales, sin embargo como medida de seguridad se tiene que la profundidad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-003-SECRE-2010, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.

En México, la distribución de las heladas se manifiesta principalmente en dos grandes regiones, la primera y la más extensa está sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que comprende a los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas; **la segunda, aunque no de menor importancia, se localiza en la parte centro del país, que incluye los estados de Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, región que limita con el Sistema Volcánico Transversal.**

Otras áreas expuestas a bajas temperaturas se localizan en las Sierras de San Pedro Mártir y de Juárez, Baja California. Una más cubre algunas porciones de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, en todas estas regiones existen cerca de 120 días con heladas. En cambio, las zonas costeras poseen ausencia de este fenómeno; como la vertiente del golfo de México, el sur del río Pánuco y hasta la península de Yucatán, e incluso el istmo de Tehuantepec, además de la llanura del océano Pacífico.

En la historia del Estado de México, no se tienen registros de afectación significativa a la infraestructura urbana por la presencia de fenómenos Hidrometeorológicos.

b) Geología y Geomorfología.

Estado de México

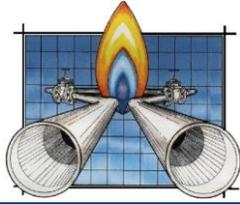
La superficie estatal forma parte de las provincias: Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.

En el suroeste hay una sierra conformada por rocas metamórficas, (han sufrido cambios por la presión y altas temperaturas) sedimentarias, (se forman en las playas, los ríos y océanos o en donde se acumulen la arena y barro) ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra) e ígneas extrusivas o volcánicas (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra); con un valle ubicado entre serranías, en esta zona se encuentra la altura más baja (400 m) en el cañón que ha formado el río San Pedro.

En el centro se encuentra un lomerío con sierras de origen ígneo extrusivo o volcánico, volcanes de edad geológica cuaternaria y valles; se incluyen las depresiones que dieron origen al lago de Texcoco.

Al sureste está la elevación más importante, el volcán Popocatepetl con 5 500 metros sobre el nivel del mar.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI).



Fisiografía y relieve

El relieve del Estado de México es muy variado; presenta grandes planicies y cuatro grandes sistemas montañosos: (1) la sierra Nevada al límite con el estado de Puebla donde se presenta los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl que son el segundo y el tercer picos más altos de México; (2) las sierras de Monte Alto y Monte Bajo que son los límites con el oeste del Distrito Federal; (3) la sierra del Xinantécatl al centro de la entidad donde se encuentra el volcán Nevado de Toluca, el cuarto pico más alto de México; y (4) La Sierra de San Andrés Timilpan se ubica al noroeste del estado.

Las sierras cubren el 42.46% de la superficie del estado, los lomeríos el 34.97%, las llanuras el 15.24%, los valles el 6.28% y las mesetas el 1.05%.

El Eje Neovolcánico abarca el 75.57% del territorio estatal. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Jalisco y la porción del territorio estatal que cobijan son: Lagos y Volcanes de Anáhuac (58.83%), Mil Cumbres (9.95%) y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo (6.79%).

La Sierra Madre del Sur abarca el 24.43% del territorio estatal. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Jalisco y la porción del territorio estatal que cobijan son: Depresión del Balsas (20.30%) y Sierras y Valles Guerrerenses (4.13%).

Municipio de Zumpango, Edo. de México.

La mitad del territorio hacia el norte está integrado por lomas y el extremo poniente de estas por cerros, hay una pequeña elevación de nombre Cuaquemec hacia el oriente y con límite de Tecámac comprende parte del cerro Xóloc. El territorio continúa en forma plana con un ligero declive hacia el sur, donde hacia la parte poniente se ubica la laguna de Zumpango. Y al norte en la localidad de Cuevas se localiza una barranca de nombre Acatlán.

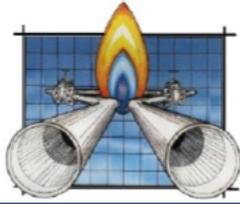
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Zumpango. 2019 - 2020

Municipio de Nextlalpan, Edo. de México.

Nextlalpan se localiza dentro de la Cuenca del Valle de México, Bajo este contexto, Nextlalpan, al localizarse en la parte central del Valle Cuautitlán- Texcoco, prácticamente no presenta una topografía superior al 25%, con excepción del Cerro de Tenopalco, el cual tiene una pendiente del 15% y una altura de aproximadamente 2 260 metros sobre el nivel del mar; y en la parte poniente entre los barrios de Atocan y Acuitlapilco en un porción de 6 kilómetros se ubican pequeños médanos (montones de arena).

A su vez entre los barrios de Atocan y Atenaco, existe una hondonada de aproximadamente 400 metros de diámetro, al cual se le denomina Tlacomulco. El municipio de Nextlalpan se encuentra a una altura promedio de 2,235 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Nextlalpan. 2019 - 2020



Municipio de Tecámac, Edo. de México.

El Municipio de Tecámac se encuentra en el sistema volcánico transversal, dentro de la provincia fisiográfica del eje neovolcánico y de la subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac, predominando una planicie, circundada por los cerros de Xoloc, Colorado y Tonalá.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Tecámac 2019 – 2021.

B.1 Geomorfología.

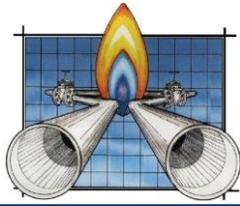
El SA del proyecto se localiza en el Noreste del Estado de México, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Transversal, específicamente en la Subprovincia Fisiográfica conocida como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Lomerío de Tobas, Valle de Laderas Tendidas, Vaso Lacustre con Lomerío, Vaso Lacustre de Piso Rocoso o Cementado y Vaso Lacustre Salino.

Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	Lomerío de Tobas
		Valle de Laderas Tendidas
		Vaso Lacustre con Lomerío
		Vaso Lacustre de Piso Rocoso o Cementado
		Vaso Lacustre Salino

A continuación se describen las características de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

- ❖ **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico Transversal:** Cordillera Neovolcánica, también conocida como cordillera de Anáhuac, eje Volcánico transversal o cinturón Volcánico transmexicano, es una joven e irregular meseta volcánica de más de 2 000 m de altitud, conectada con las cadenas de sierra Madre occidental y sierra Madre oriental al sur de ciudad de México. En esta cadena se encuentran las mayores elevaciones del país, como los volcanes Pico de Orizaba o Citlaltépetl (la cumbre más elevada de México: alcanza los 5 610 m de altitud), Popocatepetl (la segunda montaña más alta de México con 5 482 m de altitud), Iztaccíhuatl (tiene tres cumbres, de las que la central es la más alta con 5 286 m) y el nevado de Colima (con una altitud de 4 339 m). (Jácome)



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

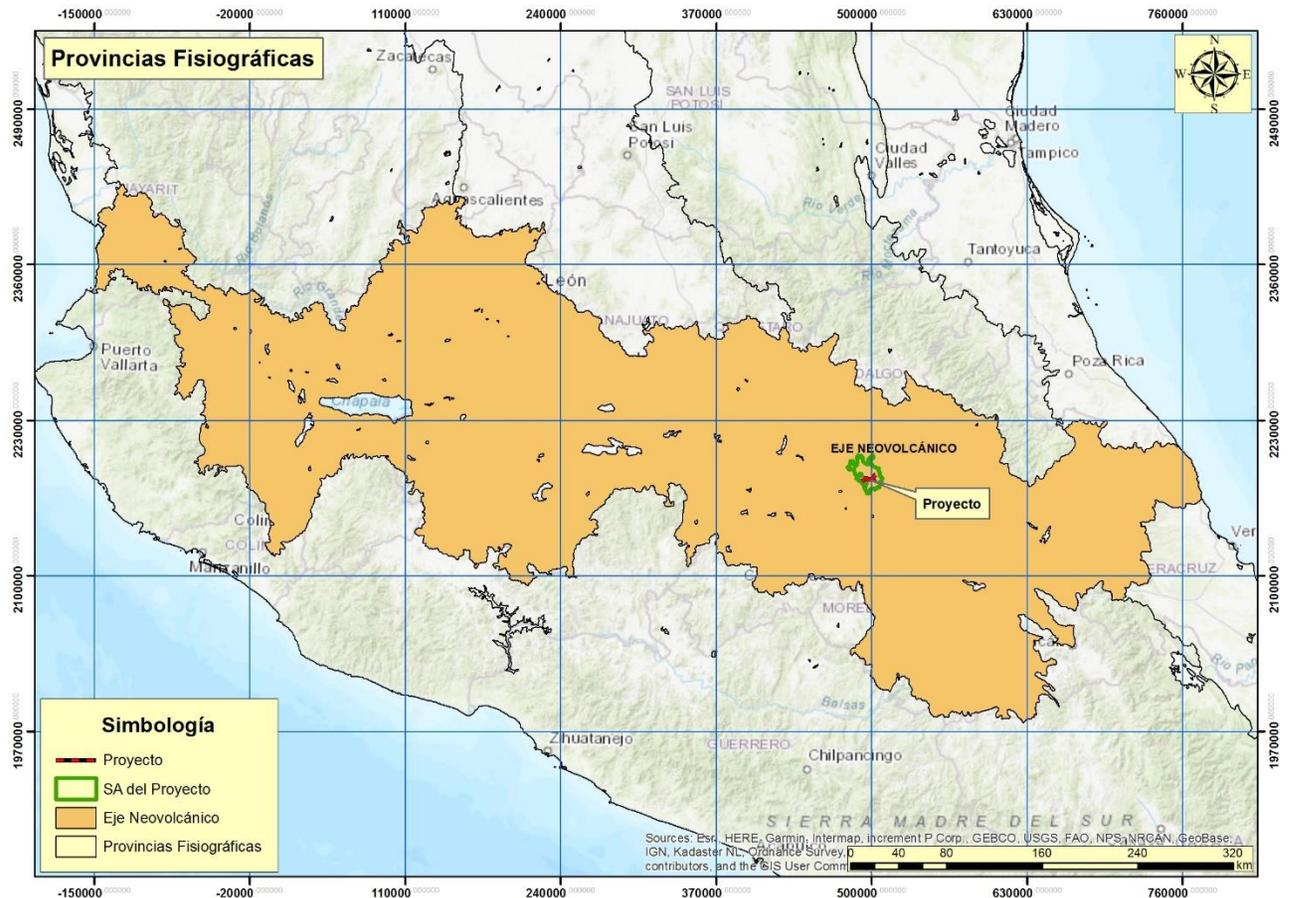
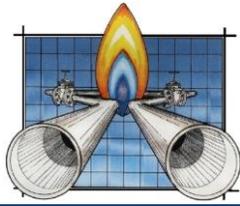


Figura IV. 9 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico.

Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.

A continuación se presenta una descripción de la subprovincia en la que se localiza el SA y se pretende desarrollar el proyecto.

- ❖ **Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac:** Esta subprovincia, en cuyo territorio se encuentran la capital de la República y cinco capitales estatales (Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Puebla y Cuernavaca) está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. A ella también pertenecen algunos de los más elevados volcanes del país, como el Citlaltépetl, el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Zinántécatl, el Matlalcuéytl y muchos otros no tan imponentes. El estado de Tlaxcala es atravesado, en sentido noroeste-sureste, por un angosto corredor llano de carácter aluvial (a unos 2 400 m s.n.m.) que conecta los llanos de Apan hidalguenses, al norte, con las llanuras de la cuenca de Puebla, al sur. Es dentro de esta alargada llanura que nace el río Zahuapan, el afluente más septentrional del Balsas que, a la altura de Apizaco, donde los lomeríos casi constriñen el corredor, se dirige al sur. Limitan por el norte a este corredor de Calpulalpan, Hueyotlipan, Apizaco y Huamantla, unidades de lomeríos de origen ígneo, algunas asociadas con llanos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

Estos rematan al oriente con mesetas y lomeríos lávicos y al norte con los bordes de la sierra volcánica de Tlaxco. Por el lado sur, el corredor limita al oeste con los lomeríos periféricos de la Sierra Nevada, al centro con las cañadas de la meseta o bloque de Tlaxcala y, al oriente con el gran volcán Matlalcuéytl. El río Zahuapan pasa hacia el suroeste por un angosto valle entre estas dos últimas unidades, donde se ubica la capital del estado. (INEGI, Regiones Fisiográficas, s.f.)

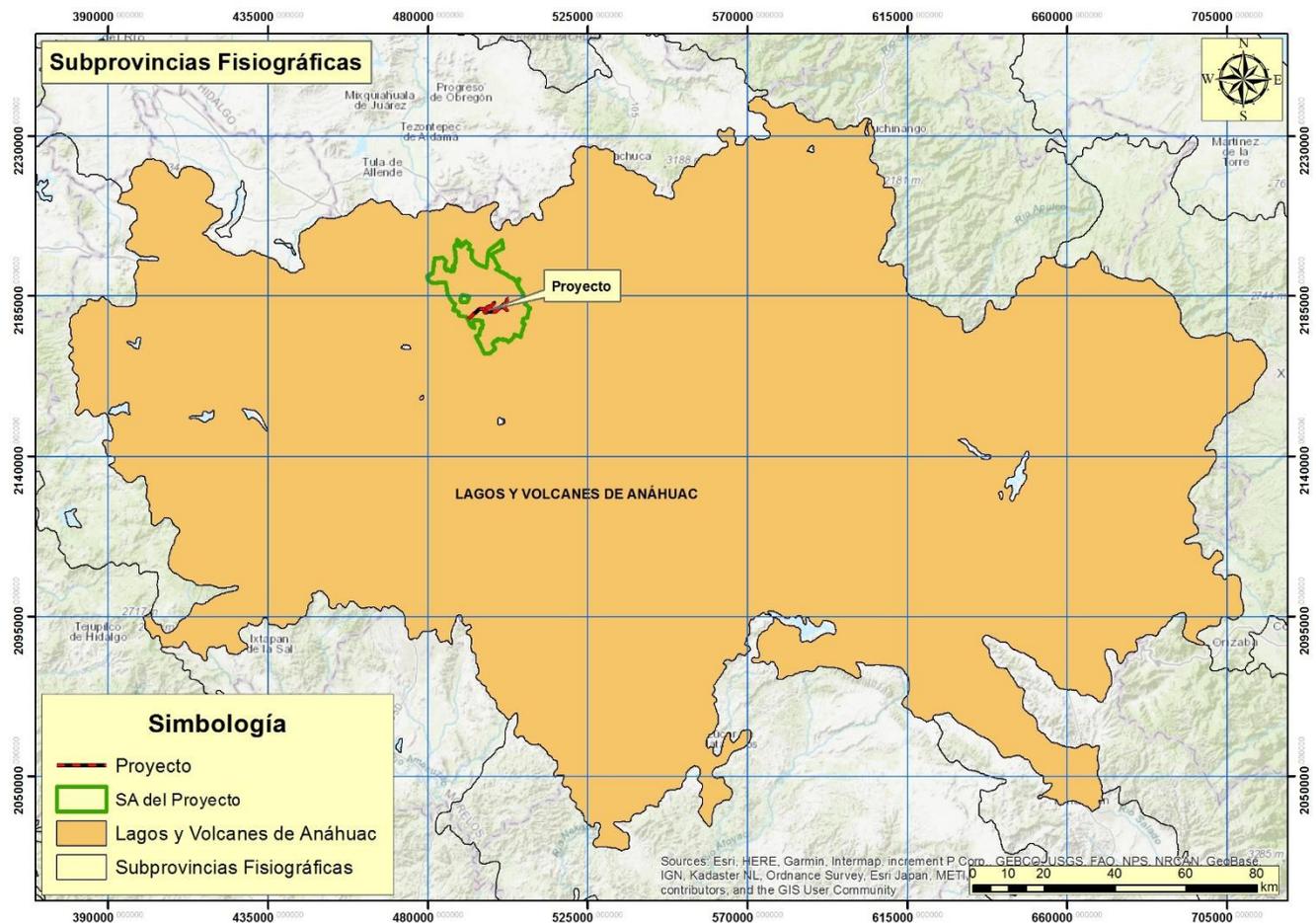
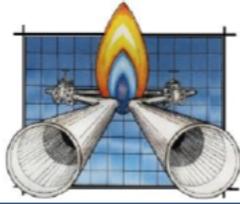


Figura IV. 10 Subprovincias donde incide el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía"
Estado de México

IV



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 11 Sistemas de Topoformas existentes en el SA del proyecto.

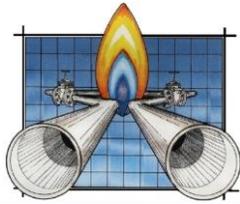
Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.

B.2 Geología.

Estado de México

En el Estado de México se encuentran los tres tipos generales de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias, así como una amplia cantidad de variantes por su composición química, mineral y escala temporal. De acuerdo con su edad, las rocas más antiguas son las de la era Paleozoica y corresponden a filitas y esquistos ubicados al sur del Estado, en la cuenca del Balsas, en no más del 5% de la superficie estatal.

Las rocas correspondientes a la era Mesozoica son las andesitas metamorfizadas y rocas calizas, con lutitas y areniscas, cuyos representantes se ubican también entremezcladas con las anteriores, en la parte sur del Estado, con un 10% de la superficie territorial. Las rocas de la era Cenozoica son las que ocupan alrededor del 85% de la superficie estatal, subdividida en un 30% para las rocas volcánicas del



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

periodo terciario y un 55% para las rocas del periodo cuaternario. Todos los tipos de roca generan importantes recursos minerales para la explotación minera y materiales de construcción.

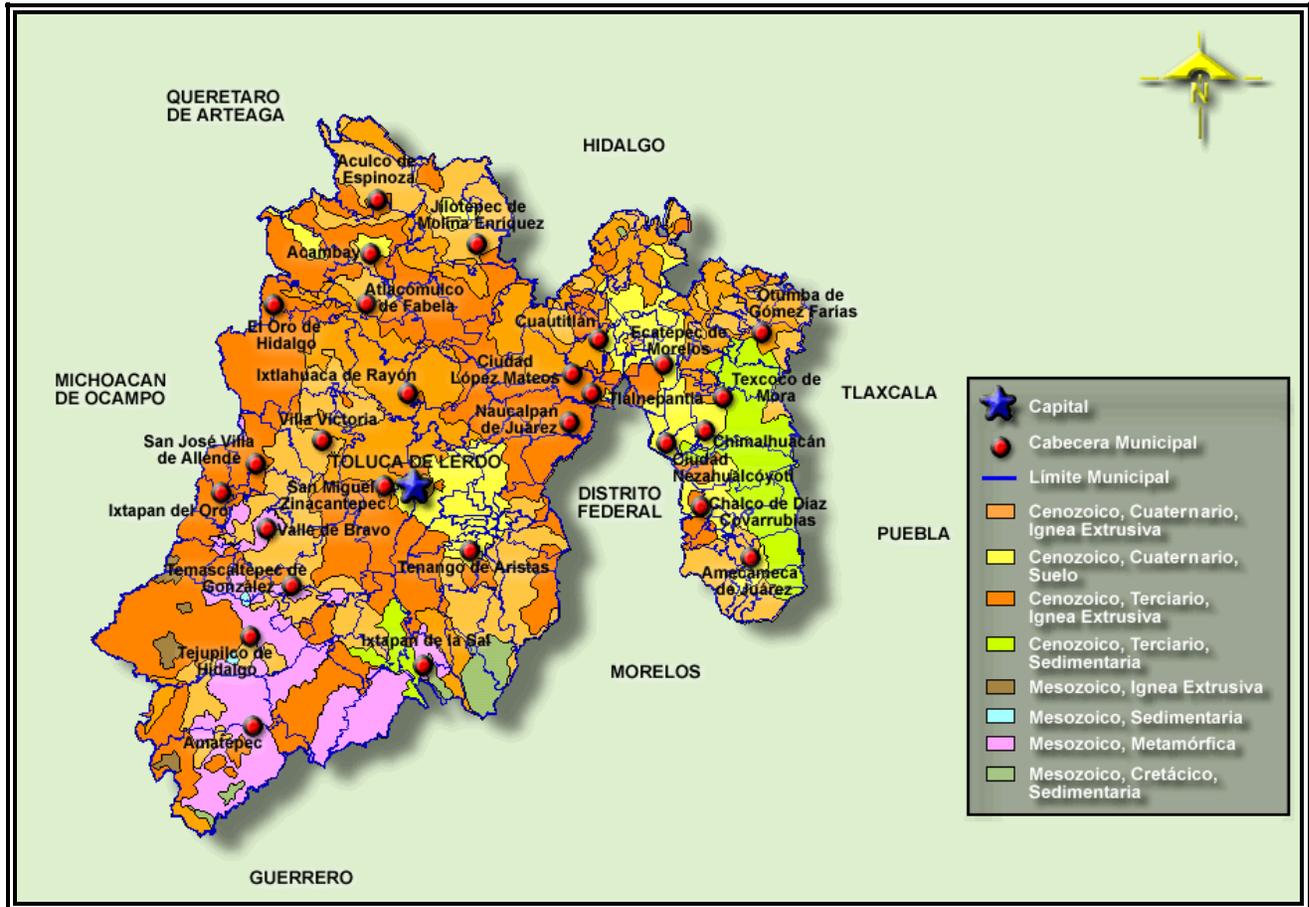
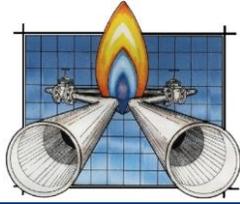


Figura IV. 12 Mapa geológico del Estado de México.

Municipio de Zumpango, Edo. de México.

Es en la provincia del sistema volcánico donde se encuentra la configuración geológica del Municipio. La mayor parte del territorio; Zumpango, San Pedro de la Laguna, San Juan Zitlaltepec, San Miguel Bocanegra, Santa María Cuevas, y los Fraccionamientos son rocas ígneas extrusivas (clásticas y volcánicas). En la parte sur oriente, San Sebastián, San Bartolo Cuautlalpan, Base Aérea Militar hay presencia de suelo aluvial y lacustre.

**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Zumpango. 2019 - 2020**



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

Municipio de Nextlalpan, Edo. de México.

El municipio de Nextlalpan al formar parte de la Cuenca del Valle de México, cuya conformación fue producto de fenómenos volcánicos y tectónicos, lo generó la formación de una Cuenca Endorréica, que a su vez dio como resultado el acarreo de materiales hacia la partes bajas de las faldas de las sierras que la rodean, así como en las zonas planas del Valle de México.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Nextlalpan. 2019 - 2020

Municipio de Tecámac, Edo. de México.

La estructura geológica está compuesta por seis tipos de roca:

1. Aluvial: Se localiza en la parte suroeste y norte del municipio, representando el 37% de la superficie municipal, la composición de este suelo limita las posibilidades de uso urbano.
2. Toba: Este tipo de roca se encuentra en la parte oriente y centro del municipio, este suelo es el segundo en extensión, además representa posibilidades para uso urbano.
3. Asociación arenisca-toba: esta asociación se localiza al norte y al sur del municipio, debido a las características de las dos rocas sus posibilidades de uso urbano son de moderadas a altas.
4. Lacustre: Se localiza al poniente del municipio, este tipo de roca está formado por la intervención del agua y tiene posibilidades condicionadas para el desarrollo urbano.
5. Brecha volcánica basáltica: Esta distribuida en pequeñas partes al norte y al sur del municipio, por sus características tiene posibilidades condicionadas de uso urbano.
6. Basalto: Este tipo de roca representa el 2% de la superficie municipal, se ubica al norte, distribuido en cuatro pequeñas islas, sus posibilidades de uso urbano son de moderadas a bajas.

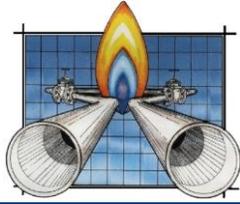
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
Ayuntamiento de Tecámac 2019 – 2021.

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (Brecha Sedimentaria) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba básica y Volcanoclástico), y se complementa con suelo aluvial y lacustre. **Ver Figura IV.12.**

- ❖ **Rocas Sedimentarias (Brecha Sedimentaria):** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un *Proceso Sedimentario* (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el



que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como *litificación*. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en *detriticas* o *clásticas*, y *químicas* o *no clásticas*; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como *bioquímicas*.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Rocas Ígneas extrusivas (Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba básica y Volcanoclástico):** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

Cuando la lava hace erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

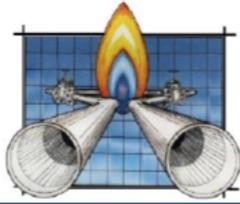
Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas y el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.

La clasificación de básica, intermedia o ácida, se debe al contenido en peso de Óxido de Silicio (Silice), el cual es un compuesto ordenado espacialmente en una red tridimensional (cristalizado); forma el cuarzo y todas sus variedades.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM

- ❖ **Suelo Aluvial:** Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

- ❖ **Suelo Lacustre:** Se conoce como lacustre a todo lo que guarda relación con un lago. Puede tratarse de una cosa o persona que se encuentra o que realiza algo en un lago o a orillas de él. Con origen en el vocablo latino lacus, el término lago refiere a una masa estable de agua que está depositada en depresiones o pozos de un territorio delimitado. Puede tratarse de un bloque de agua que puede ser salada o dulce, con corrientes que provienen de los ríos o del afloramiento de aguas freáticas.

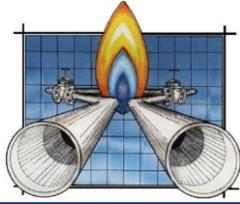
Fuente: Servicio Geológico Mexicano. SGM



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 13 Características Litológicas del SA.

Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.



B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Dadas las características volcánicas y ubicación geográfica, el Eje Neovolcánico, tiene características geológicas multigenéticas, puesto que aparenta ser consecuencia del desplazamiento sucesivo de las tres placas tectónicas (Placa de Cocos, Placa de Rivera y Placa de Norteamérica), desplazamiento en el que la Placa de Cocos obstaculiza el movimiento de la de Norteamérica, dando origen a una fisura cortical. En esta zona de debilidad se manifiesta la expulsión volcánica como producto de la subducción o asimilación de la Placa de Cocos; así el Eje Neovolcánico continúa en emersión, por lo que se generan esfuerzos distensivos de occidente a oriente, que dan origen y forman la fosa de Bahía de Banderas, los grabenes de Chapala y de Cuitzeo. La ruptura cortical en Bahía de Banderas pudo ser propiciada por la Placa Rivera, que al ser subducida actuó como cuña e hizo que, en la región de Cabo Corrientes, Jalisco, se manifestaran sistemas conjugados de fallas y de fracturas que son sumamente complejos

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.14**, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes se observan algunas fallas o fracturas geológicas pero que no comprometen la integridad física del SDGN puesto que este no atraviesa por ningún tipo de falla geológica.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Hidalgo y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos o actividad volcánica.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El SA así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “B” catalogado como de Riesgo medio, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura.

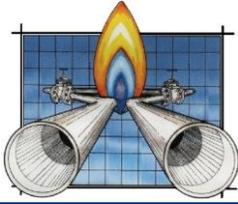
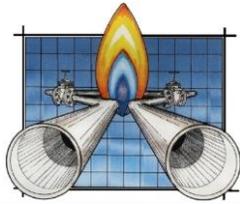


Figura IV. 14 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SA o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica del SDGN, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

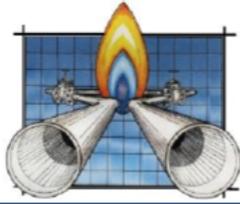


Figura IV. 15 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

c) **Suelos.**

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o



ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo

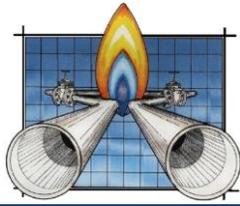
La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

C.1 Tipos de suelo en el SA.

Los tipos de suelo presentes en el SA del proyecto son: *Arenosol*, *Cambisol*, *Durisol*, *Leptosol*, *Phaeozem*, *Solonchak* y *Vertisol*.



Figura IV. 16 Edafología presente en el SA.



Arenosol: El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ócrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte álbico. En la zona templada húmeda muestran rasgos iluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona templada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

Cambisol: Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Durisol: El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice.

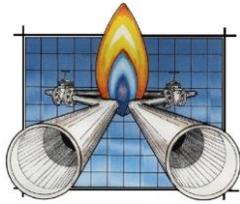
El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura.

Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte.

El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves.

La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Leptosol: Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden



contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial (1 655 millones de hectáreas; IUSS, 2007) y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original.

Phaeozem: Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. (INEGI)

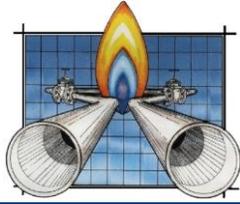
Durisol: El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte. El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves. La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Solonchak: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del



suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

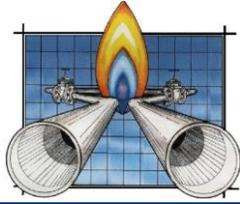
Vertisol: El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmécticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climática suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.



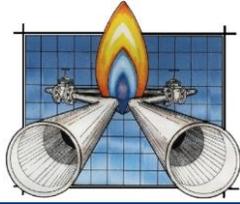
d) Hidrología Superficial y Subterránea.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (**Ver Figura IV.17**), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica.

En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



Figura IV. 17 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

Estado de México.

Las aguas superficiales del Estado de México están distribuidas en tres regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago”, RH18 “Balsas” y RH26 “Pánuco”.

La región hidrológica RH12 “Lerma-Santiago”

con la cuenca Río Lerma-Toluca cubre el 23.76% de la superficie estatal. Drena las aguas del centro de la entidad en dirección hacia el noroeste a través del Río Lerma que desemboca en el lago Chapala (Jalisco) y vierte sus aguas al océano pacífico a través del Río Grande de Santiago.

El río Lerma nace en la laguna de Almoloya del Río y tiene una extensión total de 708 km de los cuales 125 de recorrido están dentro del estado de México. En la entidad recibe las aguas de los ríos: Almoloya, Oztolotepec, Atlacomulco, Tlalpujahuá, Jaltepec, Gavia, Tejalpa, Verdigué, Oztolotepec y Sila.

La región hidrológica RH18 “Balsas”

Cubre el 41.81% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur y del oeste de la entidad hacia el río Balsas que vierte sus aguas al océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Cutzamala (22.95%), Río Grande de Amacuzac (12.06%), Río Balsas-Zirándaro (6.07%) y Río Atoyac (0.73%).

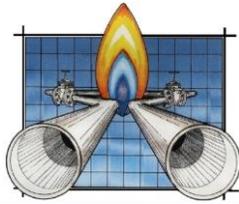
La región hidrológica RH26 “Pánuco”

Con la cuenca del Río Moctezuma cubre el 34.43% del territorio estatal, drenando las aguas del norte y este de la entidad hacia el río Pánuco para verter sus aguas al Golfo de México.

Las principales lagunas del estado son: la laguna de Zumpango y el lago de Nabor Carrillo.

Las principales presas del estado son: Valle de Bravo, Villa Victoria, Huapango, San Andrés Tepetitlán, Guadalupe, José Antonio Alzate e Ignacio Ramírez.

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 9 acuíferos en la entidad, de los cuales 5 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 327 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 1501 Valle de Toluca, 1507 Texcoco, 1508 Cuautitlan-Pachuca y 1506 Chalco-Amecameca; entre estos cuatro suman un déficit de 328 millones de metros cúbicos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

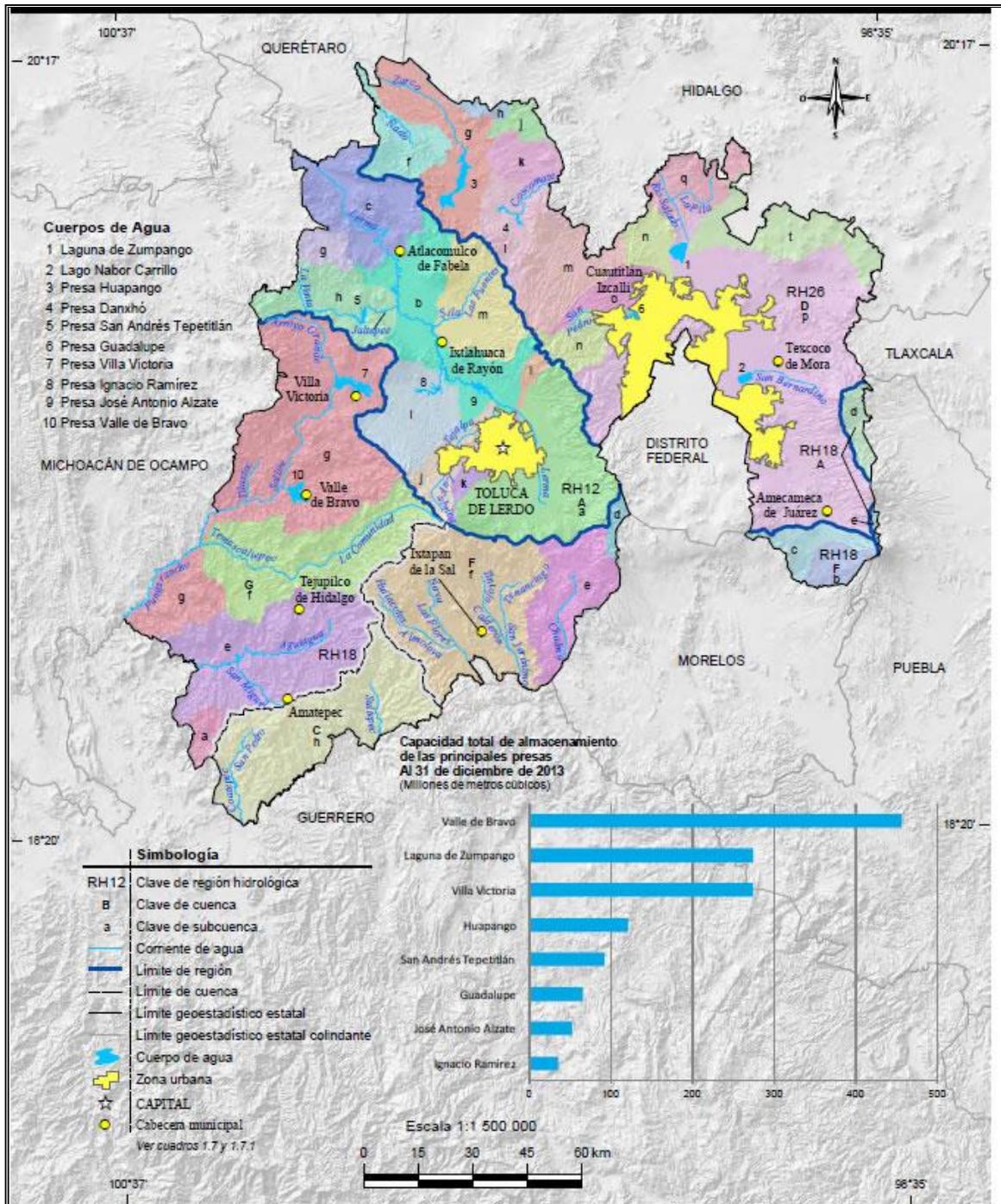
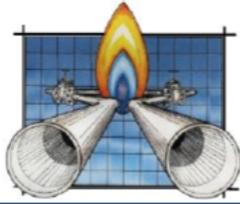


Figura IV. 18 Hidrografía del Estado de México.

Fuente: Red Hidrográfica del INEGI - CONAGUA. 2007



d.1 Hidrología superficial.

El proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones hidrológicas:

Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA del SDGN.

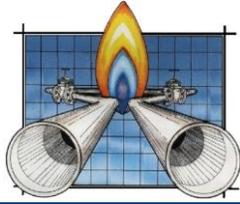
Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH26 Pánuco	R. Moctezuma	R. Tezontepec
		R. Tepotzotlán
		R. Salado
		L. Texcoco y Zumpango

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

- 1. Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

- 2. Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

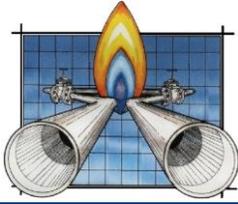


La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

- 3. Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

En el SA existen escorrentías naturales que conducen agua de manera intermitente, pero también existen cauces naturales que conducen agua de manera perenne, tales como la Laguna de Zumpango y el Gran Canal de Desagüe.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”
Estado de México

IV

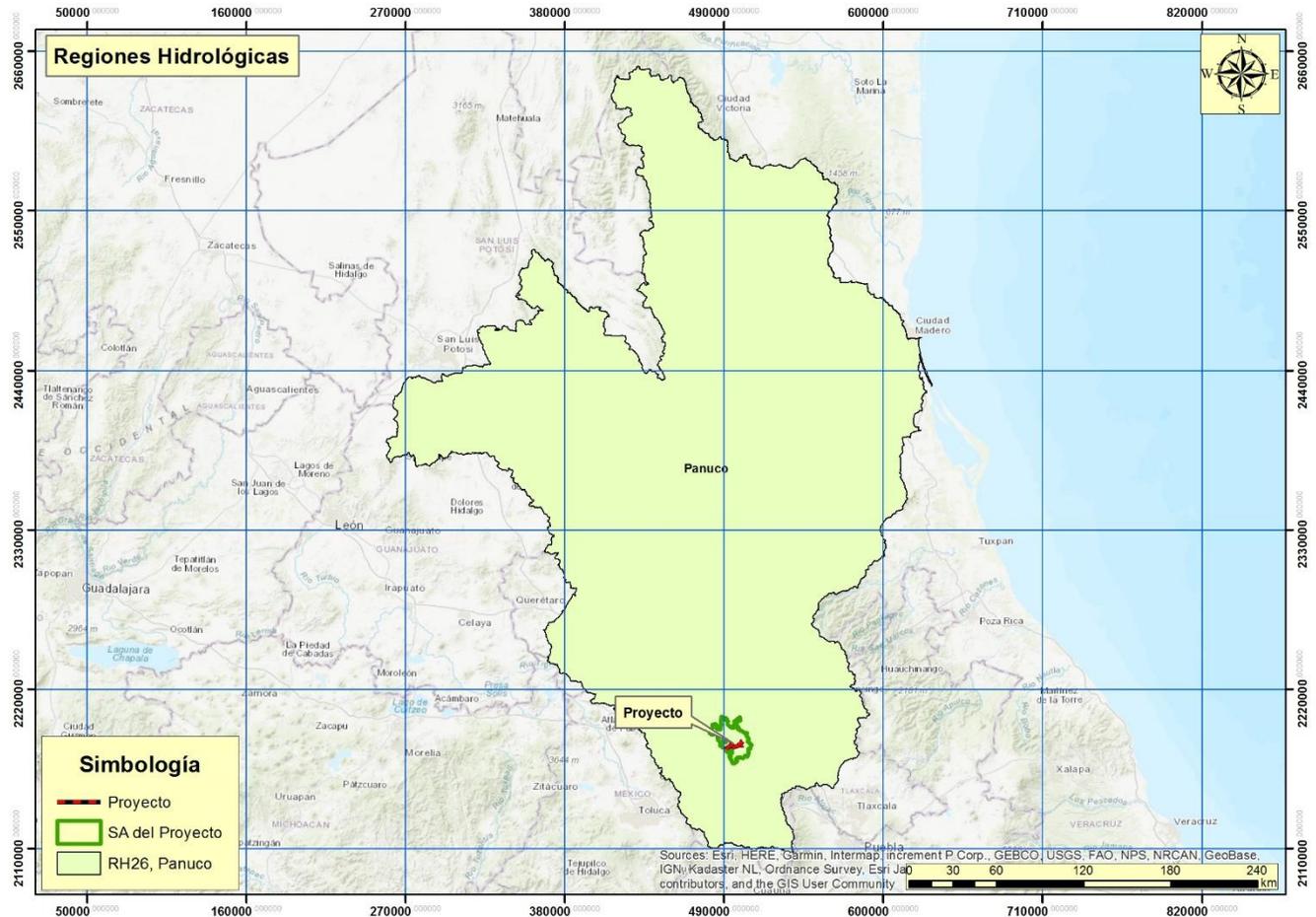
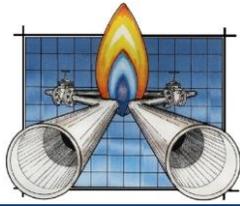


Figura IV. 19 Incidencia del SA en la Región Hidrológica.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

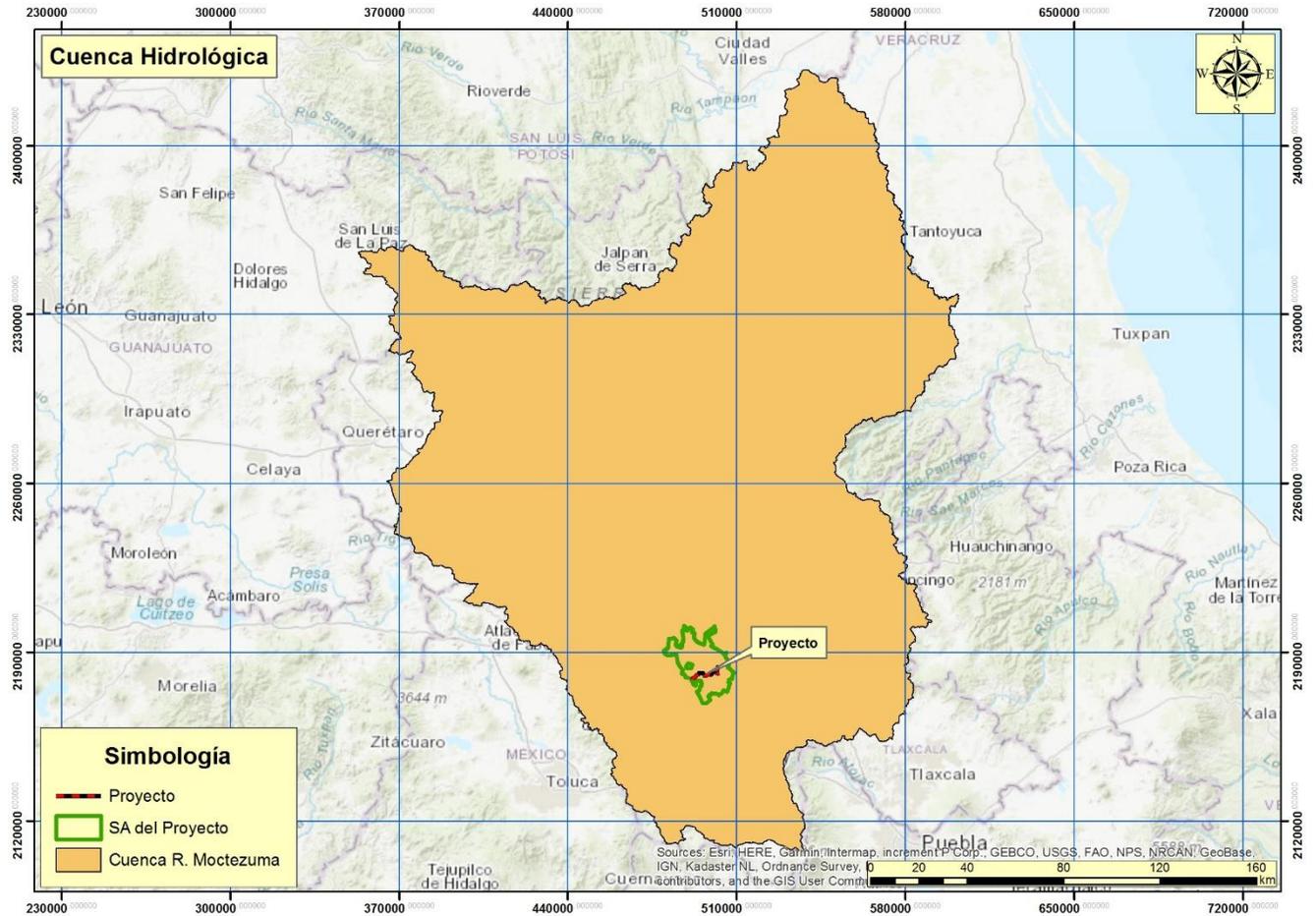
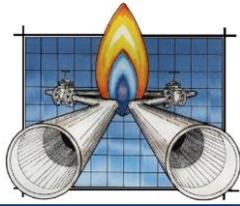


Figura IV. 20 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica.

Para mayor detalle, Ver Anexo 7. Planos Temáticos.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

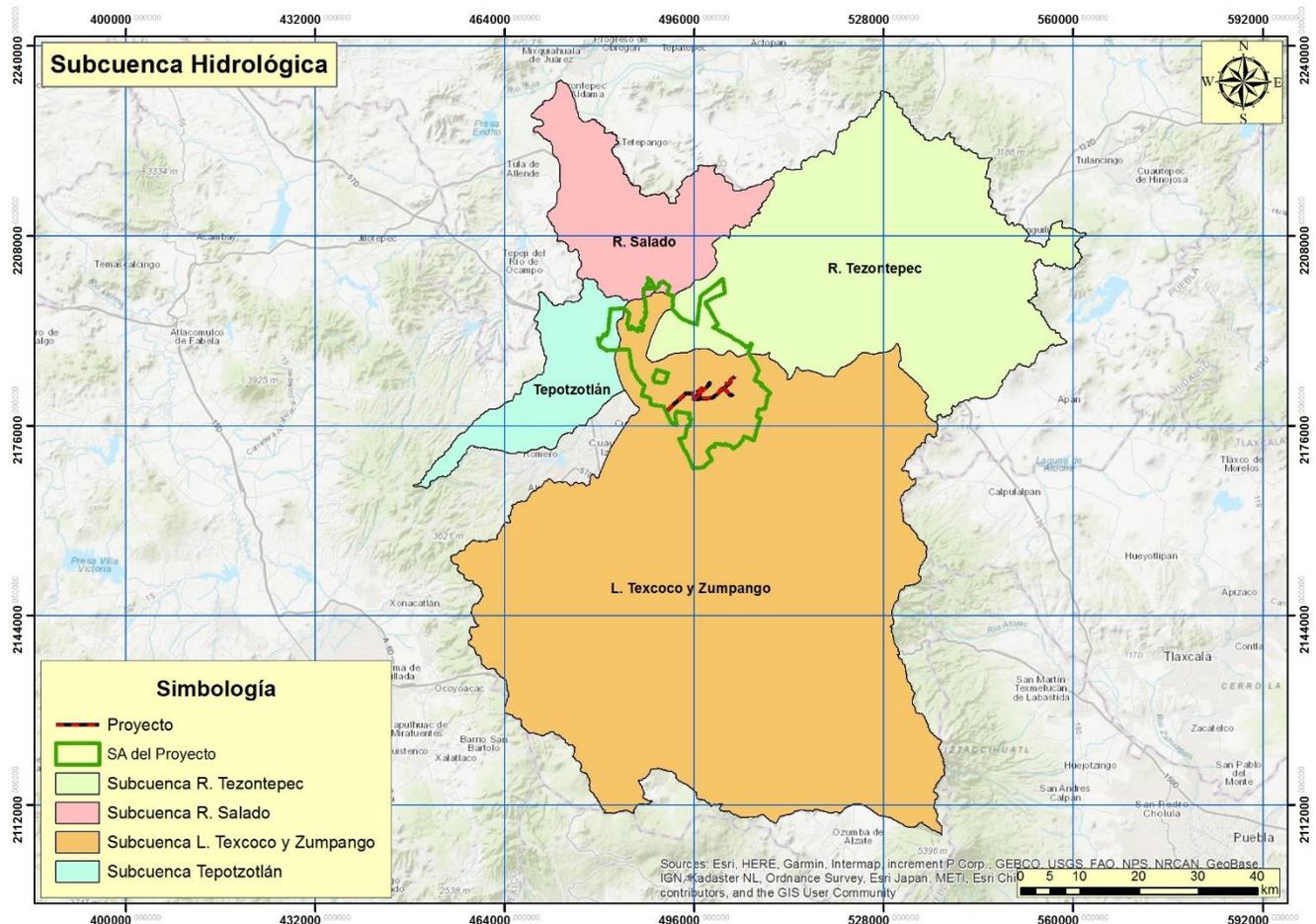


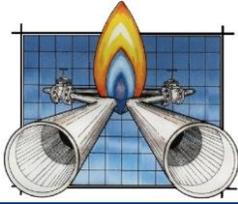
Figura IV. 21 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 7. Planos Temáticos.**

d.2 Hidrología subterránea.

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El SA del proyecto incide dentro del Acuífero Cuautitlán – Pachuca, tal y como se muestra en la siguiente Figura:



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

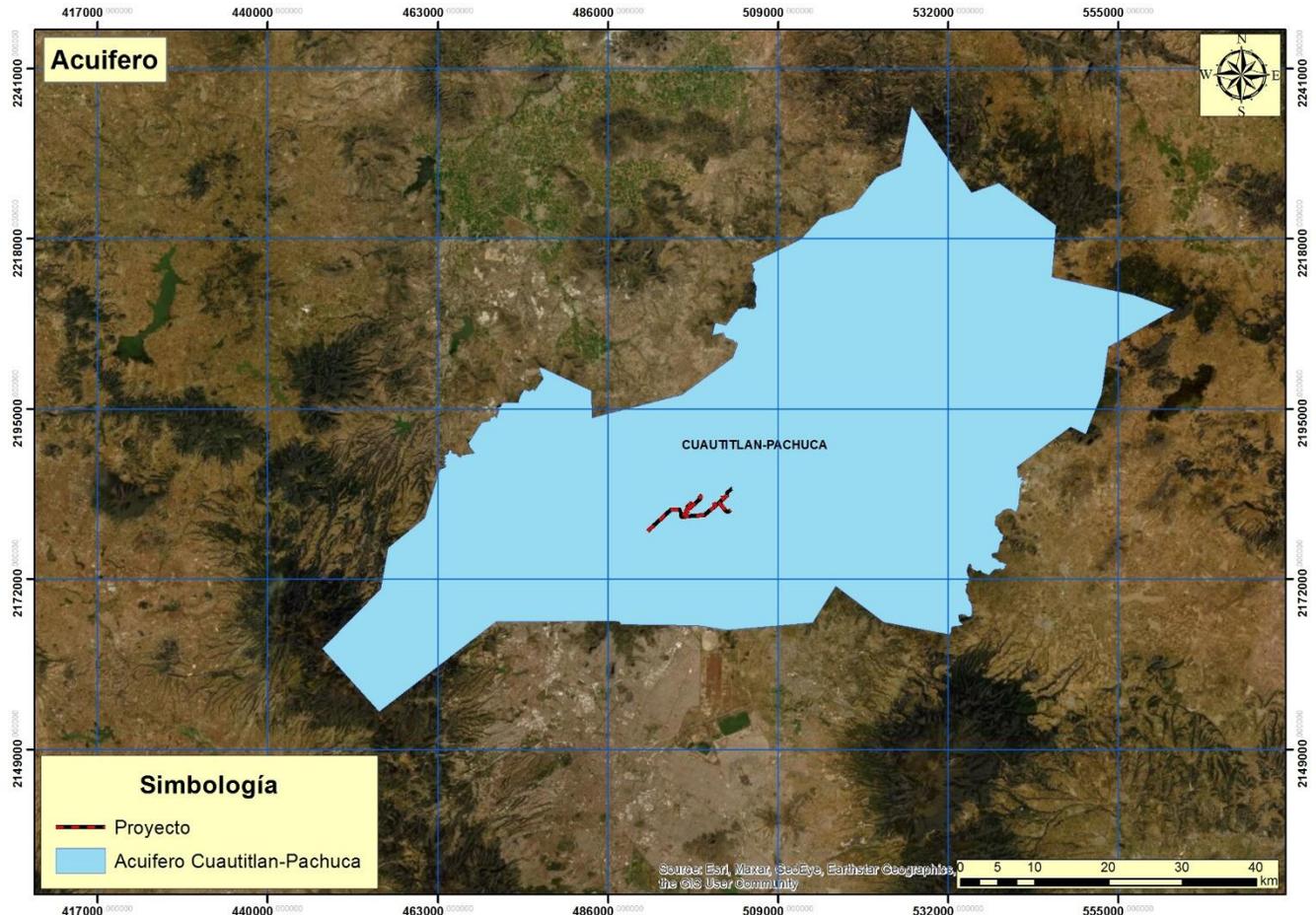
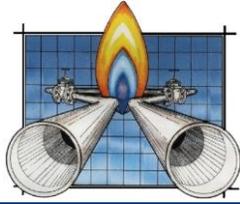


Figura IV. 22 acuífero donde incide el SDGN .

Acuífero Cuautitlán – Pachuca.

En el centro de México se localiza el acuífero Cuautitlán–Pachuca, con un área aproximada de 3 893 km², ubicado entre los estados de Hidalgo y México, dentro de su área se encuentran los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Tizayuca, Zapotlán de Juárez, Villa de Tezontepec, Zempoala, Epazoyucan, Tlanalapa y gran parte del municipio de Singuilucan, que representan una población aproximada de 826 000 habitantes del estado de Hidalgo, en lo correspondiente al Estado de México, abastece una parte de la Ciudad de México y diversas zonas aledañas a ellas atendiendo a un total de 7.0 millones de habitantes de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) proyecciones 2010-2050, dentro de sus límites se encuentran los municipios del Estado de México de Acolman, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Axapusco, Coacalco, Coyotepec, Cuautitlán, Chiautla, Ecatepec, Huehuetoca, Hueyoptla, Isidro Fabela, Jaltenco, Jilotzingo, Melchor Ocampo, Naucalpan, Nextlalpan, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temascalapa, Teoloyucán, Teotihuacan, Tepetlaoxtoc, Tepotzotlán, Tequixquiac, Tezoyuca, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Zumpango y Cuautitlán Izcalli.



Este acuífero es la principal fuente de abastecimiento de agua potable para los habitantes de esta zona. La cual se ha sobre poblado en las últimas 4 décadas.

Las políticas ambientales y los planes de desarrollo de la región no han considerado la incontrolada explotación del agua subterránea y sus consecuencias, siendo una situación que afecta a los sectores productivos y sociales de la región.

La recarga natural del acuífero ocurre a través de la infiltración del agua de lluvia, principalmente en las sierras que se encuentran en el Noreste y Suroeste del acuífero, y en menor medida en la planicie central, esta recarga asciende a **546.44 millones de m³/año**.

En base a la información piezométrica, podemos definir 2 flujos principales, el primero que va del Noreste hacia el Suroeste y el segundo que va del Suroeste hacia el Noreste, ambos uniéndose en la parte central del acuífero, en donde se presenta la mayor extracción por los pozos que se encuentran ahí ubicados (Estado de México). Por lo que se considera que el flujo del agua subterránea en el acuífero es de los extremos de las sierras hacia el centro, y la única descarga que tiene éste es a través de la extracción de los pozos.

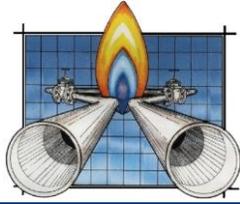
La descarga del acuífero es a través de los pozos que se han perforado en el área, los cuales llegan a ser un total de acuerdo al REPDA de 1 089 pozos, de éstos 223 están inactivos, es decir no extraen agua del acuífero, el resto (866) extrae un caudal aproximado de 24 234 l/s.

De estos pozos activos sólo 94 (10.85%) corresponden al estado de Hidalgo, extrayendo un caudal aproximado de 3 425.32 l/s (14.13%), por su parte el Estado de México extrae 20 809.58 l/s (85.87%), con 772 (89.15 %) pozos activos.

Resultados

El acuífero presenta un déficit de -217.8 millones de m³/año (recarga total menos descarga), de acuerdo a los estudios realizados por el Gobierno del Estado de Hidalgo (CEAA), éste podría ser superior a los -400 Mm³/año, si se incluyen los pozos clandestinos (Tesis Doctorado Eric Galindo Castillo); de acuerdo a lo anterior, el acuífero se encuentra sobreexplotado, como consecuencia de esta sobreexplotación el nivel del agua en el acuífero se abate un promedio de uno a dos metros por año.

La mayor explotación del acuífero se da en la parte sur correspondiente al Estado de México, sin embargo las afectaciones mayores se tienen en la parte norte correspondiente al estado de Hidalgo.

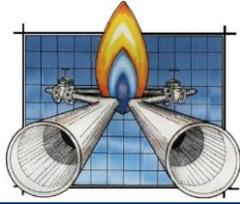


IV.2.2 Aspectos bióticos

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálido húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género *Yucca* y/o *Dasilirion*, o bien por *Nolina*, son exclusivos de México.

Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a los bosques, selvas y pastizales los tipos de vegetación con distribución en el SA del proyecto.



a) Vegetación.

Estado de México.

La flora del Estado de México tiene una gran biodiversidad que va desde vegetación de zonas áridas, hasta los páramos de alta montaña. La mayor concentración y diversidad forestal se presenta en el interior de la cuenca del río Balsas y en los principales sistemas montañosos.

La superficie estatal está cubierta en un 54.3% por zonas agrícolas, el 27.2% por bosques, el 5% por selvas, el 0.5% por pastizales, el 0.2% por matorral y el 12.8% restante por otros tipos de vegetación, cuerpos de agua y zonas urbanas.

De los tipos de bosques predominan los de coníferas, de encino y mesófilo de montaña. Las principales especies presentes son: ocote blanco, pino, encino quebracho, encino nopis y oyamel.

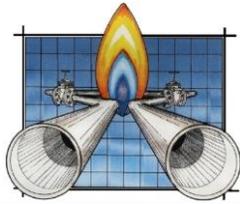
En cuanto a los tipos de selva prevalece la selva caducifolia. Las principales especies presentes son: tepehuaje, guacima, copal, cazahuate y Brasil.

El tipo de pastizal predominante es el inducido. Las principales especies presentes son: zacatón, zacate, navajita y zacate salado.

El matorral presente es el xerófilo. Las principales especies presentes son: nopal cardón, gatuno, palo loco, vara dulce y huizache.

Los otros tipos de vegetación presentes son hidrófila, de galería, palmar y otras comunidades vegetales en sus distintas fases de desarrollo: herbácea, arbustiva y arbórea. Las principales especies presentes son: palma real, palmita, tulillo y tule.

En el territorio estatal existen 92 áreas naturales protegidas, de las cuales 13 son de competencia federal, 72 de competencia estatal y 7 de competencia municipal.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

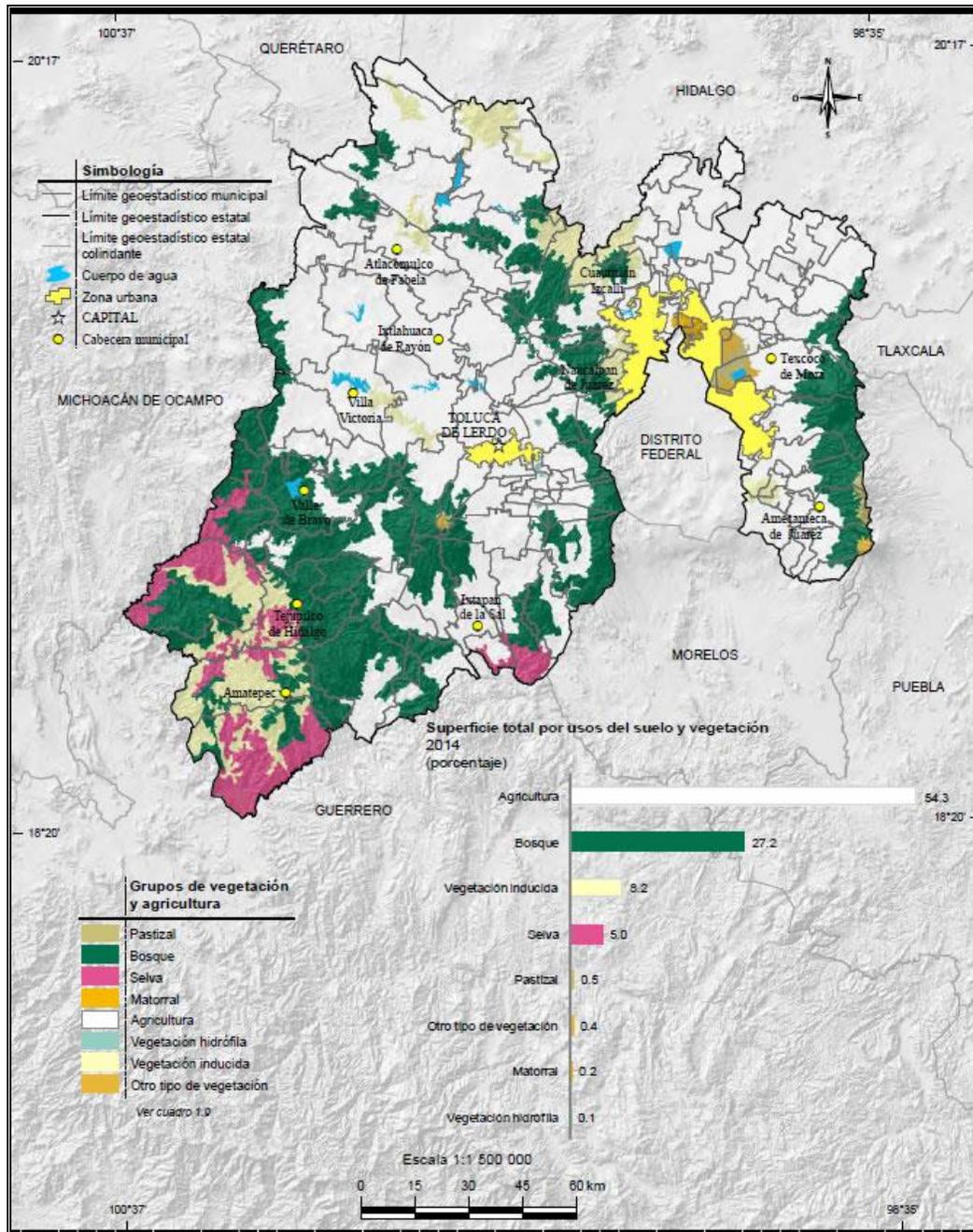
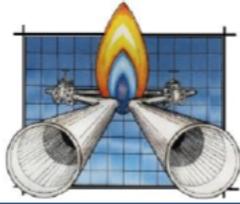


Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de México.

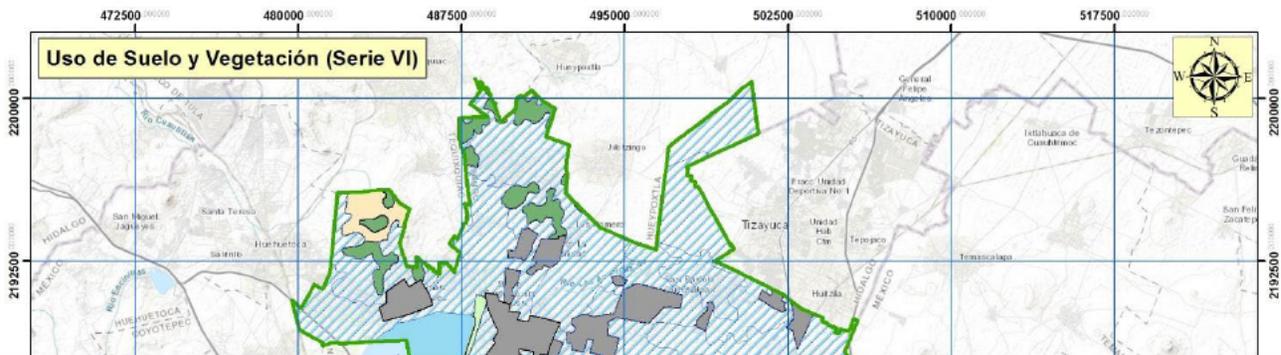
Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI).



De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, los usos de suelo dentro del SAR del proyecto se indican en la siguiente tabla:

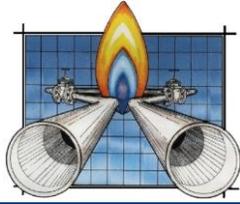
Tabla IV. 6 Usos de Suelo en el SA.

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	83.59
AH	Urbano Construido	12.43
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	2.08
TAP	Agricultura de Temporal Anual y Permanente	0.86
PI	Pastizal Inducido	0.43
PH	Pastizal Halófilo	0.38
H ₂ O	Agua	0.18
MC	Matorral Crasicaule	0.06



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 24 Uso de Suelo y Vegetación en el SA del proyecto.



Matorral Crasicaule: Comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m. Son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región. Existen variantes de matorrales dependiendo del grupo de especies más abundante. En algunos predominan plantas suculentas y con hojas gruesas, en otros las plantas tienen hojas muy pequeñas o las pierden, o tienen espinas, lo cual les da aspecto diferente, por ejemplo, los matorrales de Tamaulipas tienen aspecto diferente a los de Coahuila y a su vez a los de Baja California y así sucesivamente.

Cubren el 29.7% del país (576, 747 km²), desde el nivel del mar hasta 3,000 msnm pero generalmente por debajo de esta altitud. Habitan principalmente en el norte del país, desde Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, y en parte en los estados de San Luis Potosí, Durango y Guanajuato. Hacia el Norte también en Chihuahua, Sonora y Baja California. Parte de los estados de Puebla y Oaxaca en el Valle de Tehuacán Cuicatlán también albergan matorrales.

Pastizal Halófilo: En otras partes del mundo se le conoce como estepa, pampa, sabana (en regiones calientes y húmedas) o praderas. Hay otros pastizales de distribución restringida como el páramo de altura (o zacatonales alpinos), pastizales sobre yeso (gipsófilos), y pastizales salinos (halófilos).

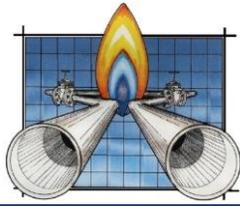
Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles pero son escasos y muy dispersos.

Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso.

Vegetación del SA

De acuerdo a la CONABIO, los tipos de vegetación más abundantes en el SA del proyecto son *Opuntia* y *Acacia*. En cuanto a las especies destacan *Opuntia streptacantha*, *O. robusta* y *Acacia farnesiana*. Sin embargo, la regeneración presente corresponde en su mayoría a individuos juveniles de especies arbustivas, lo que indica que la formación pudiera estar en un proceso de transformación en su estructura y composición florística.

De la misma forma, existen algunas comunidades vegetales que, aunque se encuentran bien definidas, no comparten características con los tipos de vegetación más extensos, por lo que se agrupan en la categoría de otras áreas forestales. En el Estado de México, la formación está representada por pastizal halófilo (PH), pradera de alta montaña (VW), tular (VT) y vegetación halófila hidrófila (VHH).



Aunado a lo anterior, se constató en campo y gabinete, que en el área donde quedará instalado el proyecto no existen especies endémicas con algún grado de protección o en peligro de extinción, mismas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se describe si la vegetación natural presente en el área de influencia del proyecto puede verse afectada por la obra civil o actividades a realizar en las etapas del proyecto, debido a:

a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.

La vegetación existente en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema para transporte, está conformada principalmente por pastizales y matorrales, los cuales son característicos de las zonas secas. Dicha vegetación es del tipo silvestre y no se encuentra en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, como parte de las responsabilidades de la empresa promotora, se incluirán medidas de reforestación y remediación del suelo dentro de las medidas preventivas y mitigación e impactos, con el objeto de aplicarlas en caso de haber ocasionado impactos negativos a la vegetación silvestre de la región.

b) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.

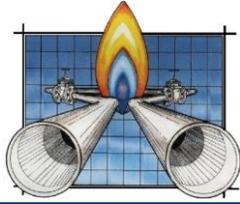
El aumento de la presencia humana en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema para transporte, solo se presentará durante la obra civil del mismo, ya que al término de ésta, y debido a la naturaleza del proyecto, la presencia humana será mínima, y solo transitarán por el derecho de vía del Sistema de Distribución de Gas Natural los operadores que realicen los celajes en el mismo.

c) Incremento del riesgo de incendios.

Debido a que el proyecto consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de Gas Natural, y debido a que ésta sustancia es altamente inflamable, el riesgo de incendio en la zona donde quedará instalado el sistema para transporte es alto, es por ello que en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) se realizó la simulación de una fuga de Gas Natural, con la finalidad de determinar los radios de afectación y las causas que éste provocaría en el ecosistema y población existente.

d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas y biocidas, principalmente) y los contaminantes atmosféricos.

Durante la obra civil del proyecto no se utilizarán sustancias químicas para la construcción e instalación del sistema para transporte, ya que los mantenimientos a realizar en la maquinaria y vehículos automotores, serán ejecutados fuera del área de influencia del proyecto, en un área que cuente con las características de diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo por la generación de Residuos Peligrosos, tales como: solventes y aceite gastado, así como estopas contaminadas con grasas y aceites, principalmente.



b) Fauna.

Estado de México.

El Estado de México ocupa el 25° lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. En esta entidad está representada casi el 37% de la avifauna que habita en México; el 23% de las especies de mamíferos y el 8% de los anfibios presentes en el territorio nacional.

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 643 especies distribuidas así: 126 especies de mamíferos, 407 de aves, 32 de anfibios, 65 reptiles y 13 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 24 mamíferos, 25 anfibios, 41 reptiles y 54 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en el estado están: ardilla voladora, murciélago, ratón de los volcanes, tlacuache, conejo, pecarí de collar, tuza, venado cola blanca, jaguar, puma, ocelote, tigrillo, nutria, conejo de los volcanes, rata algodónera, rata canguro, liebre y ratón de Jilotepec, entre otros. Los roedores y los murciélagos representan el 72% de las especies registradas para el estado.

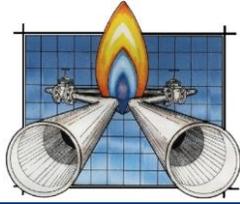
Dentro de las especies de aves presentes en la entidad se encuentran: pato, cerceta, chachalaca, guajolote, codorniz, colimbo, zambullidor, achichilique, pelícano, cormorán, anhinga, fragata, avetoro, garza, pedrete, ibis, espátula, zopilote, flamenco, águila, gavilán, caracará, halcón, polluela, rascón, grulla, chorlo, candelero, jacana, zarapito, gaviota, paloma, tórtola, perico, loro, cuculicho, correcaminos, lechuza, búho, tecolote, chotacabras, tapacamino, vencejo, colibrí, trogón, momoto, Martín pescador y carpintero, entre muchas más.

Dentro de las especies de anfibios y reptiles en la entidad se encuentran: ajolote de Zempoala, sapo de la meseta, salamandra pie plano, rana ladradora, rana fisgona, rana leopardo de Moctezuma, tlaconete dorado, sapo de espuela, rana de árbol, huico moteado, lagarto alicante, boa constrictor, culebra dos líneas, víbora cascabel, eslizón chato, culebra perico gargantilla, serpiente ciega tropical, lagartija espinosa, culebraencapuchada y lagartija de árbol, entre otras.

De acuerdo a las consultas bibliográficas y avistamientos en la zona donde se ubica el proyecto, existen registros de las siguientes especies:

Aves.

- *Sayornis nigricans* (Papamosacs negro).
- *Ardea alba* (Garza blanca).
- *Himantopus mexicanus* (Monjita Americana).
- *Colaptes auratus* (Carpintero de pechera).
- *Buteo jamaicensis* (Aguililla cola roja).



Reptiles.

- *Crotalus ravus* (Cascabel pigmea mexicana).
- *Sceloporus torquatus* (Lagartija espinosa de collar).

IV.2.3 Paisaje

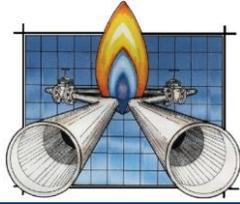
El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del Sistema de Distribución de Gas Natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción vegetación del tipo pastizal natural y terrenos dedicados a las actividades de agricultura por los habitantes de la región, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente en el proyecto, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 2 244 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de transporte, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 2 237 a los 2 255 m.s.n.m., por tal motivo, en el área de influencia del proyecto se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, sin embargo, como el proyecto quedará instalado por el derecho de vía de carreteras, el terreno es homogéneo en su totalidad, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información tales como, como es el Mapa digital de México V6.0 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, se localizan fracturas geológicas que de acuerdo a los datos históricos de la zona no han causado afectaciones a la infraestructura presente, además, no se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana o zonas rurales existentes, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

Así mismo, un factor importante para determinar la calidad paisajista del proyecto es el tipo de clima, el cual está dividido en Semicalido y Subtemplado, con lluvias en verano.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

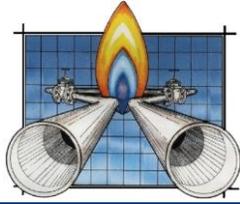
Estado de México

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, la Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema de transporte de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras, Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy bajas, en segundo término como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.



IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación, se indican las características socioeconómicas de los municipios por donde quedará instalado el SDGN.

A) Demografía.

A.1 Municipio de Zumpango, Edo. de México

A.1.1 Estructura de la Población.

El Municipio de Zumpango incluye en su territorio un total de 68 localidades, las principales, considerando su población del Censo de 2010 son contando con una población de 199 069 habitantes registrados hasta el intercensal aplicado por el INEGI en el año 2015, cabe mencionar que en el Municipio se ven incrementos poblacionales de forma descontrolada, por diversos factores a los que se presta el Municipio, como son nacimientos y nuevos asentamientos de fraccionamientos en diversos puntos de dicho Municipio.

La densidad de población es la relación entre la superficie territorial y la cantidad de población, en donde la cantidad de población se dimensiona por cada kilómetro cuadrado del territorio.

La tabla muestra las densidades de población para el Estado de México y para Zumpango, en ambos casos la tendencia de este indicador es ascendente, no obstante, para el Municipio de Zumpango la densidad de población aumentó a tasas superiores que las del Estado, llegando en 2015 a superar el valor del Estado.

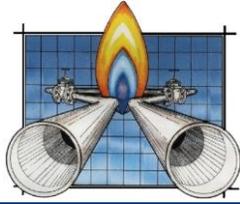
La trayectoria de este indicador muestra la necesidad de la actualización constante del Plan de Desarrollo Urbano, para evitar problemas de suministro de servicios básicos por concentración de población.

A.1.2 Equipamiento, mobiliario e infraestructura

Dentro de las instalaciones del sector salud, algunas de las infraestructuras pueden no ser las más adecuadas para las personas por su insalubridad, generando diversos problemas de salud a largo plazo. Se busca la mejora de las instalaciones, que sean las adecuadas, para lograr una ergonomía en cada una de las áreas del sector de salud.

La Norma 16STPS refiere sobre las instalaciones del sector de salud, algunos consultorios no cuentan con las medidas de seguridad máxima, que no sobrepasen las radiaciones a las personas en espera para ser atendidas, la ergonomía no es adecuada para un buen manejo de servicios se refleja que, al no tener un adecuado ambiente laboral y un mobiliario en perfecto estado, la calidad del servicio disminuye y el mismo medico este dentro de ese estatus de morbilidad.

Las unidades médicas del ISEM son actualmente 11, el DIFEM so lo cuenta con 1, en el IMSS se cuenta con 1 solo unidad médica, ISSSTE cuenta con 1 e ISSEMYM cuenta de la misma forma con 1 sola unidad.



A.1.3 Educación.

El municipio de Zumpango cuenta con una población total de 199.069, con una matrícula de 109 166 alumnos y 2 559 maestros según datos de estadística básica municipal 2013 del Instituto de Geoestadística del Gobierno del Estado de México, el grado promedio de escolarización corresponde a 9.5 y el porcentaje de población que asiste a la escuela respecto a la población total municipal corresponde al 54.83%. A partir de estos datos se deduce que más de la mitad de la población cuenta con un importante grado de escolaridad dentro del municipio de Zumpango.

En el municipio de Zumpango, de acuerdo a los datos de estadística básica municipal emitidos por IGECEM con información del año 2015, la matrícula registrada en educación básica suma un total de 59,782 alumnos, mientras que la población de 0 a 14 años asciende a 61 336 habitantes.

De acuerdo con los indicadores del sistema educativo nacional la educación pos básica comprende el nivel medio superior con un rango de edades de 15 a 17 años y el nivel Superior que se encuentra en el rango de 18 a 29 años; en el Municipio de Zumpango esta población comprende un total de 49,740 habitantes, mientras que la matrícula escolar es de 7 825 alumnos. Como podemos observar hay un número considerable de personas que no cursan la educación pos-básica.

B.1 Municipio de Nextlalpan, Edo. de México

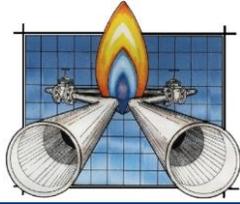
B.1.1 Estructura de la Población.

Sólo hay dos localidades que son urbanas: Santa Ana Nextlalpan que concentra más del 50% del total de la población (58.75%, 13,824 habitantes), que se constituye como la cabecera municipal y por lo tanto el centro concentrador de actividades económicas, sociales y administrativas; en segundo lugar, pero en mucho menor proporción esta San Miguel Xaltocan, que agrupa al 13.98% de los habitantes registrados en el año 2005, esto es una población de 3 147 personas.

En tercer sitio, se ubica la Colonia Prados de San Francisco, cuya población asciende a 2 167 habitantes, seguido por San Mateo Acuitlapilco y la Colonia Los Aguiluchos, que respectivamente concentran al 5.27% y el 5.25%.

En el año 2005, se reconoció una población masculina de 11,095 habitantes, mientras que en el año 2000 existían 9 620 del género en cuestión; lo que significa que en un quinquenio la población de hombres aumentó en un 13.29%.

Para el caso de las mujeres, se presenta similar tendencia, pero disminuye ligeramente su peso relativo, porque en el año 2000, concentraba al 50.75% de la población total; para el año 2005, se redujo al 50.70%, pero en términos absolutos, el número de personas del sexo femenino fue de 11 412 habitantes, mientras que cinco años antes (en 2000), la población ascendía a 9,912 mujeres, es decir que aumentó en 13.12%, porcentaje inferior a los registrado por la personas del sexo masculino.



La dinámica poblacional que ha mostrado el municipio ha tenido fluctuaciones a lo largo de los últimos 55 años, así en el periodo de 1950-1960 se tuvo una media de crecimiento medial anual de 3.27%, superior a lo identificado en el estado que fue 3-14%. Una década más tarde en 1960-1970, el municipio se registró contracción en su crecimiento relativo, con 1.93%, por su parte el Estado de México incremento notablemente su tasa media de aumento poblacional que en este caso situó en 7.14%.

Durante el periodo de tiempo comprendido de 1970-1980, el estado manifestó un ligero decremento en promedio de crecimiento demográfico, el cual se situó en 7.03%, pero aún es alto, por su parte Nextlalpan, aumento su tasa que ahora en este lapso, que fue del 5.21%. Para la década comprendida de 1980-1990, en ambas entidades se registraron la disminución de su tasa de crecimiento media anual, que respectivamente fue de 4.01% y 2.64%, es evidente la contracción de la media de población registrada en el estado.

B.1.2 Migración

El municipio de Nextlalpan cronológicamente no ha mostrado expulsión de población, así lo demuestran los datos históricos-estadísticos, con excepción de la década de 1960-1970, cuando, presentó una situación de equilibrio, es decir, el crecimiento social absoluto aun cuando fue negativo, fue compensado por el crecimiento natural (producto de los nacimientos), esto se ve corroborado por la tasa de crecimiento media anual del periodo en cuestión que fue de 1.93%.

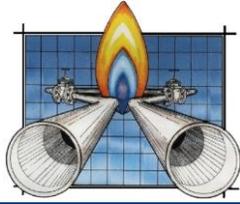
Para el año 2000, se registró una tasa de crecimiento natural de 2.87% (nacieron 573 niños) y la tasa de crecimiento social fue de 3.41%, lo que ubica al municipio con una **calidad migratoria de atracción muy alta**, pero en este caso no se registró crecimiento social negativo (se asentaron en el municipio 681 habitantes).

En el último periodo intercensal que comprende de 2000-2005, Nextlalpan mantiene su condición, dado que se presentó como una **entidad de atracción alta**, ello como resultado de que la tasa de crecimiento natural se situó en 1.10% (el crecimiento natural fue de 1 098 habitantes), tasa de crecimiento social, en el espacio de tiempo en cuestión se situó en 1.85% (cuyo crecimiento social fue de 1 877 habitantes).

Esta situación de atracción de población se puede explicar por la cercanía que tiene con el municipio de Zumpango que es uno de los más dinámicos de la Región tanto en lo económico como en la concentración de población, a ello hay que agregar su localización dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el cual sus “pulsaciones” inciden en la dinámica demográfica de Nextlalpan.

B.1.3 Economía.

Nextlalpan se localiza en la Región XVI Zumpango⁴, cuya estructura económica se especializa en actividades primarias y en segundo lugar en actividades comerciales y de servicios. La región género



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

en el año 2005, el 0.88% del Producto Interno Bruto (PIB) del total creado a nivel estatal, donde los municipios de Apaxco y Zumpango son los que produjeron más PIB a nivel regional.

“Las actividades más preponderantes por lo que respecta por su generación de PIB regional son la industria manufacturera, el cual aporta el 37.19%, los servicios comunales, sociales y personales con el 17.73% y en el rubro de comercio, restaurantes y hoteles el 12.11%.”

Bajo este contexto, aún cuando la región se especializa en la actividad agropecuaria, esta no genera suficiente valor agregado, situación que puede explicarse por cuestiones de tipo estructural como la falta de atención por parte de los gobiernos para impactar significativamente en su desarrollo (políticas de impulso y consolidación) y por cuestiones de tipo coyuntural (ya no es opción económica por la crisis que tiene este sector, cambios de usos del suelo más “rentables” como es en este caso a urbano, etc).

Así como la localización que tiene la región dentro la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, lo que ha llevado al cambio de actividades económica, donde la población busca emplearse en actividades donde tengan mejor remuneración.

PEA ocupada a nivel regional.

Se tiene registrada al año 2000 un PEA ocupada de 79 032 habitantes, Zumpango ocupa el primer lugar con el 42.02% de la población ocupada regional, le siguen en orden de importancia los municipios de Jaltenco (14.22%), Hueyoxtlá (13.14%), Apaxco (10.19%) y Nextlalpan (8.33%) y Tequixquiac con 8.33%.

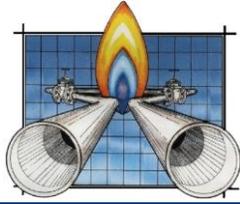
La región destaca la población cuya fuente de empleo se localiza en el sector primario (45.24%), muy por encima que la proporción registrada por el estado, mientras que Nextlalpan manifiesta similar porcentaje al estado (5.53%).

C.1 Municipio de Tecámac, Edo. de México

C.1.1 Estructura de la Población.

La población del municipio de Tecámac está distribuida en dos principales núcleos urbanos. El primero de ellos va desde la cabecera municipal, hasta los límites con el municipio de Ecatepec, en el sur, y se articula a partir de la Carretera Federal México – Pachuca, así como de otras vialidades que parten de la misma, como el Boulevard Ojo de Agua, el cual la conecta con el municipio de Tonanitla, y el Camino a San Pablo, que se prolonga hasta enlazar con San Marcos Nepantla, en Acolman. Este núcleo poblacional es el más grande de Tecámac e incorpora a la mayoría de los pueblos y colonias, además de varios fraccionamientos nuevos que se establecieron durante las últimas décadas.

El otro núcleo poblacional se localiza en el norte y se restringe a un área rodeada por los municipios de Zumpango, Tizayuca y Temascalapa. A diferencia del núcleo descrito anteriormente, este es más homogéneo en cuanto a su estructura urbana, al estar conformado principalmente por pueblos, aunque recientemente se incorporaron algunos fraccionamientos. Las partes más pobladas de este



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

núcleo corresponden a los centros de los pueblos de Reyes Acozac, San Jerónimo Xonacahuacan y San Pedro Pozohuacan; así como de las áreas que unen a estos con la Carretera Federal México – Pachuca.

Durante el último medio siglo, la población del municipio aumentó de manera considerable, sobre todo desde la década de 1980. En el año 1960, fueron contabilizados casi 12 000 tecamaquenses, número que ni siquiera se duplicó diez años después, cuando sumó poco más de 20 000 habitantes. Para 1980, esta cifra se cuadruplicó, hasta sobrepasar los 100 000 habitantes para el censo de 1990. Entre este último y el del año 2000, poco menos de 50 000 personas se sumaron a la demarcación, en una desaceleración sutil que volvió a tomar fuerza en la primera década del siglo XXI, cuando 364 579 habitantes fueron contados.

De acuerdo con las proyecciones hechas por el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México, en el año 2017 la población municipal sobrepasó los 491 000 habitantes, ya que tuvo un incremento anual de la población del 5.65% para el 2016, y del 4.33% para el 2017. Este aumento contribuyó con el 2.86% del crecimiento total estatal para el año 2016 y con el 2.94% para el 2017. En ese año, el 48.4% de la población estaría compuesta por hombres, mientras que el 51.6% por mujeres.

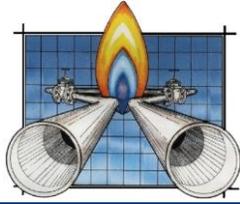
Se espera que en el 2020, la población aumente un 22.3% con respecto a los datos proporcionados durante el último Censo de Población y Vivienda 2010, cifra que representa a poco más de 120 000 nuevos Tecamaquenses. Posteriormente, el ritmo de crecimiento poblacional tendrá una tendencia a la baja, cuando solamente alcance un 13.47%, con lo cual se sumarán a Tecámac poco más de 65 000 habitantes para el año 2030.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal del año 2015, Tecámac contaba con un estimado de 446 008 habitantes, de los cuales 216 509 son hombres y 229 499 son mujeres. Según estos datos, el 37% de los Tecamaquenses tienen entre 0 y 19 años, por lo que este grupo de edad conforma el sector más grande, aunque no mayoritario. Otra parte importante son los adultos que alcanzan las edades de entre 30 y 44 años. Este fragmento de la población representa el 27.75% del total. El 14.55% de la población tiene entre 20 y 29 años, mientras que el 13.84% se ubica entre los 45 y los 59 años. Los adultos mayores de 60 años componen el 6.1% restante.

C.1.2 Salud.

De acuerdo con la información obtenida de estadística más reciente del INEGI e IGECM, en el municipio de Tecámac el 39.6% de la población no cuenta con derechohabiencia en alguna institución de seguridad social, aunque en teoría debían ser beneficiarios del seguro popular no tenemos por el momento acceso a la información correspondiente al padrón de beneficiarios de Tecámac que permita corroborar este dato.

- El total de médicos que trabajan en el sector público es de 390, con base en esta cifra contamos con 0.8 médicos por cada 1000 habitantes, pero debemos aclarar que 330 de los médicos pertenecen al



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Particular

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

Estado de México

IMSS, de tal manera que sólo contamos con 60 médicos del sector público para atender a la población sin seguridad social, lo que significa que hay 0.3 médicos por cada 1000 habitantes.

- Cobertura de población con y sin seguridad social: un 36.3 % son derechohabientes del IMSS, el 10.2 % está afiliado al ISSSTE, un 5.6 % cuenta con otros seguros médicos y el 1.5 % no especifica sus servicios de salud y un 11.7% estaría distribuido en ISSEMyM y seguros privados.
- Requerimiento de atención médica por clínica: en el municipio de Tecámac se cuenta con 17 unidades de salud del sector público, 15 de ellas son de primer nivel de atención y 2 de segundo nivel. Un solo consultorio del ISSSTE que da atención insuficiente a 40 mil derechohabientes, un solo consultorio de ISSEMyM que también resulta insuficiente. El hospital general regional 200 del IMSS da atención a 180 mil tecamaquenses y el hospital de subzona César Camacho Quiroz del ISEM tendría que dar atención a los 192 mil ciudadanos que no cuentan con seguridad social, pero NO CUENTA con los recursos materiales, humanos, tecnológicos ni económicos para una óptima operación.

C.1.3 Educación.

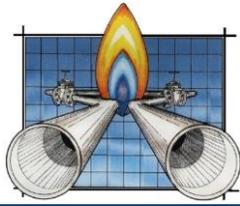
Nuestro municipio, de acuerdo a estadísticas, cuenta con una población estimada hasta 2017, de 463,583 ciudadanos; el 38.63% son personas en edad escolar, 178,911 que estudian algún nivel educativo, de esta cantidad 104,478 son de educación básica, 19,907 son de nivel medio superior y 13,854 de nivel superior, todos ellos bajo una modalidad escolarizada.

Por otra parte, se ha incrementado en comparación de 2015 la población que utiliza el sistema no escolarizado, actualmente 9,903 personas, estudian en un sistema a distancia. Sin embargo, no ha sido posible cubrir que 100% de los niños en edad escolar puedan cursar su educación en alguna de las instituciones educativas de nuestro municipio, muchos de ellos, principalmente en los niveles medio superior y superior, se trasladan a diferentes entidades para cursar estos niveles.

El 20.63% de la población mayores de 15 años no ha concluido su educación básica, ya que existen diversos factores que no permiten la culminación de su formación. Dando un total de 8.6% del total de la población.

En Tecámac, existe un analfabetismo de 4,510 personas que no saben leer y escribir y hay rezago educativo de 36,523 alumnos, esto es el 6.86% de la población escolar, lo que se refleja de manera global en el 0.82% de la población total del municipio. De igual forma existen 27,281 personas que no tienen acceso a la educación dentro del municipio a causa de la pobreza y la falta de alimentación. Esto equivale al 5.88% de la población total.

La cantidad de planteles escolares oficiales del municipio se ha ampliado el 4.86 en comparación con el trienio anterior, ya que se muestra un crecimiento de la población de manera constante, debido a los conjuntos urbanos que se han autorizado en los últimos 3 años. Es por esa razón que el municipio enfrentara grandes cambios y nuevos retos en esta nueva administración y sin duda alguna serán muy relevantes puesto que a través de la Dirección General de Educación, Cultura y Deporte impulsaremos de manera eficaz y eficiente la educación en todos los niveles y formas, mejorando el nivel educativo



de la ciudadanía para conseguir un mejor futuro y lograr mejorar la calidad de vida de los Tecamaquenses.

C.1.4 Vivienda.

En la entidad, el porcentaje de viviendas particulares habitadas fue de 83.19%, con 3 689 053 viviendas, el porcentaje de viviendas deshabitadas fue de 12.14%.

En el caso de las viviendas con agua entubada, los porcentajes para ambos años son superiores en el municipio con respecto a los presentados por la entidad. En el año 2010, mientras en el Estado de México las viviendas con este servicio representaron 94.44%, con poco más de 3 millones 400 mil viviendas, en Tecámac, el porcentaje fue de 98.43%, con 94,106 viviendas particulares habitadas.

Ya para el año 2015, el porcentaje de viviendas con agua entubada en el Estado de México llegó a 95.66% del total de las viviendas particulares habitadas, en Tecámac, éstas representaron 98.93%.

La tendencia presentada en las viviendas con servicio de agua potable se replicó en la variable viviendas con electricidad.

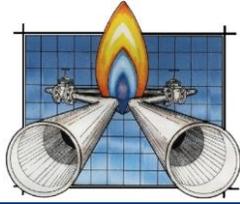
Así, para el año 2010, del total de las viviendas particulares habitadas en la entidad, 3 646 743 contaban con electricidad, las cuales representaban casi 99% del total. En el caso del municipio, el porcentaje de viviendas con este servicio fue de 99.50% del total con 95 132 viviendas particulares habitadas

El índice de hacinamiento tanto en la entidad como en el municipio se puede considerar como medio, inclusive, el comportamiento del mismo ha manifestado una tendencia a disminuir. Del año 2010 al 2015, el índice de hacinamiento en el Estado de México bajo de 4.12 habitantes por vivienda a 3.89; en el caso de Tecámac el índice pasó de 3.81 habitantes por vivienda a 3.64. (De acuerdo al Índice de Calidad Global de la Vivienda se aceptan los siguientes valores: hasta 2.4 hab/viv sin hacinamiento, de 2.5 a 4.9 hacinamiento medio y más de 5.0 hacinamiento crítico.)

C.1.5 Migración.

La migración interna forma parte de los componentes de la dinámica demográfica, y permite analizar los cambios en la distribución territorial de todas entidades federales y estatales. La realidad migratoria interna actual es el resultado de una gama de cambios que reconfiguraron la relación entre migración interna y dinámica urbana, a tal punto que la migración y la movilidad cotidiana ejercen una fuerte influencia en la expansión territorial de las grandes ciudades.

El municipio de Tecámac, por sus características físicas territoriales, el creciente desarrollo habitacional en la zona sur y la gran cercanía que tiene con la Ciudad de México, es uno de los principales destinos de recepción migratoria, ya sea en su sentido más estricto o en el de movilidad cotidiana. No se cuenta con información estadística específica sobre el tipo de migración que se genera al interior del municipio, ni mucho menos el impacto que esta genera a las diversas



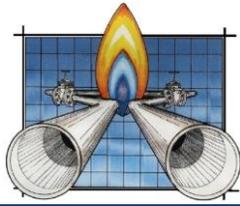
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

IV

Estado de México

actividades y sectores, sin embargo, podemos proyectar que los migrantes no son una muestra aleatoria de la población sino que son selectivos al menos desde el punto de vista de la edad (migran más las personas jóvenes y adultas jóvenes), actividad económica (activos en este ámbito y con importante participación en los sectores secundario y terciario), localidad de destino (predominantemente urbana) y nivel educativo (de mayor escolaridad).



IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

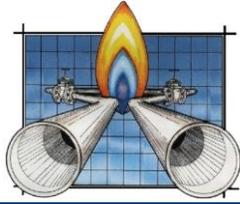
El Sistema Ambiental (SA) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Selva y Bosque, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas de los municipios donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisolubles, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SA presenta vegetación natural como matorral y pastizal, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por la zona urbana.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”

IV

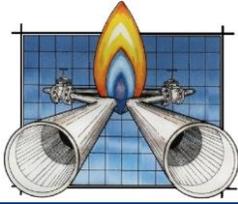
Estado de México

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente de la zona. Sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SA han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo: BS1Kw, C(w1) y C(wo) que corresponden a climas Semiáridos y Subhúmedos.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por lluvias en la mayor parte del año.
- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SA como el proyecto, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales.
- En la mayor parte del SA del proyecto, se presentan principalmente, precipitaciones anuales con valores entre 500 a 600 mm.
- En la totalidad del SA del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 14°C y 16°C.
- El SA se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topofomas conformados principalmente por Vaso Lacustre, Vaso Lacustre Salino, Vaso Lacustre con Lomerío, Vaso Lacustre con Lomerío Salino y Lomerío de Basalto.
- La geología presente en el SA está conformada principalmente por Rocas Sedimentarias (Brecha Sedimentaria) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Brecha Volcánica Básica, Andesita, Toba básica y Volcanoclástico), y se complementa con suelo aluvial y lacustre.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SA existen fallas y/o fracturas geológicas pero que no inciden con la trayectoria de la red de gas natural, por lo que no se pone en peligro la integridad del proyecto.
- El SA y el proyecto se localizan en una zona caracterizada por la presencia significativa de sismos.
- Suelo.- Los tipos de suelo existentes en el SA son: *Arenosol*, *Cambisol*, *Durisol*, *Leptosol*, *Phaeozem*, *Solonchak* y *Vertisol*.



- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SA del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SA se ubica en la RH26 Pánuco, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Moctezuma, específicamente dentro de las Subcuencas Hidrológicas R. Salado, L. Texcoco y Zumpango, R. Tezontepec y Tepetzotlán.
- En cuanto a la hidrología subterránea, se considera que el proyecto no afectará los patrones de recarga, ya que no incide con ninguna zona importante para la infiltración de agua como pueden ser los arroyos naturales existentes en la zona.

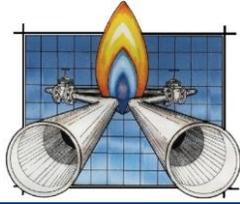
Sistema biótico.

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2016) del INEGI, la red de distribución de gas natural incide en su mayor parte en suelo catalogado como Agrícola y Urbano al Noreste de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes de la ZMVM, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la zona donde se ubicará el proyecto y en áreas aledañas, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos e impactos a la vegetación natural, principalmente por la existencia de zonas industriales de gran tamaño, así como por que los habitantes de la zonas rurales, en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del mismo, además de que se ocuparán los derechos de vía de vialidades existentes, lo cual es benéfico para el proyecto ya que se evita el Cambio de Uso de Suelo.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, por tratarse en su totalidad de zona urbana.

Cabe mencionar, que prácticamente la mayor parte del área de influencia del proyecto presenta vegetación natural con algún grado de impacto principalmente, ya que ésta ha soportado los impactos producto de las actividades industriales de la zona (deforestación), pero también existen corredores que son conservados como áreas naturales aledañas a los predios industriales, sin embargo no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que el ecosistema se encuentra modificado por las actividades industriales y comerciales de la



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Particular**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona
Geográfica V.C.T.H: Santa Lucía”**

IV

Estado de México

región y por la erosión característica de los ecosistemas modificados por la actividad humana, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la construcción y operación de la red de distribución.