



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE ARQUITECTURA COLEGIO DE DISEÑO URBANO AMBIENTAL

“MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS EN EL MUNICIPIO DE CHALCHICOMULA DE SESMA, ESTADO DE PUEBLA”

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN
“DISEÑO URBANO AMBIENTAL”**

**PRESENTA:
JOSUÉ HUERTA ALANÍS**

TALLER PROFESIONAL DUA 2009-3/003-4

**DIRECTOR DE TESIS:
MTRO. PRIMITIVO LEZAMA SALAZAR**

**ASESORES:
MTRO. JAIME VÁZQUEZ ÁVILA
MTRO. ARTURO VÁZQUEZ MANCILLA**

HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA, PUE.

MARZO DE 2014

“MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES TURÍSTICAS EN EL MUNICIPIO DE CHALCHICOMULA DE SESMA, ESTADO DE PUEBLA”





BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



COLEGIO DE DISEÑO URBANO AMBIENTAL



MUNICIPIO DE CHALCHICOMULA DE SESMA



DISEÑADOR URBANO AMBIENTAL

I. PRÓLOGO.

El Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, objeto de esta tesis de licenciatura para obtener el grado de Licenciado en Diseño Urbano Ambiental, es el reflejo de un gran análisis bibliográfico, cartográfico y estadístico actualizado y elaborado con un alto nivel profesional; el cual refleja el nivel académico y de conocimientos que se han adquirido durante los años estudiados en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, específicamente en la Facultad de Arquitectura; asimismo, el valioso aporte de conocimientos e información adquirida en el campo laboral de la planeación urbana del Estado de Puebla.

El gran valor y riqueza que existen en cada una de las expresiones del turismo, han logrado consolidar y posicionarla como una de las recientes y más importantes actividades económicas de México y el mundo; sin embargo, no se debe omitir también el turismo ha contribuido en la depredación y contaminación de muchos recursos naturales de gran valor ambiental, principalmente bosques, selvas, flora y fauna. Muchos de los conflictos que se presentan entre el desarrollo de actividades turísticas y el medio ambiente, son por la falta de un análisis de los componentes sociales, económicos, ambientales y urbano-territoriales; en los cuales se diagnostique de manera acertada las verdaderas vocaciones que el territorio posee; a fin de evitar el menor impacto al medio ambiente, pero al mismo tiempo, realizar un adecuado ordenamiento del territorio no solo en materia de desarrollo turístico, sino también en un equilibrio con las múltiples actividades que se desarrollan en este, y en las cuales interactúan todos los sectores sociales.

Para conseguir un diagnóstico y propuestas certeras en el tema del desarrollo de actividades turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, Puebla, se definió un marco teórico-metodológico basado en las dimensiones del desarrollo sustentable y la aplicación de los sistemas de información geográficas (SIG), en donde la estructura del documento de tesis presenta una estructura capitular de antecedentes, un diagnóstico del territorio y sus componentes, la propuesta del modelo de ordenamiento territorial y las disposiciones finales. Con base a esta metodología, se logró identificar tres grandes temas; el primero, el potencial económico, social y cultural que existe en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, el segundo, el potencial territorial, urbano y ambiental que posee el municipio, y el tercero, la identificación de las áreas con las vocaciones para cada una de las ofertas turísticas, siendo las principales el turismo de naturaleza y el de vacaciones, recreación y ocio, así como un amplio abanico de aspectos culturales.

Las comunidades y municipios de nuestro México, reclaman más y mejores oportunidades de desarrollo y calidad de vida dentro de una democracia en la que el gobierno es controlado por los grandes monopolios y se ve mermada la adecuada administración de los recursos para el desarrollo económico real, y no meras falacias que han conducido al país a ser uno más de los países en crisis mundial. La alternativa para generar un verdadero desarrollo sustentable se encuentra en la generación de proyectos de impacto a corto y mediano plazo, tal como el turismo; ya que por su amplia gama de ofertas para cada gusto y reto personal, es posible aprovechar el valioso capital humano de las comunidades y generar focos de desarrollo económico local, regional y nacional, que disminuyan radicalmente las zonas de muy alta y alta marginación del territorio nacional.

Lic. Guillermina Briceño García.

II. AGRADECIMIENTOS.

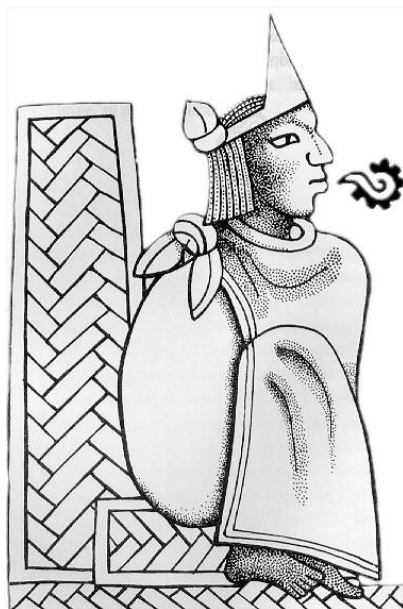
- ❖ Primeramente, a ti Dios Padre Todopoderoso por la vida y la hermosa familia que me has otorgado, a ti Jesucristo por ser el camino, la verdad y la vida de toda la humanidad así como mi incondicional amigo, y a ti Espíritu Santo por ser mi guía y conciencia en esta generación tan perturbada y pobre de misericordia hacia los demás.
- ❖ A mis padres, la Sra. Leticia Alanís Pérez y el Sr. José Daniel Huerta Fragoso, por ser partícipes con Dios en mi creación, por cuidarme y procurarme con todo su amor, esfuerzo y cansancio, y sobre todo por apoyarme siempre en mis decisiones profesionales y personales
- ❖ A mi esposa la Sra. Guillermina Briceño García y mi hijo Juan Pablo Huerta Briceño, por todo su apoyo y comprensión para la elaboración de esta tesis de licenciatura, ya que toda meta en la vida requiere de sacrificios, y uno de ellos fue el tiempo para con mi amada esposa y mi hermoso hijo
- ❖ A mis queridas tías, la Sra. Sara Rodríguez Fragoso y Roció Huerta Fragoso por brindarme todo su amor y cuidados en mi infancia, ya que son para mí el vivo ejemplo de que la vida y el respeto de los demás se gana con el trabajo honrado y bien hecho
- ❖ A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, a la Facultad de Arquitectura y al Colegio de Diseño Urbano Ambiental hoy Colegio de Urbanismo y Diseño Ambiental, por ser mi primer búnker académico profesional en la actual y constante batalla por la vida y el progreso de la patria
- ❖ Un agradecimiento especial al Mtro. Primitivo Lezama Salazar, por su valioso trabajo en la dirección y estructuración de este trabajo de tesis, reconozco su experiencia profesional y su calidad como ser humano
- ❖ A todos mis familiares y amigos por todo su apoyo y aliento para conquistar mi primer peldaño en mi carrera profesional, sobre todo por sus grandes consejos de vida que son los que más tengo presentes en mi corazón
- ❖ A mis queridos amigos el Mtro. José Gildardo Cruz Espinoza y el MVZ. Enrique Ramírez Berriel, por la donación de fotografías de varios puntos del Municipio de Chalchicomula de Sesma, y del Parque El Ocotal en el Municipio de Toluca, Estado de México con las cuales fue posible la elaboración de un reporte fotográfico
- ❖ A todos mis compañeros de Ingeniería y Servicios AGBEL S.A. de C.V., por el impulso profesional y personal que día a día infunden en mi persona, el cual se ve reflejado en los buenos resultados que se han logrado gracias al trabajo y entrega de equipo.

A todos les reitero mis sinceros y respetuosos agradecimientos

III. DEDICATORIA.

- ❖ Dedico cada una de estas páginas a la memoria de mi hermano Luis Daniel Huerta Alanís y su amigo Apolinar García Rosas, que Dios Todopoderoso los tenga en su reino gozando de su inmensa gloria; cada día los recordamos con alegría y amor, ya que en vida ese fue siempre su regalo para nosotros. Descansen en paz. † †
- ❖ A mis abuelitos paternos el Sr. Gabriel Huerta y la Sra. Celsa Fragoso por todos y cada uno de sus cuidados, sacrificios y preocupaciones en mi infancia, siempre recuerdo con alegría la frase de mi abuelo que decía: *"Hoy amanecí más viejo que ayer, pero más joven que mañana"*. Que Dios Nuestro Señor los tenga en su bendita gloria. † †
- ❖ A mis abuelitos maternos el Sr. Francisco Alanís y la Sra. Catalina Pérez García a quienes a pesar de la lejanía y las circunstancias de sus descensos, siempre los llevo en lo más alto de mi corazón y mi alma, en donde jamás los perderé. † †
- ❖ Y a mí queridísima tía la Señorita Roció Alanís Pérez, quien era un ser humano que irradiaba alegría y amor como jamás lo he visto en mi vida. Estoy seguro que tu pureza y misericordia tía fue recompensada con la dicha de mirar el rostro de Nuestro Señor Jesucristo. †





“...NUESTRA VIDA TRASCURRE EN UN ESPACIO FÍSICO COLECTIVO. LA TIERRA –CONCEBIDA COMO MADRE Y CREADORA DE VIDA– ES ELEMENTO ESENCIAL (JUNTO AL AGUA, AIRE Y FUEGO) PARA LA PERVIVENCIA DE NUESTRAS COMUNIDADES. POR ESO LA COMPARTIMOS Y LA TENEMOS EN COMÚN...” (REGINO 1999: 416).

“...EL DESARROLLO HUMANO PASA NECESARIAMENTE POR TENER UN ESPACIO TERRITORIAL EN DONDE SE PUEBAN EJERCER LOS DERECHOS COLECTIVOS RECLAMADOS POR NUESTRAS COMUNIDADES Y EN DONDE SE PUEBAN APLICAR LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS, PRODUCTIVOS, TURÍSTICOS, MANTENCIÓN Y RECREACIÓN DE NUESTRA CULTURA Y FILOSOFÍA, UN TERRITORIO EN DONDE NUESTRA JUVENTUD PUEDA ESTABLECER SUS PROPIOS ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN Y DESARROLLO PERSONAL...” (CONCLUSIONES, 2002)

“DERECHOS HUMANOS Y PUEBLOS INDÍGENAS, TENDENCIAS INTERNACIONALES Y CONTEXTO CHILENO, TEMUCO, CHILE, INSTITUTO DE ESTUDIOS INDÍGENAS, WALIR , IWGIA, 2004, PP. 96-11

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	17
1.1. INTRODUCCIÓN	17
1.2. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3. OBJETIVOS GENERALES	23
1.4. OBJETIVOS PARTICULARES	23
1.5. HIPÓTESIS	23
1.6. LÍMITES Y ALCANCES	23
1.6.1 Límites	23
1.6.2 Alcances	24
1.7. MARCO CONCEPTUAL	24
1.7.1 El turismo	25
1.7.1.1 Definición académica	25
1.7.1.2 Definición estadística	26
1.7.2 El papel de la OMT	26
1.7.3 Clases y tipos de turismo	27
1.7.4 El desarrollo sustentable	29
1.7.5 El turismo de naturaleza como premisa para el desarrollo de actividades turísticas sustentables	29
1.7.5.1 Ecoturismo	31
1.7.5.2 Turismo de aventura	32
1.7.5.3 Turismo rural	32
1.7.6 La recreación	33
1.7.6.1 Tiempo libre	35
1.7.6.2 Esparcimiento	35
1.7.7 El ocio	36
1.7.8 La cultura	38
1.7.8.1 Características universales de la cultura	39
1.8. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS	40
1.8.1 Vinculación jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	40
1.8.2 Vinculación jurídica con los tratados internacionales	41
1.8.3 Vinculación jurídica con las Leyes Federales aplicables	43
1.8.3.1 Ley de Planeación	44
1.8.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	44
1.8.4 Vinculación jurídica con las Leyes Estatales aplicables	45
1.8.4.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla	45
1.8.4.2 Ley de la Protección del Medio Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable	45
1.8.4.3 Ley de Turismo del Estado de Puebla	46

1.8.5 Vinculación jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas existentes	48
1.8.5.1 NMX-AA-133-SCFI-2006	48
1.8.5.2 NOM-059-SEMARNAT-2010	48
1.8.6 Vinculación jurídica con los planes y programas relacionados al proyecto.....	49
1.8.6.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	49
1.8.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	50
1.8.6.3 Programa Sectorial de Turismo 2013-2018	51
1.8.6.4 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017	52
1.8.6.5 Programa Regional de Desarrollo 2011-2017-Región Valle de Serdán	52
1.8.6.6 Programa Sectorial de Medio Ambiente 2011-2017	53
1.8.6.7 Programa Sectorial de Turismo 2011-2017	53
1.8.6.8 Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011	53
1.8.6.9 Plan de Desarrollo Regional 2008	54
1.9. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	56
1.9.1 Criterios de delimitación.....	56
1.9.2 El área de estudio	56
1.10. MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO	56
1.10.1 Marco teórico	56
1.10.2 Aplicación de los Sistemas de Información Geográficas (SIG)	58
1.10.3 Marco Metodológico.....	59
2. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES	62
2.1. CONTEXTO NACIONAL, ESTATAL, REGIONAL Y MUNICIPAL	62
2.1.1 Contexto nacional	62
2.1.2 Contexto estatal	62
2.1.3 Contexto regional	62
2.1.4 Contexto municipal o local	64
2.1.5 Antecedentes históricos del Municipio de Chalchicomula de Sesma.....	66
2.1.5.1 Fundación de Ciudad Serdán	66
2.1.5.2 Factores Históricos del Crecimiento Urbano	67
<i>La Independencia y su impacto en la ciudad</i>	67
2.1.5.3 Cronología de hechos históricos	69
2.2. MEDIO FÍSICO NATURAL	70
2.2.1 Clima	70
2.2.2 Precipitación pluvial	71
2.2.3 Fisiografía	72
2.2.4 Orografía y topografía	73
2.2.5 Geología	73
2.2.6 Edafología	76

2.2.7	Hidrología.....	78
2.2.7.1	Hidrología superficial	79
2.2.7.2	Hidrología subterránea	80
.2.2.7.2.1	Acuífero Libres-Oriental	81
.2.2.7.2.2	Acuífero Tecamachalco	82
.2.2.7.2.3	Aprovechamiento subterráneos y superficiales	83
.2.2.7.2.4	Unidades de permeabilidad y potencial de materiales	84
2.2.8	Áreas naturales protegidas	84
2.2.9	Uso de suelo y vegetación actual	86
2.2.9.1	Agricultura de temporal	86
2.2.9.2	Matorral desértico rosetófilo	87
2.2.9.3	Suelo volcánico	87
2.2.9.4	Bosque de pino perturbado	88
2.2.9.5	Área urbana	88
2.2.9.6	Bosque de pino-encino perturbado	88
2.2.9.7	Pastizal	89
2.2.9.8	Bosque de oyamel perturbado	89
2.2.9.9	Pradera de alta montaña	89
2.2.9.10	Agricultura de riego	90
2.2.9.11	Plantaciones	90
2.2.9.12	Vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	90
2.2.9.13	Bosque de oyamel	91
2.2.9.14	Bosque de pino-oyamel perturbado	91
2.2.9.15	Zona inundable	91
2.2.9.16	Zona sin vegetación aparente	91
2.2.9.17	Bosque de tascate perturbado	91
2.2.10	Amenazas naturales	92
2.2.10.1	Fenómenos naturales atmosféricos	94
.2.2.10.1.1	Granizadas	94
.2.2.10.1.2	Heladas	95
.2.2.10.1.3	Nevadas	96
2.2.10.2	Fenómenos naturales hidrológicos	96
.2.2.10.2.1	Sequias	96
.2.2.10.2.2	Erosión severa	97
2.2.10.3	Fenómenos naturales sísmicos	98
.2.2.10.3.1	Temblores	101
.2.2.10.3.2	Fallas activas	101
2.2.10.4	Fenómenos naturales volcánicos	102
.2.2.10.4.1	Caída de ceniza	103
.2.2.10.4.2	Flujo y trayectoria de material volcánico	104
2.2.10.5	Fenómenos naturales geológicos-hidrológicos	105
.2.2.10.5.1	Flujo de lodos y escombros	105
2.3.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	107
2.3.1	Población	107
2.3.1.1	Tasa de crecimiento anual	109
2.3.2	Estructura poblacional por edad y sexo	110
2.3.3	Pirámide de edades	111

2.3.4	Fecundidad general	113
2.3.4.1	Tasa bruta de natalidad	114
2.3.4.2	Tasa de fecundidad general	115
2.3.5	Migración	116
2.3.6	Crecimiento histórico.....	118
2.3.7	Proyecciones de población	119
2.3.8	Población indígena.....	121
2.3.9	Salud	123
2.3.10	Educación	126
2.3.11	Índice y grado de marginación	129
2.3.12	Índice de desarrollo humano.....	130
2.4.	ASPECTOS ECONÓMICOS	132
2.4.1	Población Económicamente Activa	132
2.4.2	Distribución de la población ocupada por actividades	132
2.4.3	Niveles de ingreso y percepciones	134
2.4.3.1	Estimación del ingreso per cápita	134
2.4.3.2	Percepciones de la población ocupada	134
2.4.3.3	Empleo	134
2.4.4	Sector primario.....	135
2.4.4.1	Agricultura	135
2.4.4.2	Ganadería	136
2.4.4.3	Aprovechamiento forestal	137
2.4.5	Sector secundario	138
2.4.6	Sector terciario	139
2.4.6.1	Comercio	139
2.4.6.2	Servicios	139
2.4.7	Bienes y Servicios privados en los hogares.....	140
2.4.8	Turismo	141
2.5.	MEDIO FÍSICO TRANSFORMADO	143
2.5.1	Proceso de urbanización.....	143
2.5.2	Vivienda	143
2.5.3	Infraestructura	144
2.5.3.1	Sistema vial regional	144
2.5.3.2	Transporte	145
2.5.3.3	Infraestructura pública básica	146
2.5.3.3.1	Agua potable	146
2.5.3.3.2	Drenaje	147
2.5.3.4	Electricidad y alumbrado publico	148
2.5.3.5	Infraestructura ferroviaria	150
2.5.4	Equipamiento urbano.....	151

2.5.4.1	Educación	151
2.5.4.2	Salud	153
2.5.4.3	Vías de comunicación y medios de transporte	153
2.5.4.4	Cultura	154
2.5.4.5	Medios de comunicación, Administración y servicios públicos	154
2.5.5	Industria	155
2.5.6	Turismo	155
2.6.	CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO	157
3.	MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	164
3.1.	MODELO DE USO Y APROVECHAMIENTO DEL TERRITORIO PARA EL TURISMO	164
3.2.	ZONIFICACIÓN PRIMARIA	165
3.2.1	Ámbitos de actuación para la conservación y restauración ambiental.....	166
3.2.1.1	Zonas forestales	166
3.2.1.2	Zonas preferentemente forestales	167
3.2.1.3	Zonas de protección hidrológica	167
3.2.1.4	Zonas agrícolas	168
3.2.2	Ámbitos de actuación para el desarrollo urbano.....	169
3.2.2.1	Zonas urbanizadas	170
3.2.2.2	Zonas urbanizables	170
3.2.2.3	Zonas rurales	171
3.3.	DELIMITACIÓN DE LA VOCACIÓN TURÍSTICA	173
3.3.1	Bases para la delimitación	173
3.3.2	Vocación turística del territorio	174
3.3.2.1	Vocación turística en zonas agrícolas	175
3.3.2.2	Vocación turística en zona de protección hidrológica	175
3.3.2.3	Vocación turística de la zona forestal	176
3.3.2.4	Vocación turística de la zona preferentemente forestal	176
3.3.2.5	Vocación turística de la zona rural	177
3.3.2.6	Vocación turística de la zona urbanizable y urbana	178
3.4.	ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS	179
3.4.1	Estrategias generales	179
3.4.1.1	Equipamiento urbano	179
3.4.1.2	Vialidad y transporte intermunicipal	180
3.4.1.3	Desarrollo de las actividades turísticas	180
3.4.2	Estrategias particulares.....	181
3.4.2.1	Estrategias particulares para la zona agrícola	181
3.4.2.2	Estrategias particulares para la zona de protección hidrológica	182
3.4.2.3	Estrategias particulares para la zona forestal	182
3.4.2.4	Estrategias particulares para la zona preferentemente forestal	183
3.4.2.5	Estrategias particulares para la zona rural	183
3.4.2.6	Estrategias particulares para la zona urbanizable y urbana	184
3.4.3	Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal	184
3.4.3.1	Aspectos generales del Centro Ecoturístico	188
3.4.3.1.1	Localización	188
3.4.3.1.2	Topografía	188

.3.4.3.1.3	Tenencia de la tierra	191
.3.4.3.1.4	Espacios y actividades del centro ecoturístico	191
4.	DISPOSICIONES FINALES	197
4.1.	CONCLUSIONES	197
4.2.	RECOMENDACIONES	198
4.3.	BIBLIOGRAFÍA	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1:	Estructura municipal de la Región Valle de Serdán	63
Tabla No. 2:	Estructura de localidades del Municipio de Chalchicomula de Sesma	65
Tabla No. 3:	Distribución de climas	70
Tabla No. 4:	Precipitación total anual	71
Tabla No. 5:	Sistema de topoformas	72
Tabla No. 6:	Geología	75
Tabla No. 7:	Bancos de materiales	76
Tabla No. 8:	Edafología	78
Tabla No. 9:	Hidrología superficial	79
Tabla No. 10:	Escurrimientos superficiales	80
Tabla No. 11:	Acuíferos presentes en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	82
Tabla No. 12:	Permeabilidad hidrogeológica	84
Tabla No. 13:	Potencial de filtración subterránea	84
Tabla No. 14:	Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	86
Tabla No. 15:	Uso de suelo y vegetación 2009 del Municipio de Chalchicomula de Sesma	92
Tabla No. 16:	Granizadas abril-mayo en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	94
Tabla No. 17:	Granizadas junio-octubre en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	94
Tabla No. 18:	Heladas tempranas en el municipio de Chalchicomula de Sesma	95
Tabla No. 19:	Heladas tardías en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	95
Tabla No. 20:	Nevadas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	96
Tabla No. 21:	Erosión en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	97
Tabla No. 22:	Magnitud sísmica en escala de Richter	99
Tabla No. 23:	Intensidad sísmica en escala de Mercalli	99
Tabla No. 24:	Caída de ceniza volcánica en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	104
Tabla No. 25:	Peligro de flujo de material volcánico en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	105
Tabla No. 26:	Flujo de lodo y escombros en el Municipio de Chalchicomula de Sesma	106
Tabla No. 27:	Población total 2010 del Municipio de Chalchicomula de Sesma y sus localidades	107
Tabla No. 28:	Estructura poblacional por edad y sexo	110
Tabla No. 29:	Distribución de la población según lugar de nacimiento 2010	117
Tabla No. 30:	Crecimiento histórico 1970-2010	118
Tabla No. 31:	Proyecciones de población 2015-2030	120
Tabla No. 32:	Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las regiones del Estado de Puebla al 2010	121
Tabla No. 33:	Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena 2010	122
Tabla No. 34:	Población de 3 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de habla indígena y condición de habla española	123
Tabla No. 35:	Índice y grado de marginación 2000-2005-2010	130
Tabla No. 36:	Población económicamente activa 2010	132

Tabla No. 37: Población ocupada por sector de actividad económica 2010. estimaciones y porcentajes	133
Tabla No. 38: Estimación del ingreso per cápita 2000. pesos, dólares e índice de ingreso	134
Tabla No. 39: Existencia de ganado 2007	136
Tabla No. 40: Volumen y valor de la producción de ganado en pie 2009	137
Tabla No. 41: Valor de la producción forestal maderable 2009	137
Tabla No. 42: Empresas del sector secundario del Municipio de Chalchicomula de Sesma registrados en el SIEM	138
Tabla No. 43: Viviendas con servicios de comunicación e internet 2010	141
Tabla No. 44: Producción bruta total 2009 del sector turístico	142
Tabla No. 45: Cobertura en la infraestructura pública básica	148
Tabla No. 46: Equipamiento educativo del Municipio de Chalchicomula de Sesma	152
Tabla No. 47: Equipamiento de salud del Municipio de Chalchicomula de Sesma	153
Tabla No. 48: Zonificación primaria del Municipio de Chalchicomula de Sesma	172
Tabla No. 49: Matriz de compatibilidad de usos del suelo	173
Tabla No. 50: Vocación turística territorial del Municipio de Chalchicomula de Sesma	174
Tabla No. 51: Tenencia de la tierra del sitio para el centro ecoturístico	191

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen No. 1: Pirámide normativa de Kelsen	40
Imagen No. 2: Dimensiones del desarrollo sustentable	57
Imagen No. 3: Vestigio de juego de pelota en Cd. Serdán	67
Imagen No. 4: Pintura al óleo de la explosión de la colecturía de Cd. Serdán	68
Imagen No. 5: Fenómenos naturales potencialmente peligrosos	93
Imagen No. 6: Placas tectónicas de la República Mexicana	98
Imagen No. 7: Regiones sísmicas de la República Mexicana	100
Imagen No. 8: Localización del Volcán Pico de Orizaba en el cinturón volcánico mexicano	102
Imagen No. 9: Movimiento de carga 2011 de FERROSUR	151
Imagen No. 10: Cuadro de construcción de coordenadas UTM del Centro Ecoturístico	189
Imagen No. 11: Planta y perfiles topográficos del terreno para el centro ecoturístico	190
Imagen No. 12: Imagen satelital del parque y hotel campestre El Ocotal, Estado de México	192
Imagen No. 13: Acceso principal al hotel campestre El Ocotal	193
Imagen No. 14: Jardines y fachadas exteriores del hotel campestre El Ocotal	193
Imagen No. 15: Área de juegos infantiles y terrazas	194
Imagen No. 16: Andadores, cabañas y bellos paisaje de ocotes	194
Imagen No. 17: Alberca techada y climatizada en el Hotel Campestre	195
Imagen No. 18: Área de estacionamientos del Parque el Ocotal	195

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1: Tasa de crecimiento anual del Municipio de Chalchicomula de Sesma	109
Gráfica No. 2: Pirámide de edades 2010 del municipio de Chalchicomula de Sesma y la Región Valle de Serdán	112
Gráfica No. 3: Pirámide de edades 2010 del municipio de Chalchicomula de Sesma y del Estado de Puebla	113
Gráfica No. 4: Tasa bruta de natalidad 2005-2010	115
Gráfica No. 5: Tasa general de fecundidad 2005-2010	116
Gráfica No. 6: Población asentada en 2010 de residencia actual y lugar de nacimiento	117

Gráfica No. 7: Correlación del crecimiento absoluto y tasa de crecimiento total 2005-2010 en los municipios de la Región Valle de Serdán.....	119
Gráfica No. 8: Proyecciones de población 2015-2030.....	120
Gráfica No. 9: Porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud en el Estado de Puebla, Región Valle de Serdán y Municipio de Chalchicomula de Sesma.....	124
Gráfica No. 10: Distribución de la población derechohabiente por institución de salud en el Municipio de Chalchicomula de Sesma.....	125
Gráfica No. 11: Tasa de mortalidad infantil 2000-2005-2010.....	126
Gráfica No. 12: Proporción de la población analfabeta 2000-2005-2010.....	127
Gráfica No. 13: Grado promedio de escolaridad 2000-2005-2010.....	128
Gráfica No. 14: Tasa de asistencia escolar de la población entre 6 y 24 años de edad 2000-2005-2010.....	129
Gráfica No. 15: Índice de marginación 2000-2005-2010.....	130
Gráfica No. 16: Índice de desarrollo humano 2000-2005.....	131
Gráfica No. 17: Zonificación primaria del Municipio de Chalchicomula de Sesma.....	172

ANEXO CARTOGRAFICO

DUT-01	MACRO Y MICRO LOCALIZACION
DUT-02	MAPA BASE MUNICIPAL
DUT-03	SISTEMA VIAL REGIONAL
DMN-01	CLIMAS
DMN-02	PRECIPITACION TOTAL ANUAL
DMN-03	FISIOGRAFIA
DMN-04	OROGRAFIA Y TOPOGRAFIA
DMN-05	GEOLOGIA
DMN-06	EDAFOLOGIA
DMN-07	HIDROLOGIA SUPERFICIAL
DMN-08	HIDROLOGIA SUBTERRANEA
DMN-09	AREAS NATURALES PROTEGIDAS
DMN-10	USO DE SUELO Y VEGETACION ACTUAL
DMN-11	EROSION SEVERA
DMN-12	TEMBLORES Y FALLAS ACTIVAS
DMN-13	PELIGRO POR CAIDA DE CENIZA VOLCANICA
DMN-14	PELIGRO DE FLUJO Y TRAYECTORIA DE MATERIAL VOLCANICO
DMN-15	PELIGRO DE FLUJO DE LODO Y ESCOMBRO
EST-01	ZONIFICACIÓN PRIMARIA
EST-02	VOCACION TURISTICA
EST-03	AREA DE ESTUDIO PARA UBICACIÓN DE CENTRO ECOTURISTICO
EST-04	UBICACIÓN DE ALBERGUE ECOTURISTICO XIPES
EST-05	UBICACIÓN DE BOSQUE DE PINO-ENCINO
EST-06	TOPOGRAFIA DEL TERRENO PARA EL CENTRO ECOTURISTICO
EST-07	TENENCIA DE LA TIERRA DEL SITIO PARA EL CENTRO ECOTURISTICO

ANEXO FOTOGRÁFICO

I. ANTECEDENTES



Norte: Ce-tepact (ce = uno, tecpat = obsidiana).

1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

El Modelo de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades turísticas, es un esfuerzo académico que busca difundir en primera instancia, el potencial turístico que posee el Municipio de Chalchicomula de Sesma; el cual, actualmente no ha sido desarrollado bajo un modelo de planeación sobre el territorio; y en segunda instancia, demostrar la potencialidad que tienen los Sistemas de Información Geográficas (SIG) para el análisis del territorio; ya que por medio de esta herramienta, es posible generar y obtener una zonificación de la vocaciones turísticas que presenta el territorio; lo que conllevará a la construcción de las estrategias generales y particulares necesarias para desarrollar y potencializar las múltiples actividades que el turismo actual oferta para cada gusto y necesidad de la sociedad.

Los problemas de pobreza, marginación y rezago social en México, se han agravado intensamente en los últimos 12 años, principalmente en las comunidades rurales e indígenas; aunque también, las zonas urbanas han sido presa de lo que hoy se ha denominado pobreza urbana, siendo esta última más cruda que la pobreza rural. Hasta nuestra actualidad, las políticas y programas aplicados por el gobierno en el combate a la pobreza, han sido asistencialistas; provocando que la población con pobreza se sumerja más en ella, al depender de lo que el gobierno les proporcione y les condicione por muchos fenómenos político-sociales.

Para comenzar con la erradicación de la pobreza, se necesitan de políticas que impulsen el desarrollo y sustento económico autónomo en las comunidades y ciudades de nuestro país; y esto solo se puede lograr mediante la implementación de proyectos de impulso económico alternos como el turismo. La actual economía mundial, se ha inclinado recientemente por llevar a cabo grandes inversiones para el desarrollo de actividades turísticas, justificándolas como una nueva alternativa de desarrollo económico y social, a las que comúnmente se aplicaban para mover las inversiones públicas y privadas, como por ejemplo, la industria, los servicios, la vivienda o el comercio en sus múltiples plataformas y ofertas. Este fenómeno, también se ha visto reflejado en México, principalmente en zonas de playa y las grandes metrópolis del país.

El desarrollo de actividades turísticas, específicamente dentro del Estado de Puebla, se han tornado cada vez más exitosas, generado una importante derrama económica para las comunidades que prestan estos servicios, y progresivamente se están consolidando importantes puntos turísticos en la entidad, como lo son los Pueblos Mágicos; donde hoy, con un gran trabajo entre el Gobierno Federal, Estatal, Municipal y de toda la sociedad, se ha logrado que las localidades de Cuetzalan del Progreso, Zacatlán de las Manzanas, Pahuatlán de Valle, San Andrés y San Pedro Cholula, Chignahuapan, Tlatlauquitepec y Xicotepec de Juárez, tengan ya esta categoría que indudablemente impactará benéficamente en el desarrollo social y económicos de estos pueblos.

Es importante que otros municipios de la entidad poseen grandes potenciales para el desarrollo de actividades turísticas; que en el futuro próximo les valdría el reconocimiento como nuevos pueblos mágicos; sin embargo, para ello es necesario llevar a cabo un gran trabajo de desarrollo integral de cada uno de los municipios, a fin de consolidar y dar cumplimiento a los criterios que se exigen para alcanzar la categoría de pueblos mágicos.

Lo anterior, es una realidad que se vive en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, siendo este el área de estudio que abarcara la presente tesis. El municipio se ubica en la zona centro-oriente del Estado de Puebla, dentro de la Región Valle de Serdán. Junto con los municipios de Tlachichuca, Atzitzintla, conforman la zona de acceso al Volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra, en donde actualmente se desarrollan actividades turísticas y deportivas como el alpinismo, campismo y visita al Gran Telescopio Milimétrico en la cima de la Sierra La Negra, además existen ya equipamientos para apoyar estas prácticas, tales como albergues de media y alta montaña y un puesto de control para acceder al volcán, lo que ha beneficiado en la seguridad y alojamiento de turistas. El Municipio de Chalchicomula posee un verdadero potencial cultural, histórico, gastronómico, arquitectónico, social y especialmente natural; todos ellos guardan distintas vocaciones para el desarrollo de actividades turísticas, que desgraciadamente se desconocen en el municipio por la falta de un análisis territorial que permita realizar estos hallazgos.

Actualmente, determinar las potencialidades y vocaciones que guarda cualquier parte del territorio en el mundo, es posible mediante el análisis y diagnóstico de datos geográficos digitales que la tecnología moderna ha logrado poner al alcance de los investigadores, y que con apoyo de los Sistemas de Información Geográficas (SIG), se generan impresionantes resultados y productos ya sea en mapas, graficas o modelaciones 2D y 3D. Lo anterior, se convierte en una herramienta muy poderosa para la toma de decisiones y la construcción de estrategias para la planeación y ordenamiento del territorio. Aunque no se omite mencionar, que los Sistemas de Información Geográficas, pueden aplicarse en el estudio de cualquier fenómeno o tema que tenga lugar sobre el territorio en una macro o micro escala.

Estas herramientas de información geográfica, serán utilizadas junto con el análisis y diagnóstico de estadísticas e indicadores del medio físico natural, medio físico transformado, demografía y socioeconomía; para desarrollar dentro del alcance del tema de tesis, cada uno de los apartados de esta investigación, a fin de detectar puntualmente las vocaciones turísticas que se pueden desarrollar en el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma; para lo que es necesario estudiar los componentes con los que cuenta el territorio, a fin de generar las zonas específicas de aprovechamiento turístico y definir en ellas las estrategias necesarias para desarrollar actividades turísticas. Para lo anterior, es necesaria la generación de un modelo de ordenamiento territorial, que solamente es posible construir con el uso de los Sistemas de Información Geográficas que afortunadamente para el caso de esta investigación, se cuenta con los conocimientos e información para manejarlos, a través del desarrollo del contenido de esta tesis se plasmarán los resultados generados, a fin de cumplir con los objetivos que más adelante se plantearán.

Durante mucho tiempo e inclusive en nuestra actualidad, el estudio del territorio no ha sido valorado y aprovechado adecuadamente para planear las acciones que incidan en el desarrollo y progreso de sus recursos humanos y ambientales. Es por ello, que esta tesis es un ejemplo académico, de que las herramientas para el análisis geográfico junto con el análisis estadístico, permiten un reconocimiento preciso y muy cercano a la realidad de cada uno de los fenómenos que en él interactúan; con lo que el trabajo de planeación y ordenamiento que se hagan del territorio, estará dirigido en rumbo adecuado para el desarrollo sustentable que tanto demanda la sociedad.

1.2. Planteamiento y justificación del problema

Para la disciplina del Diseño Urbano Ambiental, el estudio del medio ambiente en relación con las actividades económicas particularmente con el desarrollo de las actividades turísticas, es la base fundamental para potencializar el sector económico local y regional de comunidades con vocación turística; sustentando en sus riquezas naturales, culturales y patrimoniales, tal es el caso de muchas localidades o pueblos que se asientan a lo largo y ancho del territorio de la República Mexicana hoy denominados Pueblos Mágicos, donde ya el Estado de Puebla ha logrado que 8 localidades cuenten ya con esta importante categoría de peso turístico.

En las últimas décadas, México a través del sector público y privado ha hecho grandes inversiones en este ramo turístico, con lo cual se han logrado abrir nuevas puertas al turista local, nacional e internacional, colocándolo como uno de los 10 países preferidos para desarrollar actividades vacacionales, en especial de aquellas donde el hombre y medio ambiente tengan un contacto más cercano e íntimo. El Turismo es una de las principales actividades económicas del país que le representa ingresos importantes a través de los destinos divididos en centros de Playa, Turismo de aventura, Pueblos Mágicos, turismo social, de negocios, ecoturismo y otras áreas que presentan una oferta atractiva para el visitante nacional e internacional.¹

Las actividades turísticas han sido parte del desarrollo económico de México a nivel nacional; tanto que *“La Organización Mundial del Turismo (OMT), registró en sus estadísticas que durante el año de 1997 hubo más de 595 millones de turistas internacionales. El gasto generado por estos viajeros superó los 425 billones de dólares estadounidenses.”*²

En el 2006, México era el octavo lugar en el ranking mundial de turismo con 21.4 millones de llegadas internacionales, el primer lugar fue Francia 79.1 millones, seguido por España con 58.5 millones y el tercer lugar perteneció a Estados Unidos con 51.1 millones. Ahora bien, para el 2011, México pasa al décimo lugar con 23.4 millones de llegadas internacionales, esto significó un aumento de 2 millones de turísticas, sin embargo, no le fue suficiente para mantener o mejorar su ranking mundial; ya que a comparación de los Estados Unidos, este escaló al segundo peldaño del ranking mundial turístico con 62.3 millones de llegadas internacionales, 11.2 millones más que en 2006, este fenómeno desplazó a España de la tercera a la cuarta posición mundial con un total de 56.7 millones de llegadas internacionales, con lo que China se colocó en la tercera posición ya que alcanzó los 57.6 millones de llegadas internacionales.³

En términos generales, para el año 2011 las divisas por turismo en México se ubicaron en la posición número 23 del ranking mundial, con un total de 11.7 miles de millones de dólares, apenas el 1.13% de las divisas mundiales; mientras que en el ranking de los 10 países con más divisas por turismo destaca en primer lugar los Estados Unidos, con 116.3 miles de millones de dólares

¹ Primer Informe de ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, sección 2.9 Turismo. objetivo: hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como del fomento a la competitividad de las empresas del sector. Pág. 188

² Eco aventura México, “Información general de ecoturismo-antecedentes”, Consultado en: Situación Actual del Ecoturismo en México <http://www.ecoadventuremexico.com/antecedentes.htm>.

³ Organización Mundial de Turismo OMT. Consejo de Promoción Turística de México S.A. de C.V. Sistema Integral de Información de Mercados Turísticos (SIIMT) 2012. Pág. 7.

equivalente al 11.29% de las divisas mundiales, seguido muy por debajo por España y Francia con 59.9 (5.81%) y 53.8 (5.22%) miles de millones de dólares respectivamente.⁴

Ahora bien, en cuestión del gasto turístico internacional, México se encuentra aún más rezagado ya que se posiciona en el ranking número 31, donde para el 2011 hubo tan solo un gasto de 7.8 miles de millones de dólares, tan solo equivalente al 0.75% mundial y este indicador fue similar a los años pasados, con lo que no se ha presentado un aumento de gasto importante, que se halla muy lejano a los primeros tres países a nivel mundial, siendo estos en orden de importancia Alemania, Estados Unidos y China, que juntos acumulan un gasto turístico de 236 miles de millones de dólares, que en términos porcentuales engloba el 22.91% mundial.⁵

Lo anterior refleja la realidad turística México, ya que a pesar de poseer uno de los abanicos turísticos más diversos del mundo, no se ve reflejado en la derrama e inversión económica que desarrolle y potencialice al turismo mexicano a la altura de los primeros países del ranking turístico mundial, por lo que esta realidad debe revertirse en el mediano y largo plazo, a fin de garantizar que México pueda ser competitivo turísticamente a través del diagnóstico de las vocaciones turísticas que están presentes en el territorio nacional y dar luz a estrategias para el desarrollo de actividades turísticas que iterativamente conformen un servicio turístico de excelencia y sustentabilidad mundial.

El turismo ofrece distintas actividades para todo tipo de gustos como lo son el turismo arqueológico, de aventura, de sol y playa, ecoturismo, entre otros; y que van de la mano con la vocación que el territorio posee por medio de su relieve, vegetación, escurrimientos superficiales, así como todo aquello en que la mano de hombre ha transformado el paisaje, como las manifestaciones arquitectónicas y urbanísticas del pasado y el presente⁶. Es indiscutible que el éxito de cualquier actividad turística que se pretenda llevar a cabo sobre el territorio, dependerá del adecuado estudio del mismo, y esto se pudo lograr mediante la construcción de un modelo de ordenamiento territorial que demuestre la verdadera vocación turística que posee, además de generar un instrumento en el que estén plasmadas las estrategias al corto, mediano y largo plazo que permitan detonar aquellas actividades turísticas que mantengan una compatibilidad con el medio ambiente y provean fuentes de empleo sólidas, generando con ello casos de éxito que coadyuven en la generación de más proyectos turísticos exitosos. De lo anterior se desprenden los objetivos de la presente tesis, los cuales están en sincronía con los objetivos que norman al Diseño Urbano Ambiental⁷.

Puntualmente se busca encontrar mediante este trabajo de tesis las vocaciones turísticas que posee el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma, perteneciente al Estado de Puebla, a través de la elaboración de un Modelo de Ordenamiento Territorial, donde se plasme de manera general las cuencas turísticas del municipio; sin embargo, existe un especial interés por

⁴ Ídem.

⁵ Ídem.

⁶ Turismo en México, "tipos de turismo", Consultado en: Visiting México
<http://www.visitingmexico.com.mx/turismo-en-mexico.php>.

⁷ Mapa curricular de D.U.A: La Licenciatura en Diseño Urbano Ambiental se imparte en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), tiene el objetivo de formar profesionales capaces de dominar las áreas de formulación de proyectos urbanos. El Diseño Urbano Ambiental, determina las formas más adecuadas y la organización de las acciones del entorno físico humano tal y como lo indica el punto 4 del perfil de egreso:

4) La práctica profesional puede desempeñarla diseñando y planificando áreas abiertas, desarrollando proyectos que dan importancia a la preservación de especies o bellezas naturales.

delimitar la cuenca ecoturística y desarrollar sobre esta un análisis más detallado con la hipótesis general de que el Municipio de Chalchicomula de Sesma, posee un potencial ecoturismo no aprovechado, debido a que no existe ningún estudio que lo demuestre y que determine las estrategias de manejo y aprovechamiento adecuadas del mismo.

En México se ha demostrado que la generación de actividades ecoturísticas ha impactado positivamente al medio ambiente y a la población que se ha visto beneficiada, ya que se han generado fuentes de empleo locales que han mejorado la calidad de vida progresivamente. Esta realidad ha incentivado a que el Gobierno Federal a través de la SECTUR (Secretaría de Turismo) y la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) este último perteneciente a la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) hayan firmado el “Convenio de Colaboración Interinstitucional del Turismo de Naturaleza” 2007-2012 con el fin de impulsar acciones de planeación, fomento, desarrollo y promoción del turismo de naturaleza dentro de un marco de sustentabilidad y competitividad; este tipo de apoyos para el ecoturismo por parte del gobierno de México se han dado gracias a los buenos resultados tanto ambientales como económicos para la sociedad, además de ser ejemplo para otros países que aún no han invertido recursos en materia de turismo de naturaleza.⁸

Particularmente en el Estado de Puebla, el desarrollo de actividades turísticas específicamente con el ecoturismo, ha tomado paulatinamente más interés por parte de las autoridades competentes como es el caso de la Secretaría de Turismo; la cual, se ha preocupado por buscar alternativas de desarrollo económico local mediante el aprovechamiento del potencial turístico de cada región o municipio de la entidad poblana. Debido a que muchos centros de población rurales de la entidad se han visto sumergidos en la alta y muy alta marginación así como la pobreza alimentaria, patrimonial y por ingresos⁹, lo que se refleja en la carencia de una población preparada profesionalmente que los hace vulnerables. Este tipo de problemática ha dado como origen a que se vea en las actividades turísticas una alternativa para reducir la brecha de la pobreza y marginación, particularmente en el ecoturismo sea visto la opción que incentive a mejorar las condiciones económicas tanto locales como regionales, gracias a que su desarrollo no conlleva grandes inversiones y pueden verse resultados en el corto plazo, además de reconocer que el Estado de Puebla cuenta con una diversidad paisajística y de biodiversidad única en el mundo.¹⁰

Uno de los municipios poblanos con capacidad para el desarrollo de actividades turísticas es Chalchicomula de Sesma, del cual su cabecera municipal es Cd. Serdán; este municipio en un reconocimiento general cuenta con un verdadero potencial territorial que resguarda bosques y praderas de alta montaña, cuenta con un escenario natural único y espectacular a nivel nacional, al ser custodiado milenariamente por el volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba y la Sierra Negra, así como grandes extensiones de valle y serranías donde las actividades agrícolas han perdurado, además hay vestigios de los primeros pobladores del municipio lo que demuestra no solo una riqueza natural, si no cultural y arqueológica. En materia de infraestructura se cuenta con un potencial vial y de equipamientos urbanos que le permiten alojar de manera cómoda al turismo, el

⁸ Primer Informe de ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, sección 2.9 Turismo. objetivo: hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como del fomento a la competitividad de las empresas del sector. Pág. 190.

⁹ CONAPO (Índices de Marginación) y CONEVAL (Medición de la Pobreza).

¹⁰ Azalia, Gonzales Lirio; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, “Las experiencias del ecoturismo TAP, y sus aplicaciones en proyectos ecoturístico del Estado Puebla”. Pág. 6.

cual actualmente ha sido atraído con más fuerza por la construcción del Gran Telescopio Milimétrico en la cima de la Sierra Negra, el cual puede ser visitado y aprovechar para admirar desde una altura de 4640 msnm a todo el territorio de la parte central del estado de Puebla y Veracruz, lográndose ver primeramente al imponente volcán Pico de Orizaba, y a la distancia el puerto de Veracruz, los volcanes de la Malinche, el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, de los cuales existe una leyenda prehispánica que cuenta sus orígenes.¹¹ Respecto a los recursos humanos de tipos administrativos, profesionales y operativos necesarios para el desarrollo de un proyecto de tipo ecoturístico, el municipio de Chalchicomula de Sesma cuenta con tal recurso, ya que dentro de los administrativos y profesionales se encuentran las administraciones municipales tanto de los periodos 2008-2011 y actualmente 2011-2014, los cuales han establecido en sus planes de desarrollo las iniciativas políticas para gestionar y sumar esfuerzos desde los niveles federales, estatales y locales con el fin de hacer realidad proyectos con impacto ecoturístico; a su vez los recursos de tipo operativo se encaminan y conciben a la población del municipio de Chalchicomula de Sesma, principalmente a los sectores de población de bajos recursos y la indígena, de los cuales es urgente rescatar sus costumbres y riquezas, siendo una alternativa para ello el desarrollo de actividades turísticas por medio del ecoturístico, donde además el modelo de ordenamiento territorial que se pretende construir plantea la ubicación de un sitio para destinarlo como una reserva para equipamiento turístico que potencialice las actividades ecoturísticas en el municipio como alternativa de desarrollo económico local.

En conclusión, México cuenta con un gran número de localidades con vocación para pueblos mágicos, gracias a que resguardan un amplio abanico cultural, arquitectónico, arqueológico, social y de recursos naturales que se asientan en un territorio con una de las riquezas paisajísticas más bellas del planeta; esto lo ha posicionado dentro de los 10 países con más llegadas internacionales de todo el mundo, así como una importante derrama económica en crecimiento que lo posiciona dentro de los 30 países con más gasto turístico. Las actividades turísticas son consideradas actualmente como uno de los nuevos motores de la economía mundial así como nacional, ya que gracias a las distintas actividades que se desprenden del turismo el hombre cuenta con una cartera amplia de posibilidades para el esparcimiento. Sin embargo, toda actividad turística debe de ser planeada mediante el estudio de las vocaciones turísticas que el territorio puede contener y que es posible hallar mediante la construcción de un modelo turístico específico de ordenamiento territorial, que cumplirá 3 objetivos: las vocaciones turísticas, la planeación de estrategias y la ubicación física de equipamientos detonadores para el turismo. Lo anterior se busca hacerlo realidad en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, ya que resguarda en su territorio un conjunto de vocaciones para el desarrollo de actividades turísticas aun no delimitadas, lo que ha llevado a una incorrecta planeación actual del turismo en el municipio. Es por ello, que a través de esta iniciativa académica se busca aportar el Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, con la premisa de que lo que no se define no se puede medir, lo que no se mide, no se puede mejorar y lo que no se mejora, se degrada siempre.¹²

¹¹ H. Ayuntamiento de Chalchicomula de Sesma 2008-2011. Información básica municipal. Gobierno del Estado de Puebla 2005-2011. Pág. 21.

¹² William Thomson, Primer Varón de Kelvin (1824-1907).

1.3. Objetivos generales

- a) Diagnosticar la vocación turística del territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma, a través del análisis cartográfico y estadístico de los componentes ambientales, demográficos, económicos y sociales más relevantes
- b) Plantear las estrategias generales y particulares para el desarrollo de actividades turísticas identificadas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma
- c) Identificar el sitio adecuado para ubicar el Centro Ecoturístico Integra Intermunicipal de Cd. Serdán

1.4. Objetivos particulares

- a) Construir un Sistema de Información Geográfica (SIG) a partir de cartografía digital disponible, estructurada con las variables: medio físico natural, medio físico transformado, demografía y economía; con la finalidad de contar con una herramienta de apoyo para comprender y diagnosticar espacialmente el potencial ecoturístico actual del Municipio de Chalchicomula de Sesma
- b) Elaborar los planos necesarios del sitio identificado para ubicar un centro ecoturístico en el Municipio de Chalchicomula de Sesma; tales como localización, topográfico, secciones y perfiles del terreno, uso de suelo actual, tenencia de la tierra y otros que contribuyan a un reconocimiento adecuado del sitio

1.5. Hipótesis

- a) La elaboración del Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, permitirá revelar la vocación turista que guarda su territorio; ya que existen riquezas paisajísticas, ecológicas, arquitectónicas, culturales e históricas que resguardan un alto potencial para detonar
- b) El desarrollo de actividades turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, puede detonar una alternativa de desarrollo económico sustentable exitosa; ya que existen casos de éxito a nivel estatal, nacional e internacionales, que han contribuido a disminuir la brecha de la pobreza y marginación en la que están sumergidas muchas localidades del país
- c) Cuanto más se estudien y analicen los componentes del territorio en el que vivimos, podremos planear las estrategias de ordenamiento y aprovechamiento del suelo y sus recursos; a fin de mantener y garantizar el equilibrio entre el desarrollo constante de los asentamientos humanos con el medio ambiente, ya que de no haber un adecuado equilibrio entre ambos, se pone el riesgo la subsistencia humana

1.6. Límites y alcances

1.6.1 Límites

El análisis que se llevara a cabo abarcara un periodo de 10 años, contemplados entre el año 2000 al 2010; toda vez que el área de estudio corresponde a los límites territoriales del municipio de Chalchicomula de Sesma, sin embargo, se hará referencia a aspectos comparativos e indicativos a

nivel regional, estatal y nacional, con el fin de tener un panorama que valla de lo general a lo particular. El método de investigación será de tipo combinado, que se entiende por integrar los aspectos documentales (recopilación de información) y de campo (comprobación del fenómeno en campo)¹³.

La recopilación de datos estadísticos y cartográficos estará sujeta a la disponibilidad del acceso a las fuentes de informaciones oficiales, tales como el INEGI, CONAPO, SEMARNAT, CONABIO entre otras, además de bibliografía específica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla o de otras universidades o bibliotecas públicas que si así se requieran; y en lo correspondiente al trabajo de campo, este se verá delimitado únicamente en visitas de reconocimiento de ciertas zonas que el mismo estudio de tesis indicara (toma de fotografías, videos y entrevistas a la población).

Es importante indicar que los aspectos de trabajo antes mencionados se verán acotados en base a los recursos económicos y humanos disponibles para el desarrollo del presente documento; aun así, se invertirá el mayor esfuerzo y dedicación para que esta tesis de licenciatura contenga el sustento necesario para ser aprobada por las autoridades universitarias de la BUAP, y canalizarla debidamente hacia las autoridades municipales de Chalchicomula de Sesma, buscando conseguir la gestión para el desarrollo del proyecto del centro ecoturístico con los niveles de gobierno estatal y federal en materia de turismo.

1.6.2 Alcances

En el presente estudio de tesis denominado “Modelo de Ordenamiento Territorial Para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma”, no se omite expresar que se desarrollara con la información estadística, cartográfica, bibliografía y de campo disponibles por el autor, recordando que esta investigación es tipo académica con carácter indicativo, con lo que cualquier uso de la información aquí contenida para fines de trabajos o proyectos de carácter ejecutivo, quedan bajo la responsabilidad de quien los usa.

1.7. Marco conceptual

En referencia al interés en el desarrollo de actividades turísticas, es porque actualmente el sector económico mundial ha encontrado en el turismo una nueva fuente o alternativa de ingresos monetarios, ya que estos aportan un tercio del valor de los intercambios mundiales, lo que en cifras representa el 8% del total mundial de exportaciones de bienes y más del 35% del total mundial de exportaciones de servicios¹⁴. Sin embargo, es importante reconocer que el desarrollo constante de proyectos turísticos han sido partícipes en el origen de muchos de los problemas ambientales, sociales y económicos, entre ellos el exterminio de bosques y playas, drogadicción, prostitución, alcoholismo, pobreza, desigualdad social, incluyendo la marcada escasez de alternativas

¹³ Seminario de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), “Clasificación de los tipos de Tesis”. Cap. 3. Por el Método de Investigación, 3.3 Tesis Combinada de Investigación Documental y de Campo: En este método combinado, la investigación se inicia con el análisis teórico del tópico dado (recopilando la información documental) y posteriormente se realiza la comprobación de su validez en el campo en el que se presenta el fenómeno mediante la información o trabajo de campo. Puede aplicarse de manera inversa, partiendo del análisis del fenómeno en el campo y validando sus resultados mediante una investigación de carácter documental.

¹⁴ OMT. La importancia económica del turismo. 2010. Pág. 10.

económicas para la sobrevivencia de zonas rurales e indígenas atribuyéndose a la ausencia de procesos de integración de la población a las actividades económicas turísticas que proporciona el modelo de desarrollo capitalista.

Para ampliar su contexto de acción y priorizar la participación en las actividades económicas a las regiones que están al margen del proceso económico, el capitalismo ha generado un nuevo modelo de desarrollo, el denominado "sustentable", cuya principal función es la de servir como estrategia útil para lograr la conservación y preservación de los recursos naturales y culturales mediante un uso racionado, promoviendo la participación social necesaria para disfrutar en el presente y garantizar el uso de los mismos recursos a largo plazo. Y precisamente es aquí donde la actividad turística toma ventaja al considerar como parte fundamental en su desenvolvimiento a los recursos naturales y culturales susceptibles de ser usados.

Por lo tanto, las nuevas actividades turísticas que se deban desarrollar ya sea en pequeña o gran escala, deben mantener vivo el principio de la sustentabilidad, siendo uno de estos por ejemplo el ecoturismo o turismo ecológico, nombre que retoma la actividad turística en el marco de la sustentabilidad, con fines de ocio y tiempo libre es una estrategia para la protección de las formas naturales, para la promoción de la cultura y para generar el desarrollo económico a nivel local y regional.

Antes de iniciar el proceso de elaboración del Modelo de Ordenamiento Territorial, cabe resaltar algunos conceptos elementales del turismo y sus distintas actividades de oferta, así como como alusivos al desarrollo sustentable, pues con una adecuada conceptualización se puede entender el eje por el cual se desarrollara esta investigación de tesis.

1.7.1 El turismo

Los estudios sobre turismo son relativamente recientes. Mientras que la química, la medicina, la matemática o la geografía han sido objeto de análisis desde la más remota antigüedad, esto de los viajes "de placer" no comienza a estudiarse de forma científica hasta el periodo de entreguerras (1919-1939). Es posible definir al turismo de manera académica y estadística, de las cuales se desprenden las siguientes concepciones:

1.7.1.1 Definición académica

La definición que se ha aceptado universalmente como la mejor realizada hasta ahora, se debe a dos profesores economistas suizos y se realiza en plena II Guerra Mundial (1942): **Walter Hunziker y Kart Krapf: "Turismo es el conjunto de relaciones y fenómenos que se producen como consecuencia del desplazamiento y estancia temporal de personas fuera de su lugar de residencia, siempre que no esté motivado por razones lucrativas".¹⁵**

De manera particular, es posible desglosar la anterior definición en cinco aspectos centrales:

- a) El turismo no es solo el viaje de ida y vuelta, sino todo el conjunto de relaciones que se generan (económicas, humanas, ecológicas, jurídicas y de muchos otros tipos).

¹⁵ OMT-Universidad de Murcia, España. El Turismo, Conceptos y Definiciones e Importancia Actual. 2010. Pág. 32.

Por lo que se puede afirmar que el turismo es una ciencia o conocimiento interdisciplinar, porque ha de ser estudiado desde diferentes puntos de vista

- b) Ha de existir desplazamiento (de ahí la importancia del transporte), por lo que no es posible hacer turismo en el lugar en donde uno vive o trabaja
- c) La estancia es siempre temporal, porque cualquier visitante siempre tiene la intención de regresar. El turismo es un viaje de ida y vuelta
- d) El viaje, como anteriormente se mencionó, este se realiza siempre fuera de su lugar de residencia, aunque aquí es posible plantear otros muchos problemas: ¿las segundas residencias cuentan?; cuando hablamos de “lugar” nos referimos a ¿nuestra ciudad, a nuestra provincia a nuestra región?
- e) Se excluyen las actividades lucrativas, con lo cual parece que los anteriores autores desestiman el turismo de negocios

1.7.1.2 Definición estadística

Hoy día utilizamos las estadísticas prácticamente en cualquier rama del conocimiento porque nos son muy útiles. Nos permiten saber si estamos evolucionando y cómo lo estamos haciendo y además nos facilitan compararnos a los demás. El turismo no es una excepción: conocer cuántos viajan, cuál es la razón, lo que gastan, de donde proceden y hasta cosas como su nivel de estudios o su edad nos permiten saber cómo es la demanda y cómo mejorar de cara al futuro. Pero también con ellas podemos compararnos a los demás países, regiones o localidades.

Pues bien, la definición anterior de Walter Hunziker y Kart es la mejor, sin duda; pero para contar turistas y hacer estadísticas no es útil porque hace falta acotar mucho más el concepto. Además es preciso que todos los países utilicemos la misma forma de contar y que todos sepamos distinguir a un turista de quien no lo es. Hace falta, pues una definición estadística.

La OMT, Organización Mundial del Turismo tiene entre sus funciones la de elaborar conceptos que sean válidos para que a nivel global las estadísticas sean construidas del mismo modo y que, por tanto, sean comparables. De ahí que hace unos años, elaborara con esta finalidad la siguiente definición: **“Las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año con fines de ocio, por negocios y otros motivos”**.¹⁶

Aquí observamos ya algunas diferencias con la definición “académica”:

- a) Se habla de entorno habitual y no sólo de lugar de residencia
- b) Se dice que la estancia en destino ha de ser inferior a un año, puesto que en caso contrario sería considerado residente
- c) Incluye expresamente los negocios como motivo turístico

1.7.2 El papel de la OMT

La OMT (Organización Mundial de Turismo) es una agencia especializada de la ONU, cuya finalidad es promover el turismo en el mundo como herramienta para conseguir la prosperidad

¹⁶ Ibídem. Pág. 19.

económica, la paz y las relaciones humanas. Tiene su sede en Madrid, y España es miembro permanente de su Consejo Ejecutivo.

La OMT realiza muchas tareas, como la de ayudar al desarrollo del turismo de países del tercer mundo, eliminar las dificultades viajeras, hacer estudios y proyecciones de futuro, etc.

Pero aquí nos interesa sobre todo por su labor de dar conceptos y definiciones de cosas como turismo, turista, entorno habitual o motivaciones turísticas. Estas definiciones tienen un carácter marcadamente estadístico porque, como acabamos de ver, muchos autores niegan el carácter científico de estas definiciones.

Para empezar, la OMT hace una clasificación de las motivaciones turísticas muy discutible, esta es:

1. Motivos personales:
 - a) Vacaciones, recreo y ocio
 - b) Visitas a familiares o amigos
 - c) Educación y formación
 - d) Salud y atención médica
 - e) Religión y peregrinaciones
 - f) Compras
 - g) Tránsito
 - h) Otros motivos
2. Negocios y motivos profesionales:

En cuanto al entorno habitual, la propia OMT reconoce lo complicado de dar una definición sobre eso, así que deja libertad a los países para que determinen qué consideran como tal. El principio general es que incluye tanto la residencia habitual como el lugar de trabajo o estudio o cualquier otro lugar que se visite con regularidad y frecuencia. En cuanto a las segundas residencias, los viajes que realizamos a ellas son turísticos siempre que no los hagamos con demasiada frecuencia (lo cual es demasiado vago), pero en todo caso recomienda contabilizarlos por separado.

1.7.3 Clases y tipos de turismo

Podemos hacer muchas clasificaciones (cada autor propone las suyas), pero sólo nos fijaremos en las más utilizadas:

1. Según el sentido del viaje podemos hablar de:
 - a) Turismo emisor: es el que realizan los residentes de un país cuando salen fuera de él (outbound)
 - b) Turismo receptor: es el que realizan los no residentes en un país cuando llegan a él (inbound, incoming)
 - c) Turismo interno: es el que realizan los residente de un país cuando viajan dentro de él (domestic)

Estos tres tipos pueden combinarse entre sí y nos dan tres tipos más: la suma de turismo emisor más el turismo receptor constituye el turismo internacional. La suma del turismo emisor y el interno nos da el nacional. Y la suma de turismo receptor e interno nos da el turismo interior.

2. Otras clasificaciones

- a) Por la actitud del viajero: turismo activo o pasivo
- b) Por el tiempo empleado para el desplazamiento o la estancia: turismo de estancias o residencial y turismo itinerante
- c) Por la renta del viajero: de élite; de masas, y social
- d) Por el motivo: religioso, sol y playa, negocios, etc
- e) Alternativo: todo aquel que conlleve una actividad distinta al de masas, negocios, elite etc., y principalmente es aquel donde hay un contacto con el medio ambiente de una manera no invasiva o depredante

Con base en lo anterior, es posible afirmar que la manera de clasificar al turismo está en base a la procedencia, estancia, comportamiento y necesidades del turista; sin embargo, existe una clasificación de tipos de ofertas turísticas que están basadas específicamente en la actividad donde se desenvuelve el turista e inclusive por grupos de edades. Para el caso de México, la Secretaría de Turismo contempla los siguientes productos turísticos:

1. Turismo de negocios (congresos, convenciones, viajes de incentivo y ferias y exposiciones)

- a) Turismo de negocio individual
- b) Turismo de negocio grupal

2. Turismo cultural

- a) Turismo religioso
- b) Turismo gastronómico
- c) Turismo idiomático (aprendizaje de un idioma)

3. Turismo de vacaciones, recreación y ocio

- a) Turismo de sol y playa
- b) Turismo arqueológico
- c) Turismo arquitectónico

4. Turismo de salud

- a) Sitios de aguas termales, SPA's, saunas, temazcal, etc.

5. Turismo de naturaleza

- a) Ecoturismo
- b) Turismo de aventura
- c) Turismo rural

6. Turismo de segmentos especializados

- a) Transferencia de tecnología en temas de competitividad y desarrollo de productos turísticos
- b) Impulso a las mejores prácticas en materia de competitividad turística, mediante seminarios y talleres en los temas siguientes:
 - Agrupamientos Turísticos Competitivos (Clusters)
 - Creación y Operación de Agencias Locales Integradoras de Viajes
 - Clubes de Producto¹⁷

¹⁷ SECTUR. Productos Turísticos. http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect_Desarrollo_de_Productos_Turisticos.

1.7.4 El desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable como estrategia comienza a expandirse y traducirse como la vía social y económica a seguir para adquirir y perpetuar el crecimiento que se refuerza en las condiciones ecológicas y sociales propias de cada región, lo que constituye un proceso de transformación en el que la utilización racionada de los recursos, la canalización plena y organizada del desarrollo tecnológico, la orientación de las inversiones netas y brutas, y los cambios institucionales como gubernamentales garantiza la satisfacción de las necesidades humanas del presentes y del porvenir.

Por ello, la creación de programas de desarrollo económico sustentable que pugnen por la preservación y salvaguarda de los recursos naturales, proclamen sufragar necesidades de los pobres mediante una justa proporción utilitaria de los recursos que utilizan, conserven y enriquezcan las bases naturales de toda actividad humana, moderen los procesos productivos y de consumo reduciendo impactos ambientales y restaurando ecosistemas, y por último que implementen políticas ambientales para fijar una eficiencia en la utilización, preservación y restauración de los recursos naturales, será lo que sienta las bases para dar un alto o aminorar todos aquellos procesos que degradan sin medida los recursos naturales y que le dan significancia de dependencia tanto en el orden económico como en el social a los países pertenecientes al llamado "tercer mundo".

Visto que el desarrollo sustentable plantea resolver los problemas sociales y económicos, se ha propuesto llevar a cabo estrategias con base en el objetivo principal que éste plantea "satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las futuras para atender las suyas" mediante las capacidades que proporciona el medio ambiente fuera del contexto limitante impuesto por la industrialización. Toda esta política expresada a favor de ahogar las necesidades humanas mediante la realización del potencial pleno del desarrollo, deben en todo caso, incrementar la capacidad de producción y al tiempo, ampliar las posibilidades de llegar a un progreso equitativo, y asegurar que el crecimiento demográfico guarde armonía con los sistemas naturales de soporte que posee la Tierra, a la par con el uso de la tecnología en relación directa con el medio ambiente.

La meta de la sustentabilidad exige, que todos los países revisen sus políticas e intervenciones económicas, en cuestión a los impactos perjudiciales que el modelo capitalista en su aplicación provoca sobre el medio ambiente natural y por consiguiente en el desarrollo económico nacional. Los fines de este modelo de desarrollo alcanzan a todos los sectores económicos, proponiendo estrategias alternas que guarden armonía entre el progreso económico y social y el uso adecuado del medio ambiente.¹⁸

1.7.5 El turismo de naturaleza como premisa para el desarrollo de actividades turísticas sustentables

Como se ha descrito anteriormente, el turismo se clasifica en base a la gama de servicios que son ofrecidos sobre el territorio, y donde este último posee una vocación que el hombre ha aprovechado para generar desarrollo y riqueza, siendo esta intervención en pequeña, mediana y

¹⁸ CALVA, José Luis; et. al. 1996 Sustentabilidad y Desarrollo Ambiental, Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana, SEMARNAT, México. Pág. 69.

gran escala; que así mismo, se ve reflejado en el impacto al medio ambiente, principalmente por el cambio de usos de suelo acelerado y depredante.

Sin embargo, el desarrollo del turismo, definitivamente han formado tanto en México como en el mundo entero, un complejo sistema de desarrollo económico global que aloja y genera una gran cantidad de empleos directos e indirectos que contribuyen a una mejor calidad de vida en términos económicos; no así, al irreversible daño a la biodiversidad y recursos forestales que hoy en día se ven reflejados en el cambio climático global y la escases de elementos vitales para la vida como el agua potable y calidad en el aire que se respira, además de una contaminación brutal de los mismos.

Lo anterior, es el reflejo de la preocupación por el medio ambiente y los recursos que se han sido degradados y dañados irreversiblemente. Sin embargo, la posición del presente documento no está en contra del desarrollo del turismo, sino al contrario se ve en ello una oportunidad valiosa para detonar el desarrollo económico que tanto hace falta en muchas comunidades del país; pero se busca que a través de las nuevas modalidades de oferta turística sustentables puedan planearse sobre el territorio las mejores estrategias de intervención en base a la detección de las vocaciones turísticas que existen. Una de estas modalidades de turismo sustentable se encuentra perfectamente definida en el turismo de naturaleza, el cual está compuesto por tres ofertas distintas que son: el turismo rural, de aventura y ecoturismo; estas tres modalidades mantiene un mismo objetivo, el mantener en todo momento un equilibrio, respeto e intimidad con la naturaleza.

De manera prefigurada y como premisa, el turismo de naturaleza es una de las vocaciones que guarda buena parte del territorio municipal de Chalchicomula de Sesma, sin omitir que su riqueza turística religiosa, arquitectónica, gastronómica y cultural se halla actualmente consolidada.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma es idóneo para el desarrollo de actividades turísticas de naturaleza, ya que por una parte cuenta con un potencial de áreas de bosque, una belleza paisajística por las elevaciones del Volcán Pico de Orizaba y La Sierra La Negra, fauna silvestre y un clima característico de las zonas altas del país, y por otra, actualmente no existe un aprovechamiento de tipo turístico de estos recursos; esta condicionante, hace posible que el municipio sea idóneo para desarrollar actividades turísticas de este tipo. Sin embargo, es importante reconocer que no existe un análisis territorial que dimensione espacialmente y estadísticamente esta premisa, ni mucho menos un modelo de ordenamiento territorial que indique las estrategias de planeación para su correcto aprovechamiento; y es esto último lo que se persigue en este trabajo académico de tesis.

Para entender al turismo de naturaleza, es importante que se disponga de la conceptualización del mismo, así como de sus variantes de oferta; es por ello que a continuación se presenta una breve explicación del significado de los términos que ya se han mencionado con anterioridad:

La Secretaría de Turismo de la Federación, define al turismo de naturaleza como una modalidad turística que plantea una interacción más estrecha con la naturaleza, preocupada en la conservación de los recursos naturales y sociales del área en la que se efectúa la actividad turística; así mismo, para fines de planeación y desarrollo de productos turísticos se buscó estandarizar y unificar criterios sobre el termino turismo de naturaleza; por ello, finalmente se basó su definición

desde el punto de vista de quien compra y efectúa el viaje, en tres puntos característicos:

1. El motivo por el cual se desplazó el turista: El de recrearse en su tiempo libre realizando diversas actividades en constante movimiento, buscando experiencias significativas;
2. En dónde busca desarrollar estas actividades: En y con la naturaleza, de preferencia en estado conservado o prístino y,
3. Qué condiciones y actitudes debe el turista asumir al realizar estas actividades: Con un compromiso de respetar, apreciar y cuidar los recursos que está utilizando para recrearse

En base a lo anterior, la Secretaría de Turismo define al turismo de naturaleza como: ***“Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales.”***

Así mismo, se clasifico al turismo de naturaleza en tres segmentos, cada uno compuesto por diversas actividades, donde cabe mencionar, que cualquiera de las actividades que a continuación se definen, pueden requerir de guías, técnicas y equipos especializados: ***Ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural***¹⁹. A continuación se presentan las definiciones de cada uno de los conceptos mencionados así como las actividades que las distinguen.

1.7.5.1 Ecoturismo

La Secretaría de Turismo entiende y define el concepto de ecoturismo desde la perspectiva de que es un PRODUCTO TURÍSTICO, que está dirigido para aquellos turistas que disfrutan de la Historia Natural, y que desean apoyar y participar activamente en la conservación del medio ambiente, definiéndolo como: ***“Los viajes que tienen como fin el realizar actividades recreativas de apreciación y conocimiento de la naturaleza a través del contacto con la misma.”***

Entre las actividades más reconocidas y practicadas en este segmento son:

- ❖ Observación de la naturaleza
- ❖ Observación de la fauna
- ❖ Observación de los ecosistemas
- ❖ Observación geológica
- ❖ Senderismo interpretativo
- ❖ Rescate de flora y fauna
- ❖ Talleres de educación ambiental
- ❖ Proyectos de intervención biológica
- ❖ Safari fotográfico
- ❖ Observación sideral
- ❖ Observación de fósiles
- ❖ Observación de atractivos naturales

¹⁹ SECTUR. “Como desarrollar un proyecto de Ecoturismo”. Fascículo 2, serie turismo alternativo. México, D.F. 2004. Pág. 12.

En este segmento el turista puede encontrar y satisfacer su búsqueda por mejorar su condición física, reducir la tensión y por lo tanto mejorar su estado emocional y físico, así como vivir la experiencia de “logro” al superar un reto impuesto por la naturaleza, en donde la experiencia es sólo entre la naturaleza y el turista, por lo tanto quedan excluidas las competencias deportivas o denominadas actividades “extremas”, en donde el reto es contra el tiempo o contra el hombre mismo.

1.7.5.2 Turismo de aventura

Por su parte el turismo de aventura se conceptualiza como: ***“Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas, asociadas a desafíos impuestos por la naturaleza”***. Este segmento está compuesto por diversas actividades agrupadas de acuerdo al espacio natural en que se desarrollan en México a razón de sus características geográficas y climatológicas:

Tierra	Aire	Agua
Cabalgata	Paracaidismo	Descenso de ríos
Caminata	Vuelo en:	Kayaquismo
Cañonismo	Parapente	Pesca recreativa
Ciclismo de montaña	Ala delta	Buceo autónomo
Escalada	Globo aerostático	Buceo libre
Espeleismo	Ultraligero	Espeleobuceo
Montañismo		
Rappel		

1.7.5.3 Turismo rural

Este segmento es el lado más humano del turismo de naturaleza, ya que ofrece al turista la gran oportunidad de experimentar el encuentro con las diferentes formas de vivir de las comunidades que habitan en un ambiente rural y además lo sensibiliza sobre el respeto y valor de su identidad cultural.

En el Turismo Rural, el turista no es un visitante-observador en un día de paseo, es una persona que forma parte activa de la comunidad durante su estancia en ella, en donde aprende a preparar alimentos, crea artesanía, aprende lenguas ancestrales, el uso de plantas medicinales, cultiva y cosecha lo que cotidianamente consume, es actor en los eventos tradicionales de la comunidad, percibe y aprecia creencias religiosas y paganas.

La Secretaría de Turismo define este segmento como: ***“Los viajes que tienen como fin realizar actividades de convivencia e interacción con una comunidad rural, en todas aquellas expresiones sociales, culturales y productivas cotidianas de la misma.”***

Entre las actividades más reconocidas y practicadas en México para este segmento son:

- ❖ Etnoturismo (turismo étnico o turismo de las etnias)
- ❖ Eco-arqueología
- ❖ Agroturismo

- ❖ Preparación y uso de la medicina tradicional
- ❖ Talleres gastronómicos
- ❖ Talleres artesanales
- ❖ Vivencias místicas
- ❖ Fotografía rural
- ❖ Aprendizaje de dialectos

En conclusión, el desarrollo de las actividades turísticas en nuestro país se han convertido en una importante fuente de desarrollo económico y una estrategia exitosa de aprovechamiento, promoción de las múltiples riquezas turísticas que a lo largo y ancho del territorio nacional existen; sin embargo, no se omite que durante este proceso de intervención sobre el territorio se han visto afectados gravemente los recursos naturales y ecosistemas a una velocidad increíblemente depredante, que colateralmente ha puesto en riesgo la subsistencia futura de la sociedad, a causa de impacto en los recursos forestales e hídricos de los cuales depende toda forma de vida en el planeta.

Hoy en día, esta realidad ha hecho que el hombre busque múltiples alternativas para mejorar y evitar el daño del medio ambiente a través de la investigación y generación de nuevas tecnologías e ideologías que sean aplicables en el corto y mediano plazo, a fin de que el daño que día a día sufre el medio ambiente sea frenado por una nueva generación de conocimiento sustentable y consiente de todas las formas de vida de nuestro planeta.

Una de estas alternativas dentro del turismo, es el turismo de naturaleza, el cual busca aprovechar de manera limpia, sana, profunda y respetuosa los recursos del medio ambiente con fines de recreación, esparcimiento y concientización de los mismos; y esta premisa ha hecho una mancuerna con el deseo de muchos turistas de contar con una nueva forma no convencional de realizar turismo, estos buscan estar más activos y participativos con la naturaleza y formar una nueva generación con conciencia plena y viva de la naturaleza.

1.7.6 La recreación

La palabra “recreación” proviene del latín “recreatio, ōnis” y significa “acción y efecto de recrear... Diversión para alivio del trabajo”. Por su parte, “recrear” equivale a “divertir, alegrar o deleitar” (Real Academia Española). Es decir que, etimológicamente, recreación equivale a diversión, deleite, alegría. A pesar de esta explicación etimológica, no existe consenso acerca de la definición de “recreación”.²⁰

Cada persona experta la define a su manera. Muestra de ello son los enunciados que se incluyen a continuación.

- ❖ Bucher (1968): Actividades en las cuales participa una persona durante sus horas no laborales. Esas actividades son elegidas voluntariamente por la persona para obtener una experiencia satisfactoria

²⁰ Real Academia Española, DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición, 2009 consultado en: <http://www.rae.es/rae.html>.

- ❖ Kraus (1971): Actividades o experiencias realizadas durante el tiempo libre y que son elegidas voluntariamente por la persona participante para obtener satisfacción, placer y valores personales y sociales
- ❖ Ramírez (1982): Actividades que se realizan en el tiempo libre de manera voluntaria y con carácter aficionado y que no están sujetas a normas o intereses laborales. Estas actividades son capaces de desarrollar la personalidad y compensar carencias originadas en otros momentos de la vida
- ❖ Chaves Iturrequi (1985): Actividades voluntarias de educación no formal, con las cuales se logra un equilibrio integral
- ❖ Ibrahim y Cordes (1993): Actividades organizadas en las que se participa durante el tiempo libre
- ❖ Jordán (1996): Actividades no relacionadas con el trabajo y que se realizan durante el tiempo libre
- ❖ Kraus y Curtis (2000): Forma de actividad humana, realizada voluntariamente durante el tiempo libre, usualmente placentera, sin propósitos prácticos o extrínsecos
- ❖ Rossman y Schlatter (2000): Experiencias por medio de las cuales se puede obtener beneficios personales y sociales. La recreación tiene un propósito moral en la sociedad y es restauración del arduo trabajo
- ❖ Kraus (2001): Actividades o experiencias humanas que ocurren en el tiempo libre, que se escogen voluntariamente con propósitos intrínsecos y placenteros
- ❖ Russell (2002): Actividades que las personas realizan durante su tiempo libre²¹

Por consiguiente, con la finalidad de unificar criterios, se entenderá como un conjunto de actividades agradables que producen gozo, realizadas durante el tiempo libre y que promueven el desarrollo integral de las personas. En la recreación, cada persona selecciona las actividades que desea realizar y, además, decide cuándo desea participar en ellas.

En resumen, las principales características de la definición de recreación que se usa en la mayoría de las fuentes bibliográficas reconocidas, y se enlistan de la siguiente manera:

- ❖ La recreación es un conjunto de actividades y experiencia
- ❖ Las actividades son agradables y producen gozo
- ❖ Las actividades son realizadas durante el tiempo libre
- ❖ Las actividades son de educación no formal
- ❖ Las actividades contribuyen con el desarrollo integral de las personas
- ❖ La persona que goza las actividades es llamada participante, usuaria, cliente, o paciente
- ❖ La selección de las actividades es voluntaria
- ❖ La participación en las actividades es voluntaria

La recreación como tal, está relacionada con otras definiciones que la complementan y la subdividen en aspectos que aunque son parte de un mismo sistema; cada una ofrece a las personas diferentes estados de descanso dependiendo en muchos casos a las actividades de trabajo en la

²¹ Salazar Salas, C. G. (2007). Recreación. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. Pág. 30.

que cada individuo se desenvuelve rutinariamente, las cuales son el tiempo libre, esparcimiento, y diversión.²²

1.7.6.1 Tiempo libre

La recreación está muy ligada al tiempo libre, por eso es conveniente definir este término. Pero antes de hacerlo, es importante conocer las acepciones de varias personas autoras de libros y trabajos relacionados con la recreación.

- ❖ Kraus (1971): Tiempo de no obligación; es decir, el tiempo que no se dedica al trabajo o las responsabilidades relacionadas con el empleo o con otras formas de mantenimiento económico
- ❖ Bucher (1972): Ratos que el ser humano tiene exentos luego de satisfacer sus necesidades y de haber cumplido con sus obligaciones laborales. En este tiempo, la persona elige algo que hacer
- ❖ Chaves Iturrequi (1985): Tiempo de realización, de recreación. En él, se realiza lo deseado con plena voluntad y conciencia para lograr anhelos y metas
- ❖ Kraus y Curtis (2000): Tiempo fuera de las tareas obligadas, tales como el trabajo o actividades relacionadas con el trabajo, o a funciones de mantenimiento personal
- ❖ Kraus (2001): Tiempo no dedicado al trabajo, a actividades relacionadas con el empleo o a otras formas obligadas de mantenimiento o auto cuidado
- ❖ Russell (2002): Tiempo no dedicado a obligaciones. Es el tiempo del que dispone cada persona para decidir lo que quiere hacer

En base al apoyo de los conceptos anteriores, se puede comprimir en que el “tiempo libre” se considerará como la porción de tiempo no dedicada al trabajo, a responsabilidades relacionadas con el trabajo, a formas de cuido personal, o a obligaciones familiares y sociales. La recreación se realiza durante este tiempo libre.²³

1.7.6.2 Esparcimiento

El uso de la palabra “esparcimiento” es reciente dentro del campo de la recreación. Según la Real Academia Española, “esparcimiento” significa “acción o efecto de esparcir... Diversión (recreo) conjunto de actividades con que se llena el tiempo libre”. Una de las acepciones de la palabra “esparcir” equivale a “divertir, desahogar, recrear”. A pesar de estas definiciones, el significado de esparcimiento no es preciso.²⁴

Una de las definiciones existentes y específicas acerca de esparcimiento es la de Molina Navarro (2005). Para este autor, esparcimiento consiste en “las experiencias en las cuales las personas tienen libertad para vivir significados valorados que las hacen ser, crecer, trascender o esparcirse y, por lo tanto, gozar. Otra de esas definiciones es la de Salazar Salas (2005), quien indica

²² SALASAR, Salas Carmen Grace, 2007, “Recreación, Definiciones y conceptos Cap. 1”, extracto del libro Salazar Salas, C. G. (2007). *Recreación*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. Pág. 1-9.

²³ Ídem.

²⁴ Real Academia Española, DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición, 2009 consultado en: <http://www.rae.es/rae.html>.

que “esparcimiento es la sensación o disposición que permite y promueve que una persona realice actividades recreativas durante el tiempo libre. Se caracteriza por la percepción de libertad y la autorrealización que se experimentan”.

Al igual que estas personas, otras en el campo de la recreación están empleando la palabra esparcimiento en vez de la de “ocio”, pues el significado de la primera es más positivo que el de la segunda. A lo largo de la historia, en el idioma español, especialmente en América Latina, el significado de la palabra “ocio” se ha convertido en uno peyorativo, pues las personas lo conceptúan negativamente como “vagabundería”. A pesar de esta situación, se debe tener presente que en Europa la utilización de la palabra “ocio” es común en la profesión de la recreación.²⁵

1.7.7 El ocio

El termino Ocio posee ciertas dificultades para definirlo, ya que su significado varía en función del contexto histórico y cultural, así como la ideología de los distintos teóricos y pensadores.

Aún y todo, teniendo en cuenta que el objeto de este estudio no es entrar en discusiones teóricas, la aclaración terminológica la obtendremos empleando la clasificación conceptual que proponen los catalanes Josep M^a Puig Rovira y Jaume Trillas²⁶. Según estos autores, las definiciones de ocio pueden clasificarse en función de tres dimensiones: 1) el tiempo de ocio, 2) la vivencia subjetiva del ocio y, 3) tipos de actividades de ocio, de las cuales se desprenden las siguientes conceptualizaciones:

1. **Tiempo de ocio.** El ocio exige, antes que nada, un tiempo que no esté ocupado por el trabajo u otro tipo de tareas. Por eso mismo, por intuición, se considera como enemigo principal del ocio al trabajo o al tiempo de trabajo: el ocio es un tiempo que está libre de las obligaciones del trabajo, y que queda a disposición de uno mismo. En muchas ocasiones aunque se consideran sinónimos, el ocio y el tiempo libre no tienen por qué ser sinónimos; es necesario disponer de tiempo libre, pero no es suficiente condición para el ocio, pues ¿es el ocio es todo el tiempo libre del que disponemos fuera del tiempo de trabajo?. Fijándonos en la segunda dimensión que se ha citado la respuesta debe ser negativa.
2. **La vivencia subjetiva del ocio.** La verdad es que el ocio requiere otras condiciones. Hablamos de ocio cuando el individuo decide llevar a cabo con total autonomía ciertas actividades con una actitud subjetiva que está relacionada con gozar, divertirse, descansar y desarrollarse personalmente. El ocio equivale a tiempo libre más libertad personal: vivir con libertad el tiempo libre²⁷.

El ocio exige decidir de un modo autónomo en qué ocupará cada uno su tiempo libre, y que el desarrollo de tal actividad esté en manos del sujeto (manifestación

²⁵ SALASAR, Salas Carmen Grace, 2007, “Recreación, Definiciones y conceptos Cap. 1”, extracto del libro Salazar Salas, C. G. (2007). *Recreación*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. Pág. 2.

²⁶ Puig Rovira J.M., Trillas J. La pedagogía del ocio. Editorial Laertes. Barcelona, 1996. Pág. 51.

²⁷ *Ibidem*. Pág. 54-55.

libre y creadora de la subjetividad), es decir, si la actividad no le produce suficiente disfrute, descanso o divertimento pueda abandonarla.

Por lo tanto, la definición adecuada de ocio para Puig y Trillas sería la siguiente: el ocio es el tiempo libre en el cual, sea cual sea la actividad desarrollada, las actitudes que predominan son las de satisfacer las necesidades personales que están relacionadas con la elección autónoma, el desarrollo libre, el disfrute, el descanso y el divertimento.

Ocio= TIEMPO LIBRE + LIBERTAD + GOZAR

3. **Tipos de actividades o ejercicios de ocio.** Para completar con más detalle esa definición de ocio habrá que considerar una tercera dimensión: las actividades que se realizan en el ocio. En opinión de Puig y Trillas, las actividades son elementos definitorios de segundo orden del ocio, ya que cualquier actividad puede ser actividad de ocio, en función del tiempo social que ocupe y de la actitud subjetiva que predomine en ella²⁸. Sin embargo, aun siendo elemento definitorio de segundo orden, las actividades de ocio hay que tomarlas en consideración, pues la vivencia del ocio se materializa a través de actividades concretas.

A la hora de clasificar las actividades, se emplean mucho los siguientes cuatro grupos de actividades que propusieron Dumazedier y Rippert:

- 1) Actividades relacionadas con el ejercicio físico (deportes, paseos, excursiones,...)
- 2) Actividades relacionadas con las manualidades; es decir, aquellas actividades que tienen como fin crear o producir algo (bricolaje, jardinería,...)
- 3) Actividades culturales (bien elitistas bien populares, bien participativas bien pasivas): radio, televisión, cine, teatro, música, danza, conferencias, lectura, etc.
- 4) Actividades sociales y colectivas. Aquellas actividades que tienen como fin trabajar las relaciones personales (la convivencia dentro de la familia, los/as amigos/as, las sociedades, los cafés y terrazas, las fiestas,...)

Este grupo describen perfectamente el conjunto de actividades que ofrecería la propuesta de centro ecoturístico para Municipio de Chalchicomula de Sesma, lo que conlleva una serie de beneficios implícitos como la salud física y mental de tipo individual, familiar o grupal.

De manera particular, junto con esos cuatro grupos, y considerando que se va a tratar sobre el ocio desde niños hasta personas de la tercera edad, se distingue un quinto grupo de actividades:

- 5) Las actividades lúdicas, los juegos individuales (vídeo consolas y otra clase de juegos) y juegos colectivos (bien de mesa bien de calle: al escondite, a brincar la cuerda,...)

²⁸ Ibídem. Pág. 20.

Tal y como ha quedado dicho, fijándonos en la definición de ocio, la importancia de esas actividades radica en posibilitar la vivencia del ocio. De todas maneras, más que el contenido de la actividad en sí, importa más el significado que tiene cada actividad y su tiempo. Por lo tanto, cualquier actividad puede considerarse actividad de ocio, si está fuera de las obligaciones de cada uno y en ella predomina el disfrute.

Por último, es importante diferenciar algunos conceptos que se utilizan normalmente como sinónimos. Así pues, aclararemos en este trabajo de tesis a qué nos referimos cuando empleamos alguno de los siguientes términos:

Tiempo libre: aquel tiempo que dispone cada uno, por no estar ocupado por el trabajo u otras obligaciones fijas.

Ocio o recreo: aquel tiempo libre que tiene como fin descansar, pasarlo bien o desarrollar alguna afición, como manifestación libre de la subjetividad (tiempo libre + libertad + gozar).

Ocio organizado: ofertas que se realizan por medio de algún grupo u organismo, que tienen un calendario y horario fijos.

Ocio no organizado: actividades que se llevan a cabo de un modo más informal en la calle o en casa.

Ocio educador: el ocio que tiene de modo explícito como objetivo el disfrute y el desarrollo libre personal.

Grupos de ocio / asociaciones de tiempo libre: aquellos grupos que promueve de modo explícito el disfrute y el desarrollo personal libre.

Actividades de ocio: aquellas actividades que tienen como fin de modo explícito el disfrute y el desarrollo libre personal.

1.7.8 La cultura

La cultura es una abstracción, es una construcción teórica a partir del comportamiento de los individuos de un grupo. Por tanto nuestro conocimiento de la cultura de un grupo va a provenir de la observación de los miembros de ese grupo que vamos a poder concretar en patrones específicos de comportamiento.

Cada individuo tiene su mapa mental, su guía de comportamiento, lo que llamamos su cultura personal. Mucha de esa cultura personal está formada por los patrones de comportamiento que comparte con su grupo social, es decir, parte de esa cultura consiste en el concepto que tiene de los mapas mentales de los otros miembros de la sociedad. Por tanto la cultura de una sociedad se basa en la relación mutua que existe entre los mapas mentales individuales. El antropólogo, como no puede conocer directamente el contenido mental de una persona, determina las características de estos mapas mentales a través de la observación del comportamiento.

Spradley & McCurdy (1975). Cultura es definida como el conocimiento adquirido que las personas utilizan para interpretar su experiencia y generar comportamientos. Collingwood ha definido cultura como: todo lo que una persona necesita saber para actuar adecuadamente dentro de un grupo social.

Estas definiciones carecen de un aspecto importante: ellas no mencionan los artefactos (herramientas, útiles, etc) que provienen y son parte de la cultura de los pueblos. Los conceptos de Cultura y Sociedad son frecuentemente definidos por separado pero debemos saber que entre ellos hay una profunda conexión. Cultura se refiere a los comportamientos específicos e ideas dadas que emergen de estos comportamientos, y Sociedad se refiere a un grupo de gente que “tienen, poseen” una cultura.

Clifford Geertz refiriéndose a la cultura y la sociedad (o como él dice a la estructura social) dice: “ la cultura es la trama de significados en función de la cual los seres humanos interpretan su existencia y experiencia, así mismo como conducen sus acciones; la estructura social (sociedad) es la forma que asume la acción, la red de relaciones sociales realmente existentes. La cultura y la estructura social (sociedad) no son, entonces, sino diferentes abstracciones de los mismos fenómenos” American Anthropologist, vol. 59, 1957.

1.7.8.1 Características universales de la cultura

- a. Compuesta por categorías: Las taxonomías están en sus cabezas. Las categorías y taxonomías (formas de clasificación de la realidad) ayudan a la gente a no confundirse dentro del grupo
- b. Cultura es siempre un Código Simbólico: Los de esa cultura comparten esos mismos símbolos (entre ellos la lengua) lo que les permite comunicarse eficazmente entre ellos
- c. La cultura es un sistema arbitral: no hay reglas que obliguen a elegir un modelo; cada cultura ostenta su propio modelo de comportamiento cultural
- d. Es aprendida: No es genética, no es interiorizada por instinto; una persona es el profesor (enseñador) de otra (en muchos de los casos la madre, el padre, el tío, etc.)
- e. Es compartida: es necesario que todos los miembros tengan los mismos patrones de cultura para poder vivir juntos, por eso se comparte la cultura a través de la infancia, cuando se está introduciendo a los niños en la sociedad, es decir, se les está socializando (un proceso de socialización)
- f. Es todo un sistema integrado: donde cada una de las partes de esa cultura está interrelacionada con, y afectando a las otras partes de la cultura
- g. Tiene una gran capacidad de adaptabilidad: está siempre cambiando y dispuesta a acometer nuevos cambios
- h. La cultura existe (está) en diferentes niveles de conocimiento: nivel implícito, nivel explícito
- i. No es lo mismo la “idea propia de Cultura” que la “cultura real vivida”: una cosa es lo que *la gente dice* qué es su cultura, y otra muy distinta es *lo que ellos están pensando, en base a su modelo ideal de lo que deberían hacer, sobre lo que están haciendo*
- j. La primera y principal función de la cultura es adaptarse al grupo. Conseguir la continuidad a través de los individuos nuevos, juntarse al grupo.²⁹

²⁹ HERRERO, José, 2002 Derechos Reservados, “Cultura a partir del comportamiento de los grupos sociales”, editorial Trillas, México, 1991. Pág. 12, 17.

1.8. Vinculación con los ordenamientos jurídicos

En este apartado se realiza una revisión general de los ordenamientos jurídicos que conlleven una vinculación con el tema de estudio del “Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, Puebla”.

Para llevar a cabo esta revisión de concordancia y cumplimiento jurídico, se ha considerado seguir bajo el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados y Convenios Internacionales de los cuáles México es signatario, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas. A continuación se presenta gráficamente la pirámide de Kelsen.

Imagen No. 1: Pirámide normativa de Kelsen



Figura 1. Pirámide normativa de Kelsen (1958) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma:

1.8.1 Vinculación jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de vinculación del tema de tesis con la Carta Magna permite identificar si en éste

se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación.³⁰

ARTÍCULO 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

ARTÍCULO 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

ARTÍCULO 27.- 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.

1.8.2 Vinculación jurídica con los tratados internacionales

Las actividades turística en las últimas décadas, han presentado paulatinamente una transición del turismo convencional³¹ al alternativo³², este último con características de daño nulo al medio ambiente, característica que el primero carece, sin embargo para el presente proyecto de

³⁰ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF 13-04-2011.

³¹ Turismo Convencional: Busca la máxima rentabilidad en el menor espacio y tiempo posible; se le atribuye como privilegio de la clases sociales altas y su manifestación reduce la diversidad del paisaje, especies, culturas y las identidades; toda vez, que se caracteriza por ser un turismo de sol y playa, Cultural, Salud, Náutico, Deportivo, Social y de Negocios. SECTUR.

³² Turismo Alternativo: Es un turismo en los espacios naturales; es en la actualidad una realidad que representa un importante reto a los planificadores y gestores turísticos y ambientales que tratan de conjugar los valores ecológicos y culturales. Es una variedad de la nueva forma de hacer turismo; busca sembrar en la población el deseo de aprender y experimentar con la naturaleza. Se le identifica a un sector minoritario de la sociedad, pero más sensibles hacia la calidad de vida, confort y autenticidad de las prácticas turísticas y del ocio.

tesis, el cual se ubica dentro de la zona de amortiguamiento del “Parque Nacional Pico de Orizaba, se deben tomar todas las medidas que permitan la protección y conservación con base en criterios ecológicos en la planificación de la obra, incluyendo un desarrollo socioeconómico sostenible que contribuya con la economía local, sin poner en riesgo a los recursos naturales existentes en la zona, decretada como Área Natural Protegida con grado de protección de Parque Nacional y Zona de Conservación Perpetua de la Flora y Fauna dentro de la poligonal establecida por el Gobierno Federal de Lázaro Cárdenas el 4 de enero de 1937³³; actualmente está bajo la administración de la CONANP, carece de un programa de conservación y manejo lo que actualmente ha contribuido a una explotación descontrolada y depredante de los recursos maderable y no maderables por más de 80 años, lo que ha puesto en grave peligro al equilibrio ecológico del parque nacional sumándose así a otras que a nivel regional, nacional e internacional sufren de este cáncer.

Siguiendo la jerarquía propuesta por Kelsen op cit, se analizan los tratados internacionales que inciden y obligan a su cumplimiento al proyecto en análisis. En los últimos 50 años, México ha firmado 44 tratados en materia turística, de los cuales 34 continúan vigentes, 33 convenios bilaterales y 2 convenciones multilaterales. Nuestro país mantiene convenios y acuerdos bilaterales con 16 países de América, con 7 países de Europa, 5 de Asia y 2 de África.

En general, los convenios entre México y los países con los que ha signado tratados en la materia pretenden promover e incrementar el intercambio turístico, facilitar la cooperación interempresarial turística y facilitar la operación de oficinas gubernamentales para la promoción turística, entre otras.

De los convenios que no están vigentes, con Estados Unidos y Canadá se han firmado nuevos que abrogaron los anteriores; Rumania es el único país con el que en algún momento mantuvimos un acuerdo de cooperación turística y actualmente no se encuentra vigente. Cabe señalar que durante la administración del Presidente Vicente Fox no se ha firmado ningún convenio en este tema sin duda alguna destacan los siguientes y que se aplican al tema de investigación y proyecto de tesis:

- 2005-2015 Decenio Internacional para la Adopción de Medidas "Agua para la Vida"
- 2005-2015 Segundo Decenio Internacional de los Pueblos Indígenas del Mundo
- 2005-2015 Decenio de las Naciones Unidas para la Educación para el Desarrollo Sostenible

Asimismo, la ONU ha promulgado años internacionales dedicados a:

- Año Internacional del Aprendizaje sobre los Derechos Humanos (2009)
- Año Internacional de Acercamiento de las Culturas (2010)
- Año Internacional de la Diversidad Biológica (2010)
- Año Internacional de los Bosques (2011)

Cabe destacar que existen diversos instrumentos internacionales que orientan la formulación de políticas públicas, en los cuales la Organización Mundial del Turismo ha tenido un importante papel. Entre ellos se encuentran:

³³ Decreto del 4 de Enero de 1937. Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la Republica de Lázaro Cárdenas. Fuente: CONANP.

- Convenio sobre Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1972)
- Convenio sobre Diversidad Biológica (1992)
- Convención Marco sobre Cambio Climático (1992)
- Código Ético Mundial para el Turismo Sustentable (1999)
- Metas del Milenio para el Desarrollo (2000)
- Declaración de Québec sobre Ecoturismo (2002)
- Declaración de Djerba sobre Turismo y Cambio Climático (2003)
- Carta del Turismo Sustentable (2005)
- Criterios Globales del Turismo Sustentable (2007)
- Declaración de Davos sobre Turismo y Cambio Climático (2007)
- Resolución de la ONU en Cartagena de Indias sobre Turismo y Cambio Climático (2007)
- Carta ICOMOS sobre itinerarios culturales (2008)
- Turismo y estímulos económicos por los efectos de la crisis (2009)³⁴

México mantiene vigentes convenios bilaterales con 6 de los 10 países que más gastan en turismo: Estados Unidos, Japón, Francia, China, Canadá y Rusia; pero no ha firmado convenio alguno con el principal país que tiene un gasto turístico internacional de salida, Alemania, que en 2003 gastó cerca de 64.7 billones de dólares, o con el Reino Unido, que en el mismo año registró un gasto de 48.5 billones de dólares. Nuestro país es el número 22 en este rubro con 6.3 billones.³⁵

Los 30 países con los que mantenemos acuerdos turísticos representan el 36% del gasto turístico mundial.³⁶ En América tenemos convenio con los cuatro países que más gastan en turismo de salida: Estados Unidos, Canadá, Brasil y Argentina; en Asia, con China, Japón y Corea; y en Europa, con España y Francia.

Por otro lado, mantenemos convenios con 4 de los 10 países que más ingreso reciben por concepto de turismo internacional: Estados Unidos, España, Francia y China. Las 30 naciones con convenios vigentes reciben en su conjunto aproximadamente el 43% del producto turístico generado a nivel mundial.

1.8.3 Vinculación jurídica con las Leyes Federales aplicables

Siguiendo la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del estudio de tesis, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en cada uno de ellos.

³⁴ Fuente: Secretaría de Relaciones Exteriores, "Tratados celebrados por México", disponible en <http://tratados.sre.gob.mx/> (01/12/2005); Secretaría de Gobernación, Guía de tratados promulgados y otros instrumentos internacionales vigentes suscritos por México, Edit. Porrúa, México, 2005.

³⁵ Los 10 países con el mayor gasto en turismo internacional de salida para el 2003 fueron Alemania, Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Francia, Italia, China, Holanda, Canadá y Rusia; Fuente: World Tourism Organization, "World's Top Tourism Spenders", disponible en <http://www.world-tourism.org/facts/eng/pdf/indicators/WorldTourismSpenders.pdf> (02/12/2005).

³⁶ Cifras preliminares del 2003.

1.8.3.1 Ley de Planeación

ARTÍCULO 2.- La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios:

VI. El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.

1.8.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas

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:

- III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico
- XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país
- II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos,

aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo
III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas
V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes

Por lo que se puede observar, las distintas Leyes de injerencia Federal aquí citadas, establece lineamientos y obligaciones, a que el particular debe sujetarse, cuando se trata del uso de los recursos naturales o bienes nacionales, esto con el objeto de garantizar un óptimo uso y evitar así una posible afectación.

1.8.4 Vinculación jurídica con las Leyes Estatales aplicables

Siguiendo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Estatal que están vinculadas en el desarrollo del tema de tesis, han originado llevar a cabo un análisis con base en las particularidades del mismo y su relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas.

1.8.4.1 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla

ARTÍCULO 121.- El Ejecutivo del Estado y los Municipios promoverán, en sus respectivas competencias, mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, a través de la preservación del equilibrio ecológico y protección del ambiente, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Al efecto se dictarán las leyes y disposiciones necesarias.

1.8.4.2 Ley de la Protección del Medio Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable

ARTÍCULO 16.- Para la formulación y conducción de la política ambiental en la Entidad, así como la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración de los ecosistemas y de protección al ambiente, se observarán los siguientes principios:

VI. Se incentivarán las obras o actividades que tengan por objeto proteger el ambiente natural y la salud de los habitantes, y aprovechen de manera sustentable los recursos naturales

VII. La responsabilidad respecto de la protección ambiental comprende tanto las condiciones para la preservación de los elementos existentes, así como aquellas para asegurar una adecuada y mejor calidad de vida para las generaciones futuras

XII. La participación de las comunidades incluyendo a los pueblos indígenas en la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables

XVI. El fomento de la riqueza cultural y natural de las regiones, la estructuración de itinerarios culturales con el propósito de conservar, rescatar y preservar el patrimonio cultural y ambiental de las regiones

ARTÍCULO 96.- Para la conservación y el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos, en el ámbito de competencia estatal y municipal, según corresponda, se considerarán los siguientes criterios:

IV. Las aguas residuales de origen sanitario, industrial y de servicios, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, ajustando su calidad a las Normas Oficiales Mexicanas

ARTÍCULO 100.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se aplicarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas

1.8.4.3 Ley de Turismo del Estado de Puebla

ARTÍCULO 3.- Accesibilidad: combinación de elementos constructivos y operativos que permiten a cualquier persona con discapacidad entrar, desplazarse, salir, orientarse, ser atendido y comunicarse de manera segura, autónoma y cómoda en los espacios de uso público, con o sin ayuda de cualquier forma de asistencia humana, animal o cualquier otro medio técnico o electrónico que la ciencia aporte.

XIV.- Turismo Sustentable: Aquel que cumple con las siguientes directrices:

- a) Dar un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico, ayudando a conservarlos utilizando plantas de tratamiento de aguas residuales, generación de energía, proceso de separación de basura y reciclado
- b) Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos; y
- c) Asegurar el desarrollo de las actividades económicas viables, que reporten beneficios socioeconómicos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo y obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas.

ARTÍCULO 20.- Los Municipios que por sus características físicas o culturales representen un potencial turístico, tendrán las atribuciones siguientes:

III.- Diseñar políticas y desarrollar acciones que promuevan los atractivos turísticos del Municipio y la afluencia de turistas

ARTÍCULO 26.- En la planeación del desarrollo turístico se tomarán en cuenta los siguientes ejes rectores:

III.- El aprovechamiento eficiente y racional de los recursos naturales, salvaguardando en todo caso el equilibrio ecológico y protección al ambiente

ARTÍCULO 36.- El turismo de naturaleza tiene las siguientes categorías:

I.- El ecoturismo, que implica la recreación basada en la observación, conocimiento, interacción y apreciación de la naturaleza y de las manifestaciones culturales tradicionales

II.- El turismo de aventura, que incluye diferentes actividades deportivas y recreativas, donde se participa en armonía con el ambiente, respetando el patrimonio natural, cultural e histórico

ARTÍCULO 38.- En la prestación de servicios de turismo de naturaleza, deberá tomarse en cuenta el ordenamiento ecológico territorial, así como la competencia estatal o federal que corresponda, al efecto de que su realización sea acorde con la aptitud natural de la región y las condiciones naturales de la misma.

ARTÍCULO 39.- En todo proyecto de turismo de naturaleza se deberá observar que la actividad a realizar cumpla con los siguientes criterios:

I.- La preservación y protección de la vida silvestre, sus especies, poblaciones y ecosistemas

II.- La compatibilidad entre la preservación de la biodiversidad y el desarrollo de la actividad turística

III.- La conservación de la imagen del entorno

IV.- El respeto a la libertad individual y colectiva y a la entidad sociocultural, especialmente de las comunidades y pueblos indígenas, para que permitan el acceso y disfrute del turístico y natural a los visitantes

V.- La capacidad desarrollada de los habitantes de las comunidades y pueblos indígenas para ofrecer sus servicios al turismo y disfrutar del patrimonio turístico

ARTÍCULO 44.- En la formulación del ordenamiento turístico del territorio deberán considerarse los siguientes criterios:

I.- La naturaleza y características de los recursos turísticos existentes en el territorio estatal, así como los riesgos de desastre

II.- La vocación de cada zona o región turística, en función de sus recursos turísticos, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes

ARTÍCULO 82.- III.- Informar al turista los precios, tarifas, condiciones, características y costo total, de los servicios y productos que éste requiera.

ARTÍCULO 83.- Los prestadores de servicios turísticos emplearán el español en los anuncios, propaganda y leyendas en los que ofrezcan los servicios, pudiendo también hacer uso de las lenguas náhuatl, inglés, francés o de otros idiomas regionales y extranjeros.

1.8.5 Vinculación jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas existentes

Por la ubicación dentro de un área de bosque de pino perturbado³⁷ perteneciente a la superficie municipal de Chalchicomula de Sesma, la propuesta de proyecto de Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal, se ajusta perfectamente a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables oficiales y voluntarios, para que en primer caso y de manera particular se prevenga todo impacto adverso al medio ambiente durante las diferentes etapas del proyecto; y en segundo caso para cumplir los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la prestación de servicios de ecoturismo, todo esto, con el fin de construir un documento que contenga en lo posible y dentro de los alcances del mismo, los lineamientos legales y técnicos que se requieren para un proyecto ecoturístico sustentable y que paralelamente contribuya al desarrollo económico local del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

Para esto, las siguientes normas indican claramente los lineamientos a seguir para estructurar de manera adecuada un proyecto para la prestación de servicios de tipo ecoturístico, y también, se contempla las maneras de operarlo en un equilibrio total con el medio ambiente que lo rodea, lo cual, es de carácter indispensable en nuestros días, ya que la depredación y la presión que el hombre ejerce sobre los recursos naturales de importancia vital para la vida como el agua, el suelo, la flora, fauna y bosques, han provocado un cambio climático de magnitudes globales, que de no corregirse en el corto y mediano plazo, pondrán en grave peligro la subsistencia de toda la vida que conocemos.

1.8.5.1 NMX-AA-133-SCFI-2006

Esta norma mexicana establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para las personas físicas o morales y núcleos agrarios prestadores de servicios turísticos de ecoturismo.

Esta norma mexicana es de cumplimiento voluntario y aplica a los interesados en el desempeño sustentable y buenas prácticas del ecoturismo en todo el territorio nacional. Los requisitos y especificaciones de la presente norma orientarán la asignación y ejecución de apoyos públicos y privados, en materia de ecoturismo.

1.8.5.2 NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas

³⁷ Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2009 del Estado de Puebla, Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT).

correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

1.8.6 Vinculación jurídica con los planes y programas relacionados al proyecto

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomentan y orientan el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos que contribuyan al desarrollo de la sociedad de una manera sustentable y en equilibrio con todos los componentes de la naturaleza; sin embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto que se está abordando, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican.

En este sentido, se hace la vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, los Programas Sectoriales y los programas de desarrollo de los temas que se vinculan al mismo, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen.

1.8.6.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

Estrategia 4.11.1. Impulsar el ordenamiento y la transformación del sector turístico.

Líneas de acción

- ❖ Actualizar el marco normativo e institucional del sector turístico
- ❖ Promover la concurrencia de las acciones gubernamentales de las entidades federativas en materia de turismo, con las del Gobierno Federal
- ❖ Alinear la política turística de las entidades federativas a la Política Nacional Turística
- ❖ Impulsar la transversalidad presupuestal y programática de las acciones gubernamentales, coordinándolas hacia los objetivos de la Política Nacional Turística.

Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

Líneas de acción:

- ❖ Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico
- ❖ Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos
- ❖ Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos
- ❖ Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura,

- salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros
- ❖ Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad
- ❖ Desarrollar agendas de competitividad por destinos
- ❖ Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios
- ❖ Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.

Líneas de acción:

- ❖ Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo
- ❖ Incentivar las inversiones turísticas de las micro, pequeñas y medianas empresas
- ❖ Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión
- ❖ Elaborar un plan de conservación, consolidación y replanteamiento de los Centros Integralmente Planeados (CIP), así como la potenciación de las reservas territoriales con potencial turístico en manos del Estado
- ❖ Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad
- ❖ Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social

Líneas de acción:

- ❖ Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental
- ❖ Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- ❖ Convertir al turismo en fuente de bienestar social
- ❖ Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos
- ❖ Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil

1.8.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

6.4 Turismo Ambientalmente Responsable.

Objetivo: Establecer las condiciones apropiadas para el desarrollo del turismo ambientalmente responsable.

Estrategias y Líneas de Acción.

Estrategia 1. Conformación de un marco normativo y de mecanismos de fomento ambiental que aseguren que la actividad turística ocurra en concordancia con la conservación de la biodiversidad y

la protección del medio ambiente.

Líneas de acción:

- ❖ Desarrollar el marco normativo para el turismo sustentable
- ❖ Consolidar la Agenda 21 local para destinos turísticos
- ❖ Promover las reformas necesarias a la Ley Federal de Turismo y la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas que se deriven de ella

Estrategia 2: Fomento al turismo ambientalmente responsable, como herramienta para la conservación de la biodiversidad y de impulso al desarrollo económico.

Líneas de acción:

- ❖ Sustentar los programas de ecoturismo y los destinos y establecimientos del turismo convencional

Estrategia 3. Consolidación de instrumentos económicos y de fomento que se orienten a alcanzar un mejor desempeño ambiental en la planeación y operación de los servicios turísticos.

Línea de acción:

- ❖ Implantar mecanismos de mercado e instrumentos económicos para asegurar la sustentabilidad de la actividad turística

Objetivo 6.4.1. Establecer las condiciones apropiadas para el desarrollo del turismo ambientalmente responsable.

Indicador: Circuitos de turismo de naturaleza consolidados que incorporan las especificaciones de la NMX-AA-133-SCFI-2006.

Meta: 15 circuitos de turismo de naturaleza consolidados que incorporen las especificaciones de la NMX-AA-133-SCFI-2006.

1.8.6.3 Programa Sectorial de Turismo 2013-2018

Objetivos Sectoriales de Desarrollo Regional:

2. Aprovechar de manera sustentable el potencial de los recursos culturales y naturales y su capacidad para transformarse en oferta turística productiva, creando servicios y destinos competitivos, dando opciones de desarrollo y bienestar para los individuos de las comunidades receptoras urbanas, rurales y costeras, así como para las empresas sociales y privadas.

4. Consolidar la oferta existente y los proyectos en proceso, así como la captación de nueva inversión y desarrollos turísticos, apoyando con planes de financiamiento, asesoría técnica y planificación para regiones, estados, municipios y destinos.

1.8.6.4 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

1.3 Promoción de los atractivos turísticos poblanos.

Objetivo 1. Definir y generar un inventario de los recursos y productos que integran la oferta turística de todos los municipios, para construir un estado diferente y mejor.

Objetivo 2. Impulsar nuevos modelos para el desarrollo de rutas e itinerarios, poniendo énfasis en el valor que le aporte al visitante, además del beneficio económico, social y ambiental para cada uno de los destinos.

Objetivo 4. Establecer estrategias para la mejora sustancial de la oferta hotelera, restaurantera y de servicios de apoyo en los municipios con vocación turística.

Objetivo 7. Promover productos turísticos especializados, con énfasis en el ecoturismo, turismo rural, turismo de aventura y el turismo cultural.

Objetivo 11. Impulsar el Registro Nacional de Turismo y la obtención de Normas Oficiales Mexicanas Turísticas.

Objetivo 12. Generar sistemas de información, con el uso eficiente de herramientas tecnológicas para la atención del turista antes, durante y después de su viaje con información actualizada.

1.8.6.5 Programa Regional de Desarrollo 2011-2017-Región Valle de Serdán

Los atractivos turísticos de la región presentan cierto grado de articulación en algunas subregiones. No obstante, se requiere la concurrencia de diferentes instancias, autoridades y actores para el desarrollo turístico. Derivado de lo anterior y a fin de impulsar esta actividad, el Programa Institucional de la Secretaría de Turismo 2011–2017 contempla entre otras acciones:

- ❖ Definir y generar un inventario de los recursos y productos que integran la oferta turística de todos los municipios para construir un estado diferente y mejor
- ❖ Denominar cuales son los principales municipios por región, de acuerdo con la información generada por los inventarios, partiendo del equilibrio entre atractivos turísticos y servicios para tomarlos como base de ruta
- ❖ Partiendo de los municipios base, realizar el análisis de distancias hacia principales atractivos turísticos
- ❖ Evaluar cuáles son las rutas de comunicaciones viables y/o accesibles entre los municipios y los atractivos de la región.

Una vez logrado esto, será posible:

- ❖ Crear rutas turísticas que permitan dar a conocer los atractivos tradicionales y legendarios del Estado, además de los Pueblos Mágicos del mismo
- ❖ Involucrar a prestadores de servicios como hoteleros, restauranteros, transportistas, guías

- de turistas, etc., para operar las rutas turísticas propuestas
- ❖ Promover a nivel estatal, nacional e internacional las nuevas rutas creadas
- ❖ Lanzamiento de las rutas turísticas propuestas
- ❖ Establecer estrategias para mejorar las condiciones de la oferta hotelera, restaurantera y de servicios de apoyo en los municipios con vocación turística
- ❖ Elaboración del plan de mercadotecnia bajo 3 ejes rectores: turismo de negocios, turismo cultural y turismo de naturaleza

Finalmente, y como un factor clave de este proceso se requerirá la evaluación de los servicios turísticos mediante un sistema de gestión de la calidad. Desde luego, estas acciones serán concurrentes con las que corresponden a otras entidades de gobierno, como la SECOTRADE, con la cual Turismo comparte la intención de la atracción de inversiones. De esta manera, la participación de las secretarías de Infraestructura, de Transportes y General de Gobierno coadyuva en la atracción de turismo ya que no basta con articular y promover los servicios, sino que se requiere equipamiento público, vías de comunicaciones ágiles, así como seguridad y estabilidad en la región, con lo cual, además se estimula la inversión privada.

1.8.6.6 Programa Sectorial de Medio Ambiente 2011-2017

Objetivo 9. Restaurar los ecosistemas forestales degradados y suelos erosionados del estado.

Objetivo 10. Detener y revertir el proceso de deterioro de los suelos forestales, favoreciendo la recarga de mantos acuíferos.

Objetivo 16. Fomentar la conservación de la Biodiversidad y sus Recursos Naturales fortaleciendo el desarrollo de las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre.

1.8.6.7 Programa Sectorial de Turismo 2011-2017

Objetivo 7. Promover productos turísticos especializados con énfasis en el ecoturismo, turismo rural, turismo de aventura y el turismo cultural.

Líneas de acción:

7.1 Mediante un programa de Relaciones Públicas Integral lograr la promoción de productos turísticos específicos para el mercado cultural, religioso, gastronómico, de naturaleza y rural del Estado de Puebla.

1.8.6.8 Plan Municipal de Desarrollo 2008-2011

III. Desarrollo Sustentable.

Objetivo General: Conseguir las inversiones económicas que impulse la creación de empleos en el Municipio y por ende la derrama económica sin descuidar el medio ambiente que nos rodeó para tener un mejor desarrollo y bienestar de la sociedad en su conjunto.

Objetivo Específico:

Gestionar con el Gobierno del Estado, programas complementarios para fomentar la ecología, el turismo y la cultura entre los habitantes del Municipio.

Turismo: Utilizar los recursos naturales para diseñar una ruta de ecoturismo, que genere una derrama económica para la población de Ciudad Serdán y de las comunidades.

Estrategia: Utilizar los recursos naturales para diseñar una ruta de ecoturismo, que genere una derrama económica para la población de Ciudad Serdán y de las comunidades.

Cultura: A través de la comisión de educación, cultura y deporte organizar la cultura que le den identidad al Municipio, con el pleno objetivo de crear nuevos intelectos reconocido en la región, el estado y a nivel nacional.

1.8.6.9 Plan de Desarrollo Regional 2008

9.- Diseño de Estrategias de desarrollo.

Medio Ambiente.

Cultura y Preservación:

Objetivo: Frenar el deterioro ambiental de suelo y agua, regenerando los ecosistemas mediante la acción conjunta de las instancias de gobierno y la sociedad.

Estrategia: Impulso y promoción de la cultura ambiental que parta de preservar el medio ambiente, dando a conocer la problemática y estableciendo un marco de valores que esté presente en todos los niveles educativos de la región para hacer partícipe a la población de las tareas de prevención y erradicación de los factores que deterioran el medio ambiente.

Línea de acción: Promover la educación para evitar la deforestación, erosión y deterioro ecológico de las cuencas hidrológicas que desembocan en la región y así, recuperar la biodiversidad, a través de cursos y/o talleres, que amplíen el conocimiento de la problemática y promuevan el interés por mejorar el entorno y el nivel de vida de sus habitantes.

Recuperación de los recursos forestales.

Objetivo: Recuperación de los recursos forestales, frenando la sobreexplotación de los recursos forestales, regenerándolos para el aprovechamiento integral del bosque, los usos turísticos, la recarga de acuíferos y la protección del Parque Nacional Pico de Orizaba mediante la acción conjunta de las instancias de gobierno y la sociedad.

Estrategia:

Promoción y desarrollo de acciones de prevención, recuperación y rehabilitación integral del bosque que permitan avanzar en el cuidado del medio ambiente por medio de programas de reforestación y conservación de suelos. Estableciendo líneas de trabajo regionales para la protección, fomento,

manejo y recuperación de los recursos.

Línea de Acción:

Crear y establecer formas de participación social para la preservación de los recursos naturales, previniendo cambios en los usos del suelo forestal o de pastizal, la tala clandestina e incendios, constituyendo las Brigadas de Vigilancia, para la protección de los bosques y las especies que en ellos habitan, e implementar planes de recuperación de especies animales y vegetales vulnerables o en peligro de extinción. Reduciendo uso de leña y otros productos orgánicos como combustible.

10.- Proyectos Estratégicos.

Recursos Naturales.

Conservar la biodiversidad en las áreas naturales de la región del Valle de Serdán y vigilar de manera permanente los distintos escenarios naturales que presenten riesgos potenciales a los ecosistemas a través de acciones focalizadas de restauración, uso, fomento y aprovechamiento sustentable de los recursos para alcanzar un desarrollo respetuoso del medio ambiente y los recursos naturales.

Plan de Acción:

- ❖ Fomentar operativos en la región que presenten alto índice de tala clandestina como la zona del Citlaltépetl
- ❖ Ofrecer a la sociedad en general, la oportunidad de capacitarse en la materia de medio ambiente y recursos naturales

1.9. Delimitación del área de estudio

1.9.1 Criterios de delimitación

Los criterios de delimitación están basados en información estadística y cartografía digital disponibles que han sido elaboradas por las siguientes instituciones y comisiones; INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad), CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), RAN (Registro Agrario Nacional), e ICEP (Instituto de Catastro del Estado de Puebla). La recopilación y organización de información se ha llevado a cabo con el propósito de contar con los insumos necesarios para desarrollar el análisis espacial y estadístico del Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, Puebla. Este acervo de información ha sido posible mediante un trabajo profundo de búsqueda, tanto por vía web como física en los distintos institutos y comisiones antes mencionados. Los periodos de elaboración tanto de cartografía como de estadística a utilizar, corresponden a los quinquenios 2000-2005 y 2005-2010, y serán procesados con los software ArcGIS, AutoCAD Map y Microsoft Excel, con lo que se conjuga el manejo adecuado de información espacial y de bases de datos.

1.9.2 El área de estudio

De acuerdo al Marco Geoestadístico Municipal 2010 del INEGI, el área de estudio comprende el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma con una superficie total de 389.61 kilómetros cuadrados y se localiza en la parte centro este del Estado de Puebla; así mismo, pertenece a la Región Socioeconómica Valle de Serdán contemplada en el Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005. En términos regionales su superficie equivale al 7.21%, lo que a nivel estatal corresponde al 1.14%³⁸. Geográficamente se localiza en los paralelos 18° 52' 42" y 19° 05' 36" de latitud norte y los meridianos 97°14'24" y 97°35'36" de longitud occidental y se halla entre las cartas topográficas 1:50,000 de INEGI E14B45, E14B46, E14B55 y E14B56. Colinda al norte con los municipios de Aljojuca y Tlachichuca, al sur con Palmar de Bravo y Esperanza, al este con Atzitzintla y el Estado de Veracruz y al oeste San Juan Atenco y Quecholac.

(VER ANEXO CARTOGRÁFICO: MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN; CLAVE: DUT-01)
(VER ANEXO CARTOGRÁFICO: MAPA BASE MUNICIPAL; CLAVE: DUT-02)

1.10. Marco teórico-metodológico

1.10.1 Marco teórico

Se inicia este apartado por la conceptualización del término desarrollo; el cual se entiende como un proceso mediante y durante el cual se mejora la calidad de vida de la sociedad. Si se considera al proceso de desarrollo como un proceso parcial referente a la sociedad, incluirá todos los aspectos que incidan en la calidad de vida, y no solamente los económicos, por si la sustentabilidad es la equidad intergeneracional que responde a la siguiente pregunta: ¿qué acciones

³⁸ INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010. Pág. 26

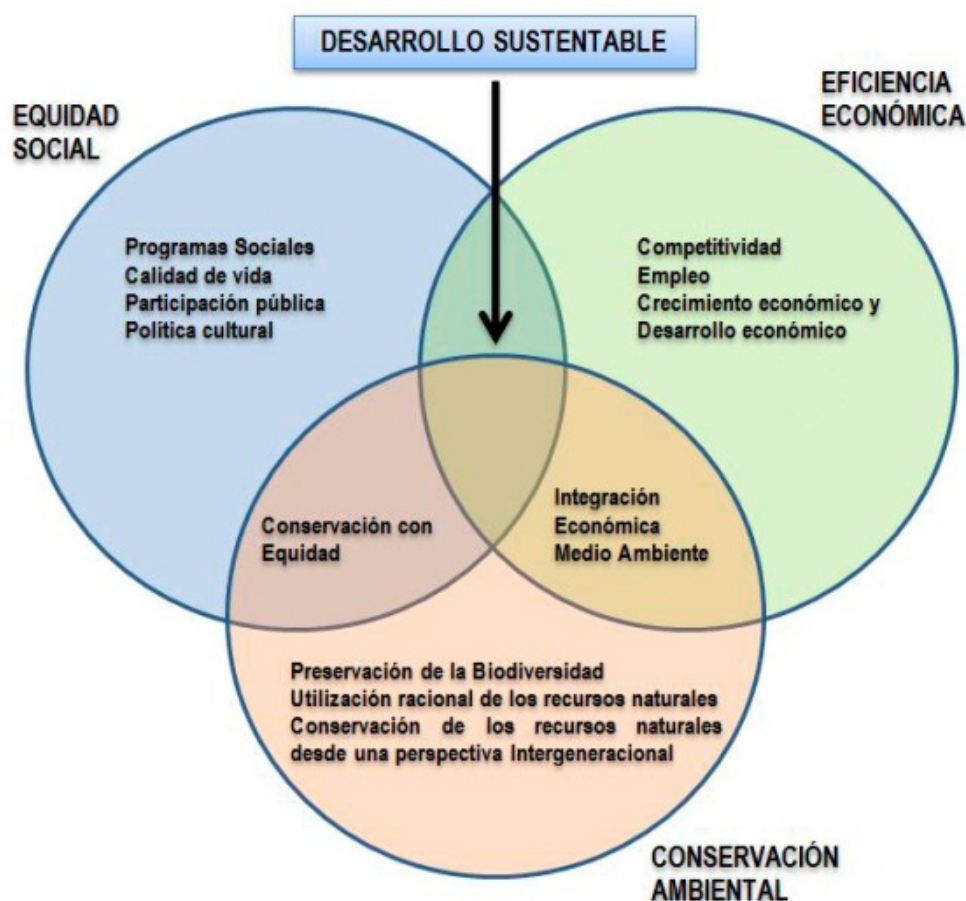
debemos emprender para enfrentar el problema de la pobreza, la desigual y el daño al medio ambiente del presente?³⁹; una respuesta a este cuestionamiento se desprende lo siguiente:

Pilares del desarrollo sostenible:

- ❖ Vincular los aspectos económicos, sociales y ecológicos dentro del contexto regional
- ❖ Orientar políticas de largo plazo
- ❖ Vincular la acción local con una orientación global

El desarrollo sustentable contempla las interrelaciones complejas entre las dimensiones económicas, de equidad social y conservación ambiental.

Imagen No. 2: Dimensiones del desarrollo sustentable



Fuente: Dr. Mario M. Carrillo Huerta

De acuerdo a lo anterior, eficiencia se refiere al mantenimiento de un acervo de capital natural constante a lo largo del tiempo, para preservar la capacidad productiva en un horizonte

³⁹ Dr. Mario M. Carrillo Huerta; Conferencista Magistral con el tema: El Desarrollo Económico y la Planeación Territorial: Una Visión Sustentable en México; Seminario de Sobre Planeación Metropolitana en México – Experiencias recientes bajo en enfoque Sustentable; Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, 9 y 10 de Octubre de 2009.

indefinido, y la equidad se traduce en el sostenimiento (o aumento) del nivel de bienestar social actual, manteniendo (o aumentando) el acervo de capital total (natural y artificial) para el futuro.

1.10.2 Aplicación de los Sistemas de Información Geográficas (SIG)

Ciertamente el análisis y estudio del territorio en cualquier parte del planeta es de carácter multidisciplinarios, y por ende la misma realidad urbana y rural puede ser analizada bajo diferentes enfoques (económicos, sociales, ambientales, políticos, hidrológicos, aptitud territorial, etc.), que ayudan a explicar el fenómeno urbano-territorial y las condiciones bajo las cuales se da y funciona.

Es preciso reflexionar que en temas territoriales, los Sistemas de Información Geográfica permiten potencializar las tareas en el análisis y procesamiento de datos recabando un cúmulo de información disponible organizada y disponible para consultar y administrar, además de que al contar con el apoyo de la propia tecnología se obtuvieron datos confiables; entre los que resaltan dos aspectos relevantes: primeramente, el almacenamiento de datos y su fácil localización; y en segundo lugar, el procesar las bases de datos en mapas temáticos, los cuales son fundamentales para el diagnóstico y planeación del territorio.

Sin embargo, el complemento ideal de los Sistemas de Información Geográficas, es la comprobación e iteración con la visitas a campo, donde es posible identificar hallazgos que la tecnología geográfica disponible no puede detectar en tiempo real; es entonces donde la intención va más allá de solo realizar el trabajo de gabinete, si no enriquecerlo con los hallazgos puntuales de la realidad del territorio con todas la evidencias posibles.

Este ejercicio académico de tesis permitió realizar con mucho mayor precisión y calidad los trabajos de mapeo y análisis territorial, pues al realizar el diagnóstico y planeación del territorio apoyado en los Sistemas de Información Geográfica de manera inmediata los caminos por donde se tienen que transitar primero para develar el diagnóstico, y después para pronosticar con mayor énfasis los escenarios tendenciales, así como, también el proponer de manera más didáctica las propuestas y conclusiones del tema de tesis denominado **“Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, Puebla”**.

Para identificar y analizar la estructura urbana-territorial del área de estudio, fue fundamental la integración de un Sistema de Información Geográfica, en el cual se aplicaron conceptos y herramientas de tecnología, con una perspectiva multicriterio para la vinculación y el cruce de variables de los medios físicos, bióticos y sociales expresados en cartografía base.

Las variables, los indicadores y la base de datos que alimentaron al Sistema de Información Geográfica permitirán la caracterización y análisis del territorio, identificando los procesos involucrados en cada uno de los sistemas y subsistemas de los diferentes componentes, a través del análisis de sus mecanismos de funcionamiento e interacción.

Esta base de datos del Sistema de Información Geográfica ofrece una caracterización y análisis de los subsistemas natural, económico y social, así como, de los conjuntos espaciales determinados zonas aptas para el desarrollo económico, en donde se particularizará su potencial de aprovechamiento.

1.10.3 Marco Metodológico

Con la metodología empleada se pretende obtener el Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, Puebla; con la premisa que dentro del territorio del municipio existe una vocación para al turismo de naturaleza, que a la fecha no ha sido analizada bajo un diagnóstico espacial y estadístico académico ni mucho menos profesional que permita cuantificar la realidad de esta hipótesis. Actualmente la única actividad de turismo de naturaleza que oficialmente se lleva a cabo en el municipio es la práctica del alpinismo, pero sin embargo, hay potencial para desarrollar más actividades de turismo de naturaleza ligadas a una ruta de otras actividades turísticas convencionales.

La estructura metodológica que se aplica, consiste fundamentalmente en retomar los datos estadísticos, geográficos y documentales con los que se disponen y la percepción de visitas a campo donde se contempla la elaboración de reportes y hallazgos pertinentes. Este análisis académico permite explorar los diferentes componentes del territorio para definir el modelo de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades turísticas. De lo anterior se desprenderán las estrategias de ordenamiento territorial, además se delimitará una cuenca específica de ecoturismo para una planeación general de actividades de turismo de naturaleza incluyendo la ubicación de un sitio para la reserva de un equipamiento de un centro ecoturístico integral que detone al mediano y largo plazo la prestación de servicios turísticos de naturaleza, el cual indudablemente impactaría benéficamente no solo el entorno local sino también el regional.

A continuación se muestra la estructura capitular que conformará el marco metodológico de la presente tesis:

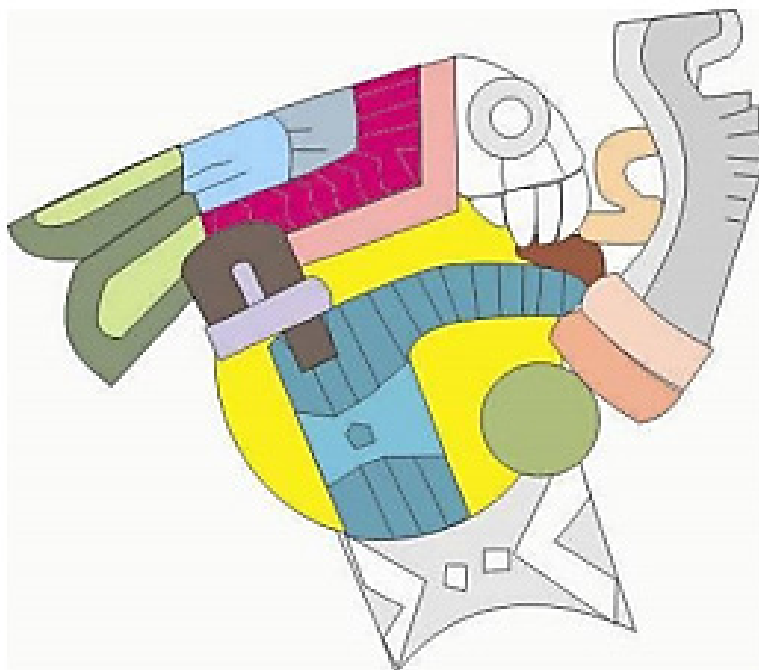
1. **ANTECEDENTES.** En este primer capítulo, se abordarán los aspectos fundamentales de reconocimiento del tema en estudio, como son la introducción, el planteamiento y justificación del problema a abordar, los objetivos tanto generales como particulares, las hipótesis, límites y alcances; a su vez se integra la conceptualización de los principales términos que conlleven a la adecuada comprensión del tema que se desea expresar a los lectores, así mismo se realiza la vinculación entre el tema de investigación y las normatividades jurídicas vigentes tanto a nivel internacional como local, se aborda la delimitación del área de estudio con sus respectivos criterios y finalmente se indica el marco teórico-metodológico a seguir.
2. **DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES.** Como parte fundamental de la construcción del Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, es necesario contar con un diagnóstico de carácter municipal en lo referente a su territorio y de los aspectos sociales y económicos de su población, así como su posicionamiento a nivel regional y estatal; de la posición sobre la dirección del crecimiento urbano, tomando en cuenta las posibilidades de desarrollo que ofrece el territorio e identificando las fuerzas y debilidades que lo caracterizan.

De igual importancia lo es visualizar y analizar el entorno en el que éste se desenvuelve, identificando sus posibles afectaciones y los factores externos que

inciden en ello, identificando las oportunidades de desarrollo y reconociendo las amenazas que lo pueden poner en riesgo, para finalmente diseñar el modelo de ordenamiento territorial enfocada para este caso de estudio al desarrollo de actividades turísticas.

3. **MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.** En esta fase quedan plasmadas las líneas para el ordenamiento territorial enfocado en el desarrollo de actividades turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, nutridas por las normas y políticas seleccionadas para el área de estudio, así como, el conocimiento de los sistemas físico, natural y artificial; y, se define una zonificación primaria, identificando las zonas de usos reserva y destinos a fin de delimitar la vocación turística municipal. Así mismo, se delimitara, caracterizara y planeara específicamente una cuenca ecoturística, y dentro de la misma, se identificara un sitio adecuado para ubicar un equipamiento para un centro ecoturístico integral a largo plazo, el cual apuntale a nivel regional las actividades del turismo de naturaleza.
4. **DISPOSICIONES FINALES.** En este apartado se concreta el tema de tesis, por medio de las conclusiones y recomendaciones correspondientes; en la primera, quedan asentados concretamente los resultados del análisis e investigación, derivados del procesamiento de los datos y cuestionamientos planteados; en la segunda, se proporcionan las sugerencias derivadas de los resultados presentados y básicamente se asientan en cómo mejorar los métodos de estudios empleados, acciones específicas en base a consecuencias y sugerencias para futuras investigaciones. Finalmente se enlistan la bibliografía consultada para la elaboración de la tesis, en que el investigador o lector que consulte este documento, pueda hacer según su criterio, una consulta más detallada y profunda que pueda solventar dudas o aumentar su conocimiento del tema abordado.

2. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES



Este: Xihuiztli (atributo funerario).

2. DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO Y SUS COMPONENTES

2.1. Contexto nacional, estatal, regional y municipal

2.1.1 Contexto nacional

En el contexto nacional, el Estado de Puebla y su Región de Valle de Serdán a la que pertenece el Municipio de Chalchicomula de Sesma están localizados dentro de la denominada Región Centro País, conformada por los estados de Hidalgo, México, Morelos, Tlaxcala, el Distrito Federal y propiamente Puebla⁴⁰.

La Región Centro País constituye un sistema geográfico, poblacional, urbano y económico, que concentra la tercera parte de la población mexicana y contribuye con el 44% de la economía nacional. Con el Distrito Federal como capital del país, la megalópolis formada por la Ciudad de México, zonas metropolitanas y el Estado de México como la entidad federativa más poblada, esta región es sin duda el punto neurálgico de la vida económica, política y social del país. Por ello, el Estado de Puebla -y cada una de sus regiones- se ven favorecido por su ubicación estratégica como la puerta del oriente y sureste de México hacia esta gran región. En un radio menor a 300 kilómetros se accede a los mercados más grandes y dinámicos, al mayor sistema de universidades y centros de investigación, y a la red de vías de comunicación más extensa del país.

2.1.2 Contexto estatal

En el contexto estatal, la Región Valle de Serdán se localiza al centro - oriente del Estado de Puebla, colindando al norte con la Región Sierra Norte y la Región Sierra Nororiental, al oriente con el Estado de Veracruz, al poniente con el Estado de Tlaxcala y la Región Angelópolis, al sur con la Región Tehuacán y Sierra Negra y al sur - poniente con la Región Valle de Atlixco y Matamoros.

La topografía de la región es variada, pues va desde llanuras, lomeríos y mesetas con altitudes de 2,300 a 3,600 metros sobre el nivel del mar, hasta las serranías y las cumbres del Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que alcanzan una altura de 5,750 metros sobre el nivel del mar. Al oriente las llanuras chocan con la Sierra Madre Oriental y conforman la Sierra de Quimixtlán.

2.1.3 Contexto regional

Por esta región atraviesan vías de comunicación estratégicas que unen a la Ciudad de Puebla y a la Región Centro País con las ciudades capitales Xalapa y Oaxaca, así como con el puerto de Veracruz. En esta región no hay ninguna ciudad de gran tamaño que concentre a la población o la actividad económica regional, pero su población habita en un sistema de pueblos o ciudades pequeñas y no es tan dispersa como en las regiones vecinas de Sierra Norte y Sierra Nororiental. Sin embargo, la zona poniente de esta región, está fuertemente ligada al dinamismo económico y demográfico de la región Angelópolis.

⁴⁰ La Región Centro País se definió en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2000-2006.

La región está formada por 31 municipios (Ver tabla No.1), con una extensión territorial de 5,400.42 kilómetros cuadrados (540,042.11 hectáreas) equivalentes al 15.75% de la superficie estatal, donde se asienta una población de 650,933 habitantes, equivalente al 11.26% de la entidad. Hay 1,015 localidades, de las cuales 55 son urbanas y albergan al 60.7% de los pobladores de la región, mientras que 960 localidades son rurales (de menos de 2,500 habitantes) y concentran el 39.3% de la población regional.

Por su topografía, suelos y disponibilidad de riego, la Región Valle de Serdán tiene una vocación predominantemente agrícola, sobre todo al considerar su fuerza productora de hortalizas y legumbres al sur de la región, así como las grandes extensiones de zonas de riego dedicadas al cultivo de granos. Al analizar su potencial, no debe soslayarse su ubicación cercana a la ciudad de Puebla y su fácil conexión con los mercados de la Región Centro País.

Tabla No. 1: Estructura municipal de la Región Valle de Serdán

No.	Clave INEGI	Nombre	Superficie (Km2)	Porcentaje Regional	Porcentaje estatal
1	004	Acatzingo	140.52	2.60%	0.41%
2	012	Aljojuca	52.29	0.97%	0.15%
3	023	Atzitzintla	133.14	2.47%	0.39%
4	099	Cañada Morelos	244.58	4.53%	0.71%
5	045	Chalchicomula de Sesma	389.61	7.21%	1.14%
6	050	Chichiquila	109.37	2.03%	0.32%
7	058	Chilchotla	145.92	2.70%	0.43%
8	038	Cuapiaxtla de Madero	23.29	0.43%	0.07%
9	044	Cuyoaco	301.25	5.58%	0.88%
10	063	Esperanza	79.26	1.47%	0.23%
11	065	General Felipe Ángeles	91.49	1.69%	0.27%
12	067	Guadalupe Victoria	228.07	4.22%	0.67%
13	093	Lafragua	180.34	3.34%	0.53%
14	094	Libres	274.05	5.07%	0.80%
15	118	Los Reyes de Juárez	30.76	0.57%	0.09%
16	096	Mazapiltepec de Juárez	55.43	1.03%	0.16%
17	105	Ocotepéc	67.15	1.24%	0.20%
18	108	Oriental	239.52	4.44%	0.70%
19	110	Palmar de Bravo	362.18	6.71%	1.06%
20	115	Quecholac	186.78	3.46%	0.54%
21	116	Quimixtlán	167.16	3.10%	0.49%
22	117	Rafael Lara Grajales	4.11	0.08%	0.01%
23	128	San José Chiapa	176.95	3.28%	0.52%
24	130	San Juan Atenco	96.23	1.78%	0.28%
25	137	San Nicolás Buenos Aires	210.53	3.90%	0.61%
26	142	San Salvador el Seco	220.23	4.08%	0.64%

No.	Clave INEGI	Nombre	Superficie (Km2)	Porcentaje Regional	Porcentaje estatal
27	144	San Salvador Huixcolotla	23.82	0.44%	0.07%
28	152	Soltepec	114.23	2.12%	0.33%
29	154	Tecamachalco	180.34	3.34%	0.53%
30	170	Tepeyahualco	450.55	8.34%	1.31%
31	179	Tlachichuca	421.25	7.80%	1.23%
		TOTAL	5400.42	100.00%	15.75%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo de Población y Vivienda 2010 y el Marco Geoestadístico Municipal 2010 de INEGI.

2.1.4 Contexto municipal o local

El Municipio de Chalchicomula de Sesma se localiza dentro de la región morfológica de los Llanos de San Andrés que son una amplia superficie arenosa caracterizada por los depósitos volcánicos recientes que la formaron, se extienden al pie de los contrafuertes occidentales del Volcán Pico de Orizaba también conocido como Citlaltépetl o Cerro de la Estrella; en tanto que el volcán mencionado es el de mayor elevación de la República Mexicana, con una altitud de 5,747 metros sobre el nivel del mar. Su forma se acerca a la cónica clásica y su cumbre está siempre nevada, presentando un gran número de pequeños relieves volcánicos a su alrededor.

Existe un arroyo de corriente permanente que se localiza en la localidad de San Juan Arcos ojo de agua, ubicado aproximadamente a 6 Km. al oriente de la Cabecera municipal denominada Cd. Serdán, la zona proviene de las cordilleras de la sierra oriente, teniendo una potencialidad alta de 150 a 300 metros de profundidad.⁴¹

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en su Censo de Población y Vivienda 2010 atreves de los principales resultados por localidad (ITER), considera para el Municipio de Chalchicomula de Sesma un total de 52 localidades siendo estas (Ver tabla No. 2): Ahuatepec del Camino, Alejandro Ordinola López, Álvaro Obregón, Capilla de Guadalupe, Casa Blanca, Ciudad Serdán, Ciudad Serdán, Concepción Oviedo (Rancho Viejo), De la Concepción, Demetrio Pérez, Dolores Buen país, El Duraznal, El Reclusorio, El Resbaladero, El Sabino, El Veladero (Santa Cruz Veladero), Ex-Hacienda Guadalupe, Guadalupe Sabinal, Jesús María, Jesús Nazareno (Rancho Nuevo), La Ermita, La Preciosa (San Pedro el Real), Las Cocinas (Guadalupe los Pinos), Las Palmas, Lomas de la Concepción, Los Cedros, Los Ciruelos, Los Ricardos, Maravillas, Miguel Velázquez, Pedro Vázquez Marín, San Antonio Limones (Pozo Número 15), San Antonio Tecajetes, San Blas Tecolotepec, San Blas Tecolotepec (Gaviotas), San Diego Texmelucan, San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), San Isidro Canoas Altas, San Joaquín, San Juan Arcos Ojo de Agua, San Martín Ojo de Agua, San Martín Otaola, San Miguel Barojas, San Miguel Ocotenco, San Pedro Concepción Candelaria (Candelaria), San Pedro el Real, San Pedro Temamatla, San Salvador Cuautenco, Santa Inés Borbolla, Santa María Techachalco, Villa Reales de Serdán y Villa San Andrés.

⁴¹ Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma, Puebla 2008-2011. Pág. 12.

Tabla No. 2: Estructura de localidades del Municipio de Chalchicomula de Sesma

Clave INEGI	Nombre	UTM: Y	UTM: X	Altitud(m.s.n.m.)
210450002	Ahuatepec del Camino	2106016.97	664575.69	2647
210450075	Alejandro Ordinola López	2105011.24	672304.57	3025
210450003	Álvaro Obregón	2090962.82	665909.13	2469
210450081	Capilla de Guadalupe	2102242.40	661918.67	2528
210450060	Casa Blanca	2103909.48	669536.63	2864
210450001	Ciudad Serdán	2100319.38	663514.91	2526
210450069	Ciudad Serdán	2100735.93	661931.84	2510
210450007	Concepción Oviedo (Rancho Viejo)	2092924.11	661678.13	2432
210450071	De la Concepción	2099266.86	662705.18	2520
210450052	Demetrio Pérez	2088117.69	660519.89	2384
210450008	Dolores Buenpaís	2093293.15	665186.11	2520
210450073	El Duraznal	2103225.96	661880.82	2540
210450083	El Reclusorio	2101033.31	657191.21	2458
210450084	El Resbaladero	2099016.30	662180.87	2529
210450059	El Sabino	2093622.32	667611.75	2542
210450025	El Veladero (Santa Cruz Veladero)	2097547.24	659414.70	2480
210450033	Ex-Hacienda Guadalupe	2092414.30	670022.12	2547
210450015	Guadalupe Sabinal	2093013.24	668260.98	2548
210450010	Jesús María	2099815.42	665625.34	2667
210450011	Jesús Nazareno (Rancho Nuevo)	2091146.82	662366.62	2427
210450076	La Ermita	2094751.98	666723.82	2552
210450035	La Preciosa (San Pedro el Real)	2092321.79	659576.58	2413
210450070	Las Cocinas (Guadalupe los Pinos)	2098292.57	663796.06	2624
210450013	Las Palmas	2093959.79	656958.55	2429
210450082	Lomas de la Concepción	2098960.70	662854.13	2541
210450072	Los Cedros	2099748.54	661530.98	2511
210450050	Los Ciruelos	2091171.04	658035.53	2400
210450014	Los Ricardos	2090433.66	665182.23	2447
210450012	Maravillas	2092073.83	659344.61	2411
210450053	Miguel Velázquez	2100583.25	665530.73	2645
210450066	Pedro Vázquez Marín	2105485.29	673674.53	3100
210450034	San Antonio Limones (Pozo Número 15)	2089549.60	658985.77	2391
210450022	San Antonio Tecajetes	2096961.85	659273.46	2480
210450056	San Blas Tecolotepec	2091178.03	665907.21	2473
210450023	San Blas Tecolotepec (Gaviotas)	2089132.82	667564.37	2445
210450016	San Diego Texmelucan	2103786.80	662723.97	2609
210450017	San Francisco Cuautlancingo (El Barrio)	2101302.18	666840.46	2709

Clave INEGI	Nombre	UTM: Y	UTM: X	Altitud(m.s.n.m.)
210450006	San Isidro Canoas Altas	2099733.39	673465.25	3088
210450067	San Joaquín	2104667.33	664938.61	2645
210450004	San Juan Arcos Ojo de Agua	2102055.95	668588.47	2775
210450018	San Martín Ojo de Agua	2102921.88	669136.25	2820
210450079	San Martín Otaola	2089314.98	663845.89	2417
210450028	San Miguel Barojas	2096546.09	664484.33	2677
210450019	San Miguel Ocotenco	2108954.20	662941.57	2601
210450005	San Pedro Concepción Candelaria (Candelaria)	2098830.08	654782.13	2440
210450049	San Pedro el Real	2092277.81	658026.13	2400
210450024	San Pedro Temamatla	2093527.65	656757.39	2420
210450032	San Salvador Cuautenco	2092042.74	662856.26	2441
210450020	Santa Inés Borbolla	2101968.59	658704.03	2470
210450021	Santa María Techachalco	2096454.34	661033.08	2528
210450085	Villa Reales de Serdán	2099110.32	662384.80	2520
210450089	Villa San Andrés	2101808.62	657974.26	2463

Fuente: Elaboración propia en base al Censo de Población y Vivienda 2010.

(VER ANEXO MAPA 1: MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN; CLAVE: DUT-01)

Las localidades de mayor peso económico, demográfico y de servicios son: Ciudad Serdán, San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), San Miguel Ocotenco, San Juan Arcos Ojo de Agua, Ahuatepec del Camino, San Pedro Temamatla y Santa María Techachalco.

(VER ANEXO MAPA: MAPA BASE MUNICIPAL; CLAVE: DUT-02)

2.1.5 Antecedentes históricos del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

2.1.5.1 Fundación de Ciudad Serdán

Los primeros habitantes del Municipio de Chalchicomula de Sesma fueron tribus de cazadores y recolectores asentados en las cuevas principales, en Barranca Ventana ubicada en la hoy cabecera municipal de Cd. Serdán, hubo aproximadamente 13,000 pobladores, posteriormente fueron los Olmecas los que se establecieron por la región hacia el año 700 al 800 A.C., en la Meseta de Chalchicomula, también se establecieron los Toltecas hacia el año 650 al 700 A.C, así como diversas tribus de Chichimecas en 1148. También hubo asentamientos de Nahuatlacas, Xicalancas y Popolocas.

En los valles de Chalchicomula habitó Quetzalcóatl, lugar que era de descanso para él; donde gustaba de jugar a las resbaladillas en una sierra (Cerro del Resbaladero). Quetzalcóatl también solía jugar la pelota, Tlachtlí, en medio del juego puso una seña o raya que se dice Tlecotl, (barranca). Dejando constituido en ese lugar el juego de pelota hecho con piedras en cuadra. En el año 600-700 a.C., Quetzalcóatl erigió un templo (Teopacocato) que quería decir Teopan: templo,

Aco: en, con: lugar, Alt: agua "Templo arriba de o donde hay agua", esto en honor a su padre Tonacatecuhtli; donde fue sepultado.

Imagen No. 3: Vestigio de juego de pelota en Cd. Serdán



Fuente: CEPFIM (Centro Escolar Presidente de Francisco I. Madero)

Esto originó que varias tribus se establecieran en ese lugar y ocuparan el templo, para sepultar a sus emperadores, otra cosa notable que hizo Quetzalcóatl fue la edificación de casas debajo de la tierra que se llamaron Mitlancalco y en muchos pueblos puso los nombres a las sierras y a los montes. Con el tiempo llegaron grupos nahuas a ocupar la región; los cuales fueron sometidos en 1522 por los españoles, éstos se establecieron en Chalchicomula en 1527. El 17 de octubre de 1560, por mandato de Don Luis de Velasco, Virrey de la Nueva España otorga la cédula de fundación (San Andrés Chalchicomula), en ese mismo siglo es elegido como Tenientazgo de Tepeaca.

2.1.5.2 Factores Históricos del Crecimiento Urbano

La Independencia y su impacto en la ciudad

Durante la guerra de Independencia hubo libertadores de México, originarios de San Andrés Chalchicomula, como José Antonio Arroyo, feroz guerrillero que prestó sus servicios de incalculable valor a la rebelión contra España. Don Juan Nepomuceno Rossainz, hombre de todas las confianzas de Don José María Morelos y Pavón como secretario, a él se debe el diario escrito en las principales batallas. Su firma aparece en la convocatoria del Congreso de Chilpancingo y los Sentimientos de la Nación.

Don Antonio Sesma y Alencastre, acaudalado insurgente que prestó importantes servicios a la guerra de Independencia, criollo originario de Orizaba, nació el 20 de abril de 1754. Sus padres fueron el Coronel de Dragones y Corregidor de México, Don Miguel de Sesma y Escudero y Doña María Antonia Alencastre Moroña y Fernández. Aún joven por cuestiones de negocios se trasladó a San Andrés Chalchicomula, para radicar en ella, conceptuándola como su tierra adoptiva, contrajo

primeras nupcias con Doña Joaquina Sesma y Escribano, procreando 14 hijos, entre ellos Ramón y Miguel Sesma y Sesma, ambos insurgentes. Hizo segundas nupcias con Doña Joaquina Bretón, hermana de Antonia, casada con el General y Primer Presidente de México, Don Guadalupe Victoria. Todos estos sucesos dieron origen al crecimiento de buena parte de la cabecera municipal, ya que en esta época llegaba gente acaudalada que construía grandes casonas así como bodegas para la comercialización de semillas y alimentos de todo tipo, con lo que empezó una época de modernización y urbanización que mantuvo una morfología de damero en sus calles y una arquitectura vernácula de la cual a la fecha existen inmuebles que invocan y dan crédito de su existencia.

El 6 de marzo de 1862, se dio lugar una gran explosión en la Colecturía de los Diezmos, según se relata se dio a causa de un accidente durante la segunda intervención francesa en México; en él perecieron 1017 soldados, 25 oficiales, 40 vecinos de la población y un incalculable número de mujeres que acompañaban a los soldados (soldaderas) y su hijos; otra fuente cita que fueron 1322 soldados, 460 soldaderas, más de 500 víctimas civiles e innumerables heridos.

Imagen No. 4: Pintura al óleo de la explosión de la colecturía de Cd. Serdán



Fuente: Mtro. Rodrigo Limón

Esta explosión accidental del depósito del parque de la colecturía privó al ejército de la República de un fuerte e importante contingente en hombres y pertrechos que representaban cerca del 20% de los efectivos que ya no participaron el 5 de mayo, el general Zaragoza contó solo con 4700 efectivos contra los 6048 de los franceses, pese a lo cual el resultado fue favorable para México, el mismo Zaragoza ante la desgracia juró que batiría a los franceses, lo cual cumplió 2 meses después en Puebla frente a los Fuertes de Loreto y Guadalupe.

La población de Chalchicomula, olvidada en medio de esta tragedia y sobrepasada por los acontecimientos nacionales se tuvo que valer por sí misma, muchas familias desaparecieron o quedaron incompletas y la traumatizada localidad se concentró en sus víctimas sobrevivientes que tuvo la ardua labor de reconstruir sus calles y casas. Este suceso tuvo lugar progresivamente a un cambio en la traza urbana de la ciudad donde posteriormente se abrió una calle a la que se le denominó de la explosión, por donde actualmente hay construidas casas, comercios y talleres.

2.1.5.3 Cronología de hechos históricos

- ❖ 1527 Se establecieron los españoles.
- ❖ 1560 Cédula de Fundación.
- ❖ 1811 Cuartel de Morelos.
- ❖ 1813 Lo ocupa Matamoros.
- ❖ 1814 Rossains es derrotado por los realistas.
- ❖ 1815 Rossains incendia la ciudad.
- ❖ 1817 Toman la plaza los realistas.
- ❖ 1821 Los insurgentes recuperan la plaza.
- ❖ 1825 Es denominado Partido del Estado de Puebla,
- ❖ 1827 Son expulsados los españoles.
- ❖ 1833 La ciudad es ocupada por Arista y Durán.
- ❖ 1856 Es fusilado el general García Pueblita.
- ❖ 1862 Cuartel del General Porfirio Díaz.
- ❖ 1862 Zaragoza fusila al conservador Manuel Robles Pezuela.
- ❖ 1862 Explosión de la Colecturía de los Diezmos
- ❖ 1867 Batalla contra los franceses.
- ❖ 1895 Es constituido como municipio libre.
- ❖ 1910 El 31 de agosto se nombra ciudad a Chalchicomula de Sesma.
- ❖ 1934 El 23 de agosto se denomina Ciudad Serdán a la cabecera municipal.

2.2. Medio físico natural

2.2.1 Clima

Para el análisis del clima que incide sobre el territorio del Municipio de Chalchicomula se ha considerado los elementos paramétricos de la Clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para la República Mexicana, así como, metodologías para la agrología y algunas consideraciones bioclimáticas. Dentro de las variables implicadas en el análisis territorial, el estudio del clima es ineludible por la interacción activa y dinámica que establece con los componentes bióticos y abióticos de la naturaleza. Un ejemplo claro de la interacción entre factores bióticos y abióticos lo encontramos en la agricultura, puesto que ésta depende de la interacción de diversas características del agua, temperatura, viento y de la coexistencia en muchos casos con plantas, animales, hongos y otros microorganismos.

En el Municipio de Chalchicomula de Sesma se encuentran 3 tipos de climas: subhúmedo, seco y frío, pero de acuerdo a su grado de humedad y régimen de lluvias se presentan 5. El clima de mayor presencia es el templado subhúmedo de menos húmedo con lluvias en verano (C(w0)(w)), cubre el 40.47% (15697.46 Ha) del municipio con una temperatura de entre 12 y 18°C; se extiende en la parte centro donde se ubica la cabecera municipal de Cd. Serdán y la localidad San Francisco Cuautlancingo (El Barrio) ambas consideradas por el INEGI como las únicas localidades urbanas municipales. Posteriormente el clima seco semiseco con lluvias en verano (BS1kw(w)) caracteriza la parte sur del municipio con 14606.98 Ha, lo que equivale al 37.66% del territorio, y es aquí donde se encuentra buena parte de las localidades menores a 2500 habitantes, la temperatura se encuentra dentro de los mismos parámetros del clima anterior. La franja correspondiente al clima templado subhúmedo de humedad media con lluvias en verano (C(w1)(w)), se localiza al nororiente del municipio presentando una superficie de 5033.78 Ha equivalentes al 12.98% del territorio, su temperatura de esta zona igualmente se encuentra entre 12 y 18°C. ya en las zonas altas del municipio, convergen las franjas de los climas semifrío subhúmedo más húmedos y frío de altura con marcado invierno, el primero de estos, presenta una temperatura de entre 5 y 12°C y representa el 8.26% del territorio, y en el segundo las temperaturas descienden entre los -2 y 5°C, en apenas el 0.63% del municipio, donde se encuentra la cumbre del volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl.

Tabla No. 3: Distribución de climas

Clave	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Régimen de lluvia	Lluvia invernal	Temperatura media anual	Superficie (Ha)	Porcentaje
C(w0)(w)	Templado	Subhúmedo	menos húmedo	de verano	< 5	entre 12 y 18°C	15697.46	40.47
BS1kw(w)	n/a	seco	semiseco	de verano	< 5	entre 12 y 18°C	14606.98	37.66
C(w1)(w)	Templado	Subhúmedo	humedad media	de verano	< 5	entre 12 y 18°C	5033.78	12.98
C(E)(w2)(w)	Semifríos	Subhúmedo	más húmedo	de verano	< 5	entre 5 y 12°C	3202.21	8.26
E(T)H	n/a	frío de altura con marcado invierno	n/a	n/a	n/a	entre -2 y 5 °C	243.92	0.63

Fuente: INEGI, Carta de Climas 2008

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: CLIMAS; CLAVE: DMN-01)

Los vientos dominantes locales se desplazan por las laderas del volcán Pico de Orizaba y Sierra La Negra, ambos asentados en la Sierra Madre Oriental, presentan dirección oriente-poniente y suroriente-norponiente; en época de invierno provocan las más fuertes heladas del Estado de Puebla, y alcanzan una velocidad media de 6 a 10 km/hr, eventualmente llegan a alcanzar velocidades mayores que no sobrepasan los 20 km/hr⁴².

2.2.2 Precipitación pluvial

Con el apoyo de la Carta de Precipitación Pluvial Anual 2005 de la CONABIO, ha sido posible identificar las zonas más lluviosas del Municipio de Chalchicomula de Sesma. Estas se localizan específicamente en las estribaciones del Volcán Pico de Orizaba, donde se registra anualmente 1,000-1,200 mm como máxima y 800-1,000 mm como mínimas, ambas zonas cubren una superficie de 1,250.18 Ha equivalentes al 3.22% del territorio municipal; este es un importante indicador físico, ya que por una parte, refleja una zona de abundantes lluvias y por la otra hace referencia al espacio sobre el territorio municipal donde inicia el escurrimiento natural de agua potable ya sea por precipitación pluvial o por deshielo del volcán mencionado; la cual, recarga parte de los mantos acuíferos de la región, específicamente dentro del Estado de Puebla en los Acuíferos Libres-Oriental y Valle de Tecamachalco. Las precipitaciones moderadas se localizan en la parte centro-oriente del municipio cubriendo prácticamente las localidades urbanas de Ciudad Serdán y San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), donde las mínimas registran de 500-600 mm y las máximas de 600-800 mm anuales, ambas precipitaciones alcanzan a cubrir el 43.66% del territorio con 30,892.21 Ha. En esta zona, se halla buena parte de la agricultura de temporal que se ve beneficiada con las precipitaciones mencionadas, además de hallarse en una zona de llano que permite una retención del agua de lluvia y por ende una concentración mayor de humedad para los cultivos.

La zona de menor precipitación pluvial se localiza en la parte surponiente del municipio, cubriendo aproximadamente el 17.13% de la superficie territorial con un indicador de 400-500 mm anuales. También aquí se extienden amplias zonas de cultivo de temporal y es la única parte en el municipio donde hay presencia de agricultura de riego. Es importante mencionar, que los cambios climáticos globales, ya han afectado la presencia de lluvias en el municipio así como en el resto de la región; donde se está presentando un fenómeno de retraso de las precipitaciones, sumando las heladas y granizadas características de los municipios cercanos al Volcán Pico de Orizaba; que en consecuencia ha afectado a miles de hectáreas de cultivos que colateralmente golpea la economía de los campesinos que tiene en el campo su única fuente de ingresos.

Tabla No. 4: Precipitación total anual

Precipitación (mm)	Superficie (Ha)	Porcentaje
DE 500 A 600	15806.92	40.76
DE 600 A 800	15085.29	38.90
DE 400 A 500	6641.94	17.13
DE 800 A 1000	896.88	2.31
DE 1000 A 1200	353.30	0.91

Fuente: CONABIO. Carta de Precipitación Total Anual 2005

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL; CLAVE: DMN-02)

⁴² UNAM. Vulcanismo activo en México: Carencias y perspectivas. José Luis Macías Vázquez-Instituto de Geofísica UNAM. 2005. Pág. 38.

2.2.3 Fisiografía

El Municipio de Chalchicomula de Sesma se encuentra completamente inmerso en la Provincia Fisiografía del Eje Neovolcánico, la cual a su vez cubre la mayor parte de la Región Valle de Serdán. Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Está estructurada por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudo volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica.⁴³

A su vez, las provincias fisiográficas están subdivididas en subprovincias, que para el caso de la Provincia del Eje Neovolcánico está representada dentro de la región Valle de Serdán por las subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Sierras Orientales; siendo la primera de estas a la que pertenece la totalidad del Municipio de Chalchicomula de Sesma y la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental.⁴⁴

La Carta de Fisiografía 2007 de INEGI contempla un análisis cartográfico de sistemas de topoformas, en donde es posible reconocer que el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma está estructurado por tres sistemas: llanura, meseta y sierra; la más extensa es la llanura aluvial con una superficie de 25,042.79 Ha que equivalen al 64.28% del territorio y conforma toda la parte centro, norponiente y surponiente del municipio, el sistema de meseta basáltica escalonada con lomerío representa el 26.32% del territorio con 10,255.94 Ha y ocupa la parte nororiental del municipio hasta donde inician las faldas del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra; y finalmente el sistema de sierra compone dos zonas del territorio, la primera y más grande es la sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados en donde prácticamente se halla el flanco poniente del volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra, ya segunda es la sierra volcánica de laderas tendidas que se localiza al extremo sur con el límite municipal de Palmar de Bravo apenas registrando una extensión de 115.72 Ha que significan el 0.30% del territorio.

Tabla No. 5: Sistema de topoformas

Sistema	Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje
Llanura	Llanura aluvial	25042.79	64.28
Meseta	Meseta basáltica escalonada con lomerío	10255.94	26.32
Sierra	Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados	3546.55	9.10
Sierra	Sierra volcánica de laderas tendidas	115.72	0.30

Fuente: INEGI. Carta de Fisiografía 2007

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: FISIOGRAFÍA;

CLAVE: DMN-03)

⁴³ INEGI. Marco Fisiográfico para el Estado de Puebla, Inédito. pág. 34.

⁴⁴ Ídem.

2.2.4 Orografía y topografía

La orografía y topografía que componen el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se caracteriza por las elevaciones más altas del Estado de Puebla y de la República Mexicana, como por ejemplo zona del volcán Pico de Orizaba, en la que su cumbre alcanza los 5,610 m.s.n.m.⁴⁵ y a tan solo 7.3 km de este punto, se localiza la elevación denominada Sierra Negra, la cual alcanza los 4,580 m.s.n.m., donde actualmente está construido el Gran Telescopio Milimétrico (GTM) considerado uno de los adelantos astrofísicos más importantes del nuevo siglo y que puede ser visto a simple vista desde varios puntos de la región.

Entre los municipios de Chalchicomula de Sesma, San Juan Atenco y Palmar de Bravo se forma una franja serrana conformado por 3 montes: Monte grande, Rincón grande y La palizada, que alcanza una altitud de aproximadamente 2,800 m.s.n.m.; y marca un límite entre el Valle de Serdán y el Valle de Tecamachalco.

En términos generales, la altitud promedio del territorio municipal oscila entre 2,500-3,000 m.s.n.m. en donde está asentada la cabecera municipal de Ciudad Serdán y la localidad urbana de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), las zonas de mayor altitud comienzan a los 3,000-3,500 m.s.n.m. donde se forman las estribaciones del Volcán Pico de Orizaba hasta alcanzar los 5,610 m.s.n.m.

Las zonas de menor altitud están localizadas al extremo sur del municipio con 2,000-2,500 m.s.n.m., y esta misma altura de mantiene prácticamente todo el Valle de Tecamachalco, como por ejemplo los municipios vecinos de Palmar de Bravo, Quecholac y Esperanza.

A través de un Modelo Digital del Terreno (MDT) que se ha elaborado para este apartado, puede observarse con claridad que en toda la parte central del Municipio de Chalchicomula de Sesma en dirección oriente-poniente el relieve se compone de varios lomeríos suaves, donde a través del tiempo se han logrado formar un amplio número de escurrimientos intermitentes; por otra parte, se observa las caprichosas formas del relieve del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra, así como un par de cráteres ben definidos, uno de ellos se localiza a 1.7 km al poniente de la localidad rural de San Miguel Ocotenco y el límite municipal de Aljojuca y el otro a 2.2 Km de la localidad rural de San Isidro Canoas Altas, en ambos actualmente se llevan a cabo actividades agrícolas de temporal.

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: OROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA; CLAVE: DMN-04)

2.2.5 Geología

En base a la Carta Geológica 2008 del INEGI, los materiales que componen el interior y exterior del territorio en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, pertenecen al grupo de las rocas ígneas, pero por su lugar de formación se clasifican en extrusivas y sedimentarias; ahora bien, dependiendo de su contenido mineralógico predominante en sílice se reclasifican finalmente en 9 tipos de materiales geológicos, siendo estos: toba intermedia, basalto, andesita, brecha volcánica intermedia, toba básica, toba ácida, brecha volcánica básica, brecha sedimentaria y caliza. El orden

⁴⁵ INEGI. Agenda Estadística de los Estados Unidos Mexicanos, Edición 2005. Pág. 32, Aspectos Geográficos, altitud y ubicación de las principales cumbres.

en que se han enlistado va de acuerdo a la superficie que cubren sobre el territorio y a continuación se mencionaran sus características y ubicación espacial, sin antes mencionar que los suelos aluviales ocupan en primera instancia la zona de mayor extensión con 12,095.71 Ha, equivalentes al 31.05% del territorio; y de esta se van distribuyendo en menor proporción las rocas o materiales.

Antes de describir cada uno de los materiales presentes en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, es importante tener conocimiento del significado que tiene el grupo de rocas ígneas y sedimentarias, con el fin de comprender el origen y sistema geológico que se dio lugar a su presencia sobre el territorio.

La palabra ígneas, quiere decir fuego. Este grupo de rocas se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada, estas condiciones se presentaron en la era geológica del cenozoico tanto en el cuaternario como en el neógeno. El material fundido antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA que no es más que una solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura. Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. cuando emerge a la superficie se le denomina como LAVA.⁴⁶ Ahora bien, el termino extrusivas se refiere a que una vez que la lava llega a la superficie terrestre es derramada a través de fisuras o conductos (volcán), el enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas⁴⁷, por presentar cristales que solo pueden ser observadas por medio de una lupa (textura afanítica).

Ahora bien, la palabra sedimentaria, es aquella que a causa de agentes externos de erosión como el agua, el viento, hielo y cambios de temperatura, se produce el efecto de meteorización (desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando a las rocas sedimentarias⁴⁸, este fenómeno perteneció a la era geológica del mesozoico durante el cuaternario.

A través de los párrafos anteriores, se logra comprender mucho mejor el apartado geológico, con lo que a continuación se procede a la descripción de los materiales presentes en el territorio de estudio.

Las tobas intermedias son las rocas de mayor presencia sobre el territorio municipal y están identificadas con el código geológico Ts(Ti) con una extensión de 11,767.99 Ha equivalentes al 30.2% del municipio; se encuentran espacialmente ubicadas en dos grandes zonas, la primera y de mayor tamaño está en la parte centro-norte del municipio y la segunda al poniente entre los límites con los municipios de San Juan Atenco, Quecholac y Palmar de Bravo. Las tobas son de origen explosivo, formada por material volcánico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm. Toda roca ígnea extrusiva intermedia es aquella que contiene entre 45% y 52% de SiO₂ o sea óxido de silicio.

⁴⁶ INEGI. Guía para la interpretación de cartografía. Geológica. Clasificación de rocas ígneas, Pág. 12-13.

⁴⁷ Intrusivas: también denominadas plutónicas, cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. Las características principales es la formación de cristales, observables a simple vista (textura fanerítica).

⁴⁸ Ídem.

El basalto constituye el segundo material rocoso de mayor presencia sobre el territorio, equivale al 13.06% con 5,086.89 Ha y esta cartografiado con la clave Q(B). Se localiza disperso al sur del municipio en una buena parte de lomerío suave. Este tipo de roca pertenece a las extrusivas básicas compuestas entre un 45% y 52% de SiO_2 y su composición mineralógica esencial es plagioclasa cálcica.

La andesita se encuentra únicamente en la zona del volcán Pico de Orizaba, donde cubre una superficie total de 2,719.07 Ha lo que equivale a 6.98% de la superficie municipal. Este tipo de roca se reconoce bajo la clave Ts(A), pertenece a las extrusivas intermedias y generalmente es porfídica que consiste de plagioclasas sódica.

La brecha volcánica intermedia bajo la clave Ts(Bvi) forma parte de la zona norte del municipio y la zona baja del Volcán Pico de Orizaba, especialmente ocupan el 6.67% del territorio con 2,597.57. Este tipo de material, pertenece a las formaciones piroclásticas⁴⁹ y mantiene características similares a las rocas andesíticas.

Con menor proporción la toba básica se halla en el 5.81% del territorio con una superficie de 2262.07 Ha, se localiza en dos zonas al extremo norponiente en los límites con los municipios de Aljojuca y San Juan Atenco bajo la clave Q(Tb); este material es de tipo piroclástica cuya composición mineralógica es similar a la roca basáltica.

Por su parte, las tobas acidas se localizan en la zona apuesta a las tobas básica, específicamente en la parte suroriente y también están estructuradas en dos zonas que cubren una superficie de 1,280.07 Ha apenas el 3.29% del municipio y se distinguen bajo la clave Q(Ta). Reciben el nombre de acidas por contener más del 65% de SiO_2 , mantiene características similares con las rocas riolíticas, las cuales están compuestas de cuarzos y feldespato alcalino.

Con respecto a la brecha volcánica básica, brecha sedimentaria y caliza, en conjunto suman una superficie de 1151.66 Ha con lo que se cubre el 2.95% del territorio faltante. La primera se halla dispersa en la parte sur del municipio, la segunda únicamente está formada en las estribaciones del Volcán Pico de Orizaba y la tercera compone la franja serrana del extremo sur con los municipios de Palmar de Bravo y Quecholac donde se hallan los cerros Monte grande, Rincón grande y La palizada, y es aquí donde se halla la zona más seca del municipio lo que atribuye en parte su existencia. Las rocas calizas, son las más importantes de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio, pudiendo estar acompañadas de aragonito, siderita, silolomita, y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica.

Tabla No. 6: Geología

Grupo	Clase	Era Geológica	Sistema	Clave	Tipo	Superficie (Ha)	Porcentaje
N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	Q(al)	Aluvial	12095.71	31.05
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Neógeno	Ts(Ti)	Toba intermedia	11767.99	30.2
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Cuaternario	Q(B)	Basalto	5086.89	13.06

⁴⁹ (Del griego PYRO-fuego, KLASTOS-quebrado). Están formados por materiales fragmentados expulsados por los conductos volcánicos proyectados al aire y depositados en la superficie. Comprende fragmentos de diferentes tamaños y composición. Ibídem Pág. 79/cita 46.

Grupo	Clase	Era Geológica	Sistema	Clave	Tipo	Superficie (Ha)	Porcentaje
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Neógeno	Ts(A)	Andesita	2719.07	6.98
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Neógeno	Ts(Bvi)	Brecha volcánica intermedia	2597.57	6.67
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Cuaternario	Q(Tb)	Toba básica	2262.07	5.81
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Cuaternario	Q(Ta)	Toba ácida	1280.07	3.29
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Cuaternario	Q(Bvb)	Brecha volcánica básica	578.16	1.48
Ígnea	Extrusiva	Cenozoico	Cuaternario	Q(bs)	Brecha sedimentaria	334.4	0.86
Sedimentaria	No clástica	Mesozoico	Cuaternario	Ki(cz)	Caliza	239.1	0.61

Fuente: INEGI. Carta de Geológica 2008

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: GEOLOGÍA; CLAVE: DMN-05)

Hablar de la geología de un territorio no solo implica hacer referencia a las rocas que están presentes, sino que es importante saber si existen bancos de materiales que estén explotando los recursos minerales; ya que con esto es posible saber que algunos recursos geológicos son de valor comercial y por ende forman parte de economía municipal y regional. Para el caso del área de estudio y con base en información de las Cartas Topográficas E14B45, E14B46, E14B55 y E14B56, ha sido posible identificar cinco bancos de material todos ellos de tipo pétreo (piedra braza, grava, tezontle y arena) que han surtido desde hace décadas al sector local y regional de la construcción; 4 de estos banco se localizan al surponiente de la cabecera municipal de Cd. Serdán y al poniente de la comunidad de El Veladero, siendo estos El Resbaladero, Tetechaes 1-2 y Tetechaes, el quinto banco se localiza en el extremo sur del municipio al oriente de la comunidad de Álvaro Obregón en el Cerro Tecolote. No se cuentan con datos de volumen extraído ni de la infraestructura de cada banco, sin embargo, son una importante fuente de empleos directos e indirectos para el municipio.

Tabla No. 7: Bancos de materiales

Nombre	Tipo de material	Ubicación	UTM X	UTM Y
Resbaladero	Pétreos	Cerro Resbaladero	662088.68	2099153.24
Tetechaes 2	Pétreos	Cerro Tetechaes	658895.38	2099269.71
Tetechaes 1	Pétreos	Cerro Tetechaes	659633.04	2098871.76
Lomasinal	Pétreos	Cerro Lomasinal	658041.24	2097114.96
Tecolote	Pétreos	Cerro Tecolote	667349.39	2091155.42

Fuente: INEGI. Cartas topográficas E14B45, E14B46, E14B55 y E14B56

2.2.6 Edafología

Como parte del conocimiento del territorio es fundamental tener pleno conocimiento de los recursos que en él están presentes, tales como agua, vegetación y suelo; este último, aporta valiosa información para la planeación del territorio ya que sobre directamente se desarrollan y dependen todas las actividades del hombre. Al estudio del suelo se le ha denominado edafología que proviene de las raíces edafos-suelo y lagos-estudio.

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil. El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente, fundamentalmente los siguientes: clima, tipo de roca a partir de la cual se originan los tipos de suelo, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes o también llamados capas que pueden ser apreciados en los cortes de las carretas sobre cerros, en la perforación de pozos y excavaciones ya sea con maquinaria o con herramienta simple.

Hoy en día, es posible estudiar los suelos que se encuentran sobre el territorio gracias al desarrollo de cartografía digital e impresa, que para el caso del desarrollo de este apartado se utilizara la información del INEGI a través de la Carta Edafológica donde se presenta la distribución geográfica de los suelos en el país. Para el caso del área de estudio, el Municipio de Chalchicomula de Sesma, presenta una estructura edafológica dominante o primaria compuesta por los siguientes suelos en orden de extensión territorial: Regosol, Arenosol, Andosol y Leptosol y básicamente estos suelos poseen una textura mediana a gruesa que va de gruesa a pedregosa. A continuación se presenta con más detalle las características de cada una de estos suelos y su distribución espacial.

El suelo de mayor presencia es el Regosol con una superficie de 26,262.04 Ha que en términos porcentuales equivale al 67.41%. Este tipo de suelo está distribuido principalmente en todo el centro, poniente y norte del territorio municipal en donde se halla la mayor parte del suelo destinado a las actividades agrícola; así mismo, también hay presencia de regosol en la zona del Volcán Pico de Orizaba y otra muy cercana a las comunidades de Los Ricardos, Álvaro Obregón y San Blas Tecolotepec ubicadas al sur del municipio. Dentro de las principales características del suelo tipo Regosol, puede mencionarse que es uno de los más abundantes del Estado de Puebla; son suelos de color gris y poseen muy poca materia orgánica. Su profundidad es muy variable (entre 10 y más de 100 cm) dependiendo frecuentemente de la estabilidad de la pendiente; así en sitios inclinados son delgados y en sitios llanos profundos. Entre las texturas más representativas están la arena migajosa, arena, migajón arenoso, migajón arcillo-arenoso y migajón, por lo que frecuentemente la estructura del suelo es nula o está débilmente desarrollada, con una consistencia suelta y drenaje interno rápido o a veces excesivo. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten.

Los suelos de tipo Arenosol cubren el 24.33% del territorio municipal en estudio con una superficie de 9,478.17 Ha y se distribuye por completo al sur del territorio cubriendo comunidades como San Pedro el Real hasta Guadalupe Sabinal y Ex Hacienda Guadalupe. Son suelos escasamente desarrollados con texturas gravosas a pedregosas, propios de sedimentos arenosos profundos, tienen típicamente muy baja capacidad de retención de agua, debido a que la arena en el suelo no está graduada, por lo que no hay variaciones texturales, y es constantemente mezclada impidiendo la estratificación, son tierra arable y su cultivo es a un costo alto por los precios de los fertilizantes; y son siempre menos productivos que otros suelos de la misma región, aún fertilizados, y requieren manejo cuidadoso debido a que son muy susceptibles a los procesos erosivos.

De los suelos de menor presencia sobre el Municipio de Chalchicomula de Sesma se encuentra el Andosol, apenas cubre el 4.62% de territorio con 1798.6 Ha ubicadas en las partes más bajas del Volcán Pico de Orizaba. Este tipo de suelo se desarrolla sobre cenizas y otros materiales volcánicos ricos en elementos vítreos. Tiene altos valores en contenido de materia orgánica, sobre

un 20%, además tiene una gran capacidad de retención de agua y mucha capacidad de cambio. Se encuentra en regiones húmedas, del ártico al trópico, y puede encontrarse junto a una gran variedad de vegetales. Su rasgo más sobresaliente es la formación masiva de complejos amorfos humus-aluminio. Los colores que se encuentran son gris oscuro, gris muy oscuro, pardo, pardo grisáceo oscuro, pardo amarillentos y pardo amarillento oscuro, en los andosoles húmicos; o bien, pardo fuerte, pardo oscuro y pardo grisáceo muy oscuro en los andosoles ócricos. La clase textural de estos suelos varía de gruesa a media, sobresaliendo las texturas de arena, arena migajosa, migajón arenoso, migajón arcillo-arenoso, migajón, migajón limoso y migajón arcilloso. Presentan una estructura de bloques subangulares de tamaño medio, grueso o muy grueso y desarrollo débil a moderado; ésta no es masiva ni dura cuando seco. Su consistencia es untuosa (embarrosa), su permeabilidad va de muy rápida a moderada y su drenaje varía de bien a excesivamente drenado.

Por último, con solo el 2.04% del territorio municipal está conformado por el suelo Leptosol, distribuido en la zona de nieves perpetuas del Volcán Pico de Orizaba, así como los cerros del Veladero, Santa María Techachalco y Monte Grande ubicados al surponiente del municipio. Son suelos con textura gravosa gruesa típicos de zonas altas o medias con topografía escarpada y elevadas pendientes y erosionadas, apenas se encuentra en ellos menos del 10% de tierra fina y son completamente incompatibles para desarrollar agricultura ya que están altamente limitados.

El suelo urbano ocupa en el territorio una superficie de aproximadamente 625.87 Ha que representa el 1.61% y se identifica claramente en la parte central del municipio en lo que se conoce como la cabecera municipal de Cd. Serdán y la localidad de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio).

Tabla No. 8: Edafología

Suelo	Textura	Superficie (Ha)	Porcentaje
Regosol	Gruesa	26262.04	67.41
Arenosol	Gruesa de gravosa a pedregosa	9478.17	24.33
Andosol	Media	1798.6	4.62
Leptosol	Gruesa gravosa	796.33	2.04
Zona Urbana	N/A	625.87	1.61

Fuente: INEGI. Carta de Edafológica 2009

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: EDAFOLOGIA;

CLAVE: DMN-06)

2.2.7 Hidrología

Los recursos hidrológicos con que cuenta el Municipio de Chalchicomula de Sesma, incluyen a fuentes de agua superficial y subterránea. Entre las primeras, se cuentan varias redes de arroyos intermitentes. Las fuentes de agua subterránea comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo. El agua subterránea puede circular lentamente a través de estos materiales y eventualmente, aflorar a la superficie en forma de manantiales, sin embargo este tipo de cuerpos de agua superficial no se presentan dentro del territorio municipal pero sin embargo hay influencia a nivel regional. A continuación se presentan los aspectos más importantes de la hidrología superficial y subterránea del área de estudio.

2.2.7.1 Hidrología superficial

El Municipio de Chalchicomula de Sesma se encuentra inmerso en parte de las Regiones Hidrológicas Papaloapan y Balsas, y estas espacialmente dividen en dos al territorio municipal en dirección oriente-poniente. La Región Hidrológica Papaloapan está representada por las cuencas de los ríos Papaloapan y Jamapa que a su vez se subdividen en las subcuencas de los ríos Salado, Blanco y Jamapa, parte de estas subcuencas están distribuidas en parte centro y sur del municipio. Con respecto a la Región Hidrológica del Balsas está representada dentro del territorio de la entidad por la cuenca del Río Atoyac específicamente dentro del municipio se hacen presentes parte de las subcuencas de los ríos Atoyac-Balcón del Diablo y el Lago de Totolzingo.

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL;

CLAVE: DMN-07)

La superficie que ocupa la Región Hidrológica Papaloapan dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma es de 18,598.94 Ha equivalente al 47.74% del territorio, de aquí el 47.23% lo conforman las subcuencas del Río Salado, el 0.50% la del Río Blanco y 0.01% la del Río Jamapa. El rango de escurrimiento en la cuenca, varía del 5% en las partes más llanas, al 20% en las sierras; solamente en el extremo sureste, hacia la vertiente oriental de la sierra, se tienen porcentajes mayores al 30%.

La Región Hidrológica Balsas representa el 52.26% del territorio del área de estudio distribuido en 52.16% por la subcuenca Lago Totolzingo y 0.10% Río Atoyac - Balcón del Diablo para una superficie total de 20,362.08 Ha. Es importante mencionar es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente.⁵⁰

Tabla No. 9: Hidrología superficial

Clave Región Hidrológica	Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie (Ha)	Porcentaje
RH28	Papaloapan	R. Papaloapan	R. Salado	18402.32	47.23
RH28	Papaloapan	R. Papaloapan	R. Blanco	196.39	0.50
RH28	Papaloapan	R. Jamapa y otros	R. Jamapa	0.23	0.01
Total				18598.94	47.74
RH18	Balsas	R. Atoyac	L. Totolzingo	20322.22	52.16
RH18	Balsas	R. Atoyac	R. Atoyac - Balcón del Diablo	39.85	0.10
Total				20362.08	52.26

Fuente: INEGI. Carta de Hidrología Superficial 2009

⁵⁰ INEGI. Síntesis Cartográfica del Estado de Puebla, Hidrología, Pág. 6.

Con respecto a los escurrimientos superficiales que se hallan dentro del municipio, ninguno de estos es de tipo permanente o de cause principal, la totalidad son intermitentes y son reconocidos cartográficamente como barrancas y pequeños arroyos sumando una longitud total de 589.31 Km. Existen algunos canales que se concentran al sur del municipio, provenientes de las comunidades de Santa María Techachalco y San Pedro Temamatla con cerca de 9.81 Km de longitud. El principal sistema de barrancas se halla al norte, oriente y suroriente del municipio, básicamente conforman las microcuencas provenientes del Volcán Pico de Orizaba y La Negra. Las principales barrancas que existen en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, son: El Carnero, Honda, Cantera, Cruz Cuayolotla, Tecajete, Pleito, Paja, Santa Ana, Los Gatos, Loma Banco, Molinillo, Crucero, Loma San Juan, La Trinidad, La Piedra, Ancha, Los Alcanfores, Xixtle,

Tabla No. 10: Escurrimientos superficiales

Tipo de escurrimiento	Longitud (m)	Longitud (km)
Intermitente	589,311.48	589.31
Canal	9,805.05	9.81

Fuente: INEGI. Carta de Hidrología Superficial 2009

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL;

CLAVE: DMN-07)

2.2.7.2 Hidrología subterránea

En el Estado de Puebla existen 11 zonas principales de explotación del agua subterránea, según el número de aprovechamientos que contienen y las cantidades de agua extraídas. Estas áreas se encuentran incluidas a su vez, dentro de las cinco grandes zonas geohidrológicas o acuíferos establecidos por la CNA, de las cuales el Municipio de Chalchicomula de Sesma está inmerso en 2: Libres-Oriental y Valle de Tecamachalco, ambos pertenecen al organismo de cuenca número 4 Balsas. Por otra parte la CNA, tiene identificados los aprovechamientos de aguas tanto superficiales como subterráneas a nivel nacional a través del sistema REPDA (Registro Público de Derechos de Agua). Los aprovechamientos subterráneos son aquellos puntos geográficos sobre el territorio donde se extrae aguas del subsuelo definidas en el Art. 3, fracción IV de la Ley de Aguas Nacionales⁵¹; y los aprovechamientos superficiales son aquellos puntos geográficos donde se extrae aguas de cauces o ríos, manantiales y lagos⁵².

Por otra parte, a través de la información cartográfica del INEGI en su Carta de Hidrología Subterránea es posible identificar para el Municipio de Chalchicomula de Sesma las unidades y materiales de permeabilidad (geohidrología) presentes sobre el territorio, los cuales muestran la capacidad que tienen los diferentes geológicos (suelos y rocas) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, en este caso el agua. La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, grado de disolución, etc⁵³. A continuación se analizará la información de hidrología subterránea que está presente sobre el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma mencionando aspectos de carácter estatal y regional debido a que el tema de los recursos hídricos del subsuelo no son específicos de un solo municipio sino de una región.

⁵¹ IV. "Aguas del subsuelo": aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre.

⁵² <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=5&n2=37&n3=45&n4=45>.

⁵³ INEGI. Síntesis Cartográfica del Estado de Puebla, Hidrología Subterránea, Pág. 5.

.2.2.7.2.1 *Acuífero Libres-Oriental*

El Acuífero de Libres-Oriental o también denominado como La Cuenca de Oriental, se localiza en la parte media-oriental del Estado de Puebla; está enmarcada aproximadamente por los municipios de Rafael Lara Grajales, Soltepec, Tlachichuca, Guadalupe Victoria, Tepeyahualco y Chalchicomula de sesma, particularmente este último, aporta el 5.15% de la superficie total del acuífero y este a su vez ocupa el 52.78% del territorio municipal con 20,564.67 Ha; esta área cubre la parte centro-norte del municipio (Ver Tabla No. 11). El acuífero se extiende también en parte de los estados de Tlaxcala y Veracruz. Carece de corrientes superficiales importantes, por lo que la actividad económica depende en gran medida del agua subterránea. En esta área se alojan las zonas de explotación 21-Cuenca Cerrada de Oriental-Perote y 29-Valle de Huamantla. La primera lo conforma un acuífero de tipo libre; el material que lo constituye son depósitos aluviales y lacustres; material piroclástico y derrames lávicos con posterior fracturamiento. En las partes bajas de la cuenca prevalecen los sedimentos, mientras que las rocas volcánicas predominan en el resto de la misma. En general, estos materiales son de alta permeabilidad, aunque existen algunos horizontes poco permeables. En la porción sur de la cuenca, la parte inferior del acuífero está formada por calizas arrecifales de la formación Orizaba. Los límites basal y laterales están formados por rocas ígneas extrusivas y sedimentarias marinas. El espesor aproximado del acuífero se estima de 70 a 300 m. La segunda que en su mayor parte se encuentra en el Estado de Tlaxcala y sólo 36% corresponde al estado de Puebla; la forman sedimentos aluviales, cenizas volcánicas ácidas (pómez), brechas sedimentarias y depósitos conglomeráticos del cuaternario, todos permeables y de espesor considerable (cerca de 300 m). El acuífero es de buen potencial dado el espesor de materiales permeables.

En el Acuífero de Libres-Oriental están inventariados 700 aprovechamientos; 560 pozos y 140 norias, que en conjunto, extraen anualmente cerca de 108 mm³. La recarga se estima en 170 mm³ anuales y proviene principalmente de la precipitación pluvial infiltrada en las sierras y lomeríos adyacentes, así como en las zonas llanas de la cuenca misma. Este balance señala una disponibilidad general de 62 mm³ anualmente, por lo que la zona puede considerarse en condición de subexplotación. No obstante, la extracción en ciertas zonas, ha provocado el agotamiento de varias norias y algunos pozos. Esta actividad ha ocasionado también la disminución del volumen de algunos cuerpos de agua, como lagunas y axalapazcos, así como mermas en el caudal de arroyos provenientes de la sierra, y la desecación de la laguna de Tepeyahualco desde 1975. La evolución de la cuenca muestra abatimientos en algunas zonas de hasta 0.5 m por año.

La mayor disponibilidad de agua se tiene hacia la porción centro norte de la cuenca y en los alrededores de la laguna de Totolcingo; sin embargo, la explotación de este volumen provocará la desaparición de la laguna, así como una disminución del flujo subterráneo que fluye de esta área hacia la zona de Tecamachalco, a través de la sierra de Soltepec.

Los usos del agua y sus porcentajes de utilización son: agricultura 79%, público, urbano y doméstico 16%, e industrial 5%. En general, la calidad del agua es de buena a tolerable. La salinidad va en aumento desde los bordes de la cuenca hacia las depresiones centrales. Los valores más altos se registran en las áreas lacustres de Tepeyahualco y El Carmen (Totolcingo), debido a

condiciones de evaporación. Existen también en estas mismas zonas, concentraciones de boro y otros elementos químicos en cantidades superiores a las normas respectivas.⁵⁴

El Acuífero Valle de Tecamachalco se sitúa en la parte centro oriental del estado; cubre una extensión de aproximadamente 4.8% de la superficie del estado. Incluye parte del distrito de riego No. 030 -Valsequillo-, el cual se extiende hasta el área de Tehuacán y Nanahuatipán, en el extremo sureste del estado. Esta zona geohidrológica, comprende los acuíferos de Tecamachalco, Palmar de Bravo y Esperanza, en los que se emplazan 4 zonas de explotación: 21-Tepeaca-Acatzingo, 21-21-Tlacotepec, Palmar de Bravo y 21-Esperanza; estos dos últimos, cubren la parte centro-sur del Municipio de Chalchicomula de Sesma con alrededor de 18,395.86 Ha equivalentes al 47.22% del territorio y al 5.49% del acuífero.

.2.2.7.2.2 Acuífero Tecamachalco

El Acuífero de Tecamachalco, está constituido en su parte superior por depósitos aluviales no consolidados como arenas, limos y arcillas, derivados de la erosión de rocas calcáreas, cuyo espesor varía de 60 a 200 m. La permeabilidad general de los materiales varía de media a media-alta. En su parte inferior, existen calizas arrecifales de alta permeabilidad secundaria. El basamento geohidrológico lo constituyen caliza arcillosa, lutita y arenisca casi impermeables.

El número de aprovechamientos inventariados en la zona es de 1 400 (el mayor en la entidad), de los cuales, 1 104 son pozos, 262 norias y 28 manantiales.

Se estima una recarga anual de 163 mm³ por año, con una extracción de 256 mm³. La zona se encuentra sobreexplotada en todos sus acuíferos, con un déficit global de 93 mm³ por año, lo que ha ocasionado abatimientos del nivel freático hasta 30 m, medidos en el lapso de 1974 a 1988.

Del volumen extraído, 87% se destina para fines agrícolas, 10% al uso público urbano y sólo 3% restante para uso industrial. La calidad del agua es en general dulce, pues los valores registrados en los análisis varían entre los 400 y 1 000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos. Esto se debe principalmente al predominio de rocas sedimentarias carbonatadas solubles en la región, por las cuales circulan las aguas.

Tabla No. 11: Acuíferos presentes en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Clave Acuífero	Nombre Acuífero	Organismo	Superficie Acuífero (Ha)	Superficie en el municipio (Ha)	Porcentaje municipio-acuífero	Porcentaje municipal
2102	Libres-Oriental	Balsas	399525.93	20564.67	5.15	52.78
2101	Valle de Tecamachalco		335329.05	18395.86	5.49	47.22

Fuente: CNA. Localización del Registro Público de Derechos de Agua (LOCREPDA)

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: HIDROLOGIA SUBTERRANEA; CLAVE: DMN-08)

⁵⁴ Ibidem. Pág. 85/cita 53.

.2.2.7.2.3 Aprovechamiento subterráneos y superficiales

El Municipio de Chalchicomula de Sesma cuenta con 63 aprovechamientos subterráneos y principalmente se concentran en la parte sur y oriente del municipio donde geohidrológicamente se presenta una permeabilidad media a alta generalizada conformada por terrazas marinas, gravas, arenas y limos, así como depósitos aluviales. La máxima profundidad a la que se ha encontrado el nivel freático en el municipio ha sido a los 300 metros y la mínima profundidad a los 8 metros; la primera se localiza en la cabecera municipal de Cd. Serdán y la segunda muy cerca de la comunidad de Jesús Nazareno (Rancho Nuevo) en la parte sur del territorio, esto último permite afirmar que en la parte sur del municipio de Chalchicomula de Sesma se halla el mayor potencial hídrico subterráneo, ya que el manto freático se halla a una menor profundidad. Sin embargo es importante recordar que esta zona es la de menor precipitación en el municipio con tan solo 400-500 mm anuales y posee suelo tipo arenoso el cual está escasamente desarrollado con poca retención de agua lo que limita el desarrollo de actividades agrícolas; sin embargo, su textura gravosa a pedregosa permite que la poca agua de lluvia que se precipita o aquella que llega por escurrimientos de zonas altas pueda infiltrarse al subsuelo y pueda contribuir en la recarga específica del acuífero del Valle de Tecamachalco.

Con respecto a los aprovechamientos superficiales, CNA tiene registrado solo un aprovechamiento para el Municipio de Chalchicomula de Sesma, este se ubica en la localidad de San Martín Ojo de Agua con un volumen de extracción de 192,345.00 m³/año⁵⁵, sin embargo dentro del límite municipal establecido en el Marco Geoestadístico 2010 del INEGI existen dentro del territorio en estudio 7 aprovechamientos incluyendo el anterior, siendo todo de tipo público urbano. En términos generales, la extracción de estos 7 aprovechamientos es posible por medio de los afluentes de los ríos Apulco, Metlac, los arroyos Tepexochitl, Metlac y las barrancas La Piedra y Santa Ana. Ahora bien, 2 de los 7 aprovechamientos se localizan al sur del municipio, ubicándose muy cercanos a las comunidades de Maravillas y San Antonio Limones, ambos suman una extracción total de 1,552.25 m³/año. 4 aprovechamientos más se localizan en el extremo oriente del municipio prácticamente entre el límite con el Municipio de Atzitzintla, en total en esta zona se extrae un volumen total de 196,496.60 m³/año.

Finalmente como información complementaria, las condiciones geohidrológicas de los acuíferos, puede decirse que solamente la zona de Tecamachalco, presenta severos problemas de sobreexplotación, con un déficit anual superior a los 90 millones de metros cúbicos anuales. Esta situación requiere de control y regulación rigurosa de los volúmenes de extracción, que puede incluir una disminución de los mismos, pues se puede llegar a la situación de tener aprovechamientos inutilizados o incluso a la falta del recurso.

Si bien, los acuíferos restantes se encuentran en una condición general de equilibrio o subexplotados estas zonas registran abatimientos locales en las áreas de mayor concentración de pozos, por lo que también deben someterse a controles para evitar problemas futuros.⁵⁶

VER ANEXO CARTOGRAFICO: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA; CLAVE: DMN-08)

⁵⁵ CNA. REPDA, Título 04PUE108381/18HOGUE99.

⁵⁶ Ibidem. Pág. 85/cita 53.

.2.2.7.2.4 Unidades de permeabilidad y potencial de materiales

En el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma se han conformado dos zonas de permeabilidad; la primera y de mayor extensión pertenece al cenozoico superior volcánico con permeabilidad media a alta localizada que se extiende en toda la parte centro-oriente del municipio, ocupa el 53.56% del área de estudio; y la segunda, conformada en el Pleistoceno con permeabilidad media a alta generalizada que ocupa la zona centro-poniente restante equivalente al 46.44%.

Tabla No. 12: Permeabilidad hidrogeológica

Descripción Hidrogeológica	Superficie (Ha)	Porcentaje
Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. permeabilidad media a alta (localizada).	20866.60	53.56
Pleistoceno y reciente. Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada)	18094.42	46.44

Fuente: INEGI. Carta de Hidrología Subterránea 2009

VER ANEXO CARTOGRÁFICO: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA; CLAVE: DMN-08)

Dentro de la información cartográfica de la Carta de Hidrología Subterránea del INEGI, se identifica el potencial o posibilidades de los materiales que conforman el Municipio de Chalchicomula de Sesma. El 37.47% del territorio municipal, presenta un material no consolidado con posibilidades bajas, se distribuye mayormente en la parte norte del municipio principalmente al oriente de la cabecera municipal hasta las faldas del Volcán Pico de Orizaba. El 31.94% corresponde a materiales consolidados con posibilidades bajas y se localizan en la parte baja y alta del Volcán Pico de Orizaba, al norte y sur de la cabecera municipal y algunas partes del sur del municipio. Por último, el 30.59% restantes conforman una zona de material no consolidado con posibilidades altas que prácticamente forman la parte sur y poniente del municipio.

Tabla No. 13: Potencial de filtración subterránea

Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje
Material no consolidado con posibilidades bajas	14600.50	37.47
Material consolidado con posibilidades bajas	12442.67	31.94
Material no consolidado con posibilidades altas	11917.83	30.59

Fuente: INEGI. Carta de Hidrología Subterránea 2009

VER ANEXO CARTOGRÁFICO: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA; CLAVE: DMN-08)

2.2.8 Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo

en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico.⁵⁷

Dentro del territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se encuentra inmersa parte de un área natural protegida bajo la categoría de parque nacional, denominado como el Parque Nacional Pico de Orizaba. Esta área natural protegida se ubica entre los estados de Puebla y Veracruz, fue decretado el 4 de enero de 1937 con una superficie total de 19,750 Ha, de las cuales 13,310 Ha (67.39%) pertenecen a Puebla y las 6,440 Ha restantes (32.60%) son de Veracruz. En la entidad poblana, forma parte del municipio de Atzitzintla, Tlachichuca y Chalchicomula de Sesma y en la entidad veracruzana son los municipios de Calchahualco y La Perla. Se localiza en las coordenadas geográficas 19° 10' 00" y 18° 57' 00" de latitud norte y los meridianos 97°23'00" y 97°11'00" de longitud occidental. Actualmente pertenece a la Región CONANP Planicie Costera y Golfo de México. Sus principales recursos forestales son los bosques de coníferas como el pino, oyamel, encino y aile; con respecto a la fauna, está representada por conejos y ratones de monte aunque existen estudios profesionales que demuestran una gama más amplia de mamíferos silvestres, como la elaborada por el Dr. Jesús Martínez Vázquez catedrático de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla específicamente de la Escuela de Biología en su laboratorio de Mastozoología⁵⁸; sin embargo, es importante reconocer y mencionar que en las últimas décadas el Parque Nacional Pico de Orizaba ha sufrido una explotación no planificada de sus recursos maderables, lo que ya ha alarmado a la sociedad principalmente asociaciones civiles, universidades y autoridades tanto del Estado de Puebla como de Veracruz, aunque este último ha aportado una mayor investigación y preocupación por el tema, debido a que en su territorio ha comenzado un desabasto de agua importante de varias comunidades que dependen de los escurrimientos del volcán, además el fenómeno de alta erosión y sequía ya es una realidad en las faldas del volcán.

Actualmente este parque nacional carece de un plan o programa de manejo ecológico que aún más dificulta su rescate, mejoramiento, conservación y preservación a futuro; pero la CONANP ha desarrollado trabajos de investigación sobre la Tasa de cambio de uso de suelo en el Parque Nacional Pico de Orizaba, los cuales demuestran con indicadores cartográficos y estadísticos, que son prueba fiel de la depredación sin freno de esta área natural protegida⁵⁹.

Dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma, el Parque Nacional Pico de Orizaba ocupa el 10.92% del territorio, con una superficie de 4,256.70 Ha que se localizan en la punta del extremo norte del municipio; y es aquí donde se alcanza la mayor altitud del país con 5,610 m.s.n.m. Prácticamente delimita la parte oriente del Eje Neovolcánico de México. Actualmente se practican actividades turísticas naturaleza como el campismo, senderismo y alpinismo; pero solo esta última

⁵⁷ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP.

⁵⁸ El presente estudio tiene como objetivo realizar el inventario de los mamíferos silvestres que se encuentran en la vertiente occidental del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla.

Martínez Vázquez, J. 2001. *Mastofauna de la vertiente occidental (oeste) del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla (Fase 1)*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Escuela de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R044. México, D.F.

⁵⁹ Se realizó un análisis multi-temporal del uso del suelo y vegetación en el Parque Nacional Pico de Orizaba (PNPO) y un área adyacente (5 km hacia el exterior del límite del parque) con el fin de detectar cambios y estimar la tasa de transformación en el periodo 2003-2011. CONANP. Tasa de Cambio de Uso de Suelo en el Parque Nacional Pico de Orizaba, Veracruz, México en el periodo 2003-2011.

ha sido más impulsado por las autoridades, depreciando el potencial ambiental y paisajístico del lugar.

Tabla No. 14: Áreas Naturales Protegidas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Nombre	Categoría	Superficie (Ha)	Decreto	Ubicación	Vegetación
Pico de Orizaba	Parque Nacional	Total:19,750 (100%) Puebla:13,310 (67.39%) Veracruz:6,440 (32.60%)	04 de Enero de 1937	Puebla: Atzitzintla, Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca Veracruz: Calcahualco y La Perla	Bosque de coníferas, pastizal, sin vegetación aparente y vegetación inducida

Fuente: CONANP. Ficha descriptiva del Área Natural Protegida

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS; CLAVE: DMN-09)

2.2.9 Uso de suelo y vegetación actual

El conjunto de componentes espaciales del entorno natural está condicionado por la combinación de factores biofísicos y socio-económicos (Fernández *et al.*, 1992; Zonneveld, 1995). Algunos de ellos son provocados por prácticas específicas de manejo y otros por las fuerzas sociales, políticas y económicas que controlan los usos de suelo (Medley *et al.*, 1995; Pan *et al.*, 1999). Los cambios temporales en el entorno natural son inducidos por el hombre, afectando tanto los procesos bióticos como los abióticos (Forman, 1995; Farina, 1998). Según Lambin (1997), la mayor parte de los cambios ocurridos en ecosistemas terrestres se debe a: a) conversión de la cobertura del terreno, b) degradación del terreno, e c) intensificación en el uso del terreno.

Con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2009 de la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT)⁶⁰ y la Guía para la Interpretación de Información Cartográfica Impresa y Digital de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, el Municipio de Chalchicomula de Sesma posee un territorio con cuatro usos de suelo y trece variedades de vegetación, para un total de diecisiete variables distintas, de estas solo diez tienen una superficie mayor al 1% del territorio: Agricultura de temporal, Matorral desértico rosetófilo, Suelo volcánico, Bosque de pino perturbado, Área Urbana, Bosque de pino-encino, pastizal, Bosque de oyamel perturbado, Pradera de alta montaña y Agricultura de riego; las 7 restantes son menores al 1%: Plantaciones, Vegetación secundaria, arbustiva y herbácea, Bosque de oyamel, Bosque de pino-oyamel perturbado, Zona inundable, Zona sin vegetación aparente y Bosque de tascate perturbado.

A continuación se describirá su distribución sobre el territorio y algunas características generales en orden de mayor a menor superficie.

2.2.9.1 Agricultura de temporal

La agricultura de temporal en el Municipio de Chalchicomula de Sesma al 2009 representa el 70.68% del territorio con una superficie total de 27,538.09 Ha y prácticamente está distribuido por

⁶⁰ Para el presente se utilizaron imágenes obtenidas por el satélite SPOT 5 (Satélite para la Observación de la Tierra) las cuales permiten obtener información acerca de los diversos procesos territoriales, captando imágenes de 60 * 60 KM en dos modos de obtención de información. Para la actualización de la cartografía de uso de suelo y vegetación del Estado de Puebla, se utilizó compuesto multiespectral de las bandas B1, B2, y B3 generando una imagen de "falso color infrarrojo de 10m de resolución. METADATO DE SHAPE.

toda el área de estudio, a excepción de algunas partes del centro y sur y toda la zona del Volcán Pico de Orizaba.

El principal cultivo que se siembra en este uso es el maíz de grano blanco y según el Anuario agropecuario 2009, es el tercer municipio con más superficie sembrada del Estado de Puebla; sin embargo, el valor de su producción, rendimiento y cosecha están por debajo de los primeros diez municipios mejor posicionados. Parte de este fenómeno se debe a la falta de tecnificación del campo, poca diversidad de especies cultivadas y a los embates de heladas y granizadas características del municipio.

2.2.9.2 Matorral desértico rosetófilo

El matorral desértico rosetófilo es básicamente la vegetación de mayor extensión sobre el territorio, con una superficie de 2,040.59 Ha equivalentes al 5.24% del territorio. Se localiza distribuido dispersamente en la parte sur del municipio en donde hay un grupo numeroso de lomeríos suaves y cerros.

Esta vegetación esta denominada para especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se les encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados. Algunas de las especies presentes en este tipo de matorral son: Agave lechuguilla (lechiguilla), Euphorbia antisiphylitica (Candelilla), Parthenium argentatum (Guayule), Yucca carnerosana (Palma samandoca), etc.

2.2.9.3 Suelo volcánico

La variable suelo volcánico se halla únicamente en la zona que comprende el Volcán Pico de Orizaba y sierra La Negra, es equivalente al 4.67% del área de estudio y ocupa una superficie de 1,818.73 Ha. Como tal, los suelos volcánicos se agrupan a aquellos suelos originados a partir de materiales piroclásticos y que contienen una alta proporción de minerales con gran afinidad por las moléculas de agua. Los suelos volcánicos poseen propiedades ándicas (p. ej. Ultisoles, Oxisoles o Podsoles). Entre estas propiedades podemos destacar su alto contenido en materia orgánica, alta porosidad (60-80%), baja densidad aparente, gran capacidad de retención de agua y la formación de microagregados estables.

Tales características pueden explicarse en base al alto contenido en oxihidróxidos de Fe y a la estructura que las arcillas alofanas presentan en estos suelos: esferulas huecas que permanecen discretas a humedades altas (Allbrook, 1984; Grandjean et al., 1984). Aunque los suelos volcánicos cubren sólo el 0.84% de la superficie terrestre, su importancia es extrema, dado que se encuentran entre los suelos más productivos del Mundo, debido a su elevada fertilidad y capacidad de retención de agua.⁶¹

⁶¹ Regalado C.M., Muñoz Carpena R., Socorro A.R., Hernández Moreno J.M. ¿Por qué los suelos volcánicos no siguen la ecuación de topp?. Eds. J. J. López M. Quemada. España. Pág. 1.

2.2.9.4 Bosque de pino perturbado

El bosque de pino perturbado cubre el 3.88% del territorio municipal ocupando un área de 1,510.31 Ha, estas se ubican principalmente en la parte norte del área de estudio, aunque hay en menor proporción otras dos zonas, una en el extremo oriente y la otra en el poniente. Actualmente se consideran perturbados, influidos por el desarrollo de actividades agrícolas, inadecuado manejo forestal e inclusive tala clandestina.

En términos generales, los bosques de pino son una comunidad forestal siempre verde constituida por arboles del género *Pinus*, de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Estos bosques son los de mayor importancia en la economía en la industria forestal. La vegetación está dominada por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m. Los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), *P. pringlei*, *P. hartwegii*, *P. rudis*, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni* y *P. oaxacana*, entre otros.

2.2.9.5 Área urbana

El área urbana que contempla la Carta de Uso de Suelo y Vegetación de la SSAOT, está basada territorialmente en considerar a cualquier asentamiento humano ya sea urbano y rural como una sola variable, con el simple objetivo de identificar el espacio que ha utilizado el hombre para desarrollar sus comunidades; con este antecedente, el Municipio de Chalchicomula de Sesma reporta para el 2009 un área urbana de 1,348.48 Ha que en términos porcentuales es igual al 3.46% del territorio. La principal área urbana la conforma la cabecera municipal de Cd. Serdán 464.63 Ha aproximadamente.

2.2.9.6 Bosque de pino-encino perturbado

El bosque de pino-encino presente en el municipio actualmente está perturbado, registra una superficie de 1,053.47 Ha que hace un porcentaje de contribución territorial del 2.7%. Se le encuentra en la parte suroriental del área de estudio muy cerca de las comunidades de Guadalupe Sabinal y la Ex Hacienda de Guadalupe. Estos bosques son endémicos de los sistemas montañosos del país.

Esta comunidad de bosque está ampliamente distribuida en las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Estas mezclas son frecuentes y

ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), *P. hartwegii*, *P. rudis*, *P. pringlei*, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbani*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. magnoliifolia*, *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*.

2.2.9.7 Pastizal

Los pastizales se distribuyen en el 2.5% del territorio con cerca de 975.68 Ha, están dispersos por todo el territorio en pequeñas áreas pero una de las más grandes se forma al nororiente de la cabecera municipal de Cd. Serdán y se extiende al norponiente de la localidad urbana de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio). El pastizal o pastizales, se caracteriza por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota. Son comunes de zonas planas o de topografías ligeramente ondulada y con menor proporción se mantienen en declives pronunciados. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría estén perturbados o sustituidos por arbustos y/o hierbas.

2.2.9.8 Bosque de oyamel perturbado

El bosque de oyamel perturbado únicamente se encuentra en las faldas del Volcán Pico de Orizaba y la sierra La Negra, ocupan el 2.21% del territorio y aproximadamente alcanza una superficie de 861.83 ha las cuales se hallan perturbadas.

La característica principal de estos bosques es su altura que a veces sobrepasan los 30 m. Las masas arboladas pueden estar conformadas por elementos de la misma especie o mixtos, acompañados por diferentes especies de coníferas y latifoliadas. Las especies que los constituyen son principalmente del género *Abies* como: oyamel, pinabete (*Abies religiosa*), abeto (*A. duranguensis*) y *Abies* spp., además de pino u ocote (*Pinus* spp.), encino o roble (*Quercus* spp.) y aile (*Alnus firmifolia*).

Un impacto negativo para estos bosques radica en el alto valor comercial de su madera, la cual es utilizada para leña, aserrío, construcciones rurales y urbanas, así como, pulpa para papel. El tronco de los árboles jóvenes presenta gran cantidad de trementina llamada aceite de palo o trementina de oyamel, sustancia muy apreciada en la industria de barnices y pintura, como agente aromatizante de jabones, desinfectantes, desodorantes y perfumes; también se utiliza como bálsamo con fines medicinales.

2.2.9.9 Pradera de alta montaña

La forman comunidades de pocos centímetros de altura, con aspecto cespitoso (pradera), amacollado (zacatonal) o arrosado, localizado generalmente arriba de los 3,500 msnm después del

límite altitudinal de la vegetación arbórea y cerca de las nieves perpetuas. Se localiza montaña arriba de los bosques de oyamel perturbado en el Volcán Pico de Orizaba, ocupando poco más 728.43 Ha que representan el 1.87% del municipio. Se distinguen tres asociaciones vegetales del tipo zacatonal alpino: la dominada por *Muhlenbergia quadridentata*, que ocupa algunos sitios carentes de bosques entre 3,700 y 3,800 msnm; la del *Calamagrostis tolucensis* y *Festuca tolucensis*, que es la más extendida entre los 3,800 y 4,200 msnm; y la de *Festuca livida* y *Arenaria bryoides*, propia de algunos parajes entre 4,200 y 4,300 msnm. Esta última constituye un zacatal más bajo y abierto con abundancia de plantas acojinadas de *Arenaria*.

2.2.9.10 Agricultura de riego

Este uso de suelo está poco desarrollado en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, con apenas el 1.35% de la superficie territorial, sin embargo, las 524.69 Ha que la conforman progresivamente están apuntalando el crecimiento de esta actividad agrícola, teniendo a su favor que se asienta en la zona de más pozos del municipio, además de que el nivel freático se alcanza a no menos de 8 metros de profundidad⁶². La agricultura de riego considera los diferentes sistemas de riego, básicamente, es la manera en cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta. La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad, en general implica el suministro de agua para los cultivos.

2.2.9.11 Plantaciones

Las plantaciones (incluye frutales y cafetales) es el único uso de suelo que está por debajo del 1% de la superficie municipal, específicamente cubre el 0.51% con 200.33 Ha. Se distribuye en cinco pequeñas zonas tres de ellas se localizan al oriente del municipio muy cercano a las faldas del Volcán Pico de Orizaba y el límite con el Municipio de Atzitzintla, otra está asentada al sur en la comunidad de San Martín Otaola y la última esta al sur de la cabecera municipal de Cd. Serdán.

2.2.9.12 Vegetación secundaria, arbustiva y herbácea

Con una superficie de 135.15 Ha equivalentes al 0.35% del territorio, la vegetación secundaria, arbustiva y herbácea se ubica en tres pequeñas zonas del centro del municipio, dos de ellas están al norte y sur de la cabecera municipal y otra se halla a 5 km al oriente de la misma. Esta variable vegetativa se presenta cuando la vegetación original ha sido sustituida por diferentes comunidades a causa de perturbación, ya sea natural o provocada por el hombre, y se consideran las siguientes etapas sucesionales secundarias: Vegetación secundaria arbórea, arbustiva y herbácea, de estas se desprenden los siguientes conceptos:

- ❖ Vegetación secundaria herbácea. Vegetación herbácea que se desarrolla inmediatamente después del desmonte original, durando de uno a dos años según el lugar; existe un número muy grande de plantas que se presentan durante este periodo, sobresaliendo especies anuales de quenopodiáceas, amarantáceas, compuestas, etc.

⁶² Ver 2.2.7.2.3 Aprovechamientos Subterráneos y superficiales. Pág. 88.

- ❖ Vegetación secundaria arbustiva. Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.
- ❖ Vegetación secundaria arbórea. Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

2.2.9.13 Bosque de oyamel

El bosque de oyamel como tal y que no presenta perturbación cubre el 82.89% del territorio y aproximadamente se extiende en 82.89 Ha. se ubica en el extremo oriente del municipio en las faldas de la Sierra La Negra. Es de las especies más apreciadas para la obtención de celulosa. La comunidad de árboles se desarrolla en climas semifríos y húmedos entre los 2 000 y 3 400 m de altitud de la mayoría de las sierras del país, principalmente en el Eje Neovolcánico. Varios Parques Nacionales o Naturales están enclavados en este tipo de vegetación, tal como el Parque Nacional Pico de Orizaba.

2.2.9.14 Bosque de pino-oyamel perturbado

Las mezcla de bosque de pino y oyamel perturbado presentan una superficie de 76.86 Ha, estas equivalen al 0.2% del territorio municipal. Únicamente se localizan en cuatro pequeñas zonas de las partes más bajas del Volcán Pico de Orizaba y es importante mencionar que toda esta zona sufre de una perturbación fuerte por las actividades agrícolas y pecuarias.

2.2.9.15 Zona inundable

La zona inundable que contempla la Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2009 de la SSAOT para el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma una superficie de 54.15 Ha que apenas cubren el 0.14% del suelo y no hay presentes ningún asentamiento humano que pueda ser afectado. Se ubica al poniente de la comunidad de San Isidro Canoas Altas y se forma por las barrancas Los Gatos y barranca Ancha.

2.2.9.16 Zona sin vegetación aparente

Con solo 9.29 Ha que representan 0.02 puntos porcentuales de la superficie territorial. Se ubica en la parte alta de los cerros Grande y Huizolo la norte de la comunidad de Santa María Techachalco. Estas zonas incluyen los eriales, depósitos litorales, jales, dunas y bancos de ríos que se encuentran desprovistos de vegetación o que esta no es aparente.

2.2.9.17 Bosque de tascate perturbado

Finalmente la última vegetación presente sobre el área de estudio, es el bosque de tascate sin embargo esta perturbado. Apenas cubre 2.06 Ha que representan el 0.01% de la superficie territorial. Se localiza en una poligonal muy pequeña al surponiente del municipio pero se extienden

a los municipios de Quecholac y Palmar de Bravo. Son bosques formados por arboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como tascate, enebro, o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 metros de regiones subcalidas templadas y semifrias, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus fláccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

Tabla No. 15: Uso de suelo y vegetación 2009 del Municipio de Chalchicomula de Sesma

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje
Agricultura de temporal	27538.09	70.68
Matorral desértico rosetófilo	2040.59	5.24
Suelo volcánico	1818.73	4.67
Bosque de pino perturbado	1510.31	3.88
Mancha urbana	1348.48	3.46
Bosque de pino- encino (incluye encino- pino) perturbado	1053.47	2.70
Pastizal	975.68	2.50
Bosque de oyamel perturbado	861.83	2.21
Pradera de alta montaña	728.43	1.87
Agricultura de riego	524.69	1.35
Plantaciones (incluye frutales y cafetales)	200.33	0.51
Vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	135.15	0.35
Bosque de oyamel	82.89	0.21
Bosque de pino- oyamel perturbado	76.86	0.20
Zona inundable	54.15	0.14
Zona sin vegetación aparente	9.29	0.02
Bosque de tascate perturbado	2.06	0.01

Fuente: SSAOT. Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2009

VER ANEXO CARTOGRAFICO: USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL;

CLAVE: DMN-10)

2.2.10 Amenazas naturales

Una definición ampliamente aceptada caracteriza a las amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En este último apartado del diagnóstico al medio físico natural, el término "amenazas naturales" se refiere específicamente, a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades. La calificación de "natural" excluye a todos los fenómenos causados exclusivamente por el hombre, tales como las guerras y la contaminación. Tampoco se consideran amenazas que no

estén necesariamente relacionadas con la estructura y función de los ecosistemas como por ejemplo, las infecciones.⁶³

Imagen No. 5: Fenómenos naturales potencialmente peligrosos

<u>ATMOSFERICOS</u>	<u>HIDROLOGICOS</u>
Granizo	Inundación costera
Huracanes	Desertificación
Incendios	Salinización
Tornados	Sequía
Tormentas Tropicales	Erosión y sedimentación
	Desbordamiento de ríos
	Olas ciclónicas
<u>SISMICOS</u>	<u>VOLCANICOS</u>
Fallas	Tefra (cenizas, lapilli)
Temblores	Gases
Dispersiones laterales	Flujos de lava
Licuefacción	Corrientes de fango
Tsunamis	Proyectiles y explosiones laterales
Seiches	Flujos piroclásticos
<u>OTRAS AMENAZAS GEOLOGICAS/HIDROLOGICAS</u>	<u>INCENDIOS</u>
Avalanchas de ripio	Matorrales
Suelos expansivos	Bosques
Deslizamientos	Pastizales
Desprendimiento de rocas	Sabanas
Deslizamientos submarinos	
Hundimiento de tierra	

Fuente: USAID. Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales Para Reducir Daños.

En la imagen anterior, se muestran los fenómenos naturales potencialmente peligrosos que inciden sobre el territorio y los asentamientos humanos en general. Particularmente aquellos fenómenos que se hacen presentes sobre el Municipio de Chalchicomula de Sesma son los: atmosféricos, hidrológicos, sísmicos, volcánicos y geológicos-hidrológicos. Con respecto al primero se presentan granizadas, heladas y nevadas, en el segundo son las sequías y erosión, el tercero están presentes los temblores y fallas activas, en el cuarto se componen por caída de ceniza y flujo-trayectoria de material volcánico, y en el quinto fenómeno, se presenta un peligro por flujo de lodos y escombros. A continuación y con apoyo de información cartográfica y estadística del INEGI, se describirán los fenómenos naturales antes mencionados.

⁶³ Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales, Organización de los Estados Americanos. Con apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Departamento Internacional (USAID). "Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir Daños". Washington, D.C. 1991. Pág. 63.

2.2.10.1 Fenómenos naturales atmosféricos

2.2.10.1.1 Granizadas

El granizo es una precipitación sólida de forma irregular (piezas pequeñas de hielo). Su origen son los violentos movimientos de convección, ascendentes y descendentes, en el interior de las nubes de tormenta cúmulonimbos⁶⁴, desde donde caen intensas lluvias de corta duración (alrededor de quince minutos). En general el granizo es poco estudiado, ya que representa menos del 10 por ciento del total de la precipitación de cualquier tormenta.

El aspecto negativo del granizo lo constituye su efecto destructivo sobre cultivos, propiedades y seres vivos, debido a la fuerza y la velocidad con que cae. Los daños causados por el granizo dependen de su tamaño y de la etapa de crecimiento de las plantas y a veces causan la pérdida de animales de cría. En áreas urbanas también suelen producir grandes daños a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.⁶⁵

En cuanto a las granizadas que se han registrado por medio de cuatro estaciones meteorológicas instaladas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, se han identificado para el periodo de los meses abril a mayo, fueron con un grado de intensidad bajo que numéricamente estuvo por debajo de 0.33 kg/m². Para el periodo mensual correspondiente de junio a octubre, solo tres de las cuatro estaciones presentaron lecturas no mayores a los 0.23 kg/m²; por lo cual se afirma que los meses de mayores granizadas se dan de abril a mayo.

Tabla No. 16: Granizadas abril-mayo en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Estación Meteorológica	Municipios Afectados	Granizada media mensual (kg/m ²)	Grado de intensidad
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	0.33	baja
San Diego Texmelucan	Chalchicomula de sesma	0.28	baja
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	0.10	baja
Santa María Techachalco	Chalchicomula de sesma	0.03	baja
San Pedro Temamatla	Chalchicomula de sesma	0.02	baja

Tabla No. 17: Granizadas junio-octubre en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Estación Meteorológica	Municipios Afectados	Granizada media mensual (kg/m ²)	Grado de intensidad
Ciudad Serdán	Chalchicomula de Sesma	0.23	baja
San diego Texmelucan	Chalchicomula de Sesma	0.19	baja
Ciudad Serdán	Chalchicomula de Sesma	0.10	baja

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 2008. Datos históricos de estaciones meteorológicas 1955-2010.

64 CNA-SMN. Los cumulonimbos o cumulonimbos son nubes de gran desarrollo vertical, internamente formadas por una columna de aire cálido y húmedo que se eleva en forma de espiral rotatorio, con un sentido anti horario en el hemisferio norte y horario en el hemisferio sur. Su base suele encontrarse a menos de 2 km de altura mientras que la cima puede alcanzar unos 15 a 20 km de altitud.

Estas nubes suelen producir lluvias intensas y tormentas eléctricas, especialmente cuando ya están plenamente desarrolladas.

El cumulonimbos es un tipo de nube de desarrollo alto, denso, con tormenta y mal tiempo. Se pueden formar aisladamente, en grupos, o a lo largo de un frente frío en una línea de inestabilidad. Los cumulonimbos se forman de nubes del tipo cúmulus.

65 INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Puebla 2000. pág. 51.

.2.2.10.1.2 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos, durante un lapso mayor a 8 horas. En relación a su aspecto, las heladas se clasifican en blancas y negras. Las primeras se forman cuando las masas de aire frío son húmedas, por lo que provocan condensación y la formación de hielo sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos libremente a la radiación nocturna. La helada negra se desarrolla cuando el aire del ambiente se encuentra excesivamente seco, no existe condensación ni formación de hielo sobre la superficie; a pesar de ello, los cultivos son dañados y al día siguiente la vegetación presenta una coloración negruzca. Las heladas son frecuentes en el invierno, pero ocurren también en otoño y primavera, conociéndose a las otoñales como heladas tempranas y a las primaverales como heladas tardías.⁶⁶ A continuación se describirán su presencia en el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

Heladas tempranas.

El número total de heladas tempranas en el municipio han sido no mayores a las 18, siendo una de las latas en la Región Valle de Serdán junto con municipios como Cuyuaco y Palmar de Bravo, sin embargo, los duros embates de este fenómeno atmosférico son perceptibles en municipios cercanos al Volcán Pico de Orizaba.

Tabla No. 18: Heladas tempranas en el municipio de Chalchicomula de Sesma

Estación Meteorológica	Municipios afectados	No. de heladas
San Diego	Chalchicomula de sesma	6.5
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	6.0
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	5.5
Total		18

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 2008. Datos históricos de estaciones meteorológicas 1955-2010.

Heladas tardías.

Con un total de 22 heladas en invierno, el Municipio de Chalchicomula de Sesma está catalogado como el más afectado a nivel regional, aunque el municipios como Chilchotla, San Juan Atenco, Palmar de Bravo y Esperanza.

Tabla No. 19: Heladas tardías en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Estación Meteorológica	Municipios afectados	No. de heladas
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	9
Ciudad Serdán	Chalchicomula de sesma	5
San Pedro	Chalchicomula de sesma	3
Santa María	Chalchicomula de sesma	3
San Diego	Chalchicomula de sesma	2.5
Total		22.5

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 2008. Datos históricos de estaciones meteorológicas 1955-2010

⁶⁶ INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Puebla 2000. pág. 60.

.2.2.10.1.3 Nevadas

Las nubes forman cristales de hielo cuando la temperatura del aire es menor al punto de congelación y el vapor de agua que contiene pasa directamente al estado sólido. Para que ocurra una tormenta de nieve es necesario que se unan varios de los cristales de hielo hasta un tamaño tal que su peso sea superior al empuje de las corrientes de aire. La nevada es el tipo de precipitación sólida más común. La constituyen microscópicos cristales de hielo hexagonales que caen individualmente o agrupándose en copos, de tamaño y estructuras muy variadas. Se forman a bajas temperaturas y, para que no licuen antes de llegar al suelo, es necesario que entre éste y la nube la temperatura sea inferior a 0° C; por esta razón es frecuente en áreas de montaña ver nevar en las cimas y llover en los valles.⁶⁷

Las nevadas varían dependiendo del temporal y la localización geográfica, la elevación y otros factores que afectan al clima en general. Los resultados que presentan las estaciones meteorológicas ubicadas en el área de estudio, clasifican las nevadas por medias anuales y medias mensuales. Para el caso de las primeras, se han precipitado alrededor de 0.23 metros de espesor de nieve y las segundas han registrado hasta los 0.46 metros; estas cifras a nivel estatal y regional alcanzan un grado alto y son características de la zona del volcán Pico de Orizaba y en comunidades como San Pedro Temamatla al sur del municipio.

Tabla No. 20: Nevadas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Estación Meteorológica	Municipios afectados	Nevada media anual (prof. m)	grado de intensidad	Nevada media anual (prof. m)	grado de intensidad
San Pedro	Chalchicomula de sesma	0.23	alto	0.46	muy alto
San Diego	Chalchicomula de sesma	0.11	medio	0.55	bajo

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 2008. Datos históricos de estaciones meteorológicas 1955-2010

2.2.10.2 Fenómenos naturales hidrológicos

.2.2.10.2.1 Sequías

La sequía se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico. Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima local es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia del fenómeno de El Niño y otros fenómenos atmosféricos y meteorológicos, afectan las características hidrológicas de una cuenca. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma así como el resto de la Región Valle de Serdán, mantienen un territorio con un agrado de sequía moderado se ha ubicado que en prácticamente toda

⁶⁷ INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Puebla 2000. pág. 56.

la región hay un grado de sequía moderada, sin embargo, como ya se mencionado anteriormente, lo factores climáticos, atmosférico globales y humanos han comenzado a degradar los suelos a una velocidad considerable, reduciendo gradualmente la producción de las actividades agrícolas tradicionales solo por mencionar un componente territorial.

.2.2.10.2.2 Erosión severa

La erosión severa, es la desagregación, desprendimiento y arrastre de sólidos desde la superficie terrestre por la acción del agua, viento, gravedad, hielo u otro. También es considerado como un proceso por el cual el sustrato es resquebrajado y acarreado lejos de un área, provocando impactos altamente nocivos para el medio ambiente en las que se dan.⁶⁸ Este fenómeno hidrológico, ha impactado el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma de manera importante, y cartográficamente están representados en cuatro grados de severidad en orden de mayor ocupación espacial: alta, moderada, muy alta y ligera.

La erosión alta afecta al 62.24% del territorio con 24,248.16 Ha, prácticamente cubren toda la parte norte y sur del municipio y es en estas zonas donde se encuentran la mayor parte del sistema de barrancas y escurrimientos intermitentes de área de estudio. Así mismo, es aquí donde se llevan a cabo buena parte de las actividades agrícolas de temporal que mantienen una pendiente suave con dirección oriente-poniente; todo ellos y otros factores ambientales han contribuido a que una área tan grande presente este tipo de erosión. La erosión moderada se concentra principalmente en la zona oriente del municipio, cubre la mayor parte de las zonas de bosques de coníferas, algunos cerros y las faldas del Volcán Pico de Orizaba, ocupa 7,983.15 Ha que equivalen al 20.49% del territorio. Ahora bien, la erosión muy alta siendo por sí misma un foco de atención ambiental, está cubriendo aproximadamente el 10.53% del suelo municipal con 4,104.14 Ha; se encuentra distribuida en dos zonas, la de mayor proporción se extiende en toda la parte poniente de la cabecera municipal de Cd. Serdán hasta alcanzar el límite municipal de Quecholac, esta zona gradualmente está sufriendo cambios de uso de suelo de agrícola a urbano, donde la construcción de algunas carreteras municipales inciden en el crecimiento lineal de la área urbana de la cabecera municipal y además es la zona con las características topográficas y de accesibilidad estará albergando en las próximas décadas el nuevo crecimiento urbano del municipio. Finalmente la erosión de grado ligera representa el 5.13% del territorio, se distribuye básicamente al oriente y surponiente del área de estudio en varias porciones de lomeríos suaves y parte de la ladera del Volcán Pico de Orizaba así como parte del sistema serrano con los municipios de Quecholac y Palmar de Bravo.

Tabla No. 21: Erosión en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Grado de erosión	Superficie (Ha)	Porcentaje
Alta	24248.16	62.24
Moderada	7983.15	20.49
Muy alta	4104.14	10.53
Ligera	1997.02	5.13
Zona Urbana	628.54	1.61

Fuente. INEGI. Carta de edafología, 2009, Carta de pendientes de terreno, Carta de uso de suelo y vegetación, 2005.

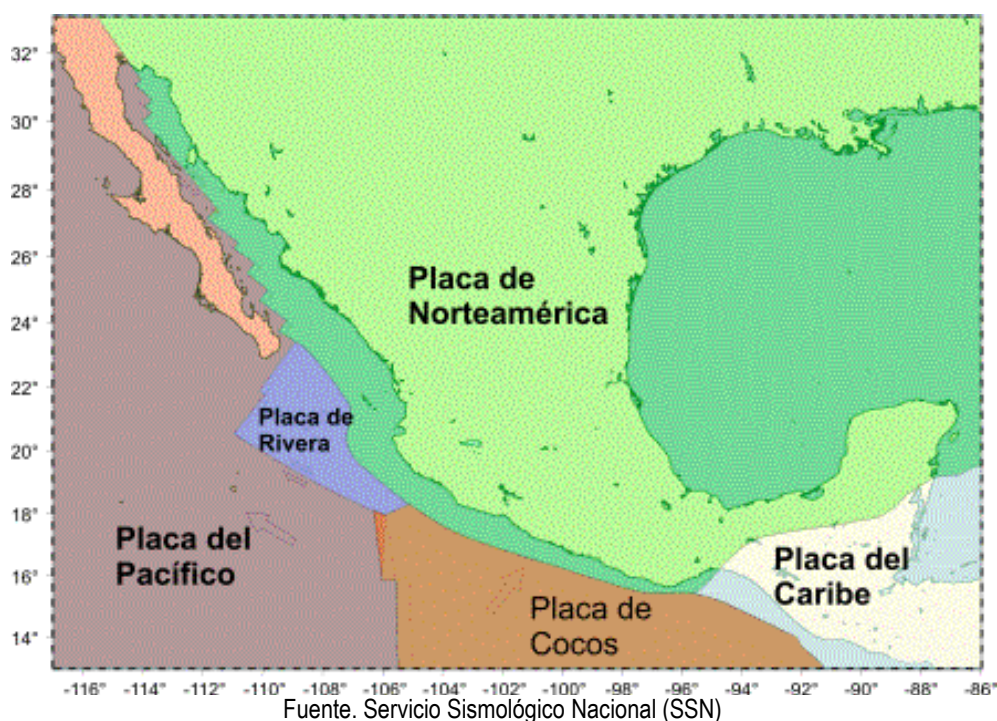
VER ANEXO CARTOGRÁFICO: EROSIÓN SEVERA; CLAVE: DMN-11)

⁶⁸ INEGI. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Puebla 2000. pág. 73.

2.2.10.3 Fenómenos naturales sísmicos

Los sismos al igual que el vulcanismo son una clara evidencia de la dinámica interna de la Tierra, lo que produce movimientos en las capas internas, así como de la interacción y movimiento de las distintas placas que conforman a la corteza, dichas zonas de interacción se encuentran bien definidas a nivel mundial y para la república mexicana, la generación de los principales epicentros, se encuentran, a lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, en donde las placas de Cocos y Rivera, subducen bajo la placa de Norte América, hacia el noroeste de la república, existe un desplazamiento lateral Interplacas, afectando la península de Baja California, prolongándose a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos⁶⁹. En la siguiente figura se pueden observar la interacción de las distintas placas tectónicas que se encuentran asociadas al territorio nacional.

Imagen No. 6: Placas tectónicas de la República Mexicana



Actualmente a nivel mundial, la sismología clasifica a los sismos en base a su magnitud e intensidad. La clasificación de Magnitud, de uso más frecuente, fue propuesta por Richter, la cual está en función de la cantidad de energía liberada y se expresa en números arábigos, teniendo como particularidad que dicha escala se maneja de manera independiente de la ubicación de zonas pobladas, así como del tipo de construcción existente; permitiendo homogenizar la estimación de la energía liberada, así que; la diferencia de un grado de magnitud entre dos sismos, equivale a 32 veces dicha intensidad, teniendo que un sismo de 8 grados, equivale a 32 sismos de intensidad 7 y así consecutivamente.⁷⁰

⁶⁹ Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Fase III. "Evaluación del Uso del Territorio". Peligros Geológicos y Geomorfológicos. Pág. 15-16.

⁷⁰ Ibídem.

Tabla No. 22: Magnitud sísmica en escala de Richter

Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

Fuente. Servicio Sismológico Nacional (SSN)

Una escala un tanto cualitativa, es la de Mercalli Modificada, expresada en números romanos la cual se basa en varios factores que incluyen desde nuestros órganos sensitivos, así como los daños a estructuras como edificaciones, obras civiles, etc. Dicha clasificación tiene un rango de uno a doce, en donde uno es el más bajo, el cual no es sentido por la mayoría de las personas y doce el más alto, en donde se tiene una destrucción total.⁷¹

Tabla No. 23: Intensidad sísmica en escala de Mercalli

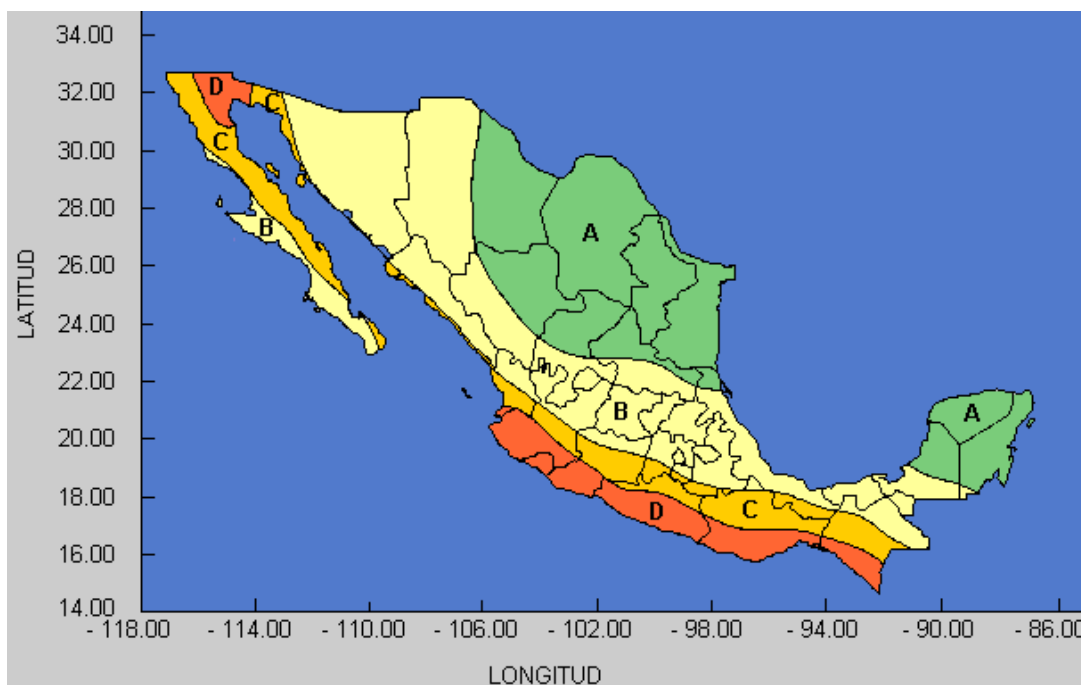
Grado I	Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
Grado II	Sacudida sentida sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
Grado III	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable
Grado IV	Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
Grado V	Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen de relojes de péndulo.
Grado VI	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
Grado VII	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; rotura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.
Grado VIII	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en la personas que guían vehículos motorizados.
Grado IX	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
Grado X	Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
Grado XI	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
Grado XII	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

Fuente. Servicio Sismológico Nacional (SSN)

⁷¹ Ibidem.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas: A, B, C y D. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.⁷²

Imagen No. 7: Regiones sísmicas de la República Mexicana



Fuente. Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

En el Estado de Puebla se han registrado importantes sismos de diferentes magnitudes, siendo uno de los más destructivos el del 28 de agosto de 1973, el cual presentó una mayor afectación en Ciudad Serdán cabecera del Municipio de Chalchicomula de Sesma, en donde varios edificios sufrieron daños severos y hubo una gran pérdida de vidas ya que justamente el sismo se dio en la fiesta del pueblo. Otros dos sismos que se pueden mencionar, son los ocurridos el 24 de octubre de 1980, el cual tuvo una magnitud de 7.1 grados en la escala de Richter, que afectando la zona de Oaxaca y Puebla. El último de estos tuvo lugar el 15 de junio de 1999, el cual tuvo una intensidad de 7 grados Richter, afectando a la capital poblana y otras localidades.

Para explicar de manera particular los fenómenos naturales sísmicos del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se cuenta con la carta de intensidades y magnitudes sísmicas, así como

⁷² http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp.

la carta de peligro por fallas activas del INEGI. A continuación se describirán estos fenómenos dividiéndolos en: temblores y fallas activas.

.2.2.10.3.1 Temblores

Como se ha explicado anteriormente, los temblores o sismos son medidos en magnitud e intensidad, las cuales permiten expresar su poder destructivo sobre el territorio así como los muebles e inmuebles que en él se encuentran. Para el caso del área de estudio, la Carta de Magnitudes Sísmicas indica que el Municipio de Chalchicomula de Sesma pertenece a la zona de magnitudes de 3.6° Richter, aunque la Carta de Intensidad Sísmica lo coloca entre los grados VIII y IX, esto quiere decir que el daño por el temblor puede ser de ligero a considerable. Por su parte la Coordinación de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres el SENAPRED, ha elaborado la Clasificación de Municipios de la Republica Mexicana de Acuerdo con la Regionalización Sísmica; donde el área de estudio está inmersa en la zona B junto con otros 1,079 municipios del país donde se asienta cerca del 60% de la población del país.

.2.2.10.3.2 Fallas activas

El termino de falla activa se emplea para designar, segmentos de fallas o sistemas de fallas a lo largo de los cuales se han producido desplazamiento relativo o ruptura en superficie, acompañados de terremotos moderados o intensos, durante el periodo Holoceno, es decir durante los últimos 10.000 años aproximadamente.

Una de las principales definiciones de Fallas Activas es la elaborada por Wood (1916), en la que incluyen diferentes rasgos:

- ❖ Presentan desplazamientos durante el presente régimen sismotectónico
- ❖ Tienen la probabilidad o potencial de una futura recurrencia de desplazamiento
- ❖ Las fallas activas tienen evidencia de actividad reciente que puede ser mostrado como evidencia geomórfica o estratigráfica
- ❖ Puede estar asociada a sismos u otras evidencias de esfuerzo

Los rangos de movilidad pueden ser muy bajos, con largas recurrencias o bien muy altos con recurrencias con recurrencias cortas.

Las fallas activas son importantes por dos razones fundamentales: Son fuentes potenciales de terremotos destructivos; y son fuentes potenciales de ruptura superficial. Dado que las fallas activas han producido terremotos entre moderados e intensos acompañados de ruptura superficial, es necesario estimar la probabilidad de ocurrencia futura de estos mismos terremotos y sus manifestaciones.⁷³

Dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma hay presencia de tres fallas activas, la más larga está formada en la base del cinturón de sierras de laderas tendidas ubicado en el extremo surponiente del territorio en colindancia con el Municipio de Palmar de Bravo, aproximadamente tiene una longitud de 10 km y las comunidades más cercanas están a 1 Km al oriente de la misma, como por ejemplo San Pedro Temamatla y Las Palmas. La segunda falla se ubica a tan solo 1.7 Km

⁷³ Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Fase III. "Evaluación del Uso del Territorio". Peligros Geológicos y Geomorfológicos. Pág. 28-29.

al sur de la Cabecera Municipal de Cd. Serdán, con 3.5 km de longitud y donde se forman algunos escurrimientos intermitentes, y finalmente la tercera falla se localiza al suroriente del municipio extendiéndose una buen parte en el Municipio de Atzitzintla, aproximadamente tiene una longitud de 8.5 Km que cruzan el Cerro Otilio, la Barranca Aorcadero, el Cerro Sesma hasta, Barranca Chávez hasta llegar a la cabecera municipal de Atzitzintla. Es importante hacer mención que a lo largo de los municipios de Quecholac, Palmar de Bravo, Esperanza, Atzitzintla y propiamente Chalchicomula de Sesma; se hallan presentes varias fallas activas que representan parte de los peligros naturales sísmicos de la región.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: TEMBLORES Y FALLAS ACTIVAS; CLAVE: DMN-12)

2.2.10.4 Fenómenos naturales volcánicos

Los fenómenos naturales de tipo volcánico, se comprende como el conjunto de eventos que se producen en un volcán y que pueden provocar daños a personas o bienes expuestos (Ortiz y Araña, 1995), estos eventos pueden ser los flujos de lava, la caída de cenizas y proyectiles, las corrientes de fango y los gases tóxicos. La mitigación para estos impactos se realiza a través de estudios vulcanológicos tanto de campo como cartográficos, que permiten generar mapas con las rutas o áreas probables de los fenómenos volcánicos que indicaran sobre el territorio; lo que los convierte en una herramienta indispensable para la planeación del ordenamiento del territorio en materia de protección civil⁷⁴.

Entre los estados de Puebla y Veracruz específicamente en las coordenadas 19° 02' 00'' de latitud norte y 97° 15' 42'' de latitud oeste, se localiza la cumbre más alta de la República Mexicana y la tercera de Norteamérica conocido como el Pico de Orizaba o Citlaltépetl alcanzando una altitud de 5,610 m.s.n.m.⁷⁵ y actualmente se considera activo. Se ubica en el frente volcánico de la parte oriental del Cinturón Volcánico Mexicano acompañado de volcanes activos como el Popocatepetl, Nevado de Toluca, Volcán Colima, Parícutín y Ceboruco, los cuales se distribuyen territorialmente como se aprecia en la siguiente imagen:

Imagen No. 8: Localización del Volcán Pico de Orizaba en el cinturón volcánico mexicano



Fuente. UNAM. Reconstrucción de la Historia Eruptiva de la "PÓMEZ CITLALTÉPETL" (Volcán Pico de Orizaba). Pág. 3

⁷⁴ Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 23, núm. 2, 2006, p. 113-124. Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro de México. Fernando Aceves-Quesada, Jorge López-Blanco y Ana Lillian Martín del Pozzo.

⁷⁵ INEGI. Agenda Estadística de los Estados Unidos Mexicanos, Edición 2005. Pág. 32.

Debido a que en las últimas décadas el Volcán Pico de Orizaba ha mostrado aumento en su actividad volcánica, el CENAPRED decidió realizar la instalación de un sistema de monitoreo sísmico en tiempo real, que permita conocer el nivel de actividad base o de fondo y detectar oportunamente algún incremento que pudiera indicar un reactivamiento y poner en riesgo a la población cercana tanto de Puebla como de Veracruz.⁷⁶

Con base en la información cartográfica disponible los fenómenos naturales volcánicos que podrían afectar el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma así como al resto de la región son: caída de ceniza y flujo de material volcánico, aunque expertos del Instituto de Geofísica de la UNAM afirman una hipótesis de una gran explosión a causa de acumulación de magma que no ha logrado salir del volcán; sin embargo, no hay información más precisa de este fenómeno de alto riesgo. Así mismo, instituciones como la Secretaría de Protección Civil de los estados de Puebla y Veracruz, la Universidad Veracruzana, el Servicio Sismológico Nacional y el Centro Nacional para Prevención de Desastres han elaborado conjuntamente el mapa de riesgos del Volcán Pico de Orizaba para el caso de una eventual erupción; esta herramienta cartográfica contiene las zonas decretadas como bajo, mediano y alto riesgo, dentro de la primera hay un total de 32 municipios inmersos, en la segunda 52 municipios y en la tercera 115 municipios tanto de Puebla como Veracruz.⁷⁷

A continuación se describirán los fenómenos naturales volcánicos probables para el Municipio de Chalchicomula de Sesma:

.2.2.10.4.1 Caída de ceniza

La caída de ceniza volcánica es uno de los primeros fenómenos volcánicos que impactan sobre el territorio, donde asentamientos humanos y cultivos son los más afectados, ya que genera enfermedades leves a graves en las vías respiratorias y oculares; pérdidas en la producción agrícola y efectos indirectos en carreteras, energía eléctrica, abastecimiento del agua, saneamiento, riesgo de hundimientos de techos y afectación en la salud de animales del campo.

La ceniza volcánica se compone de finas partículas de roca volcánica fragmentada de menos de 2 mm de diámetro. Esta ceniza suele estar caliente en las inmediaciones del volcán en donde se generan, pero progresivamente se enfría a medida que caen a mayores distancias. Se forman durante las explosiones volcánicas a partir de avalanchas de rocas calientes que bajan bruscamente por las laderas de los volcanes, o a partir de salpicaduras de lava líquida incandescente. Su color puede ser de gris claro hasta el negro, variando en tamaño como arenillas hasta finos polvos como el talco.

Dentro del área de estudio, el 68.35% del territorio está inmerso en una zona con probabilidad alta de caída de ceniza y cubre aproximadamente 26,629.21 Ha que forman toda la zona centro-norte y oriente-poniente del municipio donde están asentadas la mayoría de las comunidades rurales así como la cabecera municipal de Cd. Serdán; que en caso de una eminente erupción del Volcán

⁷⁶ CENAPRED. Segunda estación de monitoreo sísmico en el volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba). <http://www.cenapred.unam.mx/es/Instrumentacion/InstVolcanica/MVolcan/AlInstrumentacion/Orizaba/Citlaltépetl/>.

⁷⁷ <http://www.televisaregional.com/veracruz/video/190943071.html?p=2>.

Pico de Orizaba tendrían que ser evacuadas a un lugar más seguro al poniente de la región. Con respecto a la zona de probabilidad media, cubriría el 31.65% del municipio afectando en menor proporción toda la zona sur del área de estudio así como los municipios colindantes de Palmar de Bravo y Esperanza.

Tabla No. 24: Caída de ceniza volcánica en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Volcán	Municipio	Probabilidad	Superficie (Ha)	Porcentaje
Pico de Orizaba	Chalchicomula de Sesma	Media	12331.29	31.65
		Alta	26629.21	68.35

Fuente: INEGI. Carta de Peligros Volcánicos por Caída de Ceniza en el Estado de Puebla, 2005

VER ANEXO CARTOGRAFICO: PELIGRO POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA; CLAVE: DMN-13)

.2.2.10.4.2 Flujo y trayectoria de material volcánico

Los flujos de material volcánico se interpretan como el derrame de lava, flujos piroplásticos⁷⁸, flujos de lodo e inundaciones producidas en una erupción y dependiendo la intensidad de esta se clasifican en áreas de peligro que para el caso del Volcán Pico de Orizaba se han determinado las siguientes: Mayor, Menor, Moderado y Mínimo.

Las anteriores áreas de peligro por flujo de material volcánico están contempladas espacialmente sobre el territorio del área de estudio; donde la de peligro mayor afectaría el 36.54% del territorio abarcando un radio de 17 km a partir del cráter del volcán lo que cubre toda la parte oriente del municipio hasta la comunidad de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio). El área de peligro menor abarcaría el 29.35% del área de estudio y abarca un radio de 5 km a partir de la zona anterior, cubre por completo la cabecera municipal de Ciudad Serdán y las comunidades cercanas como San Diego Texmelucan, Dolores Buen País, Guadalupe Sabianal y San Miguel Ocotenco. La zona de peligro moderado probablemente abarcaría el 26.41% del territorio y prácticamente afectaría toda la parte poniente y surponiente del municipio en un radio de 5.5 km a partir del área de peligro menor; algunas de la comunidades afectadas serían Veladero, Santa María Techachalco, Concepción Oviedo, Jesús Nazareno, Los Ricardos y San Blas Tlacoteec. Por último, el área de peligro mínimo, comprendería el 7.7% del municipio en la zona sur donde están asentadas comunidades como San Pedro Temamatla.

Con respecto a las trayectorias de materiales volcánicos, estas indudablemente afectarían prácticamente toda la zona norte del municipio en dirección oriente-poniente, cubriendo cerca del 12% del territorio. Este fenómeno este potencializado a través del sistema de barrancas provenientes de las laderas del Volcán Pico de Orizaba, como por ejemplo: Barranca Honda, Carnero, Pleito, Paja, Santa Anna y San Juan; y estas últimas dos barrancas cruzan las únicas localidades urbanas del municipio: Cd. Serdán y San Francisco Cuatlancingo (El Barrio) donde está

⁷⁸ CENAPRED. Los flujos piroclásticos son uno de los fenómenos más destructivos que se pueden presentar en un volcán en actividad. Los flujos piroclásticos son mezclas calientes de gases, ceniza y fragmentos de roca, que descienden por los flancos del volcán a velocidades de hasta más de 100km por hora, con temperaturas por lo general arriba de 100 °C. La parte inferior y más densa del flujo se arrastra por el fondo de las barrancas y los valles, mientras que la parte superior, menos densa, puede sobrepasar los valles y alcanzar alturas importantes sobre el fondo de los valles e inclusive sobrepasar relieves topográficos importantes.

asentada cerca del 60% de la población total municipal; por lo cual, es posible afirmar que esta zona está inmersa en un alto riesgo por las trayectorias de materiales volcánicos que pudiesen presentarse por una erupción de grandes magnitudes.

Tabla No. 25: Peligro de flujo de material volcánico en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Volcán	Municipio	Peligro de flujo	Superficie (Ha)	Porcentaje
Pico de Orizaba	Chalchicomula de Sesma	Mayor	14234.64	36.54
		Menor	11436.07	29.35
		Moderado	10288.87	26.41
		Mínimo	3000.92	7.7

Fuente. INEGI. Carta de Peligros Volcánicos, Flujo de Material Volcánico en el Estado de Puebla, 2005

VER ANEXO CARTOGRAFICO: PELIGRO DE FLUJO Y TRAYECTORIA DE MATERIAL VOLCÁNICO; CLAVE: DMN-14)

2.2.10.5 Fenómenos naturales geológicos-hidrológicos

2.2.10.5.1 Flujo de lodos y escombros

Los fenómenos naturales geológicos-hidrológicos, no son otra cosa que peligros por movimientos de masa; y se entienden como el desplazamiento natural o inducido de los materiales pétreos que conforman la corteza terrestre; generalmente la capa de suelo y el sustrato rocoso alterado (Terreno), son más susceptibles a sufrir un desplazamiento. El desplazamiento natural del terreno es el producto de los procesos modeladores del paisaje y del ciclo de formación de las rocas, donde intervienen factores naturales de la dinámica interna y externa de la tierra. En el desplazamiento inducido del terreno interviene como factor primordial el uso bueno o malo de los recursos naturales en cualquiera de sus campos.⁷⁹

El movimiento en masa se deriva dependiendo de dos elementos; uno es la dirección espacial de los desplazamientos (diferenciales, horizontales y verticales), otro elemento es el tipo de material que se desplaza (fragmentos de roca, arena y limo, mixto, material arcilloso plástico, material complejo). En suma, los peligros por movimientos en masa son los siguientes: caídos, colapsos (hundimientos, agrietamientos), deslizamientos de tierra, flujos de lodo; este último según la carta de Peligro por Flujo de Lodo y Escombros 2005 del INEGI, indica que el 67.02% de la superficie del Municipio de Chalchicomula de Sesma tiene una susceptibilidad muy alta a flujos de lodo y escombros compuestos por rocas An, B, Bv, T, Lu, Ar, Cg y Cz. Esta zona comprende un radio aproximado de 27 Km a partir del cráter del volcán y prácticamente cubre todo el centro, sur, norte y oriente del área de estudio así como dos flujos al sur con el Municipio de Esperanza. El 32% restante del área de estudio tiene una susceptibilidad baja que conforma la parte surponiente con los límites de Palmar de Bravo.

Los factores que influyen donde han de ocurrir los movimientos se pueden dividir en dos tipos: permanentes y variables (Sharpe, 1938). Los factores permanentes son las características de un terreno que permanecen sin cambio, o que varían muy poco desde el punto de vista de la perspectiva humana. La calidad de pendiente o el tipo de roca, por ejemplo, presentan cambios sólo

⁷⁹ SEPROCI, "50 Años de Desastres en Puebla", 1998. Pág. 48.

después de períodos de tiempo muy largos. Los factores permanentes tales como tipo de roca y la pendiente se pueden reconocer e identificar para algunos deslizamientos específicos mucho después de su ocurrencia (DeGraff, 1978). Del examen de deslizamientos existentes en un área, es posible reconocer los factores permanentes que contribuyeron a la falla de pendientes.

Los factores variables son las características del terreno que cambian rápidamente como resultado de algún evento detonante. Son ejemplos de factores variables la vibración del suelo debido a los terremotos, una rápida elevación de nivel de aguas subterráneas y mayor cantidad de humedad en el suelo debido a intensas precipitaciones. Frecuentemente, para evaluar estos factores, es necesario estar presente en el momento que ocurre un deslizamiento, o poco después.⁸⁰

Tabla No. 26: Flujo de lodo y escombros en el Municipio de Chalchicomula de Sesma

Susceptibilidad de Flujo	Materiales	Superficie (Ha)	Porcentaje
Muy Alta	An, B, Bv, T, Lu, Ar, Cg, Cz	26112.58	67.02
Baja	Sedimentarias, Ígneas, Metamórficas	12847.92	32.98

Fuente. INEGI. Carta de Peligros Geológicos-Hidrológicos, Flujo de Lodo y Escombros en el Estado de Puebla, 2005

VER ANEXO CARTOGRAFICO: PELIGRO DE FLUJO DE LODO Y ESCOMBROS; CLAVE: DMN-15)

⁸⁰ CENAPRED, "Diagnostico de Riesgo por Peligros de Desastres en México". Pág. 48.

2.3. Aspectos Demográficos

2.3.1 Población

Referentemente a los aspectos poblacionales o demográficos, se refiere al análisis de la población y sus expectativas de crecimiento; que para este caso, el área de estudio corresponde al ámbito local y municipal de Chalchicomula de Sesma, haciendo algunas referencias generales al ámbito regional y estatal.

De acuerdo al XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el último registro de población total asentada en el Municipio de Chalchicomula de Sesma fue de 43,882 habitantes de los cuales 22,764 fueron mujeres y 20,730 hombres. Aportó el 6.74% de población de la Región Valle de Serdán ocupando el cuarto lugar por debajo de los municipios de Tecamachalco, Acatzingo y Quecholac que tienen poblaciones mayores a los 47,000 habitantes y con respecto a su aportación estatal ascendió a los 0.76% de la entidad poblana.

Particularmente, en Ciudad Serdán que es la cabecera municipal se concentra el mayor porcentaje de población con respecto a las demás localidades con el 54.29% equivalente a 23,824 habitantes. Muy por debajo se encuentra la localidad de San Francisco Cuautlancingo también conocida como El Barrio, donde apenas concentra el 6.16% de la población municipal con 2,703 habitantes y es la única localidad urbana después de la cabecera municipal, el resto de las localidades son menores a los 2,500 habitantes. En total existen 52 localidades, de las cuales 2 son urbanas y las 50 restantes son rurales; la población urbana equivale al 60.45% (26,527 hab.) y la rural a 39.55% (17355 Hab.) de la población total. Ahora bien, es importante mencionar que el porcentaje de población rural en el municipio no es elevado, en comparación con otros municipios del estado; sin embargo, geográficamente existe una dispersión poblacional rural muy notable la sur del municipio, destacando localidades como San Pedro Concepción Candelaria, San Pedro Temamatla y San Blas Tecolotepec (Gaviotas).

Tabla No. 27: Población total 2010 del Municipio de Chalchicomula de Sesma y sus localidades

Clave de Localidad	Localidad	Población Total	Porcentaje	Población Masculina	Porcentaje	Población Femenina	Porcentaje
0001	CIUDAD SERDÁN (Cabecera Municipal)	23824	54.29%	11120	53.64%	12704	55.81%
0017	SAN FRANCISCO CUAUTLANCINGO (EL BARRIO)	2703	6.16%	1293	6.24%	1410	6.19%
0019	SAN MIGUEL OCOTENCO	1788	4.07%	883	4.26%	905	3.98%
0004	SAN JUAN ARCOS OJO DE AGUA	1556	3.55%	776	3.74%	780	3.43%
0002	AHUATEPEC DEL CAMINO	1387	3.16%	683	3.29%	704	3.09%
0024	SAN PEDRO TEMAMATLA	1252	2.85%	581	2.80%	671	2.95%
0021	SANTA MARÍA TECHACHALCO	1215	2.77%	581	2.80%	634	2.79%
0025	EL VELADERO (SANTA CRUZ VELADERO)	1186	2.70%	581	2.80%	605	2.66%
0018	SAN MARTÍN OJO DE AGUA	1011	2.30%	507	2.45%	504	2.21%
0014	LOS RICARDOS	764	1.74%	363	1.75%	401	1.76%
0011	JESUS NAZARENO (RANCHO NUEVO)	681	1.55%	341	1.64%	340	1.49%
0016	SAN DIEGO TEXMELUCAN	670	1.53%	326	1.57%	344	1.51%

Clave de Localidad	Localidad	Población Total	Porcentaje	Población Masculina	Porcentaje	Población Femenina	Porcentaje
0013	LAS PALMAS	650	1.48%	321	1.55%	329	1.45%
0006	SAN ISIDRO CANOAS ALTAS	634	1.44%	310	1.50%	324	1.42%
0003	ÁLVARO OBREGÓN	505	1.15%	256	1.23%	249	1.09%
0010	JESÚS MARÍA	459	1.05%	234	1.13%	225	0.99%
0012	MARAVILLAS	449	1.02%	210	1.01%	239	1.05%
0020	SANTA INÉS BORBOLLA	415	0.95%	178	0.86%	237	1.04%
0007	CONCEPCIÓN OVIEDO (RANCHO VIEJO)	414	0.94%	206	0.99%	208	0.91%
0008	DOLORES BUENPAÍS	412	0.94%	212	1.02%	200	0.88%
0015	GUADALUPE SABINAL	406	0.93%	205	0.99%	201	0.88%
0023	SAN BLAS TECOLOTEPEC (GAVIOTAS)	386	0.88%	195	0.94%	191	0.84%
0083	EL RECLUSORIO	329	0.75%	0	0.00%	0	0.00%
0022	SAN ANTONIO TECAJETES	255	0.58%	117	0.56%	138	0.61%
0085	VILLA REALES DE SERDÁN	144	0.33%	72	0.35%	72	0.32%
0005	SAN PEDRO CONCEPCIÓN CANDELARIA (CANDELARIA)	102	0.23%	56	0.27%	46	0.20%
0081	CAPILLA DE GUADALUPE	31	0.07%	16	0.08%	15	0.07%
0084	EL RESBALADERO	29	0.07%	18	0.09%	11	0.05%
0072	LOS CEDROS	24	0.05%	11	0.05%	13	0.06%
0049	SAN PEDRO EL REAL	21	0.05%	12	0.06%	9	0.04%
0089	VILLA SAN ANDRÉS	21	0.05%	11	0.05%	10	0.04%
0069	CIUDAD SERDÁN	19	0.04%	11	0.05%	8	0.04%
0052	DEMETRIO PÉREZ	14	0.03%	7	0.03%	7	0.03%
0056	SAN BLAS TECOLOTEPEC	13	0.03%	7	0.03%	6	0.03%
0070	LAS COCINAS (GUADALUPE LOS PINOS)	13	0.03%	6	0.03%	7	0.03%
0035	LA PRECIOSA (SAN PEDRO EL REAL)	12	0.03%	0	0.00%	0	0.00%
0071	DE LA CONCEPCIÓN	12	0.03%	0	0.00%	0	0.00%
0050	LOS CIRUELOS	11	0.03%	7	0.03%	4	0.02%
0060	CASA BLANCA	11	0.03%	6	0.03%	5	0.02%
0073	EL DURAZNAL	11	0.03%	6	0.03%	5	0.02%
0053	MIGUEL VELÁZQUEZ	8	0.02%	0	0.00%	0	0.00%
0082	LOMAS DE LA CONCEPCIÓN	8	0.02%	5	0.02%	3	0.01%
0079	SAN MARTÍN OTAOLA	5	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
0067	SAN JOAQUÍN	4	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
0076	LA ERMITA	4	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
0034	SAN ANTONIO LIMONES (POZO NÚMERO 15)	3	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
0066	PEDRO VÁZQUEZ MARÍN	3	0.01%	0	0.00%	0	0.00%
0032	SAN SALVADOR CUAUTENCO	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
0059	EL SABINO	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
0075	ALEJANDRO ORDINOLA LÓPEZ	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
0028	SAN MIGUEL BAROJAS	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

Clave de Localidad	Localidad	Población Total	Porcentaje	Población Masculina	Porcentaje	Población Femenina	Porcentaje
0033	EX-HACIENDA GUADALUPE	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	POBLACIÓN. TOTAL MUNICIPAL	43882	100.00%	20730	100.00%	22764	100.00%
	POBLACIÓN TOTAL REGIONAL	650993	6.74%	314882	6.58%	334083	6.81%
	POBLACIÓN TOTAL ESTATAL	5779829	0.76%	2765875	0.75%	3006524	0.76%

Fuente. INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: MAPA BASE MUNICIPAL;

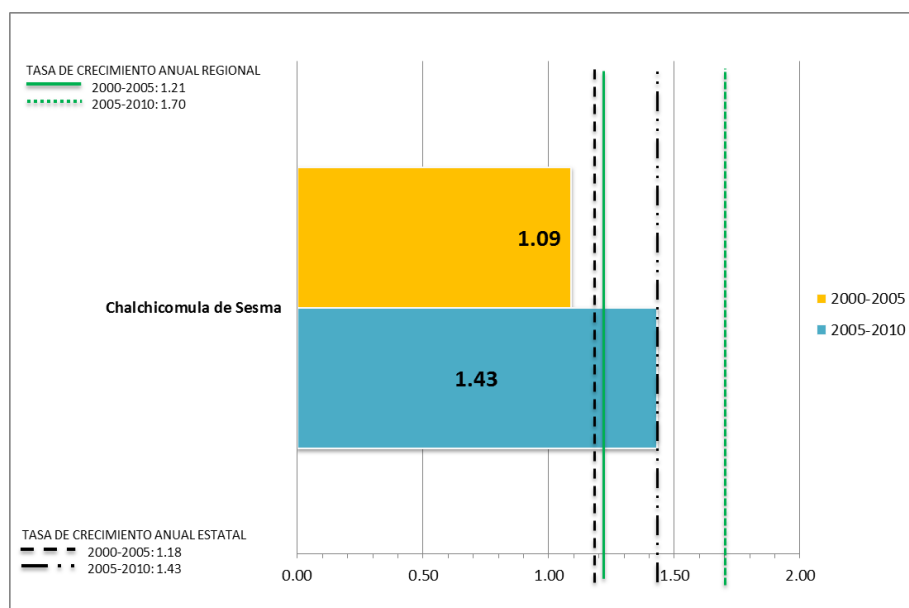
CLAVE: DUT-02)

2.3.1.1 Tasa de crecimiento anual

En los últimos dos quinquenios (2000-2005 y 2005-2010) el Municipio ha tenido tasas de crecimiento positivas en una misma tendencia con el promedio estatal y regional; en el quinquenio 200-2005 el Municipio presentó una tasa de crecimiento de 1.09% similar al promedio regional que fue de 1.21%, progresivamente para el siguiente periodo 2005-2010 aumento a 1.43%, ligeramente por debajo del promedio regional e igual al estatal. Buena parte en el fenómeno de aumento en la tasa de crecimiento anual, ha sido por los comportamientos positivos y equilibrados de la fecundidad, mortalidad y la migración.

Por otra parte, en los últimos cinco años el Municipio de Chalchicomula de Sesma ha sido impulsado por una fuerte inversión en materia de comercio y servicios públicos y privados como supermercados, bancos, casas de empeño, universidades, vivienda de interés social, industria, equipamientos judiciales y de investigación que han impactado regionalmente y han provocado la atracción de población no solo regional sino también estatal y nacional, con fines de radicar temporal o permanentemente en el municipio, principalmente en la cabecera municipal.

Gráfica No. 1: Tasa de crecimiento anual del Municipio de Chalchicomula de Sesma



INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005, XII y XIII Censo General de Población y Vivienda 2005-2010.

2.3.2 Estructura poblacional por edad y sexo

De los 43,882 habitantes que componen la población total al 2010 del Municipio de Chalchicomula de Sesma, el 48.07% corresponde a 21,092 hombres y el 51.93% a 22,790 mujeres, por lo que la estructura predominante es de las mujeres, por 3.86 puntos porcentuales. La relación hombre-mujer es de 92.55

La estructura poblacional por edad y sexo en el área de estudio al 2010, se presenta en la siguiente tabla; en la que destaca los rangos de edad de 0-19 años, o sea la población infantil, preadolescente y adolescente concentrando el 41.63% de la población, siendo el bloque poblacional de mayor dependencia económica. Con respecto a la población que va de los 20-65 años que es la que generalmente sostiene a la población de 1-19 años, concentra 50.78% del total y sobre la cual también dependen en buena parte las mujeres y hombres mayores a los 65 años, las cuales conglomeran el 7.58% de la estructura poblacional municipal.

Tabla No. 28: Estructura poblacional por edad y sexo

Grupos de edad	Población	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
00-04 años	4261	9.71%	2,147	10.18%	2,114	9.28%
05-09 años	4704	10.72%	2,322	11.01%	2,382	10.45%
10-14 años	4609	10.50%	2,306	10.93%	2,303	10.11%
15-19 años	4694	10.70%	2,353	11.16%	2,341	10.27%
20-24 años	3805	8.67%	1,780	8.44%	2,025	8.89%
25-29 años	3293	7.50%	1,509	7.15%	1,784	7.83%
30-34 años	3358	7.65%	1,543	7.32%	1,815	7.96%
35-39 años	3003	6.84%	1,411	6.69%	1,592	6.99%
40-44 años	2346	5.35%	1,120	5.31%	1,226	5.38%
45-49 años	2027	4.62%	948	4.49%	1,079	4.73%
50-54 años	1843	4.20%	856	4.06%	987	4.33%
55-59 años	1422	3.24%	680	3.22%	742	3.26%
60-64 años	1188	2.71%	587	2.78%	601	2.64%
65-69 años	967	2.20%	461	2.19%	506	2.22%
70-74 años	896	2.04%	396	1.88%	500	2.19%
75-79 años	587	1.34%	271	1.28%	316	1.39%
80-84 años	397	0.90%	192	0.91%	205	0.90%
85-89 años	247	0.56%	107	0.51%	140	0.61%
90-94 años	73	0.17%	30	0.14%	43	0.19%
95-99 años	43	0.10%	15	0.07%	28	0.12%
100 años y más	14	0.03%	3	0.01%	11	0.05%
No especificado	105	0.24%	55	0.26%	50	0.22%
Total	43882	100.00%	21092	48.07%	22790	51.93%

Fuente. INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

2.3.3 Pirámide de edades

La población está experimentando profundas transformaciones en nuestro país que afectan directamente e indirectamente su crecimiento y su estructura por edades. La menor mortalidad en la infancia, los nuevos patrones de causa de muerte, la mayor esperanza de vida al nacer, el aumento del uso de métodos anticonceptivos modernos y la creciente relevancia de las migraciones, entre otros factores, son los responsables de estas transformaciones demográficas. En este sentido la tendencia es clara: el crecimiento poblacional disminuye y la población envejece. Cada vez con menos niños y más adultos mayores, que constantemente requieren acceso a la seguridad social de calidad, especializada y digna para el desarrollo, conservación y tratamiento de la salud a lo largo de la vida.

Así mismo, los cambios en la estructura por edades de la población tienen importantes repercusiones potenciales para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas por su incidencia no solo en el área de la salud, si también el empleo, la vivienda y la educación; ya que de acuerdo con el mayor número de personas en cada rango de edad será la demanda de servicios y equipamiento estimados en un escenario prospectivo.

Las pirámides de edades generadas para el Municipio de Chalchicomula de Sesma con base en datos estadísticos 2010 del INEGI, muestra un perfil progresivo o también denominado como expansivo. Este tipo de pirámide mantiene una base ancha que alberga a la población joven y rápida disminución en la cúspide donde se halla la población de los adultos mayores. Representa generalmente a poblaciones con índices de natalidad y mortalidad altos que mantienen una geometría triangular.

Con el fin de contar con una comparativa de edades a nivel regional y estatal con respecto al área de estudio, se presentan las siguientes graficas de pirámides de edades con rangos de edad quinquenales que van de los 0-100 años y más, así como los no especificados que permitieron identificar aspectos demográficos interesantes. A continuación se hacen mención de ellos.

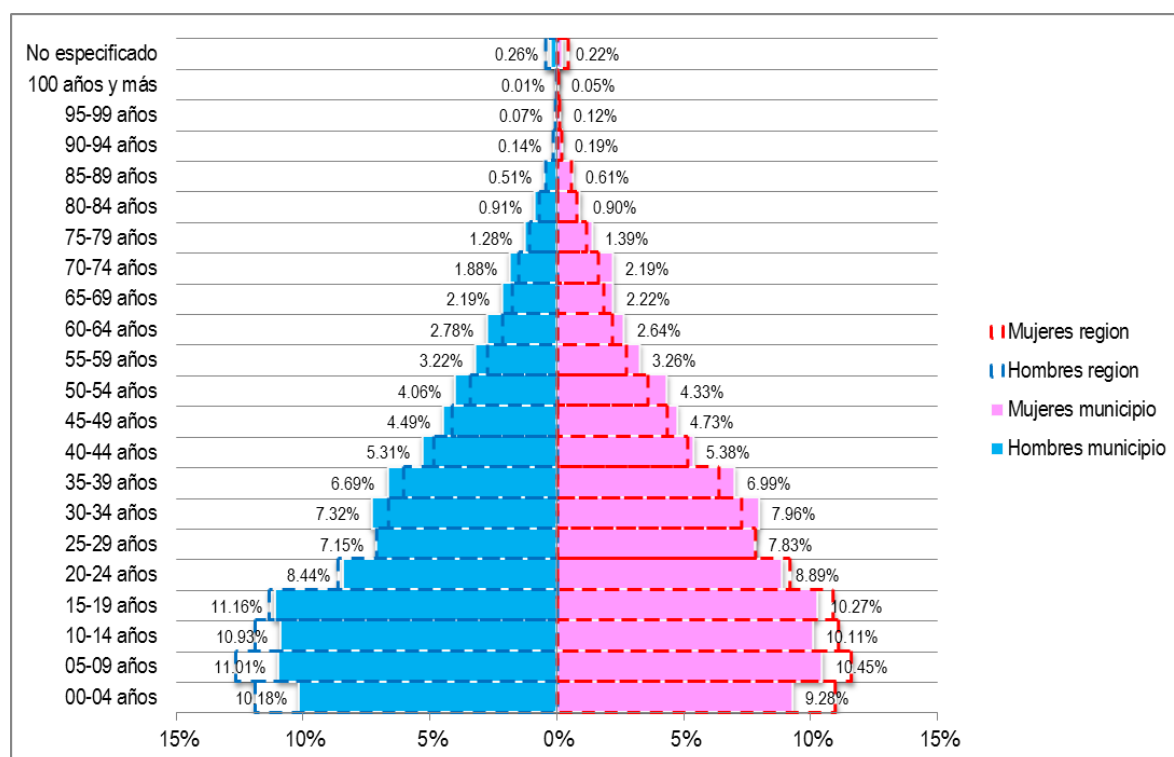
En la pirámide de edades con respecto a la comparativa municipio-región, se mantienen agrupados los rangos de edad de 0-19 años, siendo más altos en la Región Valle de Serdán que en el Municipio de Chalchicomula de Sesma; donde el género masculino está arriba del femenino por alrededor de 1 punto porcentual; sin embargo, esto se reinvierte en la población mayor de 20 años donde ahora los porcentajes municipales están ligeramente arriba del regional. Particularmente la población infantil masculina que va de 0-4 años equivale al 10.18% y la femenina de 9.28%; de 5-14 años es del 21.94% en la masculina y 20.56% en la femenina y este es el rango de edad escolar abarcando los niveles básicos de escolaridad (primaria y secundaria); de 15-19 años, 11.16% los varones y 10.27% las mujeres donde se agrupa la población de escolaridad intermedia y de 20-24 años, 8.44% lo componen los hombres y 8.89% las mujeres, siendo los habitantes que conforman la población en edad de estudiar una profesión o carrera universitaria.

En donde se empieza a ver una disminución en la población es la de edad económicamente activa que va de los 15 a 64 años, ya que durante esta etapa lo que se busca es la consolidación de una economía, por lo que las oportunidades de empleo no siempre las encuentran en su lugar de origen. Esta población concentra el 60.62% de la población masculina del municipio mientras que las mujeres se mantiene ligeramente arriba con 62.27%; estos mismos indicadores a nivel regional

ubican a los hombres con 56.39% y 59.61% las mujeres, con que es posible afirmar estadísticamente que el Municipio de Chalchicomula de Sesma tiene un mayor porcentaje de población en edad productiva que en el resto de la región, lo que habla de un potencial humano valioso principalmente en el género masculino habiendo una diferencia entre municipio y región de 4.23% y en las mujeres 2.66%.

El sector de la población en edad mayor a los 65 años, comienza el proceso de senectud de la vida, y muchas veces la sociedad productiva moderna los desplaza como un bloque social poco útil para el trabajo debido al comienzo de las enfermedades geriátricas propias de los adultos mayores, lo que buena parte de esta población se sumerge en la inactividad y dependencia de la población económicamente activa, aunque no siempre se da este fenómeno a causa de variables como: beneficios por prestaciones sociales como la jubilación, acceso a los servicios especializados de salud, preparación profesional, así como mantenerse en el sector laboral ya sea privado o público donde su experiencia sea valorada y potencializada. Los argumentos anteriores se concentran en el 7.25% de la población masculina y 7.89% de la femenina municipal, ubicándose respectivamente arriba de los porcentaje regionales, que para el género masculino se engloba el 6.22% y para femenino el 6.69% de sus poblaciones totales respectivas.

Gráfica No. 2: Pirámide de edades 2010 del municipio de Chalchicomula de Sesma y la Región Valle de Serdán

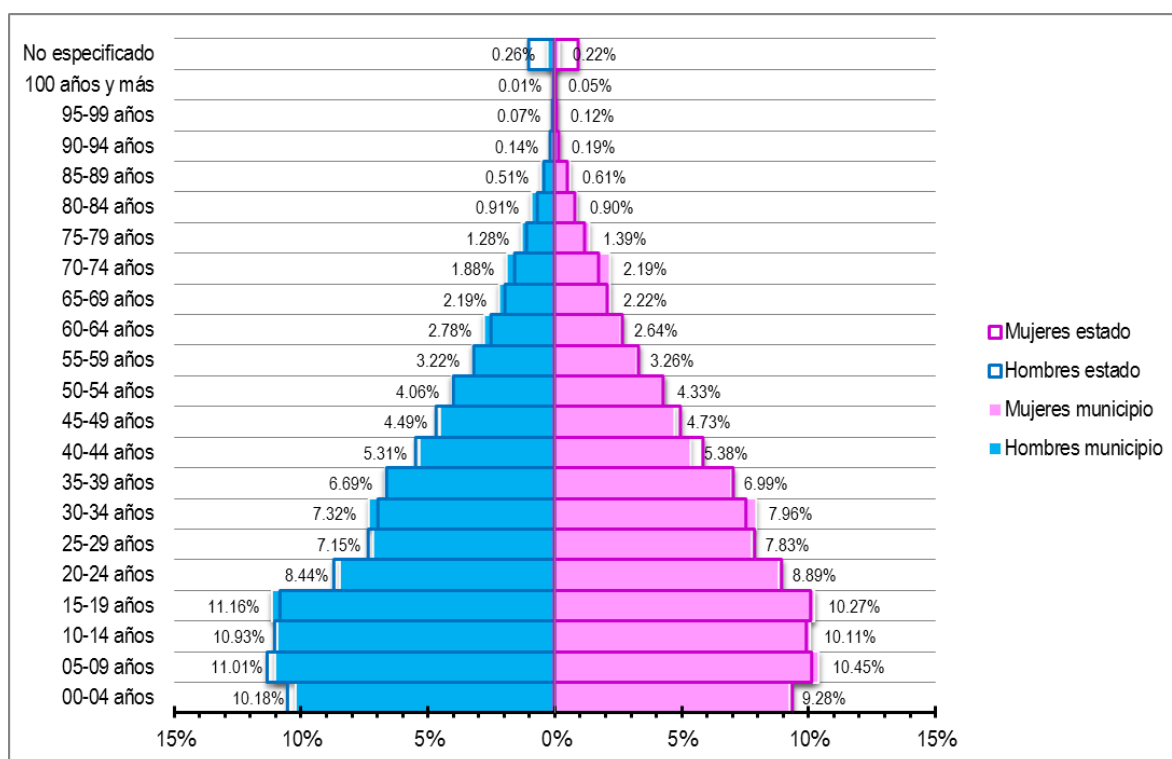


Fuente: INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

En la pirámide de edades con respecto a la comparativa municipio-estado, se mantienen un perfil relativamente homogéneo entre los rangos de edad de 0-19 años de ambas áreas geográficas; nuevamente el género masculino está arriba del femenino por alrededor de 1 punto porcentual tal

como ocurre en la pirámide de edades comparativa entre municipio-región, y nuevamente se reinvierte en la población mayor de 20 años con indicadores porcentuales similares al estado. Los rangos analizados de 0-4, 5-14, 15-19, 20-24, 15-64 y mayores a 65 años que se describieron en la pirámide de población anterior, se encuentran en un equilibrio con los indicadores porcentuales a nivel estatal y sus diferencias no son mayores o menores al 1%. Las principales variaciones entre los indicadores municipales y estatales para el caso de la población masculina se dan en los rangos de edad 0-9, 15-19, 30-34 y de 70-74 años con una diferencia promedio de 0.34 puntos porcentuales; y para el caso de las mujeres los rangos de mayor diferencia son de los 5-9, 30-34, 40-49 y de 70-74 años donde el contraste porcentual promedio es de la orden de los 0.37 puntos porcentuales. Básicamente la estructura por edades entre el área de estudio y el Estado de Puebla presentan un equilibrio poblacional en relación al número de habitantes por grupos de edad.

Gráfica No. 3: Pirámide de edades 2010 del municipio de Chalchicomula de Sesma y del Estado de Puebla



Fuente. INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

2.3.4 Fecundidad general

La desigualdad social es un dato revelador de las condiciones en la que se encuentra una población, en un determinado tiempo y espacio. Por ende, refleja el desarrollo social y económico de una población, es por ello que resulta importante, ya que de esto depende la salud reproductiva de una mujer, de qué tanto esté preparada la mujer para tomar las decisiones que la ayuden a vivir una vida sana y decorosa, y también depende de las instituciones de salud que coadyuven a informar a

las comunidades más marginadas y atrasadas de las políticas nacionales de planificación familiar, esto sin duda potencializaría el desarrollo individual y familiar de una pareja.⁸¹

En los últimos 20 años, la fecundidad ha presentado un decremento debido a que la población está más preparada y, sobre todo, está más consciente de los retos que implica el nacimiento de un hijo. Cabe hacer mención que en la década de los 70 las mujeres tenía en promedio 7.3 hijos, y en las zonas más urbanizadas la reducción era de por los menos un hijo; para 2000 este dato bajó considerablemente a 2.4 a nivel nacional y para el Estado de Puebla fue de 3 hijos por cada mujer.⁸²

2.3.4.1 Tasa bruta de natalidad

La Tasa Bruta de Natalidad es el número de nacidos en un población, es decir los nacimientos entre la población en general por cada mil habitantes. La tendencia de crecimiento refiere que en los municipios rurales es donde la tasas se han mantenido considerablemente elevadas, debido a que la población se encuentra más alejada de los núcleos urbanos, motivo por el cual es más vulnerable a fomentar un crecimiento más acelerado. Asimismo, en los municipios urbanos la Tasa Bruta de Natalidad ha descendido o se ha mantenido igual principalmente por factores socioculturales, como los cambios de la conformación de la familia, el mejoramiento de la instrucción y condición social de la mujer y la declinación de los valores tradicionales, entre otros.

Esta realidad se está presentando progresivamente en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, pero sobre todo en la cabecera municipal de Cd. Serdán, que es el centro urbano que concentra un importante sector del comercio y servicios de la zona centro de la Región Valle de Serdán.

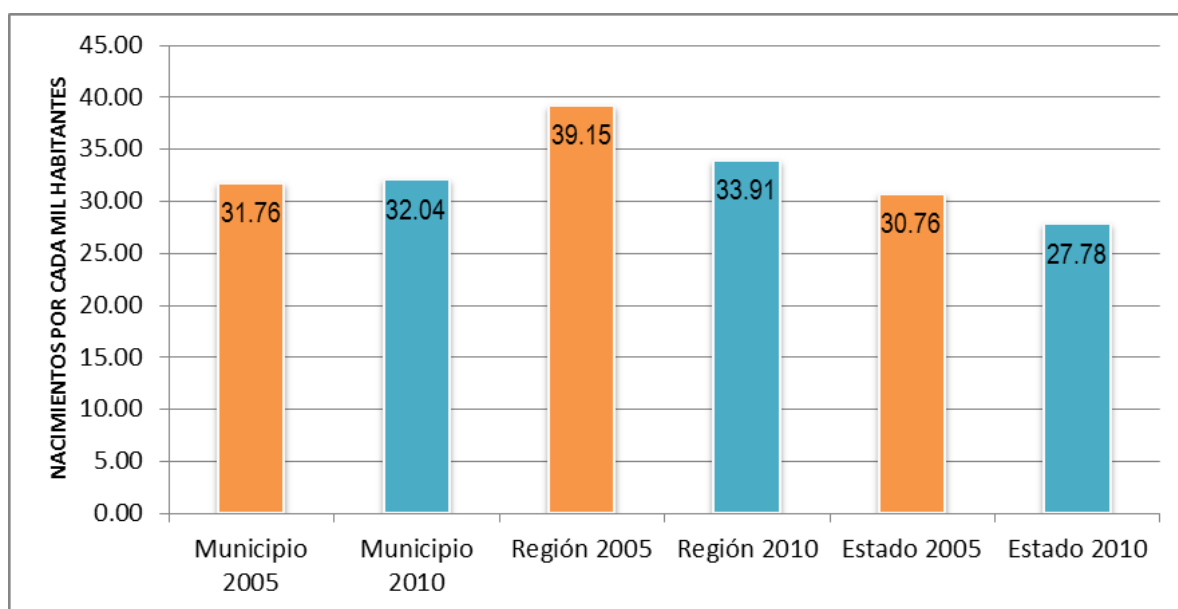
La tasa bruta de natalidad en el municipio paso de 31.76 nacimientos por cada mil habitantes en el 2005 a 32.04 al 2010, presentando un mínimo incremento de 0.28 lo que estadísticamente indica que en los últimos 5 años no hubo un incremento en la natalidad del área de estudio; situación que fue contraria a nivel regional y estatal, donde en el primero hubo una disminución de 39.15 a 33.91 nacimientos por cada mil habitantes del 2005 al 2010 habiendo un contraste 5.24 nacimientos; y para el segundo se dio igualmente un descenso pero en menor grado, pasando de 30.76 a 27.78 nacimientos por cada mil habitantes en el mismo periodo quinquenal con una diferencia absoluta de 2.98 nacimientos.

Por lo tanto el Municipio de Chalchicomula de Sesma mantiene una tasa de natalidad bruta equilibrada con respecto a la Región Valle de Serdán pero con respecto al resto de la entidad poblana se halla elevado por alrededor de 5 nacimientos por cada mil habitantes.

⁸¹ Gobierno del Estado de Puebla 2005-2011, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. "Programa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla". Marzo de 2010. Pág. 138.

⁸² Ídem.

Gráfica No. 4: Tasa bruta de natalidad 2005-2010



INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

2.3.4.2 Tasa de fecundidad general

La Tasa de Fecundidad General se calcula mediante el cociente entre los nacimientos ocurridos en un lapso (normalmente de un año del calendario) y la población femenina en edad fértil a mediados de dicho año (en general se utilizan los límites 15-49 años, pero en algunos países se consideran otros límites de edades, por ejemplo de 15-44 o 10-49 años). Se interpreta como la cantidad de nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil.⁸³

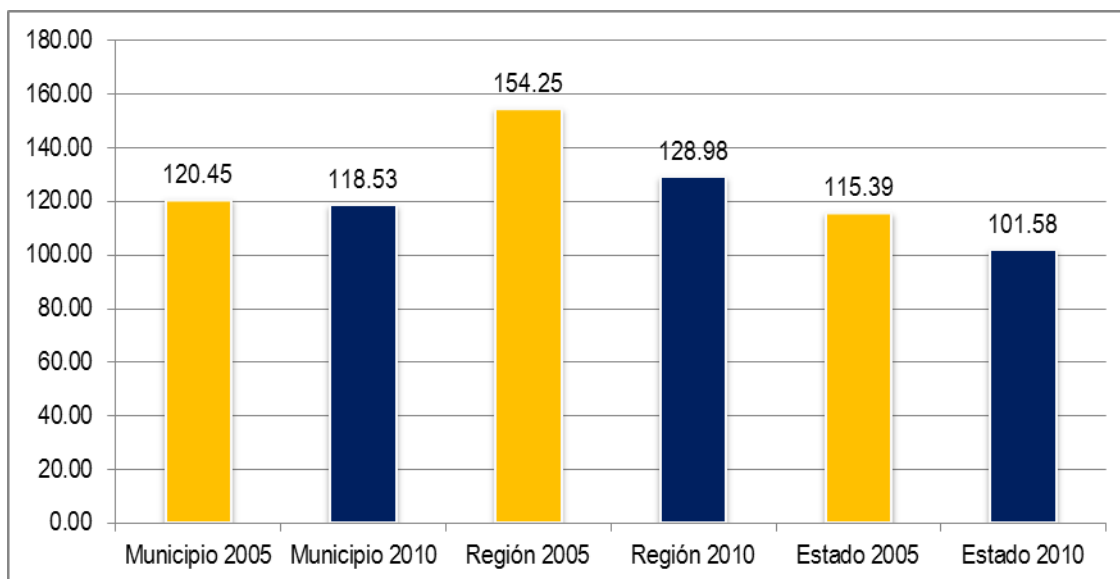
De acuerdo con lo anterior, el Municipio de Chalchicomula de Sesma presentan mayor cantidad de nacimientos de acuerdo con su población femenina en edad fértil que con el resto del Estado de Puebla, pero a nivel región se halla moderadamente abajo. Cuando la tasa de crecimiento general presenta indicadores elevados, esta originada por las condiciones culturales y económicas, presentan mayores rezagos, y por ello su atraso se refleja en este indicador, mas no sucede así en los municipios donde la población femenina se encuentra en un estado de transición demográfica, y por ende experimenta un estancamiento en el descenso de esta tasa.

La tasa de fecundidad general del Municipio de Chalchicomula de Sesma pasó de 120.45 a 118.53 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil, presentando una baja de 1.92 nacimientos. En comparativa con el resto de la Región Valle de Serdán, esta también está presentando indicadores de fecundidad general a la baja pero se mantiene arriba del área de estudio y de la entidad, con 154.25 a 128.98 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil, lo que significa un alto decremento del 25.27 nacimientos en tan solo 5 años. A nivel estatal la tasa general de fecundidad ha tenido un descenso del 13.81 nacimientos por cada mil mujeres en edad fértil, cifra que se

⁸³ Gobierno del Estado de Puebla 2005-2011, Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. "Programa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla". Marzo de 2010. Pág. 139.

obtiene los 115.39 – 101.58 nacimientos entre el último quinquenio censal 2005-2010. Por lo tanto él es posible afirmar que el género femenino moderno ha cambiado su mentalidad sobre el número de hijos que tener, además la situación económica y su constante inmersión en el mundo laboral le llevan a pasar a un segundo o tercer término el formar una familia ya sea de manera conyugal o en soltería.

Gráfica No. 5: Tasa general de fecundidad 2005-2010



INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

2.3.5 Migración

La dinámica migratoria tiene el doble aspecto de atraer como de expulsar población de un núcleo geográfico a otro. Para el análisis estadístico de la migración el INEGI ha integrado en los censos y conteos variables para determinar algunas tendencias del comportamiento migratorio.

Una de estas variables para medir la migración es el lugar de nacimiento de la población residente en el municipio. Al 2010, la población residente del municipio se distribuía de la siguiente manera: 93.00% son nacidos en la entidad, 6.35 en otra entidad, 0.30% en los Estados Unidos de América, 0.40% no está especificado y no hay registros de población nacidos en otro país.

De lo anterior, puede expresarse que a pesar de que el Municipio de Chalchicomula de Sesma se encuentra en un proceso de crecimiento urbano y no está a la misma altura de municipios urbanamente consolidados como Tecamachalco o Tehuacán, está registrando una atracción poblacional más alta que a nivel regional, donde esta última registra una población nacida en otra entidad de la orden de los 5.42 puntos porcentuales y aquella nacida en la Unión América son del 0.20%.

El actual Programa Regional de Desarrollo 2011-2017 de la Región Valle de Serdán, hace alusión de que la población de origen estadounidense que está radicando en territorio poblanco, puede estar vinculado a un fenómeno de retorno de población migrante hacia ese país a partir del año 2022, algunos de los cuales regresan con niños o parejas nacidos en dicho país.

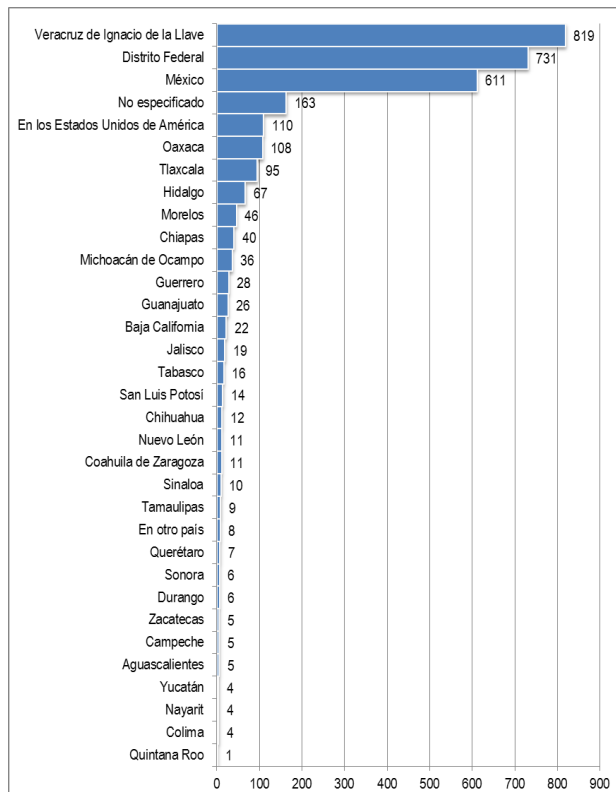
Tabla No. 29: Distribución de la población según lugar de nacimiento 2010

Nombre	Indicador	En la entidad	En otra entidad	En los EE.UU.	En otro país	No especificado	Total
Chalchicomula de Sesma	Absolutos	93.03	6.33	0.25	0.02	0.37	100.00
	Porcentuales	40,823	2,778	110	8	163	43,882
Región Valle de Serdán	Absolutos	93.71	5.42	0.20	0.02	0.65	100.00
	Porcentuales	609,989	35,281	1,302	130	4,231	650,933

Fuente. INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

De la variable lugar de nacimiento de la población residente en el municipio al 2010, se desprende el número de habitantes por entidad federativa del país incluido los Estados Unidos, donde de los 2,778 habitantes que viven en el municipio pero que nacieron en otra entidad, 819 son originarios de Veracruz de Ignacio de la Llave equivalentes al 29.48% del total, 731 del Distrito Federal iguales al 26.31%, del Estado de México son originarias 611 equivalentes a 21.99 puntos porcentuales, 163 habitantes no está identificado su lugar de procedencia pero aporta el 5.87%, 110 personas son de origen americano registrando el 3.96% del total, de origen oaxaqueño son 108 personas que representan el 3.89% y con 95 personas de origen tlaxcalteca que equivalen a 3.42%. El resto de las entidades aportan porcentajes menores al 3% con menos de 70 personas, las cuales se pueden ver en la gráfica siguiente, donde es importante mencionar que la mayoría de las personas que viven en el Municipio de Chalchicomula de Sesma pero que no son originarias del Estado de Puebla, provienen de los estados conurbados al mismo, debido a la conectividad que presenta el sistema vial de la zona centro país.

Gráfica No. 6: Población asentada en 2010 de residencia actual y lugar de nacimiento



Fuente. INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico

2.3.6 Crecimiento histórico

En 1970, la población que se concentraba en el Municipio de Chalchicomula de Sesma era de 23,716 habitantes que representaba el 8.23% de la Región Valle de Serdán y 0.95% del Estado de Puebla para la siguiente década, 1980, la población sobrepasó los treinta mil habitantes llegando a una población total de 31,146 personas, es decir, la población creció en 7,430 personas en términos absolutos con una tasa de crecimiento total de 23.9% las más alta de los últimos treinta años; contribuyo con el 8.29% de la población regional y 0.93% de la estatal.

Para los siguientes 10 años, en 1990, sobrepasó los treinta y cuatro mil habitantes, llegando una población de 34,776 personas, equivalente a un aumento de 3,630 personas iguales con una tasa de crecimiento total de 10.4% que concentro el 7.41% de la población regional y el 0.84% de la estatal.

Para 2000, este ritmo de crecimiento mantiene una tendencia lineal, toda vez que en este periodo se reporta una población de 38,711 habitantes con una tasa total de crecimiento total de 10.20%; y finalmente para el 2010 alcanzó los 43,882 habitantes equivalentes a un crecimiento absoluto de 5171 personas con un tasa de crecimiento total de 11.8% que indica una ligero aumento que en las décadas anteriores y su contribución porcentual con la población regional y estatal prácticamente se mantuvo muy similar a la década pasada, siendo 6.74% para el primero y 0.76% al segundo.

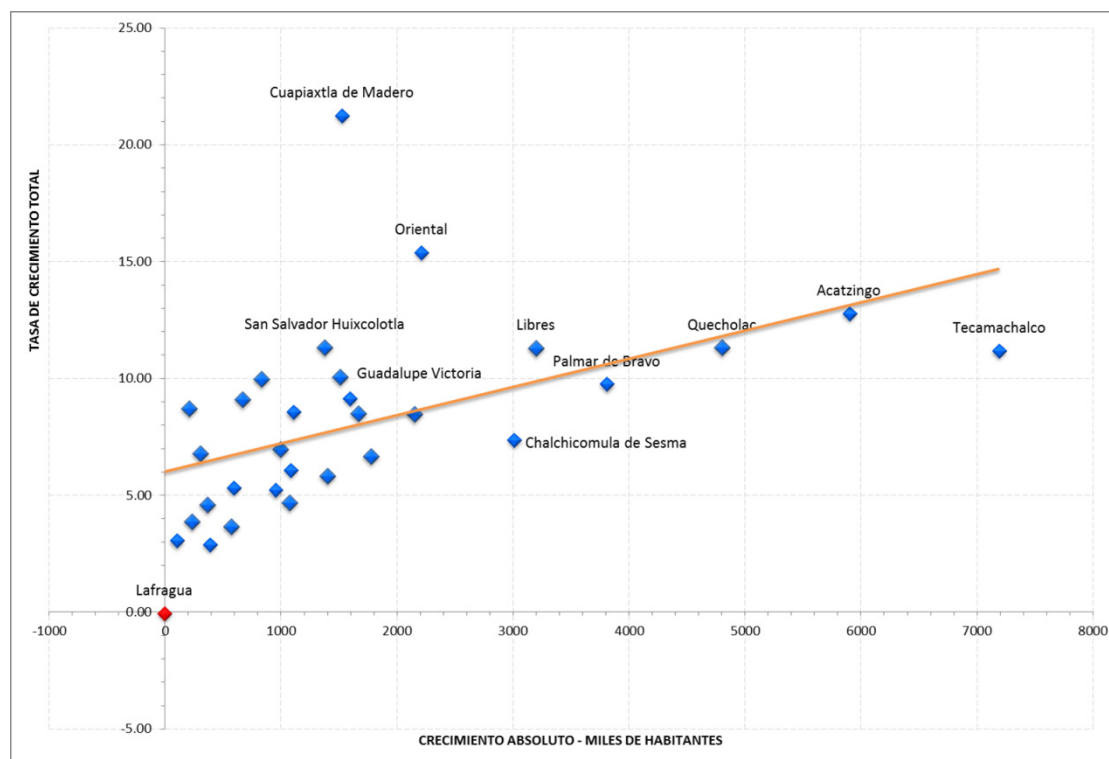
Por lo tanto de 1970 al 2010 el Municipio de Chalchicomula de Sesma tuvo un aumento poblacional de la orden de los 20,166 habitantes entendiéndose que en términos relativos o como tasa de crecimiento total equivale a una evolución demográfica del 45.96% muy por debajo de los mismo indicadores regionales y estatales que manifestaron 55.74% y 56.60% respectivamente, el mayor crecimiento en el municipio se dio en 1980 y el menor fue en 1990 con una clara recuperación al 2010.

Tabla No. 30: Crecimiento histórico 1970-2010

MUNICIPIO/INDICADORES	1970	1980	1990	2000	2010	1970-2010
Chalchicomula de Sesma	23716	31146	34776	38711	43882	
Crecimiento absoluto		7430	3630	3935	5171	20166
Tasa de crecimiento total (década)		23.86%	10.44%	10.17%	11.78%	45.96%
Contribución poblacional municipio/región	8.23%	8.29%	7.41%	6.87%	6.74%	T.C.T. 55.74%
Contribución poblacional municipio/estado	0.95%	0.93%	0.84%	0.76%	0.76%	T.C.T. 56.60%

Fuente: INEGI. IX Censo General de Población y Vivienda 1970, X Censo General de Población y Vivienda 1980, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Gráfica No. 7: Correlación del crecimiento absoluto y tasa de crecimiento total 2005-2010 en los municipios de la Región Valle de Serdán



Fuente: INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 y XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Por medio de un ejercicio estadístico de correlación entre la tasa de crecimiento total y el crecimiento absoluto de los municipios que conforman la Región Valle de Serdán en el periodo quinquenal correspondiente 2005-2010, se halló que el Municipio de Chalchicomula de Sesma está posicionado a nivel regional junto con los municipios de Tecamachalco, Acatzingo, Quecholar, Palmar de Bravo y Libres como los que en términos absolutos crecen más pero mantienen tasas de crecimiento totales equilibradas, ya que en resto de los municipios se hallan mayormente desequilibrados demográficamente, ya que numéricamente crecen poco y las tasas de crecimiento son muy altas, lo que obedece a fenómenos inmigratorios fuertes o una natalidad o mortalidad alta, donde coincidentemente se presentan problemas económicos, sociales y de acceso a servicios públicos de calidad.

2.3.7 Proyecciones de población

En la última década, México ha sufrido progresivamente un alto cambio demográfico sostenido en parte por un proceso migratorio de dentro hacia afuera de las entidades del país y después un retorno de los migrantes, siendo el Estado de Puebla uno de las entidades que ha presentado esta realidad y que por sus dimensiones el INEGI desarrollo el documento “*La Migración en Puebla*” con el objetivo de mostrar los flujos migratorios de la entidad en el ámbito estatal, nacional e internacional así como una herramienta para las autoridades estatales en materia de

migratoria a fin de mejorar las condiciones de vida de la población en situación de pobreza y se reduzca la migración.⁸⁴

Buena parte del fenómeno migratorio ha afectado de manera importante las previsiones de la población que había oficialmente establecido el CONAPO (Consejo Nacional de Población), con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. En tal situación, las proyecciones del CONAPO para el 2010 no corresponden con los datos oficiales publicados en su página de internet.

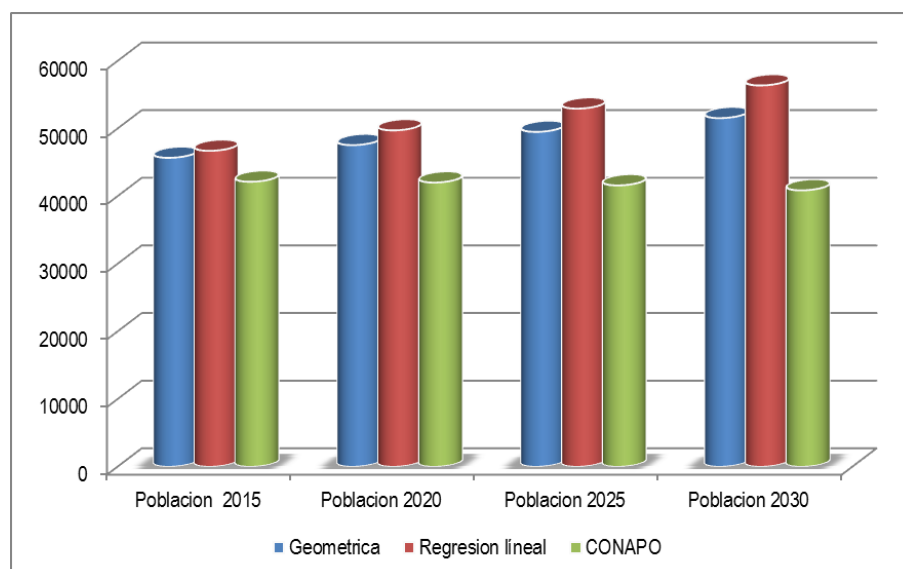
Por ello, se presentan dos estimaciones de población para el Municipio de Chalchicomula de Sesma por quinquenio hasta 2030, con base en la información obtenida por el Censo General de Población y Vivienda 2010. La primera proyección se hace con base en una estimación de crecimiento geométrico, tomando como base la tasa promedio de crecimiento anual de 1970 a 2010.

En tal sentido, la población del área de estudio para el 2015 sería de 45,686 habitantes, para 2020 llegaría a los 47,565 habitantes, posteriormente con 49,520 habitantes se conformaría al 2025 y para el 2030 se estima una población total de 51,556 habitantes, con lo que la tasa de crecimiento total sería del 11.39% aproximadamente.

Tabla No. 31: Proyecciones de población 2015-2030

Municipio	Proyección	2015	2020	2025	2030
Chalchicomula de Sesma	Geométrica	45686	47565	49520	51556
	Regresión lineal	46721	49744	52962	56388
	CONAPO	42150	42028	41608	40873

Gráfica No. 8: Proyecciones de población 2015-2030



FUENTE: Cálculos hechos con base en la tasa promedio de crecimiento anual municipal de 1970 a 2010, XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 y Proyecciones de Población CONAPO

⁸⁴ INEGI. "La Migración en Puebla", XII Censo de Población y Vivienda 2000. Año 2005, ISBN: 970-13-4493-6. Pág. 3.

Conforme a la estimación por regresión lineal, la población de la región solo crecería 17.14% entre 2015 y 2030, esto es 5.75% más que la población estimada en la proyección geométrica. Se estima que para el 2015 la población sería de 46,721 habitantes, para 2020 49,744, al 2025 se llegarían a los 52,962 habitantes y para el 2030 se llegarían a una población total de 56,388 habitantes.

Como puede observarse, las tendencias marcadas en las proyecciones de población geométricas y de regresión lineal marcan un crecimiento poblacional positivo, con buenas tasas de crecimiento que vislumbran la necesidad de suelo para el desarrollo de vivienda, equipamientos, infraestructura, vialidad, servicios, etc., que progresivamente potenciaran el desarrollo urbano y social del municipio y por ende se deberá prever su ordenamiento planificado sobre el territorio.

2.3.8 Población indígena

A nivel estatal, la Región Valle de Serdán donde está inmerso el Municipio de Chalchicomula de Sesma, tiene la incidencia más baja de población indígena según el XIII Censo de Población y Vivienda 2010, ya que tan solo concentra el 1.11% de la población total de 3 años y más que habla lengua indígena en la entidad, que en términos absolutos equivale a 6,892 personas; así mismo, representa el 1.05% de la población total regional y el 0.12% de la estatal.

Las regiones con más incidencia étnica son la Sierra Norte, Sierra Nororiental y Tehuacán y Sierra Negra, concentrando prácticamente el 83.14% de la población total de 3 años y más que habla lengua indígena. El náhuatl es el principal idioma indígena hablado en la región, sin embargo, es importante mencionar que el número de personas que habla alguna lengua indígena se esté reduciendo, en virtud de que la población no ha enseñado ni transmitido el idioma entre sus descendientes⁸⁵.

Tabla No. 32: Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las regiones del Estado de Puebla al 2010

Región Socioeconómica	Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena al 2010	Porcentaje regional	Porcentaje estatal	Porcentaje global estatal de indígenas
Sierra Norte	173,955	26.01%	3.01%	28.17%
Tehuacán y Sierra Negra	170,567	26.46%	2.95%	27.62%
Sierra Nororiental	168,853	31.74%	2.92%	27.34%
Angelópolis	70,220	2.65%	1.21%	11.37%
Mixteca	14,205	5.59%	0.25%	2.30%
Valle de Atlixco y Matamoros	12,842	3.40%	0.22%	2.08%
Valle de Serdán	6,862	1.05%	0.12%	1.11%

Fuente: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

⁸⁵ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaria de Finanzas. "Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán". 2012. Pág. 109.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma reporta que al 2010 tenía 159 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, esto apenas representa el 0.39% de la población de 3 años y más del municipio, aunque a nivel regional su contribución alcanza los 2.32 puntos porcentuales y para el resto del estado mínimamente registra 0.03%. Dentro del municipio, la cabecera municipal de Cd. Serdán concentra a 82 personas que hablan la lengua náhuatl o sea el 51.57% y el resto se distribuyen en las comunidades de San Miguel Ocotenco, El Veladero, San Juan Arcos Ojo de Agua, San Pedro Temamatla, Guadalupe Sabinal y Ahuatepec del Camino.

Tabla No. 33: Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena 2010

Municipio	Chalchicomula de Sesma		
Población de 3 años y más	41293	Porcentaje global municipal de población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	Porcentaje global municipal de población de 3 años y mas
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	159	100.00%	0.39%
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	101	63.52%	0.24%
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	58	36.48%	0.14%
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0.00%	0.00%
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0.00%	0.00%
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0.00%	0.00%
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	105	66.04%	0.25%
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	74	46.54%	0.18%
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	31	19.50%	0.08%
No especificado	54	33.96%	0.13%

Fuente: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Otro dato interesante sobre la población indígena que radica en el área de estudio, es que 63.52% son hombres (101) y el 36.48% restantes son mujeres (58), la mayoría se encuentran en una edad de 25 a 55 años o sea son económicamente activos. Finalmente, el 66% de la población de 3 años y más que habla lengua indígena dentro del municipio, hablan tanto español como el náhuatl, por lo que no tiene problemas para comunicarse con el resto de la sociedad, sin embargo, cada vez más se pierde esta lengua étnica única de América Latina, principalmente de México, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y mínimamente en los Estados Unidos y Canadá; por lo que sociedad y gobiernos deben conjuntamente buscar las estrategias para su rescate, conservación,

difusión y preservación a fin de que evitar su desaparición.⁸⁶

Tabla No. 34: Población de 3 años y más por municipio, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de habla indígena y condición de habla española

Grupos quinquenales de edad	Población de 3 años y más	Condición de habla indígena					
		Habla lengua indígena				No habla lengua indígena	No especificado
		Total	Habla español	No habla español	No especificado		
Total	41,293	159	105	0	54	40,503	631
03-04 años	1,777	3	1	0	2	1,723	51
05-09 años	4,704	5	0	0	5	4,626	73
10-14 años	4,609	9	2	0	7	4,521	79
15-19 años	4,694	6	3	0	3	4,609	79
20-24 años	3,805	6	4	0	2	3,733	66
25-29 años	3,293	15	12	0	3	3,242	36
30-34 años	3,358	25	18	0	7	3,291	42
35-39 años	3,003	14	13	0	1	2,948	41
40-44 años	2,346	23	18	0	5	2,289	34
45-49 años	2,027	21	16	0	5	1,972	34
50-54 años	1,843	12	6	0	6	1,808	23
55-59 años	1,422	4	3	0	1	1,401	17
60-64 años	1,188	7	6	0	1	1,165	16
65 años y más	3,224	9	3	0	6	3,175	40

Fuente: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

2.3.9 Salud

Dentro de los aspectos demográficos que interactúan sobre el territorio, el tema de la salud posee un peso relevante dentro de la calidad de vida de la población; el cual, en buena parte depende de la accesibilidad que la población tiene a los servicios de salud.

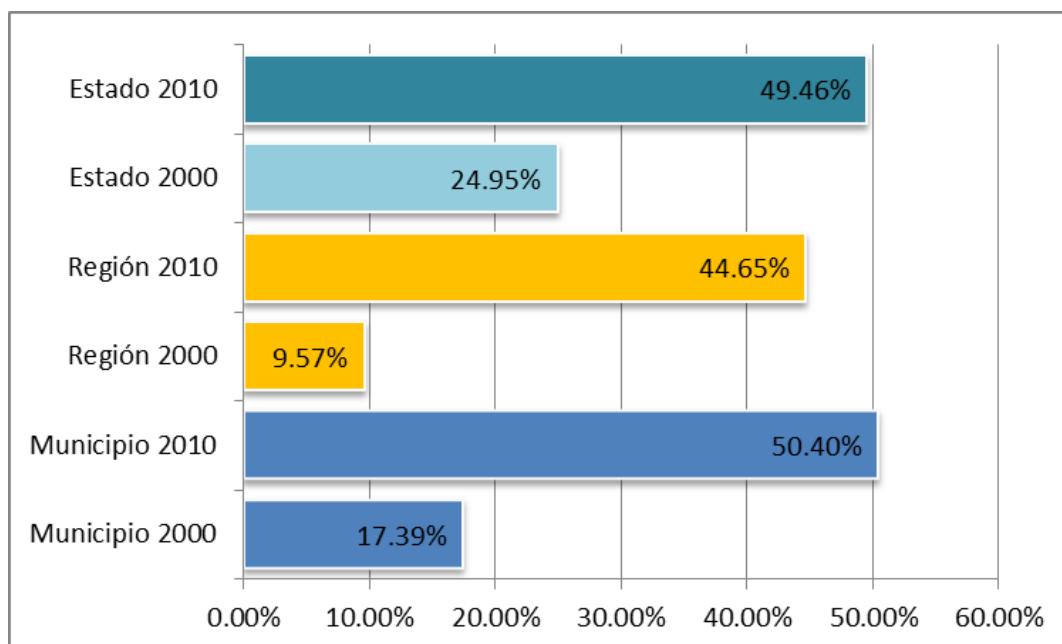
El INEGI en sus censos y conteos de población y vivienda, cuenta con variables de población con o sin derechohabencia a los servicios de salud, los cuales permiten medir la evolución, cobertura y el déficit de este rubro de primera necesidad social.

Las instituciones que se encargan de brindar los servicios de salud a nivel nacional son: IMSS, ISSSTE, ISSSTEP para el caso de la entidad poblana y recientemente el SEGURO POPULAR, el cual se creó con la finalidad de brindar acceso universal a todos los mexicanos; sin embargo, excluye a pacientes con enfermedades crónicas degenerativas, no otorga incapacidades ni pensiones y básicamente la esencia del seguro popular es la medicina preventiva y no la curativa; por lo tanto la población afiliada a esta nueva alternativa de salud, está en amplia en desventaja aunado a que buena parte es de bajos recursos y presentan algún problema de pobreza.

⁸⁶ Beller N., Ricardo y Patricia Cowan de Beller, Curso del Náhuatl Moderno: Náhuatl de la Huasteca. México, D.F. Instituto Lingüístico de Verano, 1985. Dos volúmenes. Pág. 15.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010, el Estado de Puebla reportó que 49.46% de su población era derechohabiente a algún servicio de salud. Prácticamente duplicó la proporción de derechohabientes que registró en 2000, cuando reportó 24.95%. Si en el estado la relación es significativa, más lo es en el plano regional, pues el indicador promedio para la región arroja que 9.57% de la población de Valle de Serdán era derechohabiente a algún servicio de salud en 2000 y llegó a 44.65% en 2010, aumentando 4.6 veces la proporción. Esta misma tendencia se presentó en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, donde en el 2000 apenas el 17.39% de su población tenía acceso a alguno de los servicios de salud y una década después lograba una cobertura del 50.40%, prácticamente se triplicó la población beneficiada y logro superar la cobertura a nivel regional y estatal. Este fenómeno de rápida cobertura obedece a la implementación del seguro popular del cual se ha hablado anteriormente.

Gráfica No. 9: Porcentaje de población derechohabiente a servicios de salud en el Estado de Puebla, Región Valle de Serdán y Municipio de Chalchicomula de Sesma

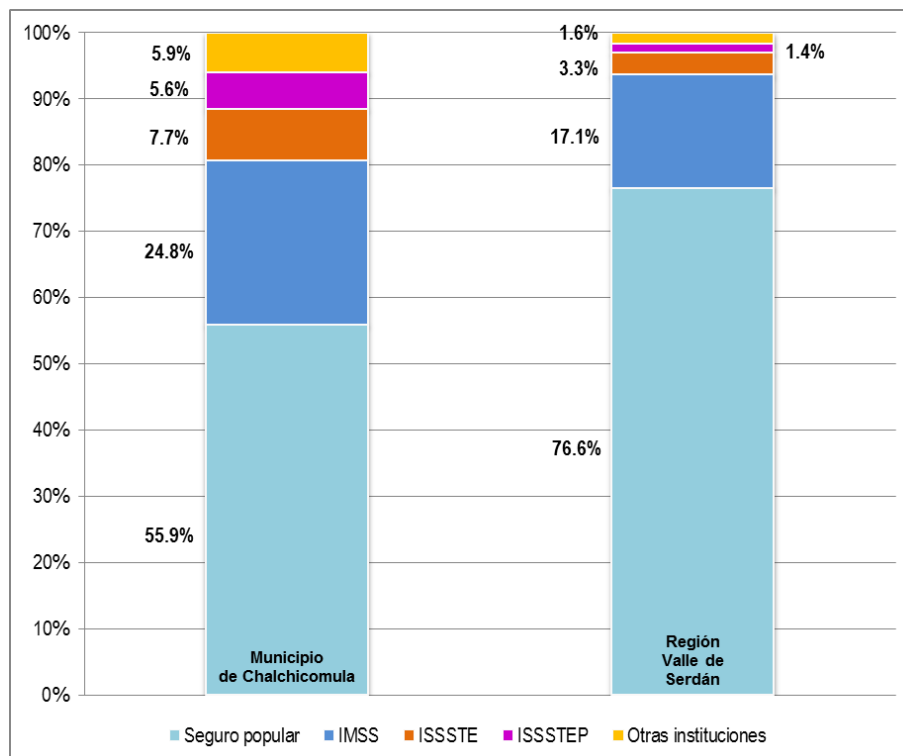


Fuente: INEGI. XII Censo general de población y vivienda 2000, e INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010.

En 2010, la población adscrita al Seguro Popular a nivel regional representaba el 76.6% del total de los derechohabientes mientras que el 17.1% se encontraba adscrito al IMSS, 3.3% al ISSSTE y 1.4% al ISSSTEP. Por su parte, en el Municipio de Chalchicomula de Sesma los afiliados al Seguro Popular agruparon el 55.9% de los derechohabientes, estando 20.7 puntos porcentuales abajo del porcentaje regional, sin embargo, en el resto de las instituciones se mantiene porcentajes mayores al regional, por ejemplo los afiliados al IMSS engloban al 24.8% de los derechohabientes, en el ISSSTE 7.7%, ISSSTEP 5.6% y el 5.95% restantes pertenecen a otras instituciones. Por lo tanto, la cobertura de los servicios de salud dentro del área de estudio es mayor que en el resto de la región, a excepción del Seguro Popular; este último, progresivamente aumentara en los próximos años a un ritmo más acelerado que el resto de las instituciones de salud y esto obedecerá a que la forma de afiliación no depende de la cotización de un sector laboral público o privado por lo que es de acceso universal; sin embargo, el aumento de los equipamientos de salud no crece al mismo

ritmo que el Seguro Popular, lo que actualmente está ocasionando problemas de saturación en los centros de salud y escaseo de medicamentos.

Gráfica No. 10: Distribución de la población derechohabiente por institución de salud en el Municipio de Chalchicomula de Sesma



Fuente: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Uno de los indicadores demográficos que permiten identificar las condiciones de la salud en la población, es la tasa de mortalidad infantil, ya que refiere a las probabilidades que tiene un niño recién nacido de sobrevivir para cumplir su primer año de vida. Por tanto, está relacionado con las posibilidades económicas del núcleo familiar del cual el infante forma parte y que permiten atender sus necesidades de alimentación y enfrentar sus problemas de salud, así como, la capacidad de los padres para cuidarlo, lo que está muy ligado al nivel de educación que estos tengan; pero también depende de las condiciones de su desarrollo gestacional y por tanto de la salud de la madre.⁸⁷

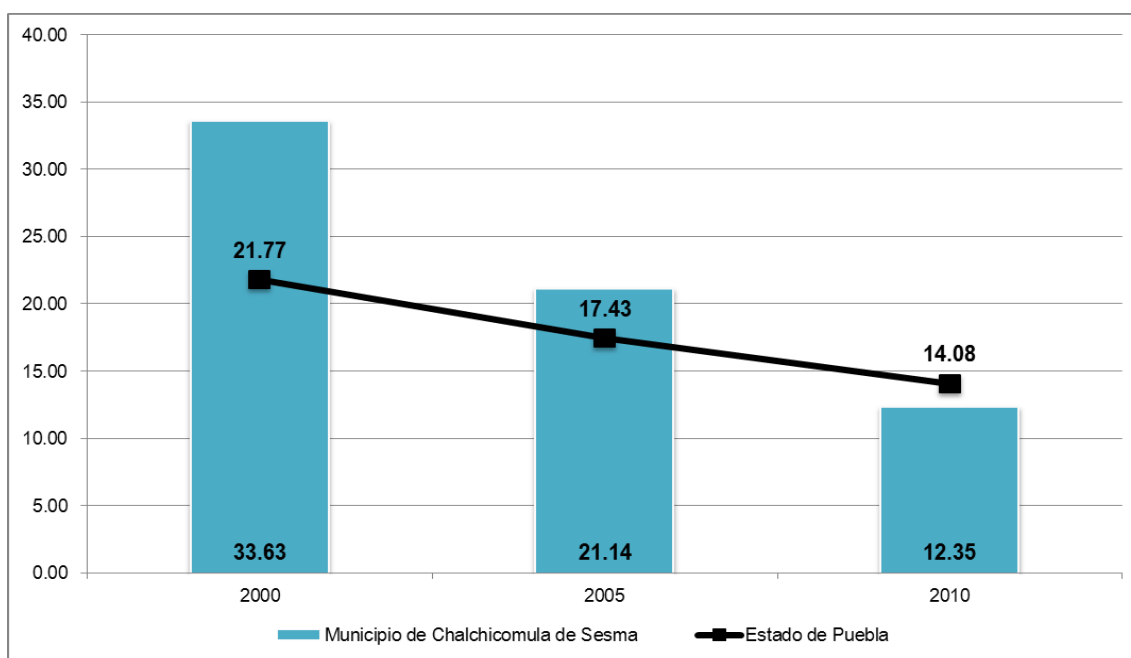
Sin embargo, la sobrevivencia depende de los potenciales institucionales para atender al recién nacido, ofrecerle servicios de salud y contar con servicios públicos que conformen un ambiente sano.

La Tasa de Mortalidad Infantil, es un cociente entre las defunciones de menores de un año y los nacimientos ocurridos en cierto período de tiempo. Actualmente el PNUD (Programa para las Naciones Unidas en México) ha elaborado el Índice de Desarrollo Humano Municipal en México 2000-2005, dentro del cual se incluye el indicador tasa de mortalidad infantil, sin embargo, aún no es publicado al 2010, por lo que se utilizó información de las estadísticas vitales del INEGI desde el

⁸⁷ Gobierno del Estado de Puebla 2005-2011, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. "Programa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla". Marzo de 2010. Pág. 144.

2000 al 2010, obteniendo que ha existido una clara disminución en la tasa de mortalidad infantil lo que demuestra mejores condiciones y preparación de los padres así como acceso a servicios de salud especializados. En el 2000 se registraron 38 defunciones en menores de 1 año lo que equivale a una tasa de mortalidad infantil de 33.63 por cada mil nacidos vivos, esto se redujo notablemente al 2005 donde las defunciones fueron de 27 menores por lo que la tasa descendió a los 21.14 menores fallecidos y el panorama mejoro aún más al 2010, donde solamente hubo descenso de 17 menores con lo que la última tasa de mortalidad infantil queda en 12.35 defunciones en menores de 1 año. El Estado de Puebla, mantuvo del 2000 al 2005 tasas de mortalidad infantil de 21.77 y 17.43 decesos respectivamente y para 2010 se redujo a los 14.08 defunciones en menores de 1 año; por lo tanto el Municipio de Chalchicomula de Sesma actualmente se halla por debajo de las muertes en menores de 1 año que en el resto del estado.

Gráfica No. 11: Tasa de mortalidad infantil 2000-2005-2010



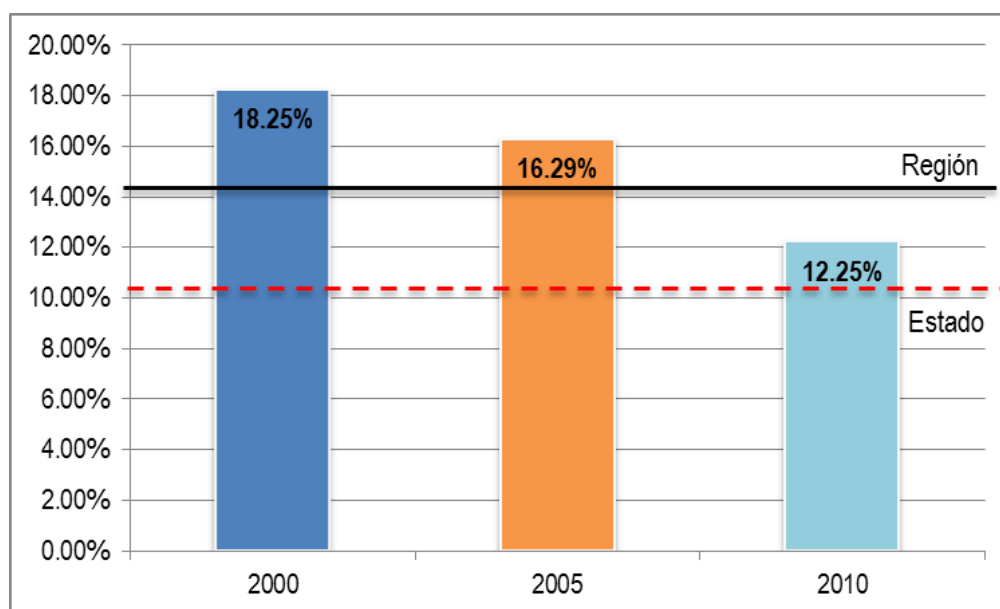
Fuente: INEGI. Estadísticas vitales de natalidad y mortalidad 2000, 2005 y 2010

2.3.10 Educación

Para medir la educación se cuentan con variables del INEGI, como la población analfabeta, grado promedio de escolaridad y la tasa de asistencia escolar de la población entre 6-24 años de edad; estas permiten reconocer el grado de rezago educativo y por ende el grado de preparación de la población, que por desgracia no ha logrado salir del retraso que a nivel internacional se encuentra.

La proporción de población analfabeta en el Municipio de Chalchicomula de Sesma se ha reducido en los últimos 10 años, pasando de 18.25% en el 2000, a 16.29% al 2005 y para 2010 tan solo el 12.25% de la población de 15 años y más es analfabeta, mientras que el mismo indicador a nivel regional fue de 14.28% y el estatal de 10.38%; por lo tanto el municipio se encuentra equilibrado en materia de población analfabeta.

Gráfica No. 12: Proporción de la población analfabeta 2000-2005-2010



Fuente: INEGI. XII y XIII Censo General de Población y Vivienda 2000-2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005

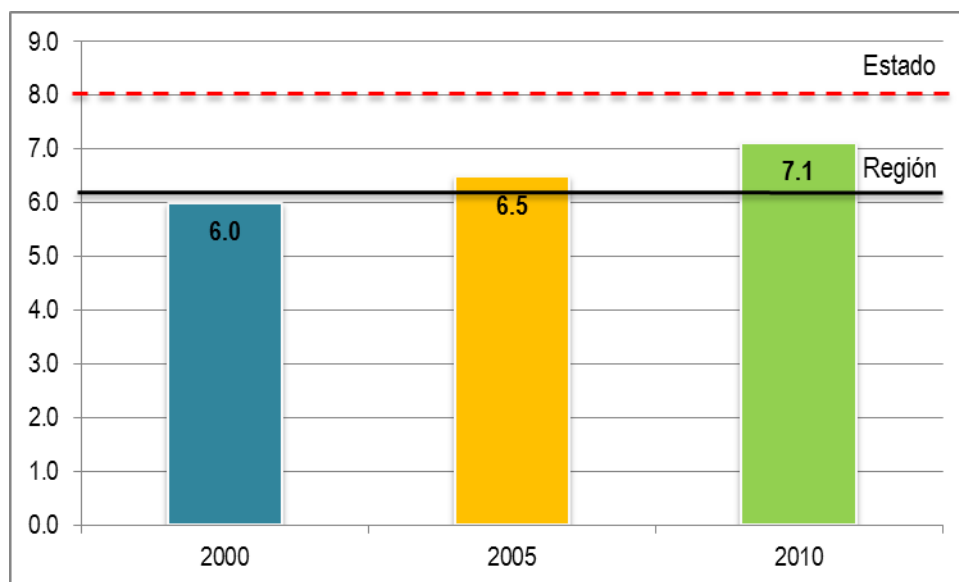
El grado promedio de escolaridad refleja los grados escolares aprobados por las personas de 15 años y más. Desafortunadamente a nivel nacional al 2010, solo se alcanzó un grado de escolaridad de 8.6, lo que significa no más que el tercer año de secundaria; mientras que en los países vecinos del norte como Estados Unidos y Canadá los jóvenes estudian arriba de los 13 años y aún más arriba, países desarrollados de Europa y Asia, lo que significa que inician y culminan su preparación universitaria y logran la culminación de los estudios de posgrado como las maestrías y doctorados; por lo tanto, es una realidad que nuestro país presenta una brecha educativa muy ancha que desafortunadamente cada vez se hace más amplia.

El Estado de Puebla se encuentra en la misma realidad que a nivel nacional, presenta un grado promedio de escolar de 8.0 años y de coloca el lugar 14 entre las entidades de la República Mexicana. Prácticamente del 2005 al 2010, todos los estados del país aumentaron de uno a dos años más de estudios terminados entre la población de 15 años y más, lo que habla de mejores condiciones económicas y sociales que han permitido mantener en las aulas a los estudiantes, aunque no se omite que la calidad en la educación, la infraestructura y los recursos destinados a este rubro, se encuentran en una situación de desequilibrio de grandes dimensiones que al final se ve reflejado en el desempeño de alumnos y maestros.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma, tan solo alcanza un grado promedio de escolaridad de tan solo 7.1 años al 2010, al 2005 fue de 6.5 y al 2000 6.0, con lo que apenas los alumnos del municipio estudian hasta el primer años de secundaria como máximo, por lo que sus oportunidades dentro del sector profesional están bloqueadas y por ende su nivel de ingresos y poder adquisitivo. Sin embargo, se reconoce que muchos jóvenes logran iniciar sus estudios universitarios dentro del mismo municipio e inclusive migrando a la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla y México donde según sus posibilidades económicas les permiten una formación de carácter público o privada. Con respecto a los municipios que integran la Región Valle de Serdán,

los de mejor grado promedio escolar son Rafael Lara Grajales con 7.6, Tecamachalco con 7.5, Libres con 7.4 y Chalchicomula de Sesma con 7.1. Los más bajos son: Atzitzintla con 5.1, Quimixtlán con 4.6, Chichiquila con 4.3 y Chilchotla con 4.2.⁸⁸

Gráfica No. 13: Grado promedio de escolaridad 2000-2005-2010



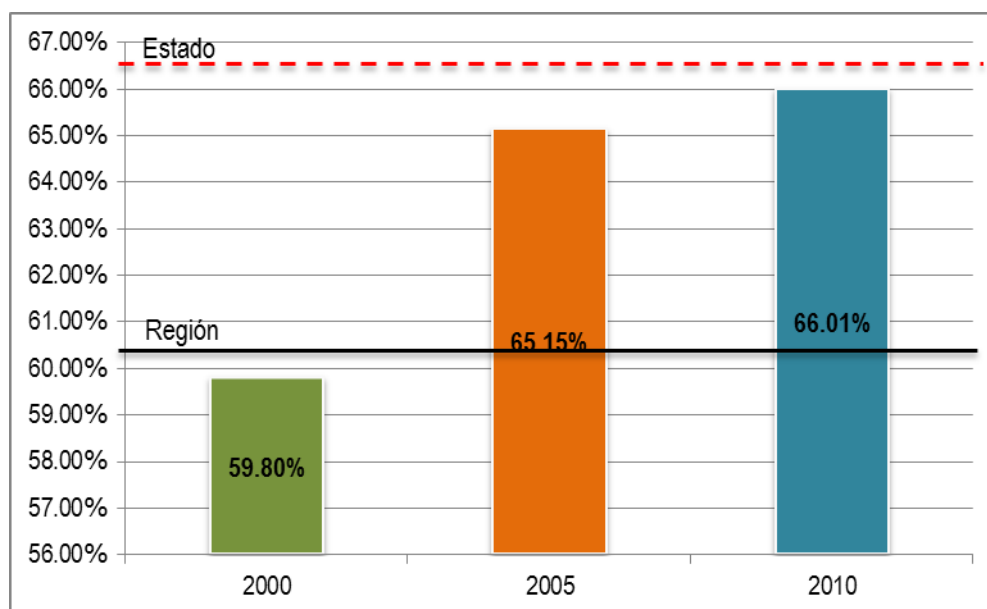
Fuente: INEGI. XII y XIII Censo General de Población y Vivienda 2000-2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005

La población de entre 6 y 24 años de edad conforman la población que tendría o debería asistir a la escuela en los niveles de primaria, secundaria, preparatoria o bachiller y universidad. El INEGI registro que el 66.01% del rango de población mencionado si asistía al colegio en el 2010, estando ligeramente abajo del porcentaje estatal que fue de 66.66% y medianamente arriba del promedio regional que oscilo en 60.43%. Del 2000 al 2005, se presentó el mayor aumento de jóvenes que asistían a la escuela evolucionando de 29.80% a 65.15% con un incremento de 35.35%.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma junto con Libres, La Fragua, Ocoatepec, Oriental, Tlachichuca y Guadalupe Victoria son el mejor posicionado respecto a la asistencia escolar de sus jóvenes en edad de 6 a 24 años. Pero sin embargo, que ha pasado con el 33.99% de los jóvenes de 6 a 24 años de edad del are de estudio que no van a la escuela, básicamente la mayoría se encuentran trabajando en actividades de agricultura, comercio formal e informal y en los servicios ya sea dentro del municipio o fuera del mismo; este abandono de la escuela obedece a situaciones de carácter económico, migración, falta de interés, problemas familiares o de salud como drogadicción y alcoholismo así como embarazos no deseados acompañados de uniones conyugales inmaduras que en conjunto se transforman en un problema social cada vez más frecuente.

⁸⁸ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaria de Finanzas. "Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán". 2012. Pág. 115.

Gráfica No. 14: Tasa de asistencia escolar de la población entre 6 y 24 años de edad 2000-2005-2010



Fuente: INEGI. XII y XIII Censo General de Población y Vivienda 2000-2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005

2.3.11 Índice y grado de marginación

El índice de marginación es una medida-resumen elaborada por la Comisión Nacional de Población CONAPO, que permite diferenciar los Municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones o grados estructurales de la marginación: alto, medio, bajo y muy bajo; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.⁸⁹

De los 217 municipios que integran el territorio del Estado de Puebla, 62 presentan al 2010 un grado de marginación alto, 12 un grado bajo, 102 un grado medio y 41 están inmersos en un grado muy alto. Desafortunadamente el Estado de Puebla desde el año 2000 al 2010 no ha logrado salir de grado de marginación alto posicionándose del 2000 al 2005 en el séptimo lugar en el contexto nacional y para el 2010 descendió a la quinta posición, con lo que se corrobora por medio de estos indicadores sociales que la entidad poblana presenta altas carencias que progresivamente aumentan más.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma como el resto de los municipios que integran el la Región Valle de Serdán presentan un grado de marginación predominantemente medio y en menor proporción alto y muy alto, estos últimos principalmente se asientan sobre la Sierra de Quimixtlan como Atzitzintla, Chichiquila, Chilchotla y Quimixtlan, esto refleja la falta de oportunidades de desarrollo. Al 2010, el área de estudio presento un índice de marginación de -0.327, al 2005 fue de -

⁸⁹ Fuente: CONAPO, Índice de marginación, 2005, pág. 33.

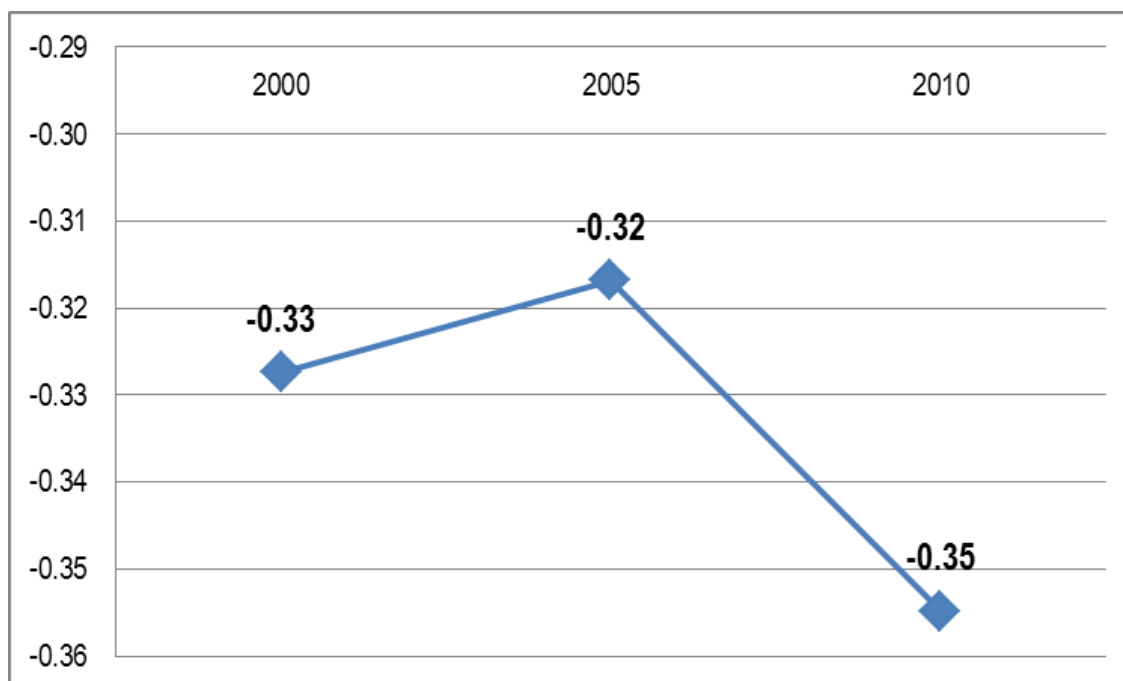
0.317 y al 2000 -0.355, todos estos equivalen a un grado de marginación medio y relativamente el mejor índice se dio en el año 2005.

Tabla No. 35: Índice y grado de marginación 2000-2005-2010

Municipio	2000		2005		2010	
	Índice	Grado	Índice	Grado	Índice	Grado
Chalchicomula de Sesma	-0.327	Medio	-0.317	Medio	-0.355	Medio

Fuente: CONAPO. Estimaciones de la CONAPO con base en INEGI. XII Censo general de población y vivienda 2000, INEGI. II Conteo de población y vivienda 2005, e INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010.

Gráfica No. 15: Índice de marginación 2000-2005-2010



Fuente: CONAPO. Estimaciones de la CONAPO con base en INEGI. XII Censo general de población y vivienda 2000, INEGI. II Conteo de población y vivienda 2005, e INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010.

2.3.12 Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano, es un indicativo muy revelador de las condiciones de desarrollo social, el cual mide realmente el estado distributivo de las riquezas de una región, reflejando así una base económica sólida, basada en los bienes de producción, obteniendo así una mejor calidad de vida en toda su población. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), tiene por objeto considerar más allá de la economía de una región, es decir la capacidad humana. Las capacidades son una vida extensa y sana, la educación y el conocimiento, el acceso a los recursos para una vida digna y la potestad de participar en la vida comunitaria, acciones muy bien comprendidas por gobiernos más liberales con ideales de desarrollo, claros ejemplos son los países Nórdicos como Noruega, Islandia y Suecia por mencionar algunos.

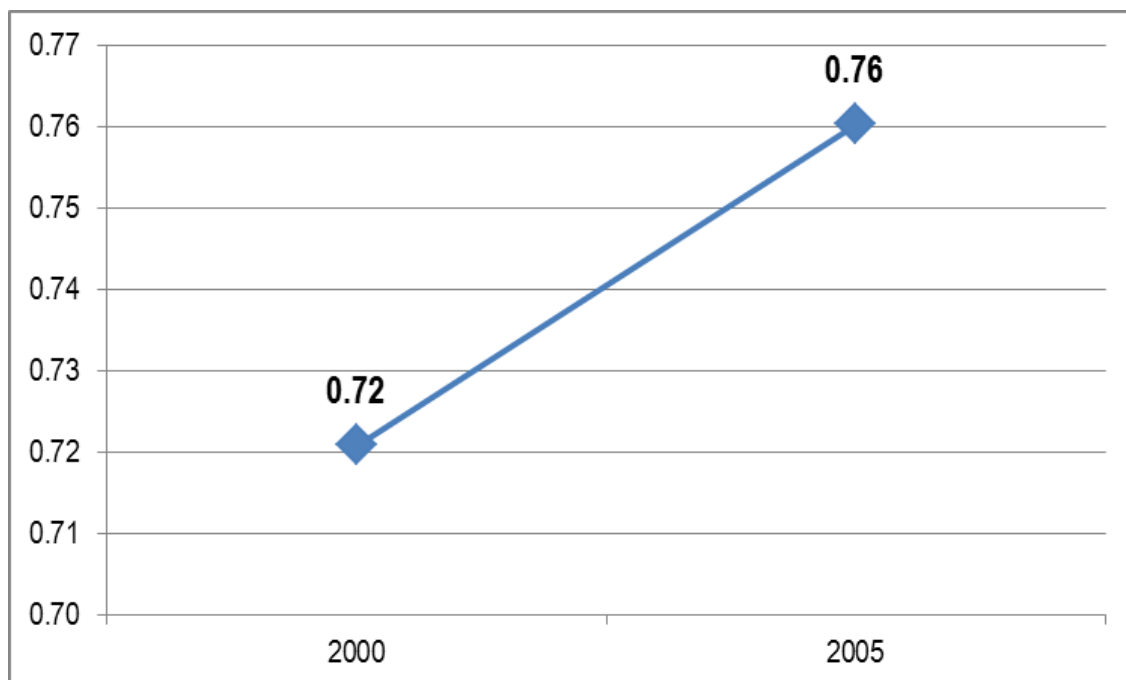
Estos índices han dado pauta para medir las condiciones de vida y determinar cuáles son

los países con mayores oportunidades para crecer en todos los aspectos, pero sin duda también nos indica que en el mundo existen un sin fin de disparidades entre economías y fronteras, dando como resultado que se vean cada día más lejos para que se aproximen y mucho más, que se lleguen a igualar, reto que tiene cada país para que esto se llegue a dar.

A este respecto, los indicadores de índice de desarrollo humano (IDH), reflejan que México está catalogado como un país con altos índice de desarrollo según el PNUD, indicativo que dista mucho de concebirse de esa manera ya que en el país existen 60 millones de habitantes en condiciones de pobreza según CONAPO, por ejemplo, dentro de la Región Valle de Serdán los municipios asentados en la zona de la Sierra de Quimixtlan principalmente Chichiquila, Chilchotla y Quimixtlan están sumergidos en los índices más bajos de desarrollo humano aunque se les posiciona con un grado medio que ciertamente no es la realidad; por otro lado el Municipio de Chalchicomula de Sesma junto con municipios como Rafael Lara Grajales, Oriental, Tecamachalco, y Esperanza conforman los municipios con más desarrollo humano en la región, particularmente en el área de estudio al año 2000 el índice era de 0.72 y mejoro a 0.76 al 2005 donde también se le considera como un grado de desarrollo medio.

Por lo tanto, se nota que hay cierta discrepancia de la realidad que el PNUD muestra en el grado de desarrollo de muchos municipios no solo de la entidad poblana, sino también del resto del país; sin embargo, la calificación por medio del índice de desarrollo presenta un apego más real a las verdaderas condiciones humanas de la sociedad.

Gráfica No. 16: Índice de desarrollo humano 2000-2005



PNUD México. Cálculos de la Oficina Nacional de Desarrollo Humano (ONDH). Índice de desarrollo humano municipal 2000–2005.

2.4. Aspectos Económicos

El territorio de la Región Valle de Serdán está formado en buena medida por una gran planicie, por suelos fértiles y amplias áreas de riego, que dan cuenta de la predominancia de las actividades agropecuarias en su economía; su dinámica económica también está explicada por su vecindad con la Región Angelópolis y por qué cruzan por su territorio carreteras que unen a Puebla —y toda la Región Centro País— con el puerto de Veracruz y con las ciudades capitales de Xalapa y Oaxaca.⁹⁰

2.4.1 Población Económicamente Activa

La población de 12 años y más del Municipio de Chalchicomula de Sesma es de 33,004 personas, de las cuales 15,908 personas forman parte de la Población Económicamente Activa, que representa el 7.22% del total regional y el 0.73% del estatal. En ese sentido, la Población Económicamente Activa representa el 48.20% de la población mayor de 12 años del municipio, así como el 7.22% de la región y apenas el 0.73% de la entidad.

Tabla No. 36: Población económicamente activa 2010

Municipio	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
		Total	Ocupada	Desocupada		
Estado de Puebla	4,284,788	2,178,686	2,098,095	80,591	2,084,110	21,992
Total de la región	464,077	220,206	211,395	8,811	241,256	2,615
% de la municipio/estado	0.77%	0.73%	0.73%	0.74%	0.81%	0.76%
% de la municipio/región	7.11%	7.22%	7.24%	6.78%	7.02%	6.39%
Chalchicomula de Sesma	33,004	15,908	15,311	597	16,929	167

Fuente: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010

2.4.2 Distribución de la población ocupada por actividades

La dinámica económica más desarrollada dentro de la Región Valle de Serdán la concentran los municipios de Tecamachalco, Acatzingo, San Salvador el Seco, Libres y Chalchicomula de Sesma. La población ocupada del Municipio de Chalchicomula de Sesma en 2010, equivalía al 7.24% con respecto al total de la región y al 0.73% del estado, lo que representa 15,129 personas; conforme a las estimaciones presentadas oficialmente en el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población económicamente ocupada por sector económico del área de estudio registro la siguiente distribución:

- ❖ Primario: 37.68%
- ❖ Secundario: 18.16%
- ❖ Comercio: 17.15%

⁹⁰ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaría de Finanzas. “Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán”. 2012. Pág. 125.

- ❖ Servicios: 26.07%
- ❖ No especificado: 0.94%

Lo anterior implica que en el municipio predominan las actividades económicas primarias con 5,700 personas que equivalen al 1.21% del estado y 6.13% de la región. Estas actividades dentro del municipio se llevan a cabo por la agricultura principalmente, aunque en una mínima escala hay presencia de ganado ovino y caprino no tecnificado de subsistencia. Sin embargo, su porcentaje es realmente bajo con respecto a otros municipios con una vocación eminentemente agrícola como Aljojuca, Atzitzintla, Chilchotla, Lafragua, Quimixtlan, San Juan Atenco y Tlachichuca.

Con respecto a las actividades secundarias, principalmente se encuentran dentro del municipio las de extracción de materiales pétreos, industria ligera y construcción, y alrededor de 2,748 personas pertenecen a este sector económico contribuyendo al resto del estado con 0.50% y 6.87% de la región.

Con 2,595 personas ocupadas económicamente en el sector comercio, el Municipio de Chalchicomula de Sesma contribuye con el 0.68% del estado y 8.64% de la región. Se halla rezagado respecto a municipios como Acatzingo, Tecamachalco o Cuapiaxtla de Madero donde las actividades comerciales representan arriba del 20% del rubro en cuestión y concentran un abanico amplio de ofertas y mercados.

Y finalmente, las actividades de servicios que son las segundas de mayor concentración de población ocupada dentro del municipio con un total de 3,944 personas, representan el 0.57% del estado y 12.29% de la Región Valle de Serdán. En este rubro el área estudio se encuentra entre los más desarrollados de la región como Acatzingo, Libres, Soltepec, Rafael Lara Grajales y Oriental; todos ellos conforman los municipios más urbanizados y los que más concentran población, es por ende que destacan dentro de la región.

Tabla No. 37: Población ocupada por sector de actividad económica 2010. estimaciones y porcentajes

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario ¹	Secundario ²	Comercio	Servicios ³	No especificado
Total estatal	2,099,846	22.35%	26.09%	18.15%	32.69%	0.72%
Número de personas por sector		469,332	547,909	381,113	686,464	15,028
Región Valle de Serdán	100.00%	45.60%	19.63%	14.73%	19.47%	0.57%
Número de personas por sector	203,767	92,913	40,007	30,023	39,669	1,155
Proporciones región/estado	9.70%	19.80%	7.30%	7.88%	5.78%	7.69%
Chalchicomula de Sesma	100.00%	37.68%	18.16%	17.15%	26.07%	0.94%
Número de personas por sector	15,129	5,700	2,748	2,595	3,944	142
Proporciones municipio/estado	0.72%	1.21%	0.50%	0.68%	0.57%	0.94%
Proporciones municipio/región	7.42%	6.13%	6.87%	8.64%	9.94%	12.29%

Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010

1 Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

2 Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

3 Transporte, gobierno y otros servicios.

Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

2.4.3 Niveles de ingreso y percepciones

2.4.3.1 Estimación del ingreso per cápita

De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), entre los municipios de la región con mayor ingreso per cápita en el 2000 se encontraban: San Salvador el Seco con \$36,441.47 y Rafael Lara Grajales con \$30,631.25, seguidos de Ocoteppec con \$28,387.23; San Juan Atenco con \$27,899.10; Oriental con \$26,548.37; Chalchicomula de Sesma con \$25,524.44; Aljojuca con \$24,082.03; y finalmente Libres, Esperanza y Tecamachalco con \$24,063.56, \$23,920.66 y \$23,707.71 respectivamente.⁹¹

Esto quiero decir, que el área de estudio ha presentado un crecimiento económico en equilibrio con los municipios de mejores condiciones económicas dentro de la región, donde el ingreso per cápita en la población les ha permitido el aumento de los bienes y servicios mejorando progresivamente su calidad de vida y obteniendo un patrimonio futuro.

Tabla No. 38: Estimación del ingreso per cápita 2000. pesos, dólares e índice de ingreso

Municipio	Ingreso promedio per cápita anual ajustado en pesos	Ingreso per cápita anual dólares PPC	Índice de ingreso (componente del IDH)	IDH
Chalchicomula de Sesma	25,524.44	4,061.62	0.62	0.72

Fuente: PNUD. Indicadores municipales de desarrollo humano en México, 2004

2.4.3.2 Percepciones de la población ocupada

De acuerdo con el Censo Económico de Población y Vivienda de 2010, podemos encontrar que en el Municipio de Chalchicomula de Sesma el 31.36% de la población ocupada municipal tiene un ingreso de hasta 1 salario mínimo que a partir del 1 de enero de 2013 es oficialmente de 61.38 pesos para el Estado de Puebla y Tlaxcala⁹²; el 34.48% de 1 hasta 2 salarios mínimos, el 23.21% más de 2 salarios mínimos y el 10.95% réstate no está especificado.

En términos regionales el área de estudio está dentro de los municipios con mayor desarrollo en servicios, comercio e industria (principalmente ligera) como Tecamachalco, Acatzingo, Quecholac, Cuapixtla de Madero, Rafael Lara Grajales y San Salvador Huixcolotla.

2.4.3.3 Empleo

En términos de empleo, la región Valle de Serdán se concentra sólo 2.6% de los afiliados del IMSS en el Estado de Puebla y 3.8% de los afiliados del ISSSTE; además, la mayor concentración de los trabajadores registrados a estos servicios de salud se da particularmente en los municipios más cercanos a Tecamachalco y Acatzingo. Finalmente, es pertinente señalar que en la región se concentró la menor proporción de afiliados al ISSSTE de todo el Estado de Puebla, de acuerdo con

⁹¹ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaría de Finanzas. "Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán". 2012. Pág. 128.

⁹² Comisión Nacional de Salarios Mínimos (Conasami).

la información publicada en el Anuario Estadístico de Puebla 2010.⁹³ Por su parte, el Municipio de Chalchicomula solo concentra 855 empleados de los 415,401 que el IMSS tiene registrado en el Estado de Puebla o sea el 0.20% y 566 empleados de los 70,164 que el ISSSTE también concentra en la entidad que se entiende como el 0.80%.

2.4.4 Sector primario

2.4.4.1 Agricultura

Una proporción significativa de la población asentada en la región Valle de Serdán vive de las actividades agropecuarias gracias a la relativa fertilidad de sus suelos, a los aceptables rendimientos agrícolas y a la especialización en hortalizas, forrajes y granos, así como al desarrollo de múltiples actividades pecuarias, y también gracias a la integración de una cadena de valor para el envasado, procesamiento y comercialización de los productos regionales.

Sin embargo, para el caso del Municipio de Chalchicomula de Sesma se presenta poca competitividad y tecnificación, conformada por cultivos básicos o tradicionales, con un gran número de pequeñas parcelas cultivadas con tecnologías obsoletas, sistemas de producción pecuaria rudimentaria y poca disposición a una reconversión productiva por parte de los productores; lo anterior no ha permitido alcanzar niveles suficientes de bienestar para la producción rural que se dedica a estas actividades.

A nivel regional, el municipio tiene poco peso en el valor de las producciones agrícolas debido a que sus principales cultivos son el maíz de grano blanco, frijol y alfalfa verde, aunque hay en menor proporción el haba, arvejón, papa, avena forrajera, manzana y pera.⁹⁴

Al 2009, respecto a las mayores superficie sembradas de maíz de grano blanco, el área de estudio ocupó el cuarto lugar a nivel estatal con un total de 12,250 Ha de las cuales 350 Ha fueron de riego y 11,900 Ha de temporal; sin embargo se obtuvo una superficie cosechada de tan solo 5,063 Ha lo que significa una pérdida de 58.67% de la superficie sembrada⁹⁵. Otro de los principales granos que se cultivan en el municipio es el frijol y existen registrados 2,260 ha sembradas para el mismo año, donde 60 Ha son de riego y 2,200 Ha de temporal; ahora bien, tan solo se recuperaron 394 Ha lo que indica una pérdida de 82.57% de la superficie sembrada. Por último, el único cultivo que no presenta pérdidas respecto a la superficie sembrada y cosechada es la alfalfa verde, la cual presenta una superficie sembrada dentro del municipio de 182 Ha.

En términos de volumen y valor de la producción agrícola por tipo de cultivo al 2009, el Municipio de Chalchicomula de Sesma reportó un volumen producido de 12,076 toneladas de maíz de grano blanco donde 1,750 son originarias de riego y 10,326 de temporal, ambas alcanzaron un valor de \$ 31,248.000 pesos muy por debajo de municipios como San Salvador el Seco y Tecamachalco donde superan los \$58,000,000 de pesos. Con respecto a la producción de frijol, se obtuvieron 215 toneladas donde 48 se obtuvieron por riego y 167 por temporal, ambas producciones sumaron un valor total de \$ 2,795,000 pesos y nuevamente rezagados con los mismos municipios

⁹³ *Ibíd.* 91.

⁹⁴ Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma, Puebla 2008-2011. Pág. 44.

⁹⁵ INEGI. Anuario Estadístico de Puebla 2010.

mencionados los cuales alcanzan valor de producción de frijol por arriba de los \$ 13,000,000 de pesos siendo los más altos del estado. Y finalmente respecto al valor de la producción de la alfalfa verde en el municipio, esta alcanza un volumen de 10,800 toneladas con un valor de \$ 5,400,000 pesos, cuando el mayor productor alcanza los \$ 47,584,000 pesos con 132,600 toneladas siendo Tecamachalco.

2.4.4.2 Ganadería

Respecto a la existencia de la actividad ganadera en el municipio, esta es relativamente de poco peso económico a nivel regional y estatal ya que es mayormente de autoconsumo y autosuficiencia local. Según el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 integrado en el Anuario Estadístico de Puebla 2010 del INEGI, se registraron dentro del municipio un total de 114,705 cabezas de ganado que apenas represento el 0.37% de las existentes en la entidad y 3.0% en la regional. Ahora bien, del 100% de la cabezas de ganado en el área de estudio, las aves de corral representaron el 71.99% que a su vez equivalieron al 0.29% del estado y 2.45% de la región, el ganado porcino significo el 12.66% que fue igual al 1.93% de la entidad y 14.15% regional, el ovino 9.49% represento el 1.71% estatal y 6.04% regional, el caprino 1.47% donde apenas alcanzó el 0.50% del estado y 3.55% de la región y finalmente el ganado equino ocupó el 2.63% del total municipal pero 8.44% del estatal y 25.43% regional. La ganadería restante como el bovino, abejas y conejos representan porcentajes menores al 1%.

Tabla No. 39: Existencia de ganado 2007

Estado/Región/Municipio	Bovino	Porcino	Aves de corral	Ovino	Caprino	Abeja	Equino			Conejos	Total
							Caballar	Mular	Asnal		
Total estatal	344,079	753,121	28,418,523	636,379	335,291	65,012	66,615	21,387	63,031	73,498	30,776,936
Porcentaje estatal	1.12%	2.45%	92.34%	2.07%	1.09%	0.21%	0.22%	0.07%	0.20%	0.24%	100%
total regional	47542	102624	3370809	180286	47574	22366	16854	9065	12967	19432	3,829,519
Porcentaje región/estado	13.82%	13.63%	11.86%	28.33%	14.19%	34.40%	25.30%	42.39%	20.57%	26.44%	12.44%
Porcentaje regional	1.24%	2.68%	88.02%	4.71%	1.24%	0.58%	0.44%	0.24%	0.34%	0.51%	100%
Total municipal	1,084	14,517	82,572	10,885	1,687	142	1,043	1,212	761	802	114,705
Porcentaje municipal	0.95%	12.66%	71.99%	9.49%	1.47%	0.12%	0.91%	1.06%	0.66%	0.70%	100%
Porcentaje municipio/estado	0.32%	1.93%	0.29%	1.71%	0.50%	0.22%	1.57%	5.67%	1.21%	1.09%	0.37%
porcentaje municipio/región	2.28%	14.15%	2.45%	6.04%	3.55%	0.63%	6.19%	13.37%	5.87%	4.13%	3.00%

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Puebla 2010

Respecto a la producción de ganado en pie para comercialización, al 2009 en el Municipio de Chalchicomula de Sesma se alcanzó una producción total de 1,143 toneladas con un valor total de \$ 22,034,000 de pesos, indicadores poco sobresalientes respecto al contexto regional y estatal; ya que para el primero apenas apporto el 0.98% de la producción y 1.01% del valor, y para el segundo significo el 0.26% y 0.28% respectivamente. Los ganados en pie dentro del municipio con mayor valor comercial son el porcino, las aves (pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada), y el bovino que juntos equivalen al 92.63% de valor total y este mismo comportamiento se refleja en el resto de la región pero el valor de la producción es más alta llegando al 97.16% del total.

Tabla No. 40: Volumen y valor de la producción de ganado en pie 2009

Municipio	Bovino	Porcino	Ovino	Caprino	Ave	Guajolote	total	% sobre el estado	% sobre la región
Estado producción toneladas	70,692	146,460	6,949	7,349	202,537	3,200	437,187		
Estado valor en miles de pesos	1,402,308	2,700,838	177,719	176,445	3,449,682	87,501	7,994,493		
Región producción toneladas	11,822	60,594	1,614	1,045	40,883	121	116,078	26.55%	
Región valor en miles de pesos	242,312	1,214,123	37,010	21,943	654,620	2,748	2,172,756	27.18%	
Chalchicomula de Sesma producción toneladas	211	478	48	30	376	0	1,143	0.26%	0.98%
Chalchicomula de Sesma valor en miles de pesos	4,732	9,648	1,000	624	6,029	0	22,034	0.28%	1.01%
Porcentaje valor comercial municipal	21.48%	43.79%	4.54%	2.83%	27.36%	0.00%	100.00%		
Porcentaje valor comercial regional	11.15%	55.88%	1.70%	1.01%	30.13%	0.13%	100.00%		

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Puebla 2010

2.4.4.3 Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal es el único rubro del sector primario en el que el Municipio de Chalchicomula de Sesma alcanza una importancia relevante a nivel regional, ya que de los 13 de 31 municipios que integran la región Valle de Serdán con potencial para el aprovechamiento forestal, el área de estudio alcanza el mayor valor de producción con \$ 3,331,000 pesos referente a la explotación de pino, esto equivale al 37.25% del valor de producción total regional y 1.44% de la estatal. La producción forestal de la región representó únicamente el 3.9% del valor estatal de esta actividad en 2009; con 4.1% de la de pino, 3.9% de la producción de oyamel, 28.7% de la de cedro y 1.6% de la de encino.⁹⁶

Tabla No. 41: Valor de la producción forestal maderable 2009

Municipio	Total	Coníferas			Latifoliadas		Preciosas	Comunes tropicales
		Pino	Oyamel	Cedro	Encino	Otras		
Estado	230,385.9	184,397.1	29,132.3	116.7	10,740.8	3,471.2	2,387.7	140.1
Región Valle	8,938.2	7,588.0	1,145.9	33.4	170.5	0.3	0.0	0.0
Proporción	3.9%	4.1%	3.9%	28.7%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%
Cuyoaco	1,793.7	1,471.1	136.8	33.4	152.3	0.0	0.0	0.0
Libres	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tepeyahualco	37.9	37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atzitzintla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chalchicomula	3,330.7	3,330.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esperanza	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mazapiltepec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Soltepec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tlachichuca	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chilchotla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Guadalupe	695.3	620.8	72.2	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0
Lafragua	3,080.7	2,127.5	937.0	0.0	15.9	0.3	0.0	0.0
Quimixtlán	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán.

⁹⁶ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaría de Finanzas. "Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán". 2012. Pág. 151.

2.4.5 Sector secundario

De acuerdo con el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía, el Municipio de Chalchicomula de Sesma hay 5 empresas del ramo de la construcción, dos de ellas con ventas que van de los 3 a los 6 millones de pesos, una empresa dedicada a la fabricación de alimentos balanceados para animales, cuyas ventas reportadas van de los 12 a los 30 millones de pesos, y por ultimo una tapicería con reparación de lonas y una transformadora de aceros; ambas con ventas menores a los 100 mil pesos.

Tabla No. 42: Empresas del sector secundario del Municipio de Chalchicomula de Sesma registrados en el SIEM

Razón Social	Domicilio	Colonia	Giro	Empleados	Rango de Ventas (miles de pesos)
CALTIA DEL VALLE DE SERDÁN S.A. DE C.V.	4 NORTE No. 2	CIUDAD SERDÁN CENTRO	CONSTRUCCIÓN	6	De 0 a 100
GÓMEZ ARGUELLES TOMAS	4 SUR No. 105	ANAGSA	CONSTRUCCIÓN	6	De 3,001 a 6,000
MARTÍNEZ JAIME JOSUE	CARLOS B ZETINA No. 416	ANAGSA	CONSTRUCCIÓN	6	De 3,001 a 6,000
OCKANO CONSTRUCTORES S.A. DE C.V.	4 NORTE No. 3	CIUDAD SERDÁN CENTRO	CONSTRUCCIÓN	6	De 1,001 a 3,000
TENTLE COLULA LEOPOLDO NOE	9 PONIENTE No. 28	LAS PALMAS	CONSTRUCCIÓN	7	De 201 a 500
ALLTECH SSF S. DE R.L. DE C.V.	PASEO DE LA YUCA No. 1	CIUDAD SERDÁN CENTRO	FABRICA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES	40	De 12,001 a 30,000
TENTLE MENDOZA JOSÉ	2 NORTE No. 800	DE GUADALUPE	TAPICERÍA Y REPARACIÓN DE LONAS	1	De 0 a 100
TRANSFORMADORA DE ACEROS DE ORIENTE TEPEACA S.A. DE C.V.	2 DE ABRIL No. 35	CIUDAD SERDÁN CENTRO	TRANSFORMADORA DE ACEROS	3	De 0 a 100

Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía

Sin embargo, hay más empresas pertenecientes al sector secundario de la que se muestra anteriormente, ya que muchos no se registran en el SIEM; sin embargo, en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2010 el DENUE, pueden hallarse un panorama más amplio que a continuación se mencionaran de manera general. Por ejemplo, en la comunidad de Rancho Nuevo, existe una fábrica de muebles y artesanías tallados en maderas de alta calidad con estilo colonial Luis XV y XVI, que actualmente es reconocido regionalmente por su calidad y precio. Por otra parte, en el resto del municipio existen varios talleres pequeños de carpintería, corte y confección de ropa, productos de herrería, elaboración de dulces y botanas, fabricación de sepulcros de mármol y granito, molinos de nixtamal, tortillerías, panaderías tradicionales, rastros de ganado y aves, fabricación de maquinaria y equipo para la industria alimentaria y de las bebidas, fabricación de lámparas ornamentales, purificación y embotellado de agua, fabricación de cocinas integrales y muebles modulares de baño, curtido y acabado de cuero y piel, y elaboración y conservación de productos alimenticios; la mayoría de los establecimientos mencionados ocupan alrededor de 5 a 10 personas y algunos otros llegan hasta las 30 personas, que en su conjunto brindan empleos formales a la población del área de estudio y dan certeza de una economía en progresivo desarrollo y consolidación.⁹⁷

⁹⁷ INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2010 (DENUE).

2.4.6 Sector terciario

2.4.6.1 Comercio

Las actividades comerciales dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma son predominantemente al por menor, en donde el SIEM registra 25 comercios de giros variados cuyas ventas no superan los 100,000 pesos, no omitiendo que no todos los comercios se inscriben al SIEM. Por otra parte, al consultar el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2010 el DENU, los comercios al por menor ascendieron a 850 establecimientos, principalmente por tiendas de abarrotes, ultramarinos, misceláneas, ferreterías y tlapalerías, vinos y licores, vidrios y espejos, venta de teléfonos y otros aparatos de comunicación, telas, sombreros, semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos, ropa, regalos, productos naturistas-medicamentos homeopáticos y de complemento alimenticios, plantas y flores naturales, pisos y recubrimientos cerámicos, pinturas, pescados y mariscos, refacciones automovilísticas, pañales desechables, paletas de hielo y helados, combustibles, mueblerías, venta de motocicletas, mascotas, libros, lentes, lencerías, leche y otros productos lácteos y embutidos, juguetes, frutas y verduras frescas, electrodomésticos menores y línea blanca, dulces y materias primas para repostería, discos y casetes, cristalerías, loza y utensilios de cocina, cerveza, carnes rojas y de aves, calzado, bisutería y accesorios para vestir, bebidas no alcohólicas y hielo, artículos y aparatos deportivos, artículos religiosos, artículos de limpieza, artículos desechables, artículos de perfumería y cosméticos, papelerías, venta de aceites, grasas lubricantes, aditivos para automotores; la mayoría de estos establecimientos registran un personal de trabajo no mayor a los 5 empleados.

Con respecto al comercio al por mayor, descartan los siguientes giros: semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos, ropa, bisutería y accesorios de vestir, pinturas, maquinarias y equipos de uso general, medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas, materiales metálicos para la construcción y manufactura, maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca, madera para la construcción y la industria, leche y otros productos lácteos, fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra, desechos metálicos, cueros y pieles, cerveza, cemento-tabique y grava, calzado, bebidas no alcohólicas y hielo, artículos de papelería y los abarrotes; la totalidad de los establecimientos anteriores es de 58, los cuales cubren las necesidades no solo del municipio sino de otros cercanos que históricamente han dependido comercialmente del área de estudio, como San Juan Atenco, Aljojuca, Atzitzintla, Tlachichuca, y Esperanza principalmente, siendo uno de los principales factores de comercialización el abasto de productos para el desarrollo de las actividades agrícolas y agropecuarias tan arraigadas de la zona del Valle de Serdán.

2.4.6.2 Servicios

El Municipio de Chalchicomula de Sesma, en especial su cabecera municipal de Cd. Serdán, han sido paso y centro concentrador de servicios públicos y privados. Actualmente hay alrededor de 946 establecimientos con carácter semiregional, ya que la mayoría de municipios de la zona del Valle de Serdán y de la Sierra de Quimixtlan solucionan sus necesidades de servicios al acudir al área de estudio, aunque se reconoce que paulatinamente se está descentralizando esta situación. Algunos de los principales servicios concentrados en el municipio son: transmisión de programas de televisión y radiodifusión, funerarias, telecomunicaciones, rotulación y servicios de publicidad,

revelado e impresión de fotografías, grúas, fotografía y videograbación, fotocopios, fax y afines, diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados, control y exterminio de plagas, contabilidad y auditoría, ambulancias, administración de bienes raíces, acceso a computadoras, salones y clínicas de belleza y peluquerías, restaurantes de comida para llevar, restaurantes de servicio completo, reparación y mantenimiento de artículos para el hogar y personales, mantenimiento de maquinaria industrial, motocicletas y automóviles, mecánica en general de automóviles y camiones, servicios educativos públicos y privados (guarderías, preescolar, primaria, secundaria, bachiller o preparatoria y universidad), consultorios médicos privados de médicos generales y especialistas, bancos, casas de empeños, notarias públicas, lavanderías y tintorerías, laboratorios de análisis clínicos privados, servicios de internet y computación, impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público, hoteles, hospitales generales del sector público y privado, farmacias, centros nocturnos, discotecas y similares, gimnasios, casas de juegos electrónicos, bufetes jurídicos, bibliotecas y archivos del sector público, bares, cantinas y similares, asociaciones y organizaciones religiosas-laborales y sindicales-cámaras de productores, comerciantes y prestadores de servicios, alquiler de muebles e inmuebles para fiestas y convenciones, agrupaciones de ayuda a personas con adicciones, agencias de publicidad, administración pública en general y finalmente instituciones de bienestar social. El sector terciario es el que más personal ocupa para el desarrollo de sus actividades, siendo desde las 5 personas para el caso de establecimientos pequeños, y de 50 a más 200 personas las correspondientes a las instituciones educativas y de la administración pública.

2.4.7 Bienes y Servicios privados en los hogares

La prosperidad económica de una región no se ve reflejada únicamente en sus estadísticas de producción y de valor generado, sino también en el tamaño y la evolución de sus mercados locales de consumo final. Un primer reflejo de dicha prosperidad puede apreciarse en las estadísticas de hogares en posesión de bienes como radio, televisión, refrigerador y lavadora, que hoy en día son considerados como indispensables y por ello forman parte de los indicadores de bienestar social junto con el acceso a los servicios públicos como electricidad, agua potable y drenaje.

Sin embargo, un indicador que revela no sólo la prosperidad de una sociedad local, sino también su modernidad y evolución competitiva, está en el acceso a los bienes y servicios de comunicaciones y tecnología, especialmente la telefonía, el cómputo y el internet.⁹⁸

En relación con las variables antes mencionadas, puede observarse que mientras 11.54% de las viviendas de la entidad cuentan con internet, sólo 3.1% de las viviendas de la región cuentan con el servicio, mientras que en el Municipio de Chalchicomula de Sesma presenta hasta los 5.08%; aun así la región y el área de estudio están más rezagados con respecto al estado. Asimismo, el 16.58% de las viviendas en la entidad poseen una o más PC, mientras que la región se halla bastante rezagada con tan solo 5.99% y en mejor condición de halla el área de estudio que alcanza los 10.18 puntos porcentuales.

Una situación bastante similar sucede en el caso de teléfono fijo y celular; por ejemplo, en la primera variable, mientras que en promedio 28.95% de las viviendas poblanas cuentan con este

⁹⁸ Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaría de Finanzas. "Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán". 2012. Pág. 160.

servicio, las asentadas en la región Valle de Serdán desciende hasta los 13.78%, pero nuevamente el municipio de estudio se mantiene moderadamente por arriba hasta los 19.97%. Lo que respecta a la telefonía celular, el 38.98% de las viviendas del Estado de Puebla han podido adquirir esta tecnología, mientras que en términos regionales el porcentaje llega hasta el 28.48%, siendo aun mayor dentro del municipio en estudio con el 33.65% del total.

Por último, la adquisición de automóviles o camionetas solo se ha visto reflejada en el 24.90% de las viviendas poblanas principalmente concentrados en las zonas más urbanizadas como la zona conurbada de la Ciudad de Puebla y Tehuacán principalmente. Dentro de la región, los porcentajes están ligeramente abajo del estatal, donde solo el 21.23% de las viviendas posee un vehículo; esto mismo en el contexto municipal alcanza el 19.94% del total de viviendas censadas.

Tabla No. 43: Viviendas con servicios de comunicación e internet 2010

Estado/Región/Municipio	Total de viviendas	Viviendas con automóvil	Viviendas con PC	Viviendas con teléfono fijo	Viviendas con celular	Viviendas con internet
Total del estado	1,735,626.00	432,173.00	287,815.00	502,450.00	676,496.00	200,289.00
Total de la región	172,751.00	36,682.00	10,355.00	23,799.00	49,208.00	5,299.00
Total del municipio	12,635.00	2,519.00	1,286.00	2,523.00	4,252.00	642.00
Porcentaje estatal	100.00%	24.90%	16.58%	28.95%	38.98%	11.54%
Porcentaje regional	100.00%	21.23%	5.99%	13.78%	28.48%	3.07%
Porcentaje municipal	100.00%	19.94%	10.18%	19.97%	33.65%	5.08%

Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010

2.4.8 Turismo

Dentro de Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma 2008-2011, contempla en el desarrollo de las actividades turísticas dentro del siguiente contexto: *“El turismo, profesionalmente organizado y eficazmente orientado por los especialistas en la materia, puede contribuir de forma decisiva a la conservación de tan rico patrimonio, permitiendo al visitante disfrutar de un entorno natural tan variado como atractivo”*. Sin embargo, actualmente el turismo con enfoque de naturaleza dentro del municipio se encuentra poco desarrollado y del cual no existen indicadores económicos que permitan medir su contribución a la producción bruta total.

Sin embargo, mediante el Censo Económico 2009 del INEGI, se encuentran identificadas dos variables referentes a la actividad económica turística, la primera engloba a los Servicios de esparcimiento cultural, deportivo y recreativo, y el segundo a los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; ambos alcanzaron una producción bruta total de \$ 30,487.00 de pesos, que equivale al 9.31% de la producción bruta total del municipio. En el resto de la región se alcanzaron \$ 296,166.00 de pesos en el mismo rubro y a nivel estatal se lograron \$ 7,841,989.00; por lo tanto, el Municipio de Chalchicomula de Sesma aporta el 10.29% de la producción bruta total de la región en materia de actividad económica turística y así mismo, el 0.43% del resto del Estado de Puebla.

Tabla No. 44: Producción bruta total 2009 del sector turístico

Variable Económica	Municipio	% Mun/Reg	Región	% Mun/Est	Estado
SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO CULTURALES Y DEPORTIVOS, Y OTROS SERVICIOS RECREATIVOS	\$ 2,182.00	13.90%	\$ 15,697.00	0.27%	\$ 812,423.00
SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TEMPORAL Y DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	\$ 28,305.00	10.09%	\$ 280,469.00	0.40%	\$ 7,029,566.00
	\$ 30,487.00	10.29%	\$ 296,166.00	0.43%	\$ 7,029,566.00

Fuente: INEGI. Censo Económico 2009

Aunque las actividades económicas turísticas del Municipio de Chalchicomula de Sesma son poco competitivas en relación con otros municipio con inversión turística consolidada como son los pueblos mágicos de la entidad (Cuetzalan del Progreso, Zacatlán de las Manzanas, Pahuatlán de Valle, San Andrés y San Pedro Cholula, Chignahuapan, Tlatlauquitepec y Xicotepec de Juárez; se halla a su favor la amplia accesibilidad gracias a las vías de comunicación que lo conectan.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma, que funge como cabecera regional de Valle de Serdán, tiene entre sus obras arquitectónicas la Parroquia de Nuestro Padre Jesús de las Tres Caídas, construida en el siglo XV.

Otro atractivo significativo es la presencia de haciendas del periodo virreinal, como las de San Antonio, Ocotepéc, San Cayetano, Xalapasco, Santa Ana, Santa Inés, San Diego, La Concepción y San Jerónimo. En la región se localiza el Puente Virreinal y un acueducto del siglo XVI, ubicado en Chalchicomula de Sesma. El puente se localiza en el camino al Citlaltépetl, y fue construido sobre la ruta chichimeca. El acueducto, ubicado en el mismo camino, servía para proveer de agua a los poblados de San Francisco Cuautlancingo y San Andrés Chalchicomula en 1697.

Por otro lado, el Gran Telescopio Milimétrico (GTM) el cual es una antena de 50 metros de diámetro diseñada para captar ondas electromagnéticas, construido en la cima de la Sierra Negra a un costado del Citlaltépetl y visible en días despejados desde Chalchicomula de Sesma. El Parque Nacional Pico de Orizaba comprende varios municipios de los estados de Veracruz y Puebla; a pesar de que recibe el nombre de la ciudad veracruzana de Orizaba, la ciudad más cercana al parque y volcán es Ciudad Serdán (Chalchicomula de Sesma), en el Estado de Puebla. El Citlaltépetl es la elevación más alta del país, cuenta con una altitud de 5,747 msnm, y junto con el monte Sierra Negra forma el Parque Nacional Pico de Orizaba, en donde se puede acampar, practicar senderismo, escalar y realizar otros deportes de montaña.

2.5. Medio físico transformado

2.5.1 Proceso de urbanización

El crecimiento urbano se da con el aumento espontáneo y desordenado de la población y de los elementos físicos, como son: Vivienda, Infraestructura Urbana y Servicios Públicos. Por tanto, el desarrollo urbano no surge espontáneamente, sino que debe ser planeado y tiene como objetivo:

“El crecimiento ordenado de los asentamientos humanos y de los centros de población, en armonía con el medio ambiente natural y en función de sus recursos”.

En los últimos 15 años se ha dado la proliferación de Nuevos Centros de Población principalmente en la periferia de la cabecera municipal de Ciudad Serdán; sobre todo en la parte poniente donde se localiza el panteón hacia la colonia la Gloria, se estén presentando graves problemas como la falta de trazo urbano de calles por lo que no existen nomenclaturas, del mismo modo no tienen servicios como agua potable, drenaje, lo que ha ocasionado grave problemas de salud y por si fuera poco carecen de energía eléctrica, servicio de transporte, servicio de limpia entre otros.⁹⁹

Tal ha sido el crecimiento de la Ciudad que lugares como cerros y barrancas han sido ocupados por la población carente de vivienda (paracaidistas), esta situación es un problema latente en caso de que se presente alguna contingencia por siniestro o desastres naturales, por consiguiente urge una regularización urgente del uso del suelo a fin de mediar en el mediano y largo plazo las problemáticas en el crecimiento urbano.

Aparte de los problemas derivados por la falta de servicios, el crecimiento desordenado de los Centros de Población trae como consecuencias una mala planeación urbana para establecer y distribuir las reservas territoriales para la vivienda, los Centros Recreativos y Educativos, el crecimiento comercial e industrial, luego entonces se está violando el uso del suelo, y de paso el alineamiento y el control de los números oficiales de las viviendas, entre otras situaciones que directamente afectan la adecuada administración de impuestos referentes a predial y servicios básicos, siendo estos una fuente importante de ingresos para las autoridades y además necesaria para el control, actualización y modernización de las herramientas de planeación y desarrollo urbano sustentable.

2.5.2 Vivienda

La vivienda además de ser el lugar donde la familia recupera las energías gastadas durante la actividad productiva y la vida cotidiana; a través del descanso, la alimentación y el aseo personal; es también, sin duda alguna, el seno donde se reproducen las costumbres, las tradiciones y la identidad sociocultural de los Pueblos, es importante mencionar que a la vivienda se le considera como importante indicador de la calidad de vida de una sociedad.

⁹⁹ Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma 2008-2011. Pág. 68.

Es evidente que en Ciudad Serdán la Arquitectura Civil ha sufrido constantes alteraciones, ha sido cambiante al pasar de los años y ante los fuertes terremotos sufridos en agosto de 1973 y el reciente sismo de junio de 1999. Actualmente en el centro urbano se encuentran edificios del siglo XVII que han tenido transformaciones especiales y tipológicas de importancia en diferentes momentos históricos, de la misma manera que las condiciones y el modo de vida se han transformado con el tiempo, por lo que las características arquitectónicas originales en algunos inmuebles se han adaptado constantemente a las nuevas necesidades de los moradores, un ejemplo de estos cambios se localiza en aquellas casas que se subdividieron para albergar a varias familias que en mucho de los casos pertenecían al núcleo familiar original, es decir, se sucedieron por medio de herencias y se fraccionaron causando alteraciones y transformaciones en los inmuebles, que sumado al crecimiento de la Población y en consecuencia a la mancha urbana, generaron arquitecturas que no corresponden a la tipología característica de la ciudad, el cambio de uso de materiales y la sustitución de los sistemas constructivos tradicionales han modificado la imagen urbana, principalmente en los sectores que poseen asentamientos recientes.

El Municipio cuenta con un total de 10,359 viviendas particulares habitadas, para poder realizar un diagnóstico general sobre las características y déficit habitacionales de la vivienda, se procedió a retomar cuatro variables del XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, los cuales reflejan estadísticamente la calidad de la vivienda con respecto al grado de hacinamiento, al tipo de material en pisos, y a la carencia de servicios básicos como el agua potable y el drenaje los cuales son indispensables para garantizar la salud pública de la sociedad y mantener una buena calidad de vida.

El promedio de ocupantes por vivienda es de 4.19 habitantes, indicador que está por arriba de la media Estatal que fue de 4.16, con respecto a promedio de ocupantes por cuarto en el municipio fue de 1.29 y mientras que a nivel estatal fue menor con 1.17. Dentro de las principales características de las viviendas, destaca que solo el 8.14% cuentan con piso de tierra y el 91.86% restante presenta piso a base de material como cemento o firme, madera, mosaico u otro recubrimiento. Las viviendas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda haciendo a tan solo el 3.85% de las viviendas particulares habitadas; por otra parte el 18.89% no disponen de drenaje.

Como puede observarse, las viviendas que se han desarrollado dentro del territorio del Municipio en estudio cuentan con condiciones óptimas tanto en ocupantes como en acceso a los servicios básicos, y aunque hay ligeros déficits, estos no son altos como municipios con bajos índices de desarrollo humano como Quimixtlan o Chichiquila municipios pertenecientes a la Región Valle de Serdán con múltiples carencias y marginación no solo en aspectos como la vivienda, si no en los económicos, de salud, etc.

2.5.3 Infraestructura

2.5.3.1 Sistema vial regional

La vialidad regional como principal acceso a Ciudad Serdán desde la capital poblana; se da a través de tres vías de comunicación que son:

1. Autopista Puebla-Orizaba (Carretera Federal de cuota 150) hasta la caseta de Esperanza con desviación de Ciudad Serdán (Carretera Federal Libre No. 144) con una distancia aproximada de 106 kilómetros.
2. Autopista Puebla-Orizaba (Carretera Federal de cuota 150) hasta el distribuidor de Acatzingo-Jalapa con desviación hacia San Salvador el Seco, San Juan Atenco y Ciudad Serdán; por carretera Federal Libre No. 144 con una distancia aproximada de 104 kilómetros.
3. Carretera Federal Libre No. 150 Puebla-Tehuacán con desviación en San Hipólito (empalme) Acatzingo, San Salvador el Seco. (Carretera Federal Libre No. 140) Ciudad Serdán; (Carretera Federal Libre No. 144) distancia aproximada 117 kilómetros.

Estas vías de comunicación permiten el desplazamiento de personas, productos y mercancías con destino regional, interregional y local. La cabecera municipal de Ciudad Serdán como punto estratégico de paso a las Costas de Veracruz, reviste importancia en cuanto a su infraestructura carretera, la cual ha generado un fenómeno de desarrollo lineal de vivienda, equipamientos, industria, comercios y vialidades fuera de las franjas de derechos de vía; que directa e indirectamente ha generado fuentes de empleo formal e informal que ha beneficiado a la sociedad.

Cabe señalar, que las vías de accesibilidad interregional que cruza prácticamente la Sierra Oriental. Esta Carretera Estatal libre, comunica a los Municipios más importantes (integran a dos microrregiones con la Cabecera regional); Esperanza, Atzitzintla, Tlachichuca, Guadalupe Victoria, Saltillo Lafragua, Chilchotla, Chichiquila y Quimixtlán. La importancia de esta carretera consiste en que además de integrar a pequeñas localidades de la Sierra Oriente hacia los centros de población más importantes de la región, comunica en corta distancia con los límites del Estado de Veracruz a través de Localidades como Huatulco, Coscomatepec, Cardel, Manuel González.¹⁰⁰

VER ANEXO CARTOGRAFICO: SISTEMA VIAL REGIONAL;

CLAVE: DUT-03)

2.5.3.2 Transporte

La transportación de personas de la Capital del Estado a Ciudad Serdán se da a través de un servicio de autobuses foráneos de tipo ordinario, que ofrecen 102 corridas a la semana, con salidas cada 12 minutos en un horario de 4 de la mañana a 10 de la noche. Los concesionarios que ofrecen el servicio de transportación, es el Grupo Coordinado de Puebla, La línea: Autobuses Unidos y Valles, esta última también brinda servicio de Ciudad Serdán a Tlachichuca, Guadalupe Victoria y Tehuacán con sus correspondientes puntos intermedios.

El servicio de transporte en general es aceptable, ya que ofrece una rápida comunicación, pues utiliza la Autopista Puebla-Acatzingo, para entroncarse con la Carretera Federal No. 150 hasta El Seco, y después, la Federal No. 140 hasta Ciudad Serdán como destino.

Existe otro tipo de transporte, que comunica al Centro de Población con otros municipios y localidades aledañas como San Juan Atenco y Aljojuca, ésta se hace a través de microbuses y combis que ofrecen un servicio regular en cuanto a la comodidad de sus usuarios. La comunicación

¹⁰⁰ SCT Puebla. Información vectorial de sistema vial estatal de Puebla 2005.

suburbana es mínima, es atendida por taxis y por algunas unidades de combis, ya que las distancias son cortas y el flujo de pasajeros es reducido.

Otros servicios que atienden las necesidades de la población:

- ❖ Transporte: Se integra por diversas líneas de autobuses, taxis, combis, microbuses, y transporte de carga
- ❖ Correos: El servicio se presta mediante una administración de tipo “D”, que resulta insuficiente para las necesidades del Municipio, ya que no cubre la entrega y recolección en todas las Comunidades del Municipio
- ❖ Teléfonos: Se tiene servicio telefónico a nivel Local, Estatal, Nacional e Internacional, además de telefonía celular
- ❖ Telégrafos y fax: aunque en las Ciudades grandes el telégrafo está pasando a ser solamente un servicio de la historia, en el Municipio en estudio aún es de gran utilidad, ya que todavía no se dispone del servicio de comunicación vía internet, que actualmente es de alta eficiencia y bajo costo comparativo
- ❖ Radio y televisión: En el Municipio existe una estación local de radio y una empresa de televisión por cable que ofrece la transmisión de canales nacionales de TV Azteca y Televisa
- ❖ Instituciones de crédito: como BANORTE, BANAMEX, HSBC, BANCO AZTECA, BANCOPPEL
- ❖ Internet: con cobertura en el 80 del Municipio y la banda ancha únicamente en la Cabecera Municipal
- ❖ Telefonía celular: tiene una cobertura óptima en la Cabecera Municipal y varía en las Comunidades
- ❖ Instituciones agropecuarias: Tienen oficinas en la Cabecera Municipal la Procuraduría Agraria, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA), Colegio de Post graduados y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ❖ Servicios Municipales: Siendo Cd. Serdán la Cabecera Municipal y teniendo gran importancia a nivel distrito, se cuenta con la mayor parte de los Organismos Públicos necesarios para el desarrollo de las funciones Gubernamentales del Estado, tales como: SEP, SEDECAP, SEDESO, FINANZAS, GOBERNACIÓN
- ❖ Otros servicios: Se cuenta con diferentes prestadores de servicios como: mecánicos, herrería, carpintería, electrónicos, albañilería, plomería, etc.

2.5.3.3 Infraestructura pública básica

2.5.3.3.1 Agua potable

La importancia de este vital líquido es primordial para la calidad de vida de los habitantes, sin duda alguna los pueblos desarrollados se sustentan por las posibilidades de hallar agua. En el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma se reducen cada vez más la posibilidad de encontrar agua, debido a la tala inmoderada de los bosques; esto reduce la retención de agua de lluvia y humedad en el suelo y por ende su filtración al subsuelo es nula y rompe con el ciclo natural de recarga de los acuíferos, que en este caso de estudio se hace referencia a los acuíferos de Libres-Oriental y Valle de Tecamachalco en el apartado de hidrología subterránea.

El servicio de Agua Potable resulta aceptable, sin llegar a la cobertura total, se tiene en promedio cubierto el 96.15% de las viviendas en el Municipio de un total de 10,359. Pero existen Comunidades como Álvaro Obregón en donde únicamente se tiene la cobertura en viviendas con un 50.39%, y otras Comunidades como el Resbaladero y Lomas de la Concepción con apenas el 66.67%. Ahora bien, las comunidades que cuentan al 10% con el servicio de agua potable son: Jesús Nazareno, La Palmas, Maravillas, Concepción Oviedo, San Pedro Concepción Candelaria, San Pedro El Real, Casa Blanca y Ciudad Serdán.

Si bien es cierto existe el SOAPACS, pero éste únicamente opera en la Cabecera Municipal con irregularidades en el servicio, ya que no es autofinanciable y su mayor problema radica en el suministro porque debido a los altos costos de energía, se tiene que tandeo o limitar el servicio hasta por varios días. El consumo mensual de energía eléctrica asciende aproximadamente a \$240,000.00 que corresponde al gasto que tienen los seis pozos con los que cuenta el sistema operador de agua potable, este sistema presenta un déficit ya que sus ingresos por conceptos de cobro tarifado a usuarios no tiene la capacidad de finanzas los egresos, esto se debe a que existe una cartera vencida de más 2,000 usuarios que adeudan más de 5 años.¹⁰¹

La situación en las Comunidades es semejante a la que se presenta en la Cabecera Municipal, el problema radica en el alto costo de energía eléctrica que hace casi imposible que los Comités de Agua cubran el pago del gasto de energía, por lo que la Población se queda sin servicio del vital líquido; otra de las situación, es que cada día las afluentes de agua que se vertían por los deshielos y escurrimientos naturales, se están perdiendo debido a la deforestación indiscriminada que se está haciendo de los bosques, que con el paso del tiempo se están secando los yacimientos del subsuelo, lo que propicia que cada vez que se perfora un pozo resulte negativo.

La falta del Servicio de Agua Potable en las viviendas, se debe sin duda a que las líneas de distribución del Agua Potable no cubren el ciento por ciento la Población, por lo que es necesario realizar la ampliación de redes de Agua Potable en las Comunidades donde carecen del importante servicio.¹⁰²

2.5.3.3.2 Drenaje

En cuanto al servicio de drenaje; el Municipio de Chalchicomula de Sesma presenta un ligero rezago en relación a la cobertura estatal que es de 86.98%, mientras que en el municipio es de 80.82%, habiendo una diferencia de 6.16% el equivalente a 640 viviendas aproximadamente.

En Comunidades como San Isidro Canoas Altas, El Veladero, Las Palmas, Capilla de Guadalupe, San Diego Texmelucan, Santa María Techachalco, San Blas Tecolotepec y Jesús María no rebasan el 37% de cobertura de este servicio, este indicador obedece a un factor característico de la región, en que aspectos físicos como la topografía y la dureza del suelo conllevan un alto costo de excavación lo que ha impedido desarrollar de manera homogénea la red de drenaje municipal, a la par del desarrollo de red de descarga, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, ya que al no contar con lagunas de oxidación y tratamiento se está impactando negativamente al medio ambiente y a la salud pública.

¹⁰¹ Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma 2008-2011. Pág. 62.

¹⁰² Ídem.

En la Cabecera Municipal debido a la proliferación de nuevos centros de población, la red de drenaje existente es insuficiente, porque 458 viviendas no cuentan con servicio de drenaje y alcantarillado, este contexto se presenta en la periferia de la Ciudad donde el desordenamiento urbano es latente. Al mismo tiempo el saneamiento de las aguas residuales es un problema que está latente, ya que la CONAGUA, está pendiente de que las autoridades municipales construyan la planta de tratamiento con la capacidad para el volumen de aguas residuales que se generan en Ciudad Serdán, debido a que las lagunas de oxidación actuales son insuficientes y se han convertido en un gran generador de contaminación del aire, suelo y subsuelo que desgraciadamente no se le ha tomado la seriedad que amerita y es latente un gran daño a la población.¹⁰³

2.5.3.4 Electricidad y alumbrado publico

Este tipo de Servicio Público básico tiene una cobertura aceptable con un 98.10% porcentaje que está por arriba de la media estatal que presenta un 96.90%.

Para que el Municipio tenga la cobertura del 100% es necesario realizar gestiones ante la CFE para que con recursos del Ayuntamiento se paguen las ampliaciones de red de Energía Eléctrica, sobre todo en la Cabecera Municipal donde se presenta la carencia de este servicio en 165 viviendas, que se encuentran en la periferia de la Ciudad y en Colonias de reciente creación, de igual forma sucede en las Comunidades donde existen nuevos asentamientos humanos.

Otro asunto que va a la par del tema de energía eléctrica, es el Alumbrado Público el cual se tiene únicamente la cobertura en un 90% en la Cabecera Municipal y en el resto de las Comunidades varía entre un 20 y 60% de infraestructura.¹⁰⁴

Sin embargo, los resultados del XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, indican que existen 6 localidades rurales con un déficit en el suministro de energía eléctrica, siendo estas: Los Cedros con apenas el 20%, Demetrio Pérez 25%, Los Ciruelos y Lomas de la Concepción 33%, El Resbaladero y El Duraznal 66%. El resto de las localidades va de un 90% hasta 100% en el servicios de energía eléctrica.

Tabla No. 45: Cobertura en la infraestructura pública básica

Localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	% Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas con agua	% Viviendas particulares habitadas con agua	Viviendas particulares habitadas con drenaje	% Viviendas particulares habitadas con drenaje
AHUATEPEC DEL CAMINO	1387	305	301	98.69%	280	91.80%	238	78.03%
ALEJANDRO ORDINOLA LÓPEZ	2	*	*	*	*	*	*	*
ÁLVARO OBREGÓN	505	129	128	99.22%	65	50.39%	102	79.07%
CAPILLA DE GUADALUPE	31	10	9	90.00%	1	10.00%	2	20.00%
CASA BLANCA	11	3	3	100.00%	3	100.00%	2	66.67%
CIUDAD SERDÁN	23824	5677	5638	99.31%	5521	97.25%	5244	92.37%
CIUDAD SERDÁN	19	6	6	100.00%	6	100.00%	3	50.00%

¹⁰³ Ibidem.

¹⁰⁴ Ibidem.

Localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	% Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas con agua	% Viviendas particulares habitadas con agua	Viviendas particulares habitadas con drenaje	% Viviendas particulares habitadas con drenaje
CONCEPCIÓN OVIEDO (RANCHO VIEJO)	414	111	111	100.00%	111	100.00%	107	96.40%
DE LA CONCEPCIÓN	12	*	*	*	*	*	*	*
DEMETRIO PÉREZ	14	4	1	25.00%	0	0.00%	0	0.00%
DOLORES BUENPAÍS	412	114	114	100.00%	113	99.12%	92	80.70%
EL DURAZNAL	11	3	2	66.67%	0	0.00%	0	0.00%
EL RECLUSORIO	329	*	*	*	*	*	*	*
EL RESBALADERO	29	6	4	66.67%	4	66.67%	0	0.00%
EL SABINO	2	*	*	*	*	*	*	*
EL VELADERO (SANTA CRUZ VELADERO)	1186	314	313	99.68%	308	98.09%	45	14.33%
EX-HACIENDA GUADALUPE	1	*	*	*	*	*	*	*
GUADALUPE SABINAL	406	99	96	96.97%	94	94.95%	71	71.72%
JESÚS MARÍA	459	96	96	100.00%	94	97.92%	35	36.46%
JESÚS NAZARENO (RANCHO NUEVO)	681	180	180	100.00%	180	100.00%	175	97.22%
LA ERMITA	4	*	*	*	*	*	*	*
LA PRECIOSA (SAN PEDRO EL REAL)	12	*	*	*	*	*	*	*
LAS COCINAS (GUADALUPE LOS PINOS)	13	3	3	100.00%	0	0.00%	2	66.67%
LAS PALMAS	650	141	141	100.00%	141	100.00%	23	16.31%
LOMAS DE LA CONCEPCIÓN	8	3	1	33.33%	2	66.67%	2	66.67%
LOS CEDROS	24	5	1	20.00%	1	20.00%	4	80.00%
LOS CIRUELOS	11	3	1	33.33%	0	0.00%	0	0.00%
LOS RICARDOS	764	191	189	98.95%	189	98.95%	181	94.76%
MARAVILLAS	449	111	109	98.20%	111	100.00%	99	89.19%
MIGUEL VELÁZQUEZ	8	*	*	*	*	*	*	*
PEDRO VÁZQUEZ MARÍN	3	*	*	*	*	*	*	*
SAN ANTONIO LIMONES (POZO NÚMERO 15)	3	*	*	*	*	*	*	*
SAN ANTONIO TECAJETES	255	61	61	100.00%	60	98.36%	44	72.13%
SAN BLAS TECOLOTEPEC	13	5	5	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
SAN BLAS TECOLOTEPEC (GAVIOTAS)	386	91	88	96.70%	87	95.60%	30	32.97%
SAN DIEGO TEXMELUCAN	670	153	152	99.35%	152	99.35%	35	22.88%
SAN FRANCISCO CUAUTLANCINGO (EL BARRIO)	2703	593	586	98.82%	573	96.63%	432	72.85%
SAN ISIDRO CANOAS ALTAS	634	128	127	99.22%	118	92.19%	17	13.28%
SAN JOAQUÍN	4	*	*	*	*	*	*	*
SAN JUAN ARCOS OJO DE AGUA	1556	370	364	98.38%	310	83.78%	353	95.41%
SAN MARTÍN OJO DE AGUA	1011	224	222	99.11%	213	95.09%	216	96.43%
SAN MARTÍN OTAOLA	5	*	*	*	*	*	*	*
SAN MIGUEL BAROJAS	1	*	*	*	*	*	*	*
SAN MIGUEL OCOTENCO	1788	425	417	98.12%	418	98.35%	327	76.94%
SAN PEDRO CONCEPCIÓN CANDELARIA (CANDELARIA)	102	25	24	96.00%	25	100.00%	20	80.00%

Localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	% Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica	Viviendas particulares habitadas con agua	% Viviendas particulares habitadas con agua	Viviendas particulares habitadas con drenaje	% Viviendas particulares habitadas con drenaje
SAN PEDRO EL REAL	21	4	4	100.00%	4	100.00%	4	100.00%
SAN PEDRO TEMAMATLA	1252	302	300	99.34%	299	99.01%	248	82.12%
SAN SALVADOR CUAUTENCO	2	*	*	*	*	*	*	*
SANTA INÉS BORBOLLA	415	96	94	97.92%	95	98.96%	85	88.54%
SANTA MARÍA TECHACHALCO	1215	307	307	100.00%	300	97.72%	80	26.06%
VILLA REALES DE SERDÁN	144	39	37	94.87%	37	94.87%	37	94.87%
VILLA SAN ANDRÉS	21	6	6	100.00%	5	83.33%	6	100.00%

Fuente: INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda 2010

2.5.3.5 Infraestructura ferroviaria

Dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma converge una red ferroviaria con una longitud 14.4 Km y se ubicada al sur del territorio, donde también en los municipios vecinos de San Juan Atenco y Esperanza son cruzados por esta infraestructura.

Actualmente, la nación mexicana únicamente es propietaria de la infraestructura ferroviaria sin embargo, tiene concesionada por parte de SCT la prestación de servicio del ferrocarril; de las cuales dentro del territorio del Estado de Puebla se movilizan las compañías de Ferrocarril del Noreste (KCSM) y Ferrocarril del Sureste (FERROSUR) ambas compañías solo están autorizadas para servicio de carga y son las más importantes en número de flotillas de locomotoras de todo el País; esta última es la que cruza territorio en estudio. Específicamente al sur de la localidad de Jesús Nazareno se ubica una caseta de trenes donde se hayan construidas varias vías de abordaje para el cambio de dirección de las locomotoras.

Los principales productos o mercancías que FERROSUR mueve a través de su flotilla de locomotoras son los productos industriales principalmente cemento, azúcar, contenedores y plásticos; sin embargo, hay gran movimiento de productos agrícolas como el maíz, trigo, sorgo y frijol principalmente, así como petróleo y sus derivados.

Para el 2011, FERROSUR transporto 7,857 toneladas de productos industriales, 5,160 toneladas de productos agrícolas, 1,933 toneladas de petróleo y derivados y 841 toneladas de productos inorgánicos (arcilla, arena sílica y sal).

Imagen No. 9: Movimiento de carga 2011 de FERROSUR

MOVIMIENTO DE CARGA DE FERROSUR									
* Principales productos remitidos									
Grupos y Productos	Carros cargados	Toneladas netas (miles)	Toneladas Km (millones)	Distancia media (km)	Grupos y Productos	Carros cargados	Toneladas netas (miles)	Toneladas Km (millones)	Distancia media (km)
Productos forestales	105	2.3	1.1	489.8	Productos inorgánicos	9,595	841.1	597.9	710.9
Madera corriente en bruto	94	1.7	0.8	498.2	Arcilla o barro	374	34.7	21.3	613.7
Madera de pulpa	11	0.6	0.3	467.4	Arena sílica	7,526	693.1	492.1	710.0
					Sal	1,805	113.4	84.6	746.1
Productos agrícolas	59,166	5,160.7	1,436.5	278.4	Productos industriales	165,178	7,857.9	3,123.1	397.4
Arroz	6,541	465.0	124.5	251.5	Acido y grasas vegetales	1,895	127.9	58.9	445.3
Avena en grano	37	3.1	1.1	349.5	Acidos no especificados	5,052	445.5	309.8	686.6
Fonjes pastas y semillas oleag.	1,306	107.4	16.9	157.8	Alimentos prep. para animales	63	5.6	1.7	309.8
Frijol	7,250	665.2	184.8	277.8	Azúcar	9,206	633.4	220.9	348.7
Grano gastado, seco n/espec	444	36.0	16.7	462.3	Anodos de cobre	525	34.9	16.1	461.9
Maíz	11,700	1,065.5	268.0	251.2	Bilets de aluminio	652	44.8	0.2	5.0
Malta	1,495	109.0	25.9	238.0	Bioxido de carbono	542	39.3	29.8	757.9
Semilla de sorgo	7,916	723.1	139.1	192.4	Botellas de vidrio vacías nuevas	2,234	59.8	22.0	368.7
Semilla de nabo	6,879	591.2	178.1	301.3	Carros de ferrocarril	5,881	214.5	41.0	191.0
Tiño	14,014	1,258.8	477.5	379.3	Cemento	21,314	1,899.4	681.5	358.8
Otros productos agrícolas	1,524	105.4	4.0	37.5	Cloro líquido	1,784	136.8	86.8	634.3
Animales y sus productos	146	11.5	5.0	433.0	Cloruro de vinilo	924	69.8	44.2	633.7
Sebo y grasas	146	11.5	5.0	433.0	Contenedores	51,841	660.8	290.9	440.2
Productos minerales	614	54.6	21.0	385.4	Desperdicio de fierro	6,433	382.7	89.1	233.0
Coke	175	16.3	5.8	340.1	Desperdicio de papel y cartón	896	28.8	9.3	323.6
Mineral de fierro	422	36.8	15.2	412.3	Durmientes de concreto	2,099	136.2	23.7	174.0
Otros productos minerales	17	1.4	0.3	215.3	Fertilizante ácido amoniacal	3,457	234.0	168.5	720.0
Petróleo y sus derivados	21,991	1,933.4	657.9	340.3	Fertilizantes no especificados	352	28.8	7.3	254.1
Combustóleo, aceite	1,439	106.2	4.5	42.0	Fierro para construcción	2,034	136.9	39.4	288.1
Coke de petróleo	1,556	140.4	47.6	339.1	Fierro esponja	2,481	215.5	44.4	206.0
Diesel	9,763	862.3	545.8	633.0	Jarabe de maíz	967	84.3	5.1	60.7
Otros derivados del petróleo	9,233	824.5	60.9	72.8	Láminas y planchas de fierro y acero	4,013	319.1	88.0	275.8
					Papel para periódico	209	13.7	6.8	497.7
					Papel y papelería no especificado	246	13.5	5.4	403.8
					Oxido de esteno	1,525	101.9	58.4	573.0
					Poliéstereno	6,254	525.0	341.9	651.1
					Productos de sodio no especificados	2,796	249.4	183.1	742.3
					Productos químicos industriales	736	56.1	24.2	432.2
					Tereftalato de polietileno	719	91.5	35.9	583.9
					Vehículos automotores armados	22,551	474.1	149.2	314.7
					Otros productos industriales	5,059	424.0	43.3	102.2
					Total remitido	256,795	15,861.8	5,842.7	368.4

Nota: Debido al redondeo de las cifras, la suma de los parciales puede no coincidir con el total.
* Considera el tráfico que genera la empresa ferroviaria (movimiento local y tráfico interlineal remitido).
* Los productos de bajo volumen se encuentran considerados en el rubro de otros productos del grupo correspondiente.

Fuente: SCT. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal. Anuario Estadístico Ferroviario

2.5.4 Equipamiento urbano

2.5.4.1 Educación

La educación y la cultura, son aspectos fundamentales y prioritarios en el desarrollo de cualquier municipio, puesto que son el sustento del progreso económico, científico, tecnológico y social de los habitantes. Para ello, se deben contar con los equipamientos necesarios y a la altura de las necesidades tecnológicas modernas, a fin de desarrollar y potencializar las habilidades de maestros, alumnos y padres de familia.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma cuenta con equipamientos educativos desde el nivel preescolar hasta el universitario. De un total de 99 centros educativos existentes en el municipio, 55 son rurales y 44 urbanas; asimismo, 91 son de control público y 8 privado.

La cabecera municipal de Ciudad Serdán como único centro urbano concentrador de servicios en todo el municipio, concentra el mayor número de centros educativos con un total de 40, de los cuales 8 son de control privado y 32 de control público; asimismo, es la única localidad que está equipada con centros para la formación del trabajo, profesionales técnicos y de atención múltiple (para personas con capacidades diferentes) con un total de 9 instituciones así como de nivel

universitario con un total de dos instituciones. En lo referente al nivel básico, se cuentan en la cabecera municipal con 9 escuelas preescolares, 10 primarias, 6 secundarias y 4 bachilleros.

En la mayoría de las localidades del municipio están equipadas con escuelas desde el nivel de preescolar hasta el de secundaria o telesecundaria a excepción de las localidades de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio) y San Pedro Temamatla que cuentan hasta el bachillerato. Sin embargo, es de importancia mencionar que varias localidades presentan un rezago en equipamiento educativo ya que tan solo tienen hasta el nivel de primaria.

Tabla No. 46: Equipamiento educativo del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

Localidad/Centros Educativos	Ámbito rural	Ámbito urbano	Control privado	Control público	Preescolar	Primaria	Secundaria/Telesecundaria	Bachillerato	Formación para el trabajo/Profesional Técnico/Atención múltiple	Universidad	Total
CIUDAD SERDÁN	0	40	8	32	9	10	6	4	9	2	40
EL VELADERO (SANTA CRUZ VELADERO)	5	0	0	5	2	2	1	0	0	0	5
SAN PEDRO TEMAMATLA	5	0	0	5	2	2	1	0	0	0	5
SAN FRANCISCO CUAUTLANCINGO (EL BARRIO)	0	4	0	4	1	1	1	1	0	0	4
AHUATEPEC DEL CAMINO	4	0	0	4	1	1	1	1	0	0	4
JESÚS NAZARENO (RANCHO NUEVO)	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
LOS RICARDOS	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
MARAVILLAS	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
SAN ISIDRO CANOAS ALTAS	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
SAN MARTIN OJO DE AGUA	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
SAN MIGUEL OCOTENCO	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
SANTA MARÍA TECHACHALCO	3	0	0	3	1	1	1	0	0	0	3
ÁLVARO OBREGÓN	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
CONCEPCIÓN OVIEDO (RANCHO VIEJO)	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
DOLORES BUENPAIS	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
GUADALUPE SABINAL	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
JESÚS MARÍA	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
SAN BLAS TECOLOTEPEC (GAVIOTAS)	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
SAN DIEGO TEXMELUCAN	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
SAN JUAN ARCOS OJO DE AGUA	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
SAN PEDRO CONCEPCIÓN CANDELARIA (CANDELARIA)	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
SANTA INÉS BORBOLLA	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	2
TOTAL	55	44	8	91	32	33	17	6	9	2	99

Fuente: SEP 2011 - Sistema Nacional de Información de Escuelas

2.5.4.2 Salud

El Municipio de Chalchicomula de Sesma está equipado con 13 unidades médicas del sector público de salud en servicio, de las cuales el IMSS atiende 1 unidad, el ISSSTE 1, el ISSSTEP 1, IMSS-Oportunidades 4, SSEP 5 y SEDIF 1.

Tabla No. 47: Equipamiento de salud del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

Municipio/Nivel	Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEDENA	ISSSTEP	IMSS-Oportunidades	SSEP	SEDIF	HNP	HU-BUAP
Chalchicomula de Sesma	13	1	1	0	0	1	4	5	1	0	0
De consulta externa	13	1	1	0	0	1	4	5	1	0	0

Fuente: Anuario Estadístico de Puebla 2012

Con respecto a las casas y técnicas en salud coordinadas por la SSA, según la Dirección de Planeación y Programación de la SSEP, el municipio cuenta con 19; las cuales atienden a pacientes que no padecen dolores agudos o enfermedades crónicas y el personal que brinda el servicio son oriundos de las propias comunidades y que están capacitados en servicios básicos de salud.

2.5.4.3 Vías de comunicación y medios de transporte

La vialidad regional como principal acceso a Ciudad Serdán desde la capital poblana; se da a través de tres vías de comunicación que son:

1. Autopista Puebla-Orizaba (Carretera Federal de cuota 150) hasta la caseta de Esperanza con desviación de Ciudad Serdán (Carretera Federal Libre No. 144) con una distancia aproximada de 106 kilómetros.
2. Autopista Puebla-Orizaba (Carretera Federal de cuota 150) hasta el distribuidor de Acatzingo-Jalapa con desviación hacia San Salvador el Seco, San Juan Atenco y Ciudad Serdán; por carretera Federal Libre No. 144 con una distancia aproximada de 104 kilómetros.
3. Carretera Federal Libre No. 150 Puebla-Tehuacán con desviación en San Hipólito (empalme) Acatzingo, San Salvador el Seco. (Carretera Federal Libre No. 140) Ciudad Serdán; (Carretera Federal Libre No. 144) distancia aproximada 117 kilómetros.

Estas vías de comunicación permiten el desplazamiento de personas, productos y mercancías con destino a la Localidad, así como también interregional. Ciudad Serdán como punto estratégico de paso a las Costas de Veracruz, reviste importancia en cuanto a su infraestructura carretera.

Cabe señalar, que las vías de accesibilidad interregional que cruza prácticamente la Sierra Oriental. Esta Carretera Estatal libre, comunica a los Municipios más importantes (integran a dos microrregiones con la Cabecera regional); Esperanza, Atzitzintla, Tlachichuca, Guadalupe Victoria, Saltillo Lafragua, Chilchotla, Chichiquila y Quimixtlán. La importancia de esta carretera consiste en que además de integrar a pequeñas localidades de la Sierra Oriente hacia los centros de población

más importantes de la región, comunica en corta distancia con los límites del Estado de Veracruz a través de Localidades como Huatusco, Coscomatepec, Cardel, Manuel González.¹⁰⁵

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN; CLAVE: DUT-01)
(VER ANEXO CARTOGRAFICO: MAPA BASE MUNICIPAL; CLAVE: DUT-02)

Respecto a los medios de transporte; las personas de la Capital del Estado a Ciudad Serdán se dan a través de un servicio de autobuses foráneos de tipo ordinario, que ofrecen 102 corridas a la semana, con salidas cada 12 minutos en un horario de 4 de la mañana a 10 de la noche. Los concesionarios que ofrecen el servicio de transportación, es el Grupo Coordinado de Puebla, La línea: Autobuses Unidos y Valles, esta última también brinda servicio de Ciudad Serdán a la Ciudad de Tehuacán, Tlachichuca y Guadalupe Victoria con sus correspondientes puntos intermedios.

El servicio de transporte en general es aceptable, ya que ofrece una rápida comunicación, pues utiliza la Autopista Puebla-Acatzingo, para entroncarse con la Carretera Federal No. 150 hasta El Seco, y después, la Federal No. 140 hasta Ciudad Serdán como destino.

Existe otro tipo de transporte, que comunica al Centro de Población con otros Municipios y localidades aledañas, ésta se hace a través de microbuses y combis que ofrecen un servicio regular en cuanto a la comodidad de sus usuarios. La comunicación suburbana es mínima, es atendida por taxis y por algunas unidades de combis, ya que las distancias son cortas y el flujo de pasajeros es reducido.¹⁰⁶

2.5.4.4 Cultura

Uno de los principales equipamientos que se refieren a la cultura y su acceso a la población son las bibliotecas, ya hoy por hoy siguen siendo el mejor lugar para el fomento a la lectura y el conocimiento universal, a pesar de que el internet en su infinito mundo de información cada vez es más consultado y usado que las bibliotecas.

En el municipio existen 16 bibliotecas públicas con un personal ocupado de 22 personas, los cuales tienen a su resguardo 34,026 libros sobre los cuales se han realizado al 2011 un total de 134,448 consultas con un historial de 129,448 usuarios.

Dentro de la misma línea cultural, el municipio cuenta con 1 casa de cultura y 7 videotecas públicas, donde regularmente se llevan a cabo eventos y proyecciones de múltiples temas culturales ya sea regionales, estatales, nacionales o internacionales.¹⁰⁷

2.5.4.5 Medios de comunicación, Administración y servicios públicos

Entre los principales medios de comunicación que atienden las necesidades de la población son:

¹⁰⁵ Plan de Desarrollo Municipal de Chalchicomula de Sesma 2008-2011. Pág. 66.

¹⁰⁶ Ídem.

¹⁰⁷ Ídem.

- ❖ Correos: El servicio se presta mediante una administración de tipo “D”, que resulta insuficiente para las necesidades del Municipio, ya que no cubre la entrega y recolección en todas las Comunidades del Municipio
- ❖ Teléfonos: Se tiene servicio telefónico a nivel Local, Estatal, Nacional e Internacional, además de telefonía celular
- ❖ Radio y televisión: En el Municipio existe una estación local de radio y una empresa de televisión por cable que ofrece la transmisión de noticias y publicidad del entorno local y regional, además de programación de la principales televisoras del país y el mundo.
- ❖ Instituciones bancarias: BANORTE, BANAMEX Y HSBC
- ❖ Internet: con cobertura en el 80 del Municipio y la banda ancha únicamente en la Cabecera Municipal
- ❖ Telefonía celular: tiene una cobertura óptima en la Cabecera Municipal y progresivamente se está cubriendo el servicio en las comunidades rurales
- ❖ Instituciones agropecuarias: Tienen oficinas en la Cabecera Municipal la Procuraduría Agraria, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA), Colegio de Post graduados y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ❖ Servicios Municipales: Siendo Cd. Serdán la Cabecera Municipal y teniendo gran importancia a nivel distrito, se cuenta con la mayor parte de los Organismos Públicos necesarios para el desarrollo de las funciones Gubernamentales del Estado, tales como: SEP, SEDECAP, SEDESOL, FINANZAS, GOBERNACIÓN
- ❖ El servicio de panteón está cubierto en todas las localidades, así como en la cabecera municipal recientemente ampliado y mejorado
- ❖ El único rastro que existe en el municipio, se ubica en Ciudad Serdán, en el cual se realiza el sacrificio de ganado vacuno, porcino y ovino
- ❖ El servicio de limpia se cubre con 2 camiones y se cuenta con un relleno sanitario intermunicipal cubriendo los municipios de Aljojuca, San Juan Atenco, Esperanza, Atzitzintla, Tlachichuca, San Salvador el Seco, San Nicolás Buenos Aires y propiamente Chalchicomula de Sesma

2.5.5 Industria

La actividad industrial se desarrolla a través de la empresa denominada ALLTECH; que se dedica a la explotación de un tubérculo (yuca) que se ocupa como encima para la elaboración de alimento para perros. Otro aspecto de la industria que se desarrolla en el Municipio; lo representan la Maquiladora de ropa CODISE, la Empacadora de Carnes y la Avícola la Concepción.

Actualmente se ha consolidado la adquisición de un terreno para construir a largo plazo el parque industrial del municipio, donde hoy se halla construido la primera fábrica dedicada al tenido de telas aun sin servicio. En general, la industria existente en el municipio es ligera, y con pocos procesos contaminantes.¹⁰⁸

2.5.6 Turismo

La información disponible sobre los equipamientos turísticos existentes en el municipio, está referida primeramente a los establecimientos de hospedaje; de los cuales, el Municipio de

¹⁰⁸ Ibidem.

Chalchicomula de Sesma tiene registrados en el Sistema de Información Turística Estatal un total de cuatro equipamientos, los cuales están catalogados como hoteles y en su conjunto suman un total de 65 cuartos. De los cuatro hoteles mencionados, dos son de tres estrellas, uno dos estrellas y el restante no presenta ninguna estrella. Sin embargo, existen siete hoteles más dentro de la cabecera municipal, los cuales solo brindan servicios de alojamiento sin alimentos, así como tampoco, espacios para conferencias y actividades de esparcimiento o relajación.

Otro de las variables disponibles referente al equipamiento turístico son los establecimientos de preparación y servicios de alimentos y de bebidas; de estos se tienen registrados 6 dentro del municipio en categoría de restaurantes.

Otros aspectos que pesan en las actividades turísticas dentro del municipio y que no son específicamente equipamientos son sus atractivos históricos, los cuales se agrupan en los siguientes grupos: Arquitectónicos, monumentos, cascos de haciendas virreinales, fiestas populares, danzas, tradiciones, música, artesanías, gastronomía y paisaje; de los cuales se desprenden las siguientes características:

- ❖ Arquitectónicos: La parroquia de Padre Jesús de las Tres Caídas construida en 1600; la Presidencia municipal fue casa virreinal en 1730; Kiosko y parque municipal; Portal Jiménez de la Cueva de 1795; Casa de Irineo Valencia; Casa de los Sesmas 1780; Casa de la Magnolia 1820; Casa de Díaz Ordaz; Casa Macón de 1862; Colecturía de 1750; Teatro Manuel M. Flores; la Fuente del parque que pertenece a la época virreinal; Acueducto y la Arquería de San Juan de 1723
- ❖ Monumentos: Gustavo Díaz Ordaz, José María Morelos y Pavón, Miguel Hidalgo y Costilla, Benito Juárez y Hermanos Serdán
- ❖ Cascos de Haciendas Virreinales: La de Santa Ana se ubica en la cabecera; Santa Inés se encuentra ubicada a 6 kilómetros de la cabecera; San Diego a 7 kilómetros de la cabecera; La Concepción 7 kilómetros de la cabecera; San Jerónimo a 8 kilómetros de la cabecera; San Cayetano a 3 kilómetros de la cabecera; La de Sesma a 18 kilómetros de la cabecera
- ❖ Fiestas populares: La Feria Regional de Chalchicomula de Sesma y la fiesta en honor a Nuestro Señor Jesús de las Tres Caídas se celebran en la última semana de agosto, donde se elaboran alfombras de aserrín, arena y flores silvestres, para el paso de la procesión, se llevan a cabo eventos culturales y deportivos
- ❖ Danzas: Los Huehues: su indumentaria es compuesta de penachos con espejos y listones de colores colgantes, calzón de manta con grabados orgados. El Son de San Andrés, lo interpreta el ballet Folklórico de Quetzalcóatl, su indumentaria está compuesta por pantalón chinaco, camisola, sombrero y botas. El Teponaxtle danza prehispánica ritual para el funeral de los reyes, vestido o blusa, calzón de manta con bordados y listones de colores chillantes y no podía faltar el tambor o llamado también teponaxtle. La Danza del Venado, máscara con cornamenta, taparrabos y huaraches
- ❖ Tradiciones: Una tradición que se lleva a cabo es elegir a la reina quien va a ser coronada en una velada artística por el señor Gobernador del Estado; Semana Santa; 5 de mayo batalla de Puebla, 15 y 16 de septiembre fiestas patrias; 20 de noviembre aniversario de la Revolución donde se llevan a cabo desfiles organizados por las instituciones educativas y el Ayuntamiento, navidad y año nuevo
- ❖ Para la representación de la danza del Teponaxtle se utilizan instrumentos como la chirimía y el caracol, sus fiestas religiosas son celebradas con instrumentos de viento y violín

- ❖ Entre sus artesanías destacan los muebles rústicos estilo colonial Luis XV y XVI, los emplomados, el calzado de piel, trabajos de ebanistería, pirograbado, la cerámica, la restauración de imágenes religiosas, encalados en madera y herrería forjada (elaboración de campanas)
- ❖ Gastronomía:
 - Alimentos: Chileatole, mole poblano, los tlaxcales en triángulo, el texmole de hongos, quesadillas de cuitlacoche, el caldo de haba, tlacoyos y tamales
 - Dulces: Conserva de tejocote, pera, ciruela, manzana e higo, el chicle silvestre y el pastel de elote
 - Bebidas: El pulque, el aguardiente o infusión de diversos sabores como capulín, ciruela, higo, yerba maestra y tejocote
- ❖ Paisaje: La extraordinaria belleza de los paisajes en la cercanía del volcán Citlaltépetl y de la Sierra Negra, en los que se practica el alpinismo, acudiendo turismo nacional e internacional. Barranca Ventana o Tlecotl. Templo del Teopococato, interesante zona arqueológica ubicada cerca del Citlaltépetl, que está aún sin descubrir. Este templo fue mandado a construir por Quetzalcóatl al igual que el juego de pelota que está a pocos metros de ahí. Se localiza en San Francisco Cuautlancingo a 5.5 kilómetros de la cabecera. En este apartado se incluye el albergue ecoturístico de media montaña ubicado en la comunidad de Xipes, en el ejido de Jesús María; siendo este equipamiento el único de tipo ecoturístico por su ubicación en las faldas del Volcán Citlaltépetl; aunque no desarrolla o fomenta actividades ecoturísticas como tal.

2.6. Conclusiones del diagnóstico

El Municipio de Chalchicomula de Sesma, se halla ubicado en un lugar geográficamente privilegiado, en el cual sin duda alguna se puede llevar a cabo actividades turísticas bien planeadas sobre su territorio, ya que este cuenta con muchos potenciales ambientales, sociales, económicos, así como de equipamientos y servicios de carácter urbano. A continuación y con base en el trabajo desarrollado en el capítulo de diagnóstico, se plasmarán las conclusiones pertinentes sobre los temas del medio físico natural, demografía, economía, y el medio físico transformado, todo ellos con la finalidad de demostrar de manera general el potencial que el municipio tiene para proponer un modelo de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades turísticas.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma al pertenecer a la Región Centro País se ve beneficiada por la cercanía y accesibilidad carretera a las grandes zonas metropolitanas del país, tal como la Zona Metropolitana de Puebla-Tlaxcala, Tehuacán, Tlaxcala-Apizaco, Valle de México, Orizaba y finalmente Córdoba; donde se concentran las ciudades, industrias, servicios, comercios, equipamientos, organismos gubernamentales y políticos, así como las redes carreteras de mayor importancia para el centro del país. Este mismo beneficio, se ve reflejado a nivel estatal y regional, donde su cercanía con las ciudades de Tehuacán, Tecamachalco, Acatzingo, Tepeaca, la zona conurbada de la Ciudad de Puebla y la ciudad de San Martín Texmelucan, le permiten el desarrollo y acceso a beneficios como: comercio, abasto, servicios de salud, educación, entretenimiento, administración pública e impartición de justicia, servicios bancarios u otros de carácter privado para los negocios, vivienda, entre otras. Todo lo anterior, es únicamente posible al desarrollo de grandes

vías de comunicación que han permitido este dinamismo en masa, y que por ende día a día se expande y requiere de mejores condiciones para garantizar el bienestar y progreso de las presentes y futuras generaciones.

Dentro del ámbito local, el Municipio de Chalchicomula de Sesma ha logrado conformar ya dos zonas urbanas, la primera de estas es la cabecera municipal de Ciudad Serdán y la segunda la localidad de San Francisco Cuautlancingo. La primera de estas con una población total de 24,104 habitantes y la segunda con 2,709 habitantes, con que en total se concentran 26,813 habitantes equivalentes al 61.10% de la población total municipal. En ambas áreas urbanas no solo se concentra ben aparte de la población, sino que también concentra la mayor actividad económica, social, administrativa, política, de servicios y cultural de todo el municipio, por lo que su peso e importancia son reconocidos en la región; ya que la mayor parte de los acontecimientos históricos del municipio se dieron lugar en estas localidades que en un pasado fueron pobladas por tribus prehispánicas y lugar visita por Quetzalcóatl, y posteriormente como en el resto del país se sufrieron los embates del proceso de Conquista por los españoles perdiéndose en ese proceso mucha evidencia valiosa de los orígenes del municipio; que sin embargo y con el paso del tiempo aún existen ciertos vestigios de gran valor.

Conforme al diagnóstico elaborado se pudo identificar que el Municipio de Chalchicomula de Sesma en el contexto del medio físico, se halla dentro de un clima predominantemente templado con buena humedad y lluvias, además de la característica presencia del clima semifrío a consecuencia de su cercanía con el Volcán Pico de Orizaba, el cual demuestra su monumentalidad en el horizonte de la parte oriente del municipio. Su paisaje predominantemente de llanuras y mesetas conforman un bello paisaje donde predominan las actividades agrícolas de temporal rudimentarias que muy lentamente se empiezan a modernizar mediante mecanización poco eficiente. Su topografía se hace accidentada conforme se acerca a las faldas del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra donde se alcanzan altitudes de entre 4,580 m.s.n.m. hasta alcanzar los 5,610 m.s.n.m. Los recursos geológicos, han sido aprovechados principalmente en banco de materiales que extraen y procesan materiales pétreos para la construcción, lo que indica una actividad económica de importancia. Su principal suelo es el regosol y la mayoría de los cultivos del municipio son desarrollados sobre ellos, principalmente el maíz de grano blanco.

Los recursos hidrológicos superficiales en los que se asiente el municipio son relativamente nulos, no hay presencia de ningún río o escurrimiento permanente, únicamente se hallan formados escurrimientos intermitentes formados por varios sistemas de barrancas provenientes de las faldas del Pico de Orizaba y Sierra Negra. Así mismo, los recursos hidráulicos subterráneos se hallan escasos debido a que los acuíferos Libres-Oriental y Valle de Tecamachalco han sido altamente explotados por lo que su capacidad de agua potable cada vez es menor poniendo en riesgo el acceso al vital líquido para las siguientes décadas.

Debido a su cercanía con el Volcán Pico de Orizaba donde esta decretado el Parque Nacional Pico de Orizaba, el Municipio de Chalchicomula de Sesma comparte parte de su superficie con esta área natural protegida, la cual alberga ecosistemas endémicos y sensibles a la mano de hombre, los cuales ya han sido impactados negativamente a la par de los recursos forestales y el suelo por la tala clandestina, que ha generado erosión y pérdida de la capa vegetal.

El territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma presenta una diversidad de uso de suelo y vegetación, como ya se ha mencionado anteriormente, las actividades agrícolas de temporal se desarrollan sobre el 70% del suelo municipal, a pesar de esto las actividades del campo se han ido reduciendo gradualmente provocando un abandono del campo o cambios de uso de suelo principalmente en las periferias de la cabecera municipal. Aunque la vegetación arbórea no presenta superficies muy extendidas, su valor e importancia para el equilibrio ecológico y del medio ambiente las colocan como zonas de atención prioritaria, cerca del 10% de la superficie municipal presenta algún bosque de coníferas como el pino, encino, oyamel y tascate, principalmente concentrados en las cercanías y faldas del Volcán Pico de Orizaba y La Sierra Negra.

De manera general, se han identificado las principales amenazas naturales a las que está expuesto el territorio municipal, recordando que estas amenazas son de carácter regional, estatal y nacional; siendo principalmente los de carácter geológico y atmosféricos. Sobre lo mencionado, el Municipio de Chalchicomula de Sesma está caracterizado por sufrir embates de granizadas, heladas y nevadas dentro de las más duras de todo el Estado de Puebla. Los problemas de sequías y erosión son de moderados a altos, principalmente a causa del mal manejo de los suelos para el desarrollo de la agricultura, la deforestación y el cambio climático global.

Buena parte de nuestro país, esta vulnerable a los fenómenos sísmicos causados los movimientos de las placas tectónicas de Cocos, de Rivera, del Pacífico, del Caribe y la Placa Norteamericana; así como también por la famosa falla de San Andrés. Estas condiciones geológicas han sido el origen de los grandes terremotos que se han dado lugar en muchos puntos del país, principalmente la zona centro, en donde se halla el Municipio de Chalchicomula de Sesma y el cual quedó registrado en la historia en donde se presentó uno de los sismos más fuertes del siglo XX, suscitado el 28 de agosto de 1973 donde prácticamente la cabecera municipal quedó destruida. Esta referencia como otras que ya se han dado en los últimos años, son la prueba fiel de que constantemente está presente el riesgo de sufrir los embates de la naturaleza a través de los movimientos sísmicos ya sea en un grado bajo hasta uno muy alto y de consecuencias desastrosas. Estas manifestaciones de la naturaleza no significan que se tenga que detener el desarrollo diario de los asentamientos humanos, sino que debe de ser considerado en todo momento durante el desarrollo y construcción de equipamientos, vivienda e infraestructura tan necesarios para la sociedad; ya que los sismos realmente causan la pérdida de muchas vidas a causa de mala calidad en el diseño y construcción de lo ya mencionado, así como de la preparación que tiene la población para actuar en caso de estos fenómenos naturales.

La cercanía con el Volcán Pico de Orizaba, es un presente riesgo a los fenómenos volcánicos, principalmente por la caída de material piroplástico y caída de ceniza, que pueden provocar daños a la salud y afectación de los asentamientos humanos. Aunque actualmente el volcán, no presenta una actividad volcánica oficialmente declarada y que ponga en riesgo a la población cercana, si es necesarios reconocer que el peligro es latente ya que en los últimos años se han ido monitoreando algunos comportamientos sísmico-geológicos por parte del CENAPRED y hay declaraciones por parte de la UNAM respecto a un alto riesgo de una gran explosión por acumulación de magma acumulada. Estos antecedentes, deben de ser tomados en cuenta tanto por la sociedad y las autoridades pertinentes, a fin de actuar con el mayor tiempo posible a fin de evitar pérdidas humanas y desarrollar medidas preventivas y precautorias en todo el municipio.

Uno de los criterios para desarrollar muchos proyectos sobre un municipio, es que este cuente con una población determinada que puede alojar, mantener y conservar dicho proyecto, además de que intervienen otros aspectos como la infraestructura, los equipamientos, las actividades económicas y varios aspectos sociales que más adelante se mencionaran y que se cumplen. El Municipio de Chalchicomula de Sesma, cuenta con una población numerosa, con 43,882 personas y su peso regional es del 6.74%, la mayor parte de la población es urbana (60.45%), concentrada en la cabecera municipal y la localidad de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), la porción restante está distribuida en 50 localidades rurales todas conectadas por una red de carreteras, caminos y terracerías. Uno de los indicadores demográficos que permiten identificar y diagnosticar de manera preliminar ya sean buenas o malas condiciones de vida es la tasa de crecimiento anual, y en este caso, el municipio ha demostrado buenos parámetros ya que en el periodo quinquenal de 2000-2005 su tasa fue de 1.09 y pasó a 1.43 entre 2005-2010, esto se traduce que se han dado buenas condiciones para el crecimiento de la población, como vivienda, salud, trabajo, etc. Su pirámide de población presenta un comportamiento progresivo, con una base de población joven sostenida en menor proporción por población joven que progresivamente va descendiendo después de los 50 años, por lo tanto cuenta con un volumen grande de población joven con potencial para el desarrollo de actividades económicas, en este caso las turísticas; en este mismo tema, también se distingue un conjunto de población infantil que desde el punto de vista turístico, son un potencial de demanda, ya que hoy en día se ha pedido mucho el contacto entre los niños y adolescentes con las actividades turísticas, en especial las de tipo ambiental; esta misma afirmación es aplicable a las personas mayores, que muchas de ellas se ven inmersas en un sedentarismo y una productividad desperdiciada. Por otra parte en el municipio se presentan buenos indicadores de fecundidad y natalidad, que han ido a la par con el aumento demográfico, el equipamiento y modernización de infraestructura en el municipio, por mencionar algunos puntos.

El crecimiento de la población del Municipio de Chalchicomula de Sesma como se ha mencionado, ha sido progresivamente a la alza, y se espera que en las próximas décadas su población aumente a un ritmo constante; por ejemplo, al calcular la proyección de población geométrica, da como resultado una población cercana a los 51,556 habitantes, con respecto a la proyección con regresión lineal se calculan alrededor de 56,388 habitantes; siendo ambas cifras mencionadas como aceptables, ya que la CONAPO, pronosticaba tan solo 40,873, indicador totalmente fuera de la realidad ya que al 2010 se censaron 43,882 habitantes en el municipio. Lo anterior, permite afirmar que no solo se espera un aumento considerable de población, si no que esto conllevará al desarrollo de vivienda, equipamientos, infraestructura, comercios, etc., que generen desarrollo económico y plusvalía al territorio municipal; sin olvidar su impacto sobre el medio ambiente, por lo que se necesitarán en el futuro inmediato instrumentos de planeación y ordenamiento territorial para el futuro desarrollo urbano del municipio.

El acceso a servicios públicos es de vital importancia para garantizar la calidad de la vida en los centros de población, uno de ellos y de los más básicos es el de la salud. En el municipio de estudio, se han conseguido avances en la cobertura de derechohabientes a los servicios de salud, pasando del 24% al 49%, beneficiando a muchas familias que no gozaban de este servicio básico y que principalmente por medio del Seguro Popular hoy son derechohabientes. Por otra parte, la población trabajadora ha seguido siendo beneficiada por los servicios de salud del IMSS, ISSSTE e ISSSTEP principalmente. Los beneficios en el acceso a la salud pública, se ven reflejados en la disminución de las tasas de mortalidad tanto general como infantil, siendo esto una realidad en el municipio.

De igual manera, los aspectos de la educación han presentado importantes mejoras con respecto a otros años, por ejemplo, en el año 2000 el 18.25% de la población de 15 años y más era analfabeta y esto se redujo al 2010 en tan solo 12.25%, con lo que la brecha de analfabetas se ha reducido positivamente. Una realidad que aqueja a todo el país, es el bajo promedio de escolaridad alcanzado, el cual apenas es de 8.6 apenas el tercer año de secundario; este indicador en el municipio es aún menor con tan solo 7.1.; este básicamente releja la poca preparación que están alcanzando las presentes generaciones, y son pocos aquellos que llegan a culminar el nivel superior y aún menos el postgrado.

A pesar de situaciones desfavorables como el grado promedio de escolaridad bajo del municipio, las tendencias que indica el grado de marginación son mejores. La zona de estudio ha sido evaluada con un grado medio de marginación el cual ha mantenido desde el año 2000. Esto significa que el municipio presenta ciertas carencias como el acceso a la educación, viviendas inadecuadas, ingresos económicos insuficientes y dispersión poblacional, que aún no se han salido de control, pero que sin embargo se han mantenido pero no minimizado. Por su parte el índice de desarrollo humano se encuentra igualmente en un estatus medio, donde se mide la distribución de las riquezas económicas, por ende habla de la calidad de vida. Lo anterior, se resume en que no existe una calidad de vida óptima en el municipio, pero que este se ha logrado mantener gracias al constante esfuerzo de la sociedad y autoridades por desarrollar y obtener mejores oportunidades para el municipio.

El que el Municipio de Chalchicomula tenga hoy en día tenga un peso relevante en la productividad y economía dentro de la Región Valle de Serdán, ha sido en parte por su población económicamente activa, la cual es el motor que mueve los productos, bienes y servicios día a día en un sistema complejo de relaciones entre comunidades, ciudades, municipios, regiones y estados. La zona de estudio cuanta con una importante concentración de PEA que a nivel regional equivale al 7.11% una de las altas de la región. A pesar de que el principal uso de suelo es la agricultura de temporal siendo el alojo del sector primario representado por el 37.68% de la población ocupada; ya actualmente el sector de los servicios le sigue muy de cerca con 26.07% y un poco más rezagado el comercio con 17.15%, este significa que el municipio se está desarrollando positivamente y que no solo de mantiene del campo, si no que a través de los servicios y el comercio está abriendo nuevas puertas de desarrollo económico. En este párrafo es conveniente mencionar que dentro de las actividades de servicios existe muy poca incidencia o valor agregado por parte de los servicios turísticos, ya que esta actividad no está realmente planeada ni ejecutada, o existe un instrumento que diagnostique el potencial existente el territorio para su desarrollo. Es por ello del esfuerzo de esta investigación para contribuir a esta deficiencia de muchos años en el municipio.

Finalmente, para cerrar las conclusiones del nivel de diagnóstico, es importante reconocer las capacidades y fortalezas que el Municipio de Chalchicomula de Sesma posee en materia de desarrollo urbano, infraestructura y equipamientos necesarios que permitan que un modelo de ordenamiento territorial sea realmente viable, en este caso con fines de desarrollar actividades turísticas. Los proceso de urbanización en el municipio, han permitido un real desarrollo de nuevas viviendas, de infraestructura vial y de servicios básicos que han beneficiado como nunca a la población; posee un sistema consolidado de transporte terrestre de alcance local. Regional, estatal y nacional que en conjunto con el sistema carretero federal que cruza en el municipio se han podido llevar a cabo una infinidad de actividades desde las comerciales hasta el movimiento de personas, se cuenta con prácticamente todos los servicios de comunicación moderna como la telefonía celular

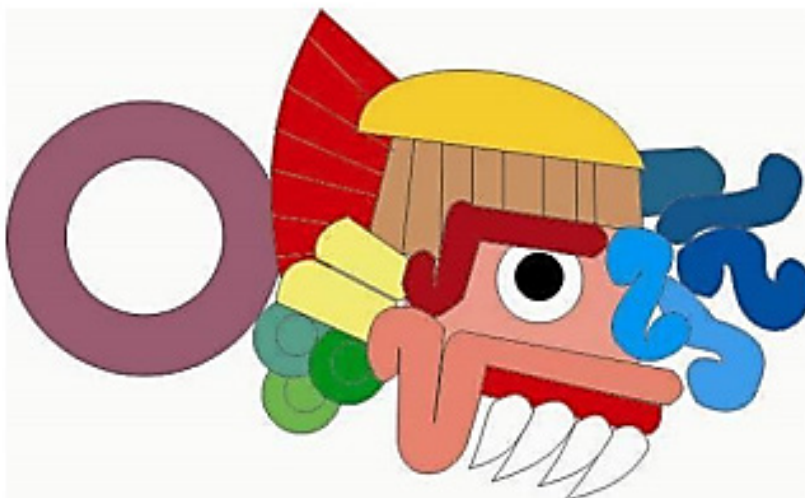
y el internet; así como la atención a la sociedad por parte de muchas instituciones de carácter público que atienden sus necesidades ciudadanas constituidas legalmente en la Constitución Mexicana de Los Estados Unidos Mexicanos.

Prácticamente en materia de equipamientos urbanos, el municipio tiene una consolidación que se ha ido modernizando y aumentando. Los equipamientos educativos prácticamente están en todas las comunidades del municipio y recientemente existe ya el acceso a la universidad. Los equipamientos de salud recientemente se han modernizado y han logrado mejorar su atención a la sociedad siendo uno de las necesidades que más demanda la población tanto en acceso y calidad. Se cuenta con espacios culturales dignos para el fomento de las expresiones culturales de la región y del mundo.

La existencia de medios de comunicación como la radio y la televisión local son una realidad y que ha impactado a nivel regional, donde la población encuentra nuevos espacios para que su voz sea escuchada y conocer los acontecimientos de su entorno inmediato. El turismo, que aunque solamente se halla desarrollado medianamente en la cabecera municipal, ha permitido la atracción de turistas nacionales e internacionales, pero no se ha logrado explotar otros potenciales que el municipio tiene, como los paisajísticos y ecoturísticos por mencionar algunos.

Es por ello, que en vista de que el Municipio de Chalchicomula de Sesma cuenta con muchos potenciales territoriales, ambientales, sociales, económicos, de infraestructura y de equipamientos para plantear un modelo de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades turísticas, se diagnostica que es ampliamente viable su realización a través de este aporte académico, con el único propósito de aprovechar la información y las herramientas tecnológicas disponibles para construir y generar un instrumento de planeación urbana que pueda ser insertado en el plan y programa de desarrollo municipal, con la finalidad de alcanzar el acceso a recursos para su mejoría y aplicación oficial, buscando siempre la sustentabilidad ambiental y una mejor calidad de vida universal.

3. MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL



Sur: (ce = uno, quiahuitl = lluvia)

3. MODELO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

3.1. Modelo de uso y aprovechamiento del territorio para el turismo

El ordenamiento territorial conlleva el uso y aprovechamiento adecuado del suelo y sus recursos naturales, es una consecuencia directa del desarrollo de los núcleos poblacionales que se asientan en el mismo y responde a diferentes factores determinantes de los patrones de distribución tanto de los recursos como de la población misma. La intensidad del uso y las características del mismo son dependientes de un gran número de factores, muchos de los cuales son manifestaciones de la organización socioeconómica de la población y las interacciones que se establecen con los sistemas económicos cercanos.

En la actualidad, las actividades turísticas dentro del ordenamiento territorial han comenzado a tomar mayor peso como alternativa de desarrollo económico, ya que el desarrollo y aplicación de proyectos turísticos regularmente pueden ser aplicados en un menor tiempo y con menos recursos, principalmente en municipios o comunidades con pocas opciones económicas de desarrollo.

En este sentido el modelo de ordenamiento territorial se basa en dos criterios fundamentales: el primero se refiere a retomar la estructura de uso de suelo actual identificado en el diagnóstico, y en segundo término definir su aprovechamiento de acuerdo con su estado de conservación y potencialidad tanto en el entorno urbano como rural a través de procesos llevados a cabo con los sistemas de información geográficos que se disponen.

En este sentido los sistemas de información geográficas (SIG), juegan un papel prioritario en el ordenamiento del territorio como un todo, ya que los actuales procesos de crecimiento urbano en mayor o menor escala territorial, no se han planeado eficientemente a pesar de que la existencia de planes y programas de desarrollo urbanos sustentables oficialmente publicados a lo largo y ancho de nuestro país; que en el caso del Municipio de Chalchicomula no es la excepción, ya que hoy en día sufre de problemas serios de ordenamiento urbano y territorial graves como: asentamientos irregulares, deforestación del Parque Nacional Pico de Orizaba y bosques cercano, dispersión poblacional, contaminación del suelo y agua, deficiente administración del catastro municipal, desaprovechamiento de los potenciales naturales y paisajísticos con fines de turismo alternativo, y otros muchos de carácter urbano como la infraestructura de servicios básicos en la cabecera municipal.

Por ello, el Modelo Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas, en términos generales propone respetar los ambientes originales que no han sido significativamente alterados por la actividad humana y en los cuales, por razones de carácter ambiental y equilibrio ecológico, se deben conservar los grandes usos de suelo.

En un contexto global, primero se determinan las zonas urbanizables y no urbanizables, delimitando las zonas urbanas, definiendo los límites de los diversos de centros de población rurales, identificando los aprovechamientos predominantes y suelos aptos para la constitución de los usos y destinos de suelo; todo integrado de manera tal que pueda ser posible identificar dentro del territorio municipal el potencial turístico y definir qué tipos de turismo son viables para detonar una alternativa de desarrollo económico local.

3.2. Zonificación Primaria

La presente zonificación primaria representa el primer nivel de división operativa del territorio, destinada a establecer ámbitos de actuación y orientaciones generales de ordenamiento territorial para el Municipio de Chalchicomula de Sesma, con el objeto de establecer un óptimo manejo de los recursos naturales, los usos de suelo con base en su vocación natural, urbanización, preservación, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del recurso suelo en un contexto general.

A partir de la delimitación geográfica que resulte de la zonificación primaria, se generará el modelo de ordenamiento territorial para el desarrollo de actividades turísticas, basado en la potencialidad ambiental, paisajística, arquitectónica y de servicios que el municipio tiene; esto, permitirá generar un mapa con su respectiva interpretación escrita, de los tipos de turismo que se pueden desarrollar sobre el territorio, especificando las zonas a través de poligonales definidas con apoyo de los procesos de análisis geográfico que permite la tecnología de los sistemas de información geográficas.

La zonificación primaria, se entiende como una expresión cartográfica, se refiere a zonas específicas, que de acuerdo con el diagnóstico se definen como zonas homogéneas de acuerdo con su aptitud territorial, con la intención declarada de desarrollar y/o proteger su potencial a través de actividades turísticas.

En este proceso de zonificación, de manera indirecta se plasma el proceso de urbanización que ejerce actualmente la zona urbana de la cabecera municipal de Ciudad Serdán y la localidad de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio) sobre las zonas rurales más cercanas, representado por una presión casi natural de difusión y absorción, que tiene que ser matizada y regulada en la medida en que se adquiera conciencia sobre la importancia estratégica de dichos espacios, no sólo por los servicios ambientales que cumplen, sino también por el papel que tienen en la producción, en la dinámica sociocultural, en la equidad y gobernabilidad; aspectos vitales para que proyectos de carácter económicamente productivos, ya que sin estos no es posible justificar la sostenibilidad y sustentabilidad social, económica y ambiental de proyectos, en esta caso de investigación los de carácter turístico.

El escenario tendencial es realmente adverso, el cual previsiblemente sin un cambio de política mantendrá una continuidad de la expansión urbana de manera difusa e incontrolada sobre el territorio, especialmente en la cabecera municipal. Esta práctica degeneraría la ampliación de los perímetros urbanos y corredores de urbanización sobre terrenos de alto valor ambiental. La poca o nula protección, conservación y preservación de los recursos forestales municipales, donde hoy a pesar de la depredación brutal de las masas arbóreas siguen existiendo flora y fauna endémica de la zona del Parque Nacional Pico de Orizaba y sus alrededores.

Este escenario tendencial debe revertirse para evitar la extensión urbana, reduciendo al mínimo la franja de suelo periurbano y salvaguardando las actividades agrícolas y la protección de áreas hidrológicas, que serán la base en la potenciación de otros escenarios alternativos.

La definición de usos y destinos del suelo juega un papel estratégico en el desarrollo urbano municipal, en el correcto intercambio de cargas y beneficios y en las compensaciones por la prestación de bienes y servicios ambientales requeridos.

La zonificación primaria resguarda:

- ❖ Los ámbitos de actuación para la conservación, preservación y desarrollo urbano
- ❖ La protección de las condiciones y de los espacios relacionados con la recarga de acuíferos de Libres Oriental y Valle de Tecamachalco así como su sistema hidrológico
- ❖ El mantenimiento y desarrollo de los usos agrícolas y del espacio rural de manera sustentable, a fin de proteger el potencial productivo, la diversidad del paisaje cultivado, la fuente de empleo y las funciones socioculturales del espacio rural
- ❖ La protección del medio ambiente de manera integral, resguardando las áreas con importantes funciones ambientales, con el objeto de propiciar un aprovechamiento de los recursos naturales mediante formas e intensidades de manejo que reduzcan o minimicen los impactos negativos
- ❖ El desarrollo de un sistema de planificación urbana que conduzca a los instrumentos de planificación de nivel local.

3.2.1 Ámbitos de actuación para la conservación y restauración ambiental

En primer término, se definen los usos de suelo de mayor valor ambiental, como las zonas forestales, las zonas proferentemente forestales, las zonas de protección hidrológica y las zonas agrícolas, como las zonas de mayor valor ecológico, que en su conjunto abarcan un total de 38,713.45 hectáreas que representan el 95.20% del territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

3.2.1.1 Zonas forestales

Las zonas forestales se han delimitado principalmente debido a las condiciones de capacidad productiva de la tierra y a la existencia de masas arbóreas; esta zona forestal se extiende principalmente en las faldas del Pico de Orizaba y la Sierra La Negra y en varios cerros ubicados en las zonas cercanas a la cabecera municipal, San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), Guadalupe Sabinal, El Veladero y la Zona Serrana con los límites municipales de Quecholac y Palmar de Bravo; alcanzando una extensión territorial de 5,599.43 hectáreas que representan el 13.77% del territorio del área de estudio. Estas áreas han sido expoliadas por el uso en agricultura de subsistencia y en ganadería extensiva, a tal punto que presentan una erosión muy marcada que elimina progresivamente su continuidad para fines forestales y servicios ambientales. En esta delimitación se ubica el Parque Nacional Pico de Orizaba. En estas zonas forestales predomina una vegetación de bosques de pino-encino, oyamel y tascate, tal como se ha descrito en el diagnóstico.

En este ejercicio de zonificación se busca contribuir en el ordenamiento territorial que mejore la calidad de vida de la población rural y el uso sustentable de los recursos forestales.

Particularmente la zona forestal definida está ligada directamente con los terrenos preferentemente forestales y zonas de protección hidrológica, dentro de subcuencas y microcuencas, por funciones biológicas, ambientales, socioeconómicas y recreativas, protectoras y restauradoras del ciclo hidrológico en el Valle de Serdán.

Cabe hacer mención que es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) establecer la metodología,

los criterios y los procedimientos para la integración y actualización de la zonificación forestal, la cual deberá ser congruente con el inventario nacional forestal y de suelos, para su uso y aprovechamiento.

(VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

3.2.1.2 Zonas preferentemente forestales

La zona preferentemente forestal definida tiene como objetivo luchar contra la desertificación de suelos y la degradación de los recursos edáficos e hídricos. Estos terrenos se caracterizan por no estar cubiertos por vegetación forestal y presentar un grado avanzando de degradación ambiental. Sin embargo, debido a sus condiciones de clima, suelo y topografía, deben incorporarse para uso forestal.

Esta zona preferentemente forestal queda establecida principalmente en el extremo nororiente y varias zonas dispersas al centro y sur del área de estudio. En la primera y mayor zona, se extiende principalmente en toda la zona media y alta del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra Negra estando totalmente inmerso en la poligonal de Parque Nacional Pico de Orizaba. En la parte centro y sur, en las inmediaciones de la cabecera municipal y las comunidades de El Veladero, San Antonio Tecajetes, Santa María Techachalco, San Blas Tecolotepec y el límite municipal con Quecholac y Palmar de Bravo. En su conjunto la zona preferentemente forestal abarca una extensión territorial de 2,263.00 hectáreas que representa 5.56% del territorio municipal.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

3.2.1.3 Zonas de protección hidrológica

Es de especial interés proteger el sistema de barrancas y cauces intermitentes y perennes de las faldas del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra Negra dentro del área de estudio, debido a la gran importancia que tienen dentro del sistema hidrológico del Valle de Serdán y de los Acuíferos de Libres-Oriental y Tecamachalco actualmente sobreexplotados.

La zona de protección hidrológica abarca una extensión territorial de 10,301.28 hectáreas que equivale a un 25.33% del territorio de estudio. Cabe hacer mención que esta zona clasificada como “Zona de Protección Hidrológica” se conformó por grandes extensiones de uso agrícola de temporal.

Es necesario y urgente establecer y orientar una política de ordenamiento hidrológico en la zona del Pico de Orizaba; y en la Serra La Negra. Tal política debe ser entendida como una planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de las cuencas en que se circunscriben, particularmente de sus recursos hídricos. Cabe mencionar, y aclarar que aunque no es un tema que se halla profundizado en esta investigación, si es preciso reconocer la urgente prioridad que deben tener en el ordenamiento territorial los recursos hidrológicos

independientemente del tema de estudio territorial, ya que el tema del agua en todo su contexto es vital para el funcionamiento de cualquier actividad que el hombre pretenda llevar a cabo; ya que sin su debido estudio, cuidado y preservación, la sostenibilidad de cualquier ser vivo está en juego.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;
(VER ANEXO CARTOGRAFICO: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL;

CLAVE: EST-01)
CLAVE: DMN-07)

En suma, en este ejercicio inicial de ordenamiento territorial en relación con el agua se pretende:

- ❖ Clarificar el objetivo del ordenamiento de cuencas en el contexto más amplio del manejo integrado de los recursos hídricos y ambientales
- ❖ Establecer un enfoque para acercar e integrar los aportes de un amplio rango de disciplinas científicas naturales y sociales
- ❖ Alentar el desarrollo de planes prácticos formulados a la medida de las realidades específicas y complejas de cada situación local del manejo de agua
- ❖ Continuar la planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales, de las subcuencas y microcuencas conjuntamente con la ejecución de programas y proyectos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y restaurar las subcuencas hidrográficas

Esta zonificación presentada, particularmente hablando de la zona de protección hidrológica, requerirá de actividades que estarán encaminadas a conseguir tanto una gestión sostenible de los recursos naturales como un desarrollo ordenado de las comunidades rurales y de sus actividades agrícolas; estas políticas iniciales en el tema del agua constituyen una poderosa herramienta para evitar los procesos de desertificación y el despoblamiento en el medio rural.

Como se ha mencionado en el diagnóstico, en estas zonas definidas como de protección hidrológica se presenta una degradación de la cubierta vegetal, erosión de suelos, avenidas torrenciales en temporada de lluvias, degradación paisajística, pérdida de biodiversidad y desertificación, como consecuencia de un uso poco adecuado del territorio, malas prácticas agrícolas y sobrepastoreo, entre otras causas, conjuntamente con una problemática socioeconómica reflejada en limitaciones físicas para la actividad económica, escaso desarrollo, bajo nivel de renta por la tierra, desempleo y emigración de las comunidades rurales. Por lo tanto, se debe actuar en una doble vertiente:

- ❖ La mejora del medio natural (protección de los suelos, regulación hídrica y conservación de la biodiversidad) como medio de lucha contra la desertificación
- ❖ La mejora de los recursos económicos propios para generar empleo y estabilizar la población como herramienta para evitar las migraciones en origen, potenciando el desarrollo de los sectores económicos basado fundamentalmente en el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales propios

3.2.1.4 Zonas agrícolas

Sin duda el progresivo crecimiento urbano del Municipio de Chalchicomula de Sesma en las últimas décadas ha sido principalmente sobre suelo agrícola, por lo que es necesario controlar esta

tendencia de un crecimiento horizontal he fin de que en el futuro cercano no se conviertan en un generador de múltiples problemas urbanos como los que sufren las actuales ciudades o por lo menos sean mínimos; por ello se establece la delimitación de zonas agrícolas temporales y de riego con una extensión territorial de 20,549.74 hectáreas que representa el 50.53% del territorio de estudio, esta zonificación permite la preservación y conservación de las zonas agrícolas de forma contextualizada y coherente. Se extiende claramente en toda la zona norponiente, poniente, surponiente, centro y sur del municipio donde prácticamente están inmersas todas las localidades rurales y urbanas que estructuran los asentamientos humanos del área de estudio.

El desafío en las zonas agrícolas es la diversificación de las actividades primarias, mejorar la rentabilidad de las zonas agrícolas y promover formas de desarrollo agroindustrial, para coadyuvar al crecimiento económico con un manejo responsable de las zonas agrícolas frente al desarrollo urbano. Cabe mencionar que en el diagnóstico económico, esta mencionado que el Municipio de Chalchicomula de Sesma es uno de los mayores en la región con superficie agrícola sembrada, principalmente el maíz de grano blanco, pero sin embargo la superficie cosechada y su valor de producción es muy bajo, demostrando la existencia de un grave problema en el campo agrícola del municipio, siendo los primeros afectado los campesinos y sus familias, ya que como muchos en el Estado de Puebla son completamente subsistentes a lo mucho o poco que la tierra les pueda dar para comer y cubrir las necesidades humanas primordiales.

De acuerdo con la zonificación establecida la mayor parte del territorio quedó como zona agrícola. La delimitación de las zonas agrícolas comprende áreas de valor hidrológico, de producción de granos principalmente, así como en una mucho menor escala las hortalizas, fruticultura y ganado vacuno, caprino y ovino; cuyo destino es el principal abastecimiento del mercado interno local y regional.

La situación del campo en el municipio requiere de estrategias de preservación y desarrollo de la riqueza productiva, en estrecho vínculo con las áreas productivas altamente tecnificadas como Acatzingo, Tecamachalco, Guadalupe Victoria, Palmar de Bravo, San Salvador el Seco y Libres. El objeto de la delimitación de zonas agrícolas es proteger las distintas áreas de producción, favorecer los nuevos emprendimientos agrícolas y de servicios compatibles y asociados con los mismos, mejorar las condiciones productivas, la accesibilidad, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de los productos, además de apoyar la calidad de producción y rotación de los cultivos; con lo que se reforzará el valor ambiental y productivo del suelo agrícola.

La delimitación de la zona agrícola establecida en la zonificación primaria coincide en su mayor parte con el uso actual del suelo, las diferencias se dan en cuanto al tipo de agricultura (temporal y de riego).

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;
VER ANEXO CARTOGRAFICO: USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL;

CLAVE: EST-01)
CLAVE: DMN-10)

3.2.2 Ámbitos de actuación para el desarrollo urbano

En términos urbanos, se definen las **zonas urbanizadas**, las **zonas urbanizables** y las **zonas rurales** al interior del Municipio de Chalchicomula de Sesma. Específicamente, en las primeras dos se concentra cerca del 65% de la población total censada en 2010 por el INEGI, y

estas se hallan distribuidas entre Cd. Serdán y sus barrios anexos, y San Francisco Cuautlancingo (El Barrio). Particularmente en Cd. Serdán, como cabecera municipal posee un desarrollo consolidado en cuanto a urbanización, equipamientos y servicios, por lo cual dentro del análisis de Zonificación Primaria se le ha denominado como **“Centro Urbano de Servicios Concentrados”**. Por su parte la localidad de San Francisco Cuautlancingo, presenta una urbanización y desarrollo de equipamientos de carácter progresivo, que seguramente en las próximas décadas se convertirá en un nuevo subcentro de servicios concentrados, pero con las condiciones actuales que presenta se ha denominado como un **“Centro Urbano”**, siendo el único del municipio. Se hace referencia a lo anterior, ya que a lo que se ha denominado como centro urbano de servicios concentrados como centro urbano, presentan zonas urbanizadas y urbanizables, cada una con diferentes proporciones y condiciones territoriales, pero con el mismo propósito que es el crecimiento urbano.

3.2.2.1 Zonas urbanizadas

La zona urbanizada comprende todos los espacios ya construidos en las zonas urbanas, incluye: usos industriales y parques industriales; equipamientos; áreas verdes en zonas urbanas; fraccionamientos y zonas de vivienda de auto-construcción de los distintos barrios y colonias.

En su conjunto la zona urbanizada abarca una extensión territorial de 442.19 hectáreas que representa el 1.09% de área de estudio y se localiza únicamente en buena parte de área urbana de la cabecera municipal de Cd. Serdán y San Francisco Cuautlancingo (El Barrio).

En este tipo de zona es necesaria la aplicación de políticas de conservación y restauración propiamente de la ciudad, es decir, conservar y restaurar los centros históricos, los centros urbanos, fraccionamientos y centros de barrio o colonia.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

3.2.2.2 Zonas urbanizables

Uno de los objetivos estratégicos es iniciar políticas de redensificación urbana, aprovechando los espacios existentes para evitar la expansión urbana sobre suelo con valor agrícola y ambiental; asimismo, consolidar e impulsar el desarrollo en las áreas urbanas y urbanizables que cuentan con la infraestructura, equipamiento y vialidad para atender el crecimiento de los asentamientos humanos. En este sentido la redensificación debe iniciarse con la saturación de los vacíos urbanos en zonas urbanizadas.

La zona urbanizable comprende un total de 335.93 hectáreas que representan 0.83% del territorio municipal, y esta esta delimita y localizada alrededor de la zona urbanizada descrita en el inciso anterior. Esta superficie es relativamente suficiente para el desarrollo de vivienda, infraestructura y equipamientos próximos del municipio, ya que aunque el crecimiento urbano de la cabecera municipal no es de ritmo acelerado si lo es progresivo y constante, esto en parte por las tasas de crecimiento positivas que se han dado en la última década.

De ahí que se requiera iniciar en el corto plazo la aplicación de políticas de redensificación y

de saturación urbana, esto significa además ocupar los espacios baldíos y establecer altas densidades e intensidades de ocupación del suelo. Es necesario establecer nuevas mezclas de usos (usos productivos con usos habitacionales) y altas densidades e intensidades de ocupación en las vialidades primarias y alimentadoras de la zona urbana mencionada.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

3.2.2.3 Zonas rurales

De acuerdo con la delimitación establecida para las zonas rurales, es claro por su mediana dispersión que es necesario incentivar una política de concentración, a través del establecimiento de servicios básicos concentrados y de oferta de suelo para vivienda que induzca la concentración de la población, en torno a las cabeceras municipales y centros de población. Esto actualmente ya es una realidad, ya que en San Francisco Cuautlancingo (El Barrio) se ha construido unos de los Centros Integradores de Servicios para las juntas auxiliares municipales del Estado de Puebla, donde se cuenta en esta comunidad con una escuela, un desayunoador, área deportiva y acceso a nuevas tecnologías que solo había en Cd. Serdán. Sin embargo, son necesarios más esfuerzos para que comunidades de carácter rural en el municipio tengan mucho más cerca estos beneficios en pos de mejores generaciones de estudiantes y profesionistas.

La delimitación de zonas rurales abarca una extensión territorial de 538.35 hectáreas que representan 1.45% de la superficie total de estudio. De estas las de mayor concentración poblacional son El Veladero, San Antonio Tecajetes, Santa María Techachalco, San Pedro Temamatla, Rancho Viejo, Rancho Nuevo, San Miguel Ocotenco, Ahuatepec del Camino y San Juan y San Martín Ojo de Agua.

Es importante mencionar y reconocer que en las zonas rurales mencionados, se concentran la población dedicada a las actividades agrícolas, y a la vez también se presenta en ellos las carencias y rezagos sociales más importantes de todo el municipio, como por ejemplo, agua potable insuficiente, falta de redes de drenaje y sistemas ambientales para la disposición final de agua domiciliarias, falta de empleo, seguridad y acceso a tecnología como internet, entre otros.

Por lo tanto, deben de ser una prioridad en la implementación de políticas de construcción y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, creación de empleos y acceso a las nuevas tecnología de la información, además de buscar las estrategias para que los apoyos destinados por la federación hacia el campo, realmente sean debidamente aplicados en ello, y no desviados en otras necesidades básicas que el campesino no puede cubrir por su pobreza multidimensional, siendo algunas como la salud, empleo y vivienda.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

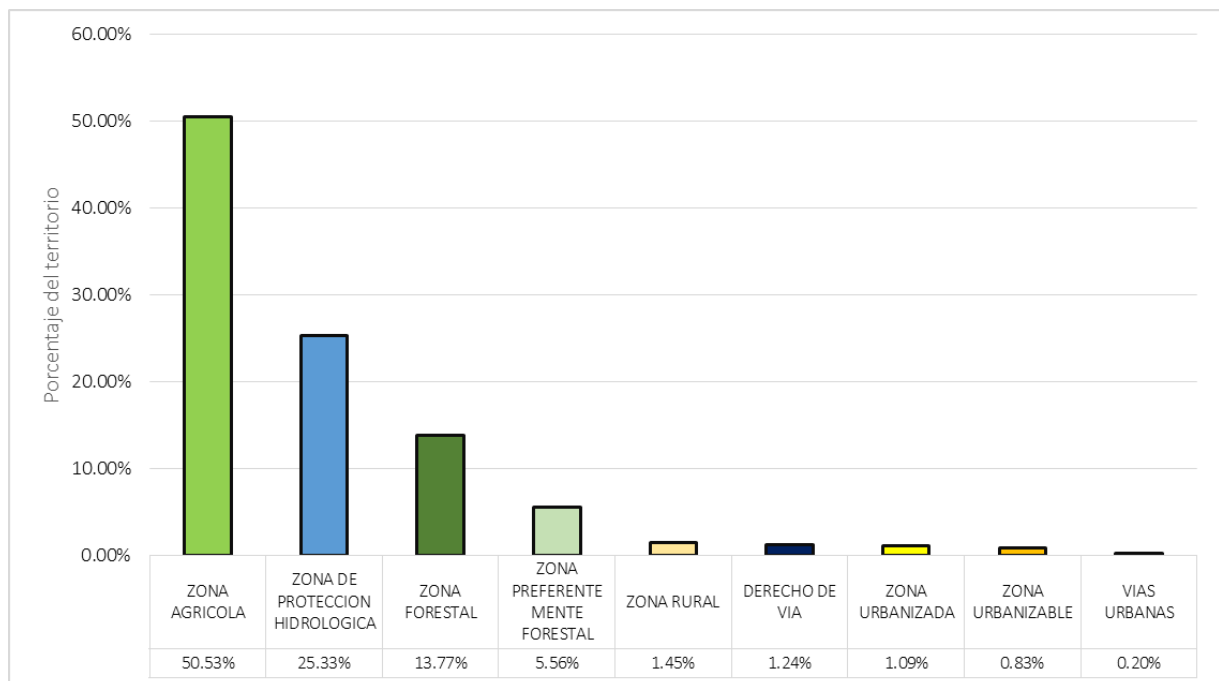
A continuación se presenta una tabla y gráfica correspondiente a la zonificación primaria que se ha descrito anteriormente.

Tabla No. 48: Zonificación primaria del Municipio de Chalchicomula de Sesma

Ámbito de Actuación	Zona	Superficie (Ha)-zona	Porcentaj e-zona	Superficie (Ha)-ámbito	Porcentaje -ámbito
CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	ZONA FORESTAL	5,599.43	13.77%	38,713.45	95.20%
	ZONA DE PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	10,301.28	25.33%		
	ZONA AGRÍCOLA	20,549.74	50.53%		
	ZONA PREFERENTEMENTE FORESTAL	2,263.00	5.56%		
DESARROLLO URBANO	ZONA RURAL	588.35	1.45%	1,366.47	3.36%
	ZONA URBANIZABLE	335.93	0.83%		
	ZONA URBANIZADA	442.19	1.09%		
OTROS USOS	VÍAS URBANAS	81.97	0.20%	585.00	1.44%
	DERECHO DE VÍA	503.03	1.24%		
		40,664.92	100.00%	40,664.92	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base en la carta de usos de suelo y vegetación de la SSAOT e INEGI, Cartas topográficas E14B45, E14B46, E14B55 y E14B56 del INEGI e imagen satelital de ESRI Bing Maps.

Gráfica No. 17: Zonificación primaria del Municipio de Chalchicomula de Sesma



Fuente: Elaboración propia con base en la carta de usos de suelo y vegetación de la SSAOT e INEGI, Cartas topográficas E14B45, E14B46, E14B55 y E14B56 del INEGI e imagen satelital de ESRI Bing Maps.

3.3. Delimitación de la vocación turística

3.3.1 Bases para la delimitación

La zonificación primaria que anteriormente se ha explicado y sobre la cual se han generado las grandes zonas de los distintos usos de suelo sobre el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma; será una de la base para identificar la vocación turística sobre el territorio; lo que permitirá definir qué actividades turísticas son más adecuadas y compatibles con dicha vocación. Es necesario contar con una matriz de compatibilidad de usos de suelo, que permita de manera académica, contar con los usos permitidos, incompatibles y condicionados sobre el territorio, particularmente tomando como referencia la zonificación primaria. A continuación se explican los términos de compatibilidad aplicados al uso de suelo de la zona de estudio.

- ❖ **Usos compatibles:** Son aquellos que debido a su afinidad con otros usos, se pueden establecer sin restricciones especiales, adjuntas a las que marcan los reglamentos correspondientes.
- ❖ **Usos incompatibles:** Son aquellos que muestran su incompatibilidad con otros usos, debido al grado de contaminación que producen, al deterioro que pueden ocasionar al medio ambiente y que puedan poner en peligro la vida y la salud de los habitantes o por la disparidad de actividades y los impactos que se derivan de ellas.
- ❖ **Uso condicionado:** Es aquel que desarrolla funciones que pueden coexistir con los usos predominantes permitidos de la zona, estando sujetos para su aprobación al cumplimiento de determinadas condiciones establecidas previamente, o bien a la presentación de un estudio detallado a la dependencia ejecutora que demuestre que no se causarán impactos negativos al entorno.

Tabla No. 49: Matriz de compatibilidad de usos del suelo

ACTIVIDADES USOS DE SUELO (zonificación primaria)	Vivienda de alta densidad	Vivienda de densidad media	Vivienda baja densidad	Vivienda campestre	Vivienda rural	Comercio y servicios	Equipamiento regional	Infraestructura urbana	Infraestructura regional	Industria pesada	Industria ligera	Industria extractiva	Actividades agrícolas	Actividades pecuarias	Agroindustria	UMAS (Fauna cinegética)	Aprovechamiento forestal
Zona Agrícola	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	P	P	C	C	X
Zona de Protección Hidrológica	X	X	X	C	C	X	C	C	C	X	X	C	C	C	C	P	C
Zona Forestal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C	X	X	X	P	C
Zona Preferentemente Forestal	X	X	X	X	C	X	X	C	C	X	X	X	C	C	X	P	C
Zona Rural	X	C	P	P	P	C	C	P	C	X	C	X	P	P	P	C	X
Zona Urbanizada	P	P	X	X	X	P	P	P	C	X	X	X	X	X	X	X	X
Zona Urbanizable	P	P	C	C	P	P	P	P	C	X	C	X	X	X	X	X	X
USO PERMITIDO	(P)																
USO INCOMPATIBLE	(X)																
USO CONDICIONADO	(C)																

Fuente: Elaboración propia con base en la Zonificación Primaria obtenida.

Ya que a razón de que el Municipio de Chalchicomula de Sesma no cuenta actualmente con una matriz de compatibilidad de usos de suelo, se elaboró una propuesta basada en los resultados

de la zonificación primaria generada anteriormente. Esto servirá de apoyo y referencia académica para la determinación de las actividades turísticas objeto de la presente investigación de tesis:

Es así, que con estas bases, se determinaran las vocaciones turísticas del territorio que comprende el Municipio de Chalchicomula de Sesma; en el cual gracias al análisis y diagnóstico de los componentes ambientales, demográficos, socioeconómicos y de infraestructura y equipamientos, es posible afirmar de manera preliminar, que existe un potencial alto para el desarrollo de actividades turísticas.

3.3.2 Vocación turística del territorio

Es así, que por medio del trabajo de análisis y diagnóstico cartográfico que se ha elaborado en los capítulos anteriores, ha sido posible reconocer las múltiples características de integran y confluyen sobre el territorio que comprende al área de estudio, siendo este, el Municipio de Chalchicomula de Sesma. Esto ha hecho posible obtener las herramientas técnicas para poder desarrollar la propuesta de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas, sobre todo las de tipo cartográfico, en las que ha sido posible representar de manera gráfica aquellos componentes territoriales que se han analizado; siendo uno de las importantes el de uso de suelo y vegetación así como la zonificación primaria, esta última, en la que se hallan plasmados e identificados las zonas para los ámbitos de actuación para la conservación y restauración ambiental y el desarrollo urbano.

Conforme a lo anterior, se ha generado la siguiente matriz de vocación turística territorial para el área de estudio; en donde de manera similar a la matriz de compatibilidad de usos de suelo, se han identificado tres variables de vocación turística: con vocación, sin vocación, con vocación condicionada. Estas variables obedecen a una evaluación de las potencialidades de cada uno de los usos de suelos de la zonificación primaria con relación a los tipos de turismo que la Secretaria de Turismo oficialmente ha clasificado, y los cuales se han plasmado en el apartado de marco conceptual de este documento.

Tabla No. 50: Vocación turística territorial del Municipio de Chalchicomula de Sesma

ACTIVIDADES USOS DE SUELO (zonificación primaria)	Turismo de negocios	Turismo cultural	Turismo de vacaciones, recreación y ocio	Turismo de salud	Turismo de naturaleza	Turismo de segmentos especializados
Zona Agrícola	X	X	C	X	C	X
Zona de Protección Hidrológica	X	X	X	X	C	X
Zona Forestal	X	X	X	X	C	X
Zona Preferentemente Forestal	X	X	X	X	C	X
Zona Rural	X	V	V	V	V	X
Zona Urbanizada	V	V	V	V	X	V
Zona Urbanizable	V	V	V	V	X	V

CON VOCACIÓN (V)
SIN VOCACIÓN (X)
CON VOCACIÓN CONDICIONADA (C)

Como puede observarse, la matriz de vocación turística ha permitido evaluar el potencial del territorio contra las actividades turísticas que generalmente se pueden desarrollar en un territorio. A continuación se procederá a explicar de manera escrita lo que por medio de la matriz se desea expresar.

3.3.2.1 Vocación turística en zonas agrícolas

La zona agrícola contemplada, posee una vocación para el desarrollo de las siguientes actividades turísticas: turismo de vacaciones, recreación y ocio, así como turismo de naturaleza, todas estas definidas en una superficie de 20,549.74 ha que representan el 25.33% del territorio municipal. La primera actividad está definida con una vocación condicionada, ya que el desarrollo de actividades turísticas requiere de un trabajo de promoción, inversión y monitoreo para su funcionamiento; como por ejemplo: desarrollo de algún centro o parque temático que ofrezca atractivos para la recreación, descanso y relajación; además, es importante el monitoreo de estas actividades, a fin de detectar cualquier impacto ambiental, a las actividades agrícolas o cualquiera de los inmuebles históricos como son las haciendas. Con respecto a la segunda actividad, esta puede ser desarrollada en contacto directo con el campo, mediante la planeación de actividades de senderismo a pie, bicicleta o cabalgata a través de rutas entre atractivos dentro del campo como son los cascos de hacienda, las comunidades rurales o las vías ferroviarias del municipio.

Las actividades agrícolas son la principal actividad económica en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, concentrando el 37.68% de la población ocupada, siendo aproximadamente 5,700 personas. Buena parte de esta población, independientemente de realizar sus actividades de labor del campo, también llevan a cabo actividades de esparcimiento en los distintos ejidos del municipio. Estas condiciones, hacen favorable que en la zona agrícola se desarrollen las actividades turísticas mencionadas, en la que se contemple la participación de los campesinos en la oferta organizada y debidamente programada de estas actividades.

Actualmente, dentro de las zonas agrícolas del municipio y la región, existen cascos de haciendas virreinales que fueron construidos en el siglo XVI, como las de San Antonio, Ocotepéc, San Cayetano, Xalapasco y Cascantla. Otros inmuebles pertenecientes al mismo periodo son el puente virreinal y acueducto, ubicados en San Francisco Cuautlancingo (El Barrio). Estos monumentos históricos, significan una valiosa oportunidad para aprovecharlos como puntos de visita para turistas, en donde se pueden ofrecer servicio de alimentos típicos, venta y toma de fotografías, recuerdos del sitio y realización de campamentos; todos ellos en un ambiente de época virreinal.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA; CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.3.2.2 Vocación turística en zona de protección hidrológica

En la zona de protección hidrológica, se detectó una vocación para turismo de naturaleza; principalmente esto obedece a las condiciones ambientales, topográficas, climáticas, hidrográficas (sistema de barrancas principalmente) y de ecosistemas tan particulares dentro de la geografía municipal, ocupando 10,301.28 Ha que representan el 25.33% del territorio municipal; esta superficie es bañada de manera intermitente por las precipitaciones pluviales y escurrimientos de la zona montañosa del Volcán Pico de Orizaba y varios lomeríos cercanos, lo que origina microclimas y

fenómenos de cuenca muy particulares sobre el territorio.

Por ende, el desarrollo de naturaleza, pueden ser desarrollados en condiciones paisajísticas y ambientales más naturales y puras; ya que en las zonas agrícolas; como su nombre lo indica, predomina un paisaje y ambiente netamente de sembradíos agrícolas, pero esto no significa que no sean atractivos, si no que el contexto para desarrollar actividades turísticas es distinto.

El turismo de naturaleza, encuentra mejores condiciones paisajísticas y ambientales para la práctica tanto de ecoturismo y turismo de aventura dentro de la zona de protección hidrológica, ya que al ser el sistema de barrancas del municipio, se pueden desarrollar en ellas atracciones como puentes colgantes, tirolesa y senderismo interpretativos, los cuales son sustentables y no ocasionan ningún daño al medio ambiente.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA; CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.3.2.3 Vocación turística de la zona forestal

La zona forestal, presenta una neta vocación para desarrollar actividades turísticas de naturaleza de media montaña. Las 5,599.43 ha que se han identificado como concentradoras de recursos forestales y que son equivalentes al 13.77% del territorio municipal, son un verdadero potencial para el desarrollo de ecoturismo, turismo de aventura y también el turismo rural, ya que comunidades como San Isidro Canoas, San Martín Ojo de Agua, San Juan Arcos Ojo de Agua, Guadalupe Sabinal y Dolores Buen País, están muy cerca de varias zonas forestales del municipio y estas se pueden integrar a un proyecto de turismo rural.

Es importante mencionar, que en el análisis de uso de suelo y vegetación, se detectó que prácticamente todas las especies de árboles están perturbadas, principalmente el bosque de pino y encino. Por esta razón, se debe considerar que cualquiera de las actividades turísticas que se han mencionado, estén estrictamente condicionadas a evitar cualquier impacto ambiental fuerte o grave a los recursos forestales así como la flora y fauna que en ellos aún existe, ya que el impacto ambiental actual de la zona forestal no ha sido controlado y se debe coadyuvar en que la implementación de actividades turísticas protejan estos recursos valiosos para el equilibrio ecológico y sustento futuro de la vida.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA; CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.3.2.4 Vocación turística de la zona preferentemente forestal

La zona preferentemente forestal, por sus condiciones geológicas y topográficas de difícil acceso, presenta una vocación para el desarrollo de actividades de turismo de naturaleza, principalmente los relacionados con deportes de aventura extrema, como: alpinismo, tirolesa, rapel, ciclismo y cabalgata de montaña. Estas condiciones se pueden desarrollar en el 5.56% que en términos absolutos ocupan 2,263 Ha de la superficie municipal; siendo el área de mayor proporción la ubicada en el Volcán Pico de Orizaba dentro del Parque Nacional Pico de Orizaba. En esta zona, actualmente se desarrolla el alpinismo, campismo y carreras con buggys, ese último se lleva a cabo en el lugar llamado Valle del Encuentro; además existen dos albergues ya sea para turistas o

alpinistas; el primero y de mejores condiciones se le conoce como Xipes, se encuentra ubicado en el ejido de Jesús María dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma a una altura de 3,200 m.s.n.m. considerado de media montaña, y el segundo, nombrado como Fausto Gonzáles Gomar, se localiza a 4,660 m.s.n.m. catalogado de alta montaña construido en el lugar conocido como La Cabeza del Indio, sitios el cual está dentro de los límites territoriales del Municipio de Atzitzintla, asimismo, se ubica en las inmediaciones de este lugar el puesto de control de acceso al volcán, así como un puesto de monitoreo sísmico de la BUAP. Estas condiciones han logrado mantener el desarrollo del alpinismo en la zona del volcán, y esto ha beneficiado un poco al turismo tanto de Chalchicomula de Sesma y Atzitzintla, debido a la derrama económica que dejan los turistas; pero sin embargo, hacen falta desarrollar mejores atractivos turísticos tanto en las cabeceras municipales como en la zona del volcán, a fin de captar más turistas con estancias más largas y derramas económicas mayores; ya que gracias a las condiciones que ambientales y paisajísticas que posee la zona preferentemente forestal y la forestal, se puede llevar acabo muchos proyectos turísticos.

Se debe reconocer, que no está totalmente aprovechado la vocación turística que guarda la zona preferentemente forestal, ya que actividades como la tirolesa, rapel y el ciclismo y cabalgata de montaña no son practicados; además la cercanía con la zona forestal, indudablemente seria benéfico el desarrollo de un Centro Ecoturístico Integral Municipal, el cual detonaría con gran impacto el turismo de naturaleza, es especial el ecoturismo y turismo de aventura.

Otros puntos de interés turístico dentro de la zona preferentemente forestal, son las formaciones de cráteres que se encuentran al poniente y oriente del municipio, ambos con profundidades de entre 100 y 200 metros. Estas particularidades en el territorio, pueden ser aprovechadas para actividades de turismo de aventura y ecoturismo, ya que se pueden construir puentes colgantes, tirolesas y práctica de rapel, prácticamente son sitios bastante óptimos para potenciar el turismo de naturaleza en el municipio.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA; CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.3.2.5 Vocación turística de la zona rural

La zona rural de municipio, conformada por 24 comunidades asentadas principalmente en la zona norte, sur y centro del territorio municipal; presentan una vocación para desarrollar un turismo cultural, de vacaciones, recreación y ocio, turismo de salud y el turismo de naturaleza. El primero de estas vocaciones, se considera así, a razón de que cada una de las comunidades posee usos y costumbres particulares; como las fiestas patronales, la arquitectura de sus templos religiosos, gastronomía, artesanías, así como otras características que identifican a las comunidades de provincia. Con respecto al turismo de salud, las comunidades rurales aún conservan la costumbre de los remedios caseros y herbolarios, como son las limpias, hueseros, curanderos, temazcal etc., esta peculiaridad, sigue atrayendo personas tanto del entorno local, como regional; en busca de medicinas alternativas. Estas condiciones, aun se preservan en la mayoría de las comunidades del municipio, y aunque no está reconocida como una actividad turística, si lo podría ser, mediante una organización y oferta atractiva para aquellos turistas que lleguen al municipio. Por su parte, el turismo de naturaleza, encuentra una vocación en las zonas rurales a través del llamado turismo rural; esta concepción se entiende como la oferta de productos y servicios turísticos entre las familias que viven el ámbito rural y los turistas que desean vivir esta experiencia.

El Municipio de Chalchicomula de Sesma, cuenta con comunidades que pueden desarrollar muy bien el turismo rural, como San Isidro Canoas, San Martín Ojo de Agua, San Juan Arcos Ojo de Agua, Guadalupe Sabinal y Dolores Buen País, ya que cuentan con vías de acceso y se pueden comunicar rápidamente con la cabecera municipal de Cd. Serdán para cualquier necesidad. Algunos de los servicios que pudiesen ofertarse en las comunidades rurales son: hoteles rurales, agroturismo (este está ligado a la vocación con la zona agrícola), turismo ecológico, etc.

Es importante mencionar, que el desarrollo de actividades turísticas en las zonas rurales del municipio, debe considerarse como una prioridad de inversión, ya que desafortunadamente las comunidades presentan problemas de falta de empleos, marginación y pobreza; y necesitan de alternativas que en el corto y mediano plazo coadyuven junto con otros proyectos productivos, en la disminución de la brecha de la pobreza que se vive en la mayoría de las comunidades del país.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA: CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.3.2.6 Vocación turística de la zona urbanizable y urbana

Finalmente, la vocación turística identificada en la zona urbanizable y urbana del municipio es la siguiente: turismo de negocios, turismo cultural, turismo de vacaciones, recreación y ocio, turismo de salud y turismo de segmentos especializados.

Entre la zona urbanizable y urbana que existe en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, se concentra aproximadamente el 65% de la población total. Además, se hayan concentrado los equipamientos públicos y privados de mayor peso en el municipio, así como múltiples establecimientos de comercios y servicios al mayoreo y menudeo, específicamente en Cd. Serdán, se halla las instalaciones del gobierno municipal, los centros de abasto como mercados municipales, supermercados, bancos y casas de empeños, restaurantes y hoteles, el zócalo, la terminal autobús, entre otros más.

Bajo estas condiciones, se pueden llevar a cabo las vocaciones turísticas mencionadas, donde muchas ya se dan tanto a nivel individual como grupal; sin embargo, se ha carecido durante mucho tiempo de mejores condiciones tanto para el alojamiento y desarrollo de actividades atractivas para el turista, y que la mayor parte de estos, en especial los de nivel internacional, se convierten en turistas de paso, ya que al no encontrar una oferta atractiva de turismo tradicional o de naturaleza tanto en Cd. Serdán como en San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), deciden moverse a otros municipios en busca de actividades de recreación y esparcimiento.

Las vocaciones que se han identificado para la zona urbanizable y urbana, presentan una necesidad para su desarrollo en común, que es la de alojamiento, ya que la mayoría requiere de equipamientos para realizar reuniones para los negocios, eventos culturales, hospedaje con alimentos, instalaciones para saunas, masajes y afines, y también de congresos entre otros. Parte de estas necesidades, actualmente si se cuentan en la cabecera municipal, pero carecen de mejores condiciones y servicios atractivos para el turista.

Por último, debe mencionarse que actualmente la cabecera municipal y la localidad de San

Francisco, ha presentado un progresivo fenómeno de urbanización y desarrollo de equipamientos, que hablan de buenas o estables condiciones económicas y sociales para la inversión pública y privada; por lo que parte de esta fortaleza, debe canalizarse en la modernización y construcción de nuevos espacios para potenciar la vocación detectada en la zona urbanizable y urbana del Municipio de Chalchicomula de Sesma, diseñados con una visión a largo plazo y con un nivel y calidad de primer mundo; ya que está comprobado que la inversión en el ramo del turismo, impacta directa e indirectamente en la economía y calidad de vida de la población. Es por ello de la necesidad de desarrollar herramientas modernas, que permitan al sector turismo, que vocaciones y potencialidades están presentes sobre el territorio de determinado lugar; a fin de que los proyectos, inversiones y ofertas turísticas, se en los sitios correctos y que su impacto cumpla dos principios, uno de ellos el desarrollo económico, y el segundo el respeto al medio ambiente en toda su expresión y concepción sobre el territorio.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA; CLAVE: EST-02)
VER ANEXO FOTOGRAFICO: VOCACIÓN TURÍSTICA DEL MUNICIPIO

3.4. Estrategias para el desarrollo de las actividades turísticas

Para desarrollar la actividad turística identificada en la matriz de vocación turística territorial, se plantean las siguientes estrategias de tipo general para todo el municipio y otras específicas para cada una de las zonas delimitadas en la zonificación primaria. Estas estrategias están fundamentadas en los requerimientos de equipamiento urbano, vialidad y transporte que deben de existir para poder mover a los turistas de un punto a otro, sin estos difícilmente pueden desarrollarse las actividades sobre el territorio. Además, cada zona en la que se han identificado vocaciones turísticas, requieren de estrategias especiales, debido a que cada posee potencialidades territoriales y sociales distintas, a fin de que el impacto que se busca mediante el desarrollo de actividades turísticas, sea sustentable y en completa armonía con el medio ambiente. A continuación, se presentan las estrategias mencionadas.

3.4.1 Estrategias generales

3.4.1.1 Equipamiento urbano

En el ámbito del equipamiento urbano, los lineamientos estratégicos son componentes complementarios para el buen funcionamiento del desarrollo social y económico, se plantea la solución de los equipamientos urbanos necesarios para la cohesión humana en sus actividades cotidianas y tan esenciales para su bienestar. Cabe mencionar, que la dotación y construcción de los equipamientos urbanos incide directamente en la calidad de vida de la población.

A continuación se estipulan una serie de lineamientos para el aprovechamiento, mejoramiento, modernización y construcción de los equipamientos urbanos:

- ❖ Impulsar y gestionar la dotación de equipamiento urbano, así como identificar el requerimiento de equipamiento urbano para fortalecer el desarrollo de la comunidades
- ❖ Asumir que el equipamiento urbano debe contener una visión sustentable, por lo cual su ubicación debe ser estratégica para acortar tiempos y así contribuir a elevar la calidad de vida del municipio y la región

- ❖ Dotar a los centros urbanos de equipamiento a fin de hacerlos atractivos para las inversiones privadas
- ❖ Abatir las necesidades de la sociedad, principalmente de la población que tiene menos recursos económicos, con equipamientos de calidad que incentiven al desarrollo armónico y eleve el nivel de bienestar social con una concepción sustentable
- ❖ Mejorar las condiciones de los equipamientos públicos por orden de importancia.

3.4.1.2 Vialidad y transporte intermunicipal

La estrategia intermunicipal está definida por los movimientos internos a través de las vías actuales y futuras de interconexión.

Dicha estrategia debe estructurarse por acciones enfocadas en la realización de estudios sectoriales intermunicipales, los cuales deberán ser integrales, y contemplar los siguientes componentes:

- ❖ Planificación analítica del transporte
- ❖ Infraestructura vial urbana y suburbana
- ❖ Tránsito urbano y suburbano
- ❖ Mantenimiento vial
- ❖ Medio ambiente
- ❖ Desarrollo institucional.

3.4.1.3 Desarrollo de las actividades turísticas

1. Promover la llegada del turismo al Municipio de Chalchicomula de Sesma, para lo cual deben:
 - a. Mantener una comunicación y una presencia activa ante las autoridades de turismo de a nivel estatal, regional y municipal
 - b. Desarrollar y dar a conocer los atractivos turísticos culturales, ambientales y paisajísticos del municipio
 - c. Promover la imagen Ciudad Serdán como Ciudad Patrimonio de la Humanidad a razón de los hechos ocurridos durante la invasión francesa donde exploto La Colecturía del Diezmo, donde prácticamente todo el batallón de Oaxaca murió.
 - d. Mejorar la imagen urbana de los centros de población y plazas públicas de la cabecera municipal y de las comunidades; así también, de todo los cascos de hacienda existentes en el municipio, en los cuales se requiere específicamente de iluminación artística, seguridad y accesibilidad
2. Coadyuvar al desarrollo de los servicios turísticos del Municipio de Chalchicomula de Sesma a través de:
 - a. Promover el desarrollo de prestadores de servicios turísticos
 - b. Recabar información confiable sobre la percepción que tiene los turistas hacia las condiciones del Municipio de Chalchicomula de Sesma, tanto a nivel turístico como de accesibilidad, seguridad, imagen urbana y del medio ambiente
 - c. Retroalimentar a los prestadores de servicios turísticos con información sobre la percepción de los turistas sobre los servicios recibidos

- d. Establecer parámetros de calidad con base en las características del turismo a nivel nacional para evaluar los servicios turísticos del municipio
 - e. Evaluar la confiabilidad de los prestadores de servicios en tanto que impactan la imagen y la competitividad del municipio.
3. Mejorar consistentemente los servicios turísticos proporcionados en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, para lo cual las autoridades deberán:
 - a. Promover la adopción de las mejores prácticas en servicios turísticos
 - b. Intercambiar información con otras instituciones de turismo del estado y el país para reconocer sus factores de éxito y sus mejores prácticas
 - c. Difundir, con financiamiento de los empresarios del sector, las mejores prácticas de turismo del municipio, estado, del país y cuando sea posible del mundo
 - d. Difundir aplicaciones de las mejores prácticas dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma y los resultados derivados

Al respecto, vale destacar que es necesario no sólo promocionar los atractivos ya existentes, sino habilitar programas que permitan restaurar y recuperar otras riquezas arqueológicas, monumentos históricos, centros y parques recreativos, parques nacionales, etc. Por ello, es necesario rescatar y restaurar riquezas como las ruinas de la Colecturía del Dezmó, el Acueducto; los vestigios del templo de Teopacocato, mejorar el acceso al Parque Nacional Pico de Orizaba, desarrollar nuevos parques urbanos, desarrollar políticas que incentiven el desarrollo de parques verdes dentro de los centros urbanos, etc.

Además, se hace necesario que existan mejores servicios de transporte público y se modernice la central de autobuses de la cabecera municipal, ya cual tiene una mala imagen y deficientes instalaciones.

Con base en la adopción de las estrategias y las acciones anteriores consideramos que se establecerán las bases para dar sustento al desarrollo económico sustentable y sostenido del Municipio de Chalchicomula de Sesma.

Estamos conscientes que la política del Gobierno federal restringe significativamente el acceso a recursos necesarios para financiar el desarrollo y además desalientan el crecimiento económico, debido a una política fiscal de carácter regresivo que lesiona severamente las actividades económicas y financieras de los micro, pequeños y medianos empresarios, favoreciendo a los grandes empresarios. De ahí que las condiciones de vida de la población estén cada vez más laceradas. No obstante, consideramos que las políticas, las estrategias y las acciones antes propuestas pueden ponerse en práctica a pesar del carácter regresivo de la política gubernamental federal e incentivar sensiblemente el crecimiento económico.

3.4.2 Estrategias particulares

3.4.2.1 Estrategias particulares para la zona agrícola

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona agrícola del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

- a) Realizar foros de trabajo con los campesinos de los ejidos pertenecientes al municipio, para exponerles la viabilidad de desarrollar actividades turísticas dentro de la zona agrícola y conocer sus inquietudes y preocupaciones, a fin de lograr la aceptación y conformar un plan de trabajo en que se incluya la capacitación y participación directa como prestadores de servicios turísticos
- b) Gestionar recursos con la federación y el estado, para llevar a cabo la construcción de un parque temático dentro del ejido de Cd. Serdán; el cual sirva como punto de encuentro entre los turistas y los campesinos que tengan la función de guías turísticos, y también para desarrollar un nuevo espacio para fomentar actividades del cuidado del medio ambiente, cultura, recreación, esparcimiento y descanso sanos, todo ellos en un ambiente de campo y con un bello paisaje natural del Volcán Pico de Orizaba y la Sierra La Negra
- c) Realizar un análisis territorial y de campo, para planear las rutas seguras y atractivas en las que se practique el senderismo (a pie, caballo o bicicleta) y visita a los cascos de hacienda existentes en el municipio. En este punto se incluye la integración de todas las áreas identificadas en la zonificación primaria.
- d) Gestionar recursos entre el INAH y el municipio, para desarrollar un programa de rescate y mejoramiento de imagen arquitectónica de los cascos de hacienda del municipio, los cuales datan del siglo XVI aproximadamente
- e) Llevar a cabo un programa de publicidad regional para la difusión de las actividades turísticas en el municipio, en que se incluyan spots de radio, carteles, folletos, y espectaculares; promocionando cada una de las vocaciones con las que cuenta el municipio.

3.4.2.2 Estrategias particulares para la zona de protección hidrológica

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona de protección hidrológica del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

- a) Aprovechar el sistema de barrancas y cráteres de la zona de protección hidrológica, para construir puentes colgantes, tirolesas y presas de gaviones como atractivos turísticos, este último contribuirá al manejo adecuado de cuencas; ya que actualmente existen problemas de socavamiento o cárcavas de barrancas que desgajan parcelas y afectan las superficies de cultivos
- b) Gestionar recursos para la construcción de un centro ecoturístico integral municipal y ubicarlo en el sitio más idóneo dentro de la zona de protección hidrológica o cercana a la zona forestal, siendo las áreas con mejores condiciones para ofertar una abanico amplio de actividades turísticas, es especial las de recreación y naturaleza.

3.4.2.3 Estrategias particulares para la zona forestal

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona forestal del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

- a) Se comparte la estrategia mencionada en la letra b) de la zona de protección hidrológica mencionada anteriormente, ya que los recursos ambientales y forestales que existen tanto

en la zona forestal y la zona de protección hidrológica, permiten el desarrollo de actividades de turismo de naturaleza: ecoturismo, aventura y rural

- b) Como alternativa a un centro ecoturístico integral municipal, se pueden diseñar primeramente rutas para practicar senderismo por barrancas y bosques, instalación de campamentos y alpinismo o montañismo al Volcán Pico de Orizaba o la Sierra Negra, en esta última donde se encuentra en Gran Telescopio Milimétrico uno de los atractivos turístico-científico de los estados de Puebla y Veracruz

3.4.2.4 Estrategias particulares para la zona preferentemente forestal

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona preferentemente forestal del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

- a) Mejorar y ampliar las rutas de acceso a la zona del Volcán Pico de Orizaba y al Gran Telescopio Milimétrico, a fin de que aprovechar otras zonas dentro del Parque Nacional Pico de Orizaba; el cual actualmente no cuenta con ningún programa de aprovechamiento turístico y se encuentra en proceso la implementación oficial del programa de manejo de dicha área natural protegida, lo que ha incidido en su deterioro y degradación tanto natural como por acción de la depredación del hombre
- b) Implementar un plan de vigilancia y acceso controlado al Parque Nacional Pico de Orizaba, a fin de evitar accidentes por acceder en malas condiciones tanto de equipo de alpinismo como climatológicas
- c) El Parque Nacional Pico de Orizaba, tiene zonas de gran valor paisajístico, para desarrollar actividades de turismo de naturaleza y recreación en contacto directo con la naturaleza; además, el Volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba es la montaña más importante e imponente del país para practicar el montañismo y alpinismo, en donde según cifras de la CONANP han llegado a la región entre 6,000 y 8,000 personas al año. El potencial económico que esto representa debe ser explotado con el establecimiento del cobro de derechos para el ingreso al Parque bajo las directrices de la CONANP, recursos que se aplicarán directamente al Parque en servicios para los visitantes y obras de conservación¹⁰⁹
- d) Ordenar las actividades recreativas dentro del Parque para que sean congruentes con los objetivos de conservación establecidos en el programa de turismo de Áreas Naturales Protegidas¹¹⁰
- e) Minimizar el impacto ambiental de las actividades recreativas mediante el ordenamiento de las actividades turísticas y determinando las capacidades de carga o límites de cambio aceptable.¹¹¹

3.4.2.5 Estrategias particulares para la zona rural

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona rural del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

¹⁰⁹ CONANP. Borrador del Programa de Manejo del Parque Nacional Pico de Orizaba, México, Agosto 2012. Pág. 29.

¹¹⁰ Ídem.

¹¹¹ Ídem.

- a) Desarrollar un programa integral de fomento de los aspectos culturales (usos y costumbres) de las comunidades del Municipio de Chalchicomula de Sesma, a fin de preservarlos y explotarlos como un atractivo turístico rural
- b) Realizar un proyecto de hoteles rurales en las comunidades del municipio, ofertando servicios de descanso y salud, como saunas, masajes, baños curativos de temazcal, servicios de alimentos típicos, medicina tradicional de la región, entre otros. Este tipo de proyectos, permitiría la oferta de hospedaje alternativo a los existentes en Cd. Serdán, ya que la brecha de pobreza y marginación con respecto a las zonas rurales y la cabecera municipal es muy notable
- c) Para garantizar un adecuado servicio, es necesario un programa de capacitación intensivo para la oferta del turismo rural con la calidad que tanto el turista local y extranjero demandan, con esta alternativa es posible conseguir en la población una confianza y los conocimientos para atender adecuadamente dentro de sus comunidades a los turistas; que mediante el programa de promoción turística se irán canalizando de manera programada hacia las zonas rurales.

3.4.2.6 Estrategias particulares para la zona urbanizable y urbana

Para desarrollar las vocaciones turísticas identificadas en la zona rural del Municipio de Chalchicomula de Sesma, se requieren efectuar las siguientes estrategias:

- a) Llevar a cabo proyectos de mejoramiento de imagen urbana integral en la cabecera municipal de Ciudad Serdán y San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), con el objetivo de presentar a los turistas ya sean de negocios o vacaciones, una adecuada presentación la ciudad
- b) Ampliar el número de establecimientos para la oferta de hospedaje, alimentos y eventos privados, los cuales sean modernos y a la vez conserven la identidad histórica y cultural del municipio
- c) Desarrollar más y mejores equipamientos de tipo recreativos, deportivos y de eventos masivos; ya que en la actualidad muchos eventos de tipo artísticos y culturales no se ha podido realizar, debido a que no se cuentan con los espacios adecuados para alojar un número importante de gente; lo que incide en la pérdida de grandes oportunidades de derrama económica y fomento del potencial del municipio
- d) Recuperar el atractivo turístico regional que poseía históricamente el Municipio de Chalchicomula de Sesma, a través de la inversión pública y privada de los distintos actores sociales del municipio.

3.4.3 Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal

Como parte de los objetivos planteados al inicio de esta tesis, se propone la identificación del sitio más adecuado para ubicar el Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal de Cd. Serdán. Para cumplir con este objetivo, se ha utilizado como referencia geográfica la zonificación primaria, el uso de imágenes satelitales, información de ejidos del Municipio de Chalchicomula de Sesma, cartas topográficas 1:50,000 del INEGI, así como curvas de nivel a cada 10 metros y un modelo digital del terreno (MDT).

Con base en la información mencionada, se realizaron varios cruces de capas para detectar

el o los sitios más viables para ubicar un centro ecoturístico, y principalmente las variables que más peso se les dio fue la altitud, la accesibilidad y la cercanía a recursos forestales; de los cuales se explica brevemente. La altitud es un factor muy importante al momento de pretender ubicar un centro ecoturístico, ya que se debe tomar en cuenta que la mayoría de los turistas ya sean niños, adultos y personas de la tercera edad, no están adaptados a altitudes mayores de 2,400 m.s.n.m., y si se les expone bruscamente a este cambio de altitud y presión, se les puede poner en riesgo su salud y su vida a causa del famoso mal de montaña que en caso extremo y sin tomar las medidas médicas necesarias puede ocasionar edema cerebral o pulmonar¹¹². La accesibilidad al sitio es vital, ya que de este depende su sustentabilidad con respecto a los recursos humanos, abastos de insumos, promoción y difusión de actividades, etc. La cercanía a los recursos forestales o cualquier otro atractivo natural o paisajístico es necesaria para establecer un entorno de tranquilidad, paz y encuentro directo con la naturaleza, en el que practiquen las distintas actividades que el ecoturismo oferta.

Dentro de la zonificación primaria se han detectado que las mejores zonas con vocación para desarrollar el ecoturismo son: la zona de protección hidrológica, la zona forestal y la zona preferentemente forestal. Por lo tanto, se definirá en estas tres zonas el área de búsqueda para identificar el sitio idóneo para el centro ecoturístico.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ZONIFICACIÓN PRIMARIA;

CLAVE: EST-01)

El área de estudio para ubicar el centro ecoturístico, abarca una superficie de 18,163.71 Ha, que equivalen al 44% del territorio municipal. Esta área se ubica prácticamente en todo el extremo oriente y nororiente del municipio, presenta las más alta incidencia de recursos forestales y conforma el inicio del sistema de barrancas de la parte poniente del Volcán Pico de Orizaba y Sierra La Negra. Las condiciones topográficas son mediana y altamente accidentadas por la formación de las montañas antes mencionadas, la altitud de esta área va de 2,540 m.s.n.m. hasta los 5,520 m.s.n.m. que alcanza la cumbre del Pico de Orizaba. El clima predominante es el templado subhúmedo de humedad media y el semifrío subhúmedo de mayor humedad, en estos climas se presenta una temperatura media anual de 5 y 12°C que inciden en la presencia de nevadas y granizadas muy intensas en la región. Existen varios caminos ejidales por los cuales es posible moverse en la zona y las comunidades que se hallan dentro son San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), San Juan Arcos Ojo de Agua, San Martín Ojo de Agua, y San Isidro Canoas Altas; este último, es el pueblo más cercano a las faldas de la montaña Sierra La Negra y se puede tener una impresionante vista del Gran Telescopio Milimétrico. Con respecto a los ejidos que se encuentran dentro del área de estudio, pueden mencionarse el ejido Los Arcos Ojo de Agua, San Martín Ojo de Agua, San Francisco Cuautlancingo, Jesús María, Canoas Altas y parte del ejido de Ciudad Serdán. La única carretera que cruza el área de estudio es la carretera El Barrio-a Canoas Altas, esta presenta una superficie pavimentada con carpeta asfáltica con dos carriles de 3 metros. Por último, parte del Parque Nacional Pico de Orizaba, se encuentra inmerso en el área de estudio, en donde a través del borrador del Programa de Manejo del mismo, se pueden contemplar criterios de intervención en materia de servicios turísticos. En general estas son las características principales del área de estudio para determinar la ubicación del Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal de Cd. Serdán.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: ÁREA DE ESTUDIO PARA UBICACIÓN DE CENTRO ECOTURISTICO; CLAVE: EST-03)

¹¹² <http://www.vidaysalud.com/su-salud-de-a-a-z/enfermedades-y-condiciones/a-c/mal-de-las-alturas/>.

Con el uso de la información cartográfica disponible, se han ubicado dos sitios idóneos para desarrollar un centro ecoturístico, y principalmente se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: accesibilidad, topografía, cercanía a recursos forestales, barrancas o formaciones distintas (para desarrollo de actividades extremas), paisaje y viabilidad económica.

A continuación, se explicaran las condiciones de cada sitio identificados y posteriormente se determinara en cual se propone el desarrollo del centro ecoturístico.

El primer sitio, se encuentra dentro del ejido de Jesús María, perteneciente al Municipio de Chalchicomula de Sesma; donde existe construido el albergue ecoturístico de media montaña Xipes. Este equipamiento se desarrolló en el año 2004 en una superficie de 17,273.88 m² localizadas al norte del ejido mencionado y se halla a una altura de 3,200 m.s.n.m. en la coordenada UTM X: 674528.11 Y: 2102314.39. Es un poco difícil acceder por la falta de un buen camino y señalización vial, lo que dificulta en cierto grado el acceso con vehículo de tracción normal. Este sitio esta flanqueado por un bello paisaje de bosques, pastizales y sembradíos agrícolas, desde donde se puede observar algunas partes del monumental Pico de Orizaba y la Sierra La Negra. En el predio mencionado, se realizó el albergue en un desplante de 1,017.52 m², contando con los siguientes espacios: vestíbulo, recepción, sala de estar con chimenea, servicios de guardaequipaje, oficina, enfermería, sanitarios, bodega, cocina, comedor, 2 dormitorios privados, uno para mujeres y otro para hombres, cada uno con 8 camas, 2 dormitorios generales, uno para mujeres y otro para hombres, cada uno con 15 camas, regaderas para damas y caballeros, 2 terrazas y jardines. En total tiene una capacidad de hasta 46 personas.¹¹³

Lo anterior, se ha convertido en una gran fortaleza para la recepción del turismo en el municipio; tanto para turistas profesionales y no profesionales al alpinismo; sin embargo, el albergue Xipes es limitado en materia de ecoturismo, ya que su única oferta es el alojamiento, carece de más espacios que se pueden desarrollar para atracción de los turistas, como: restaurante, un auditorio, zoológico, canchas deportivas, etc, ya que los 16,256.36 metros restantes que no se han aprovechado del predio actual del albergue, pueden alojar parte de esos espacios faltantes, e inclusive sería necesario adquirir más terreno para desarrollar más servicios ecoturísticos; que para este caso se pone como modelo a seguir el del Parque el Ocotal, ubicado en el Municipio de Timilpan en el Estado de México¹¹⁴; el cual se desarrolló en condiciones climáticas, paisajísticas y naturales similares en las que se encuentra el albergue Xipes de Cd. Serdán.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: LOCALIZACIÓN DE ALBERGUE ECOTURISTICO XIPES; CLAVE: EST-04)

El segundo sitio identificado, se ubica a 1.6 Km al norte de la localidad de San Martín Ojo de Agua. Este sitio comprende una zona forestal de pino y encino perturbados de aproximadamente 789.74 Ha. de superficie equivalentes al 2% del territorio municipal, se halla a una buena altitud de entre 2,780 hasta 2,940 m.s.n.m.; se localiza por la coordenada UTM X: 670133.53 Y: 2106411.46. La vía actual de acceso se da por medio de un camino de terracería en muy buenas condiciones que sale del norte de la localidad de San Juan Arcos Ojo de Agua, desde donde tiene una inigualable vista de la majestuosidad de los bosques de pino que existen en las faldas del Pico de Orizaba así

¹¹³ MIA, Proyecto de Albergue Ecoturístico de Media Montaña en las Faldas del Citlaltépetl a 3200 metros sobre el nivel del mar, en la comunidad de Xipes, en el ejido de Jesús María, Municipio de Chalchicomula de Sesma, Estado de Puebla. Pág. 2.

¹¹⁴ <http://www.issemym.gob.mx/index.php?page=el-ocotal>.

como la construcción del Gran Telescopio Milimétrico en la cima de la Sierra La Negra y toda la cordillera montañosa de la Sierra de Quimixtlan. Como se ha mencionado, existe un fenómeno de perturbación originado principalmente por la tala clandestina, el desarrollo de actividades agrícolas no permitidas y problemas de erosión por el inadecuado manejo de microcuencas hidrológicas de la región; estas problemáticas podrían ser remediadas mediante un decreto que las declare a este sitio como zona de protección y preservación forestal; dentro de la cual se contemple el aprovechamiento de actividades ecoturísticas, científicas y educativas; que definitivamente permitirán la vigilancia de los recursos forestales, florísticos y faunísticos que aún sobreviven dentro de este lugar.

El sitio en que se ubican estos bosques, está delimitado por los ejidos de Ahuatepec del Camino, Ciudad Serdán, San Martín Ojo de Agua, Los Arcos Ojo de Agua, Santa María El Aserradero y San José Llano Grande; estos dos últimos son pertenecientes al Municipio de Tlachichuca, el resto están dentro del Municipio de Chalchicomula de Sesma. Los bosques de pino y oyamel que se han identificado, son cruzados prácticamente a la mitad por la barranca El Carnero, y de este punto hacia el norte es perteneciente al ejido de Santa María El Aserradero y Ahuatepec del Camino; la parte restante del sur, hasta topar con la barranca Tecajete, por falta de información se desconoce si es propiedad privada, zona federal o municipal.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: LOCALIZACIÓN DE BOSQUE DE PINO Y ENCINO;

CLAVE: EST-05)

Con base a lo anterior, se determina que de los dos sitios identificados para desarrollar un Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal en Cd. Serdán, el idóneo para el desarrollo de este tipo de equipamiento es el ubicado en la zona forestal de pino y encino perturbados. Las razones más relevantes de su elección son:

- ❖ Su altitud de entre 2,760 hasta 2,940 m.s.n.m., permite garantizar una estadía segura con relación al riesgo al mal de montaña. Sin embargo, en todo momento será necesario prever cualquier emergencia médica para los turistas y los trabajadores del centro ecoturístico
- ❖ Las buenas condiciones topográficas y paisajísticas que presenta la zona de bosque de pino y encino perturbados, así como su cercanía al puesto de mando para acceder al Pico de Orizaba, al Gran Telescopio Milimétrico y al albergue de alta montaña en el Municipio de Atzitzintla, lo convierten como el sitio adecuado para acortar distancias y consolidar progresivamente el ecoturismo y el turismo de aventura en la zona de media y alta montaña del Pico de Orizaba
- ❖ Presenta mejores condiciones de accesibilidad que el centro ecoturístico Xipes, y además se comunica más rápido con la cabecera mundial de Cd. Serdán y de este punto se accede al sistema carretero de la región y de la zona dentro del país
- ❖ Presenta más cercanía con equipamientos de salud, educación, abasto, administración y justicia del municipio

Siendo así, se generaran los siguientes planos generales para la identificación del sitio propuesto para desarrollar el Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal de Cd. Serdán, recordando que son con fines académicos y basados con la información disponible para su elaboración: plano de localización, levantamiento topográfico del sitio, tenencia de la tierra, uso actual del suelo y listado de espacios y actividades que compondrían el proyecto.

3.4.3.1 Aspectos generales del Centro Ecoturístico

.3.4.3.1.1 Localización

El sitio seleccionado para desarrollar el Centro Ecoturístico Integral de Cd. Serdán, se ubica a 8 kilómetros al nororiente de Cd. Serdán, concretamente a 2.5 kilómetros de la localidad de San Juan Arcos Ojo de Agua y San Isidro Canoas Altas. Su coordenada UTM es X: 669968.47 Y: 2106639.46; y se ha delimitado una superficie de 794 Ha, con base a un trazo cartográfico a partir de imágenes satelitales y límites de ejidos de Ahuatepec del Camino, Ciudad Serdán, San Martín Ojo de Agua, Los Arcos Ojo de Agua, Santa María El Aserradero y San José Llano Grande. Existen varios caminos ejidales de terracería en buenas condiciones para el tránsito peatonal o vehicular, lo que permiten una buena accesibilidad. La altitud mínima del sitio es de 2,760 m.s.n.m. y la máxima alcanza los 2,940 m.s.n.m., estando ligeramente por arriba de la altitud máxima para presentar los primeros síntomas del mal de montaña que es de 2,400 m.s.n.m.; en esta zona se pueden observar bellas panorámicas del Volcán Pico de Orizaba, Sierra La Negra, el Valle de Serdán y al horizonte en dirección poniente, se aprecia el Valle de Puebla enmarcado por el Volcán Popocatepetl y la Malinche.

VER ANEXO CARTOGRAFICO: LOCALIZACIÓN DE BOSQUE DE PINO Y ENCINO;

CLAVE: EST-05)

.3.4.3.1.2 Topografía

La poligonal topográfica del sitio seleccionado para el centro ecoturístico, presenta una forma semitriangular, de la cual se obtiene una área de 794 Ha equivalentes al 2% de la superficie municipal. Dentro de esta área, se encuentran algunos escurrimientos intermitentes provenientes de las barrancas Tecajete y El Carnero formadas aguas arriba en el Volcán Pico de Orizaba.

La poligonal presenta las siguientes medidas y colindancias; **al norte**: en 15 tramos de oriente a poniente, el primero de 467.52 metros, el segundo de 99.19 metros y el tercero de 367.47 metros colindan con el ejido de Ahuatepec del Camino, el cuarto de 107.05 metros, el quinto de 267.34 metros, el sexto de 142.58 metros, el séptimo de 133.62 metros, el octavo de 228.95 metros, el noveno de 75.43 metros, el décimo de 94.49 metros, el décimo primero de 352.39 metros, el décimo segundo de 471.23 metros, el décimo tercero de 223.46 metros, el décimo cuarto de 90.55 metros y el décimo quinto de 47.34 metros, todos estos colindan con el ejido de Santa María El Aserradero; **al poniente**: en línea quebrada de 17 tramos de norte a sur, el primero de 255 metros, el segundo de 430.78 metros, el tercero de 184.77 metros, el cuarto de 306.23 metros y el quinto de 242.63 metros, colindan con el ejido de Santa María El Aserradero, el sexto de 447.57 metros colinda con el ejido de Ahuatepec del Camino, el séptimo de 335.93 metros, el octavo de 378.80 metros y el noveno de 156.07 metros, colindan con el ejido de Cd. Serdán, el décimo de 443.47 metros, el décimo primero de 496.99 metros, el décimo segundo de 64.74 metros, el décimo tercero de 88.56 metros, el décimo cuarto de 92.10 metros, el décimo quinto de 352.15 metros, el décimo sexto de 69.00 metros y el décimo séptimo de 717.42 metros, que colindan tierras de uso común del ejido de Cd. Serdán; **al sur**: en vértice 4 que colindan con tierras de uso común del ejido de Cd. Serdán, el primero de 175.44 metros, el segundo de 165.60 metros, el tercero de 483.24 metros y el cuarto de 226.50 metros; **al oriente**: en 6 tramos de sur a norte, el primero de 557.29 metros y el segundo de 281.23 metros, ambos colindan con el ejido de San Martín Ojo de Agua, el tercero de 1,746.52 metros que colinda con el ejido de Los Arcos Ojo de Agua, el cuarto de 278.97 metros que colindan con los ejidos de Ahuatepec del Camino y Los Arcos Ojo de Agua, el quinto de 492.44 metros y el sexto de 595.53 metros, que colindan con el ejido de San José Llano Grande. La

pendiente del terreno en dirección de oriente a poniente, alcanza una pendiente de máxima 10%, y una mínima de 5%, en donde el perfil topográfico presenta una línea de terreno suave y con poca presencia de formaciones accidentadas; sin embargo, el perfil topográfico de norte a sur, es accidentado a razón de los escurrimientos intermitentes y barranquillas que atraviesan el terreno, en donde las pendientes máximas alcanzan un 16% y en muy pocas zona de 2 a 5%.

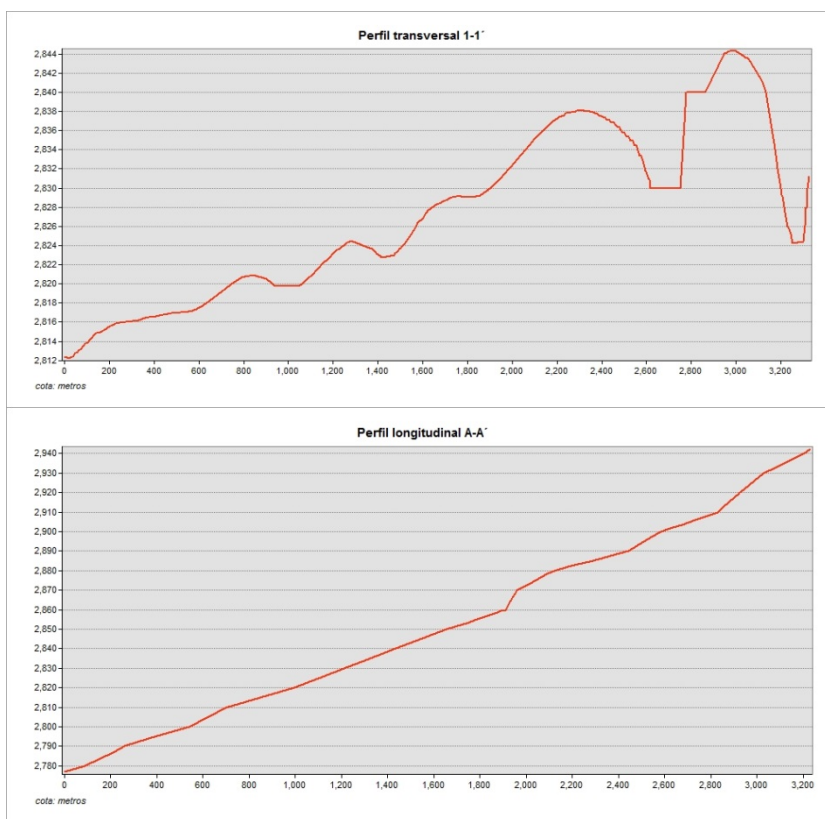
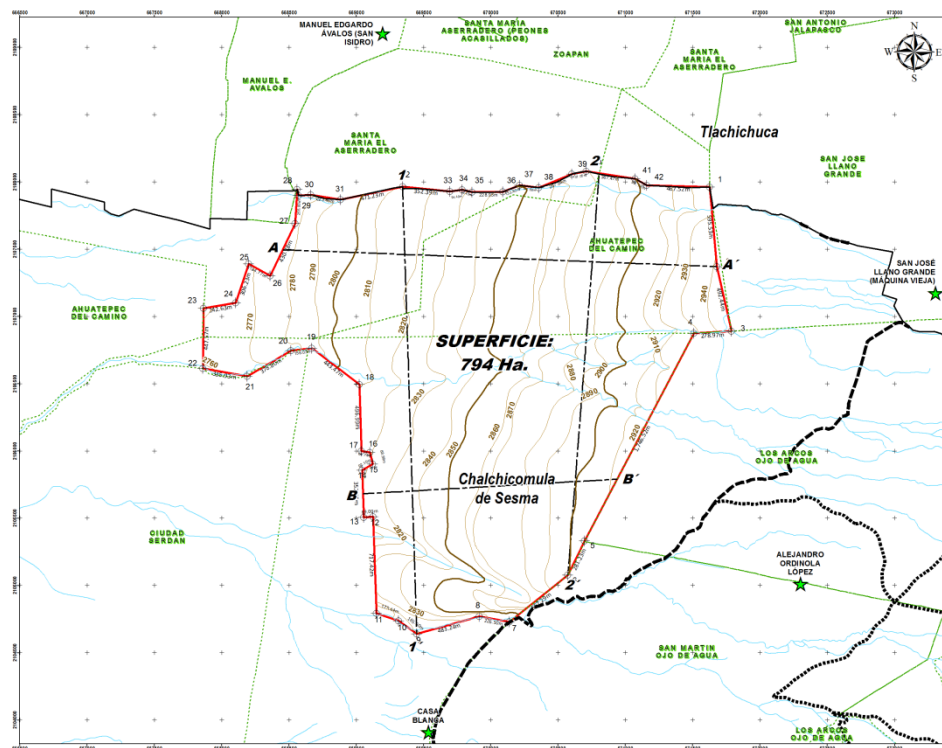
Imagen No. 10: Cuadro de construcción de coordenadas UTM del Centro Ecoturístico

CUADRO DE CONSTRUCCION						
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				1	2,107,963.45	671,628.46
1	2	S 05°13'30.61" E	595.53	2	2,107,370.39	671,682.70
2	3	S 12°31'56.66" E	492.44	3	2,106,889.68	671,789.56
3	4	S 87°14'18.92" W	278.97	4	2,106,876.24	671,510.91
4	5	S 27°41'02.94" W	1,746.52	5	2,105,329.66	670,699.48
5	6	S 26°16'50.15" W	281.23	6	2,105,077.50	670,574.96
6	7	S 51°15'52.69" W	557.29	7	2,104,728.79	670,140.25
7	8	N 79°42'24.86" W	226.50	8	2,104,769.26	669,917.40
8	9	S 74°30'09.92" W	483.24	9	2,104,640.14	669,451.73
9	10	N 54°53'16.76" W	165.60	10	2,104,735.39	669,316.26
10	11	N 70°37'20.20" W	175.44	11	2,104,793.60	669,150.76
11	12	N 01°54'07.61" W	717.42	12	2,105,510.63	669,126.95
12	13	S 85°36'04.66" W	69.00	13	2,105,505.33	669,058.16
13	14	N 02°09'10.67" W	352.15	14	2,105,857.23	669,044.93
14	15	N 60°00'36.49" E	92.10	15	2,105,903.27	669,124.70
15	16	N 13°49'43.14" W	88.56	16	2,105,989.26	669,103.54
16	17	N 82°22'00.01" W	64.74	17	2,105,997.86	669,039.37
17	18	N 01°45'15.06" W	496.99	18	2,106,494.61	669,024.16
18	19	N 52°30'53.20" W	443.47	19	2,106,764.49	668,672.26
19	20	S 83°19'17.15" W	156.07	20	2,106,746.34	668,517.26
20	21	S 59°29'37.71" W	378.80	21	2,106,554.05	668,190.89
21	22	N 79°57'11.56" W	335.93	22	2,106,612.65	667,860.11
22	23	N 00°51'22.79" E	447.57	23	2,107,060.17	667,866.80
23	24	N 80°25'46.11" E	242.63	24	2,107,100.51	668,106.06
24	25	N 18°07'18.70" E	306.23	25	2,107,391.55	668,201.31
25	26	S 60°51'56.55" E	184.77	26	2,107,301.59	668,362.70
26	27	N 25°27'48.04" E	430.78	27	2,107,690.53	668,547.91
27	28	N 03°20'44.60" E	255.00	28	2,107,945.09	668,562.79
28	29	S 13°28'04.22" E	47.34	29	2,107,899.06	668,573.82
29	30	N 86°21'31.71" E	90.55	30	2,107,904.81	668,664.19
30	31	S 80°39'53.68" E	223.46	31	2,107,868.56	668,884.69
31	32	N 78°17'08.48" E	471.23	32	2,107,964.24	669,346.11
32	33	S 84°08'15.03" E	352.39	33	2,107,928.25	669,696.66
33	34	N 81°17'54.61" E	94.49	34	2,107,942.54	669,790.07
34	35	S 75°18'45.09" E	75.43	35	2,107,923.42	669,863.03
35	36	N 88°55'11.69" E	228.95	36	2,107,927.73	670,091.94
36	37	N 68°47'24.76" E	133.62	37	2,107,976.08	670,216.51
37	38	S 82°44'53.38" E	142.58	38	2,107,958.08	670,357.95
38	39	N 67°52'27.82" E	267.34	39	2,108,058.77	670,605.60
39	40	N 79°36'23.46" E	107.05	40	2,108,078.08	670,710.89
40	41	S 81°18'50.01" E	367.47	41	2,108,022.59	671,074.15
41	42	S 61°13'26.96" E	99.19	42	2,107,974.84	671,161.09
42	1	S 88°36'13.78" E	467.52	1	2,107,963.45	671,628.46
SUPERFICIE = 7,942,354.76 m2						

Fuente: Elaboración propia, con base en los Sistemas de Información Geográficas

VER ANEXO CARTOGRAFICO: TOPOGRAFIA DEL TERRENO PARA EL CENTRO ECOTURISTICO; CLAVE: EST-06)

Imagen No. 11: Planta y perfiles topográficos del terreno para el centro ecoturístico



Fuente: Elaboración propia, con base en los Sistemas de Información Geográficas

.3.4.3.1.3 Tenencia de la tierra

De las 794 Ha que se han delimitado para la ubicación del Centro Ecoturístico Integral Intermunicipal de Cd. Serdán, 376.33 Ha pertenecen a ejido, esto equivale al 47.39% del total. Estos ejidos son Ahuatepec del Camino y Santa María el Aserradero; las 417.67 Ha (52.61%) restantes aparentemente son propiedad del municipio. De los ejidos el que más superficie abarca dentro del polígono definido, es el de Ahuatepec del Camino con 230.96 Ha, equivalentes al 29% de la poligonal, y con 145.37 Ha el ejido de Santa María el Aserradero, que en términos porcentuales cubre el 18% del zona delimitada. Aunque los ejidos dentro de la zona delimitada abarcan una importante superficie, la presencia de bosque de pino y encino ha influido en la poca presencia de parcelas ejidales. En total dentro de la zona delimitada, hay definidas 4 parcelas pertenecientes al ejido de Santa María el Aserradero, las cuales tienen superficie de entre 1 y 2 hectáreas.

Tabla No. 51: Tenencia de la tierra del sitio para el centro ecoturístico

Ejido	Superficie total (Ha)	Superficie afectada	Porcentaje de ejidos	Porcentaje de poligonal
Ahuatepec del Camino	269.41	230.96	85%	29%
Santa María el Aserradero	1,500.41	145.37	9%	18%
total	1,769.82	398.94		100%

Fuente: Elaboración propia, con base en los Sistemas de Información Geográficas

VER ANEXO CARTOGRÁFICO: TENENCIA DE LA TIERRA DEL SITIO PARA EL CENTRO ECOTURISTICO;

CLAVE: EST-07)

.3.4.3.1.4 Espacios y actividades del centro ecoturístico

Basándose en un modelo real de éxito en materia de centros o parques ecoturísticos, se retoma el desarrollado por el Parque El Ocotal. Este desarrollo ecoturístico se ubica en el Municipio de Timilpan a 14 km al noroeste de Atlacomulco por la desviación de San Bartolo Morelos-Villa del Carbón y a 50 km de Toluca, con un clima templado-frío.

El hotel se encuentra dentro de una reserva ecológica que cuenta con 122 hectáreas de árboles llamados "ocotes"; se cuentan con instalaciones para disfrutar del paisaje natural en la comodidad de un hotel construido en madera, único en su tipo con áreas para hacer fogatas y a un costado de un lago que enmarca este rincón de la naturaleza.

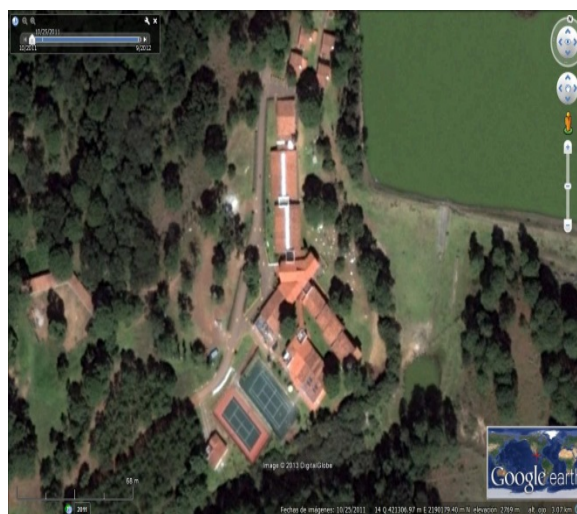
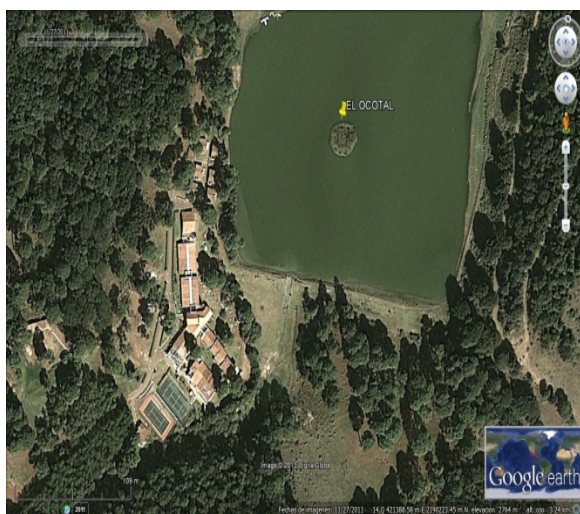
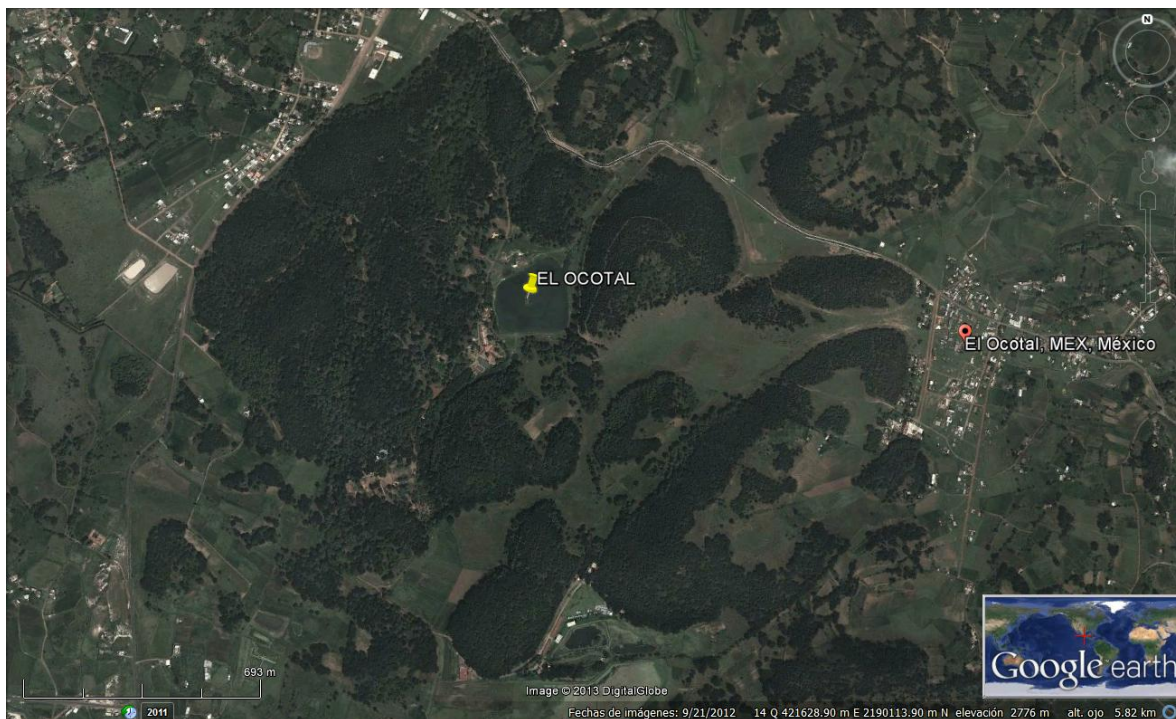
En el parque se han trazado diversos senderos, cuenta con áreas de juegos infantiles, un atractivo zoológico y además se tienen varias opciones para practicar actividades como paseos a caballo, en bicicleta o en lancha. El hotel ofrece atención personalizada con enfoque en la calidad del servicio y cuenta con las siguientes instalaciones:

- ❖ 45 habitaciones incluyendo 6 cabañas con capacidad para 142 personas
- ❖ Restaurante
- ❖ Bar con chimenea
- ❖ Alberca techada
- ❖ Jacuzzi y Sauna
- ❖ Cancha de Tenis y de usos múltiples
- ❖ Área de juegos infantiles y estacionamiento
- ❖ Salones y jardines para eventos
- ❖ Servicio de banquetes

Por su parte las actividades ecoturísticas que aquí se ofertan son:

- ❖ Renta de lanchas para remar
- ❖ Campamentos
- ❖ Renta de caballos y equinoterapia
- ❖ Pista de ciclismo
- ❖ Senderismo interpretativo

Imagen No. 12: Imagen satelital del parque y hotel campestre El Ocotal, Estado de México



Fuente: Google earth

Imagen No. 13: Acceso principal al hotel campestre El Ocotal



Fuente: <http://www.issemym.gob.mx/index.php?page=el-ocotal>

Imagen No. 14: Jardines y fachadas exteriores del hotel campestre El Ocotal



Fuente: MVZ. Enrique Ramírez Berriel

Imagen No. 15: Área de juegos infantiles y terrazas



Fuente: MVZ. Enrique Ramírez Berriel

Imagen No. 16: Andadores, cabañas y bellos paisaje de ocotes



Fuente: MVZ. Enrique Ramírez Berriel

Imagen No. 17: Alberca techada y climatizada en el Hotel Campestre



Fuente: MVZ. Enrique Ramírez Berriel

Imagen No. 18: Área de estacionamientos del Parque el Ocotal



Fuente: MVZ. Enrique Ramírez Berriel

4. DISPOSICIONES FINALES



Oeste: (chicoace = siete, ozomatl = mono)

4. DISPOSICIONES FINALES

4.1. Conclusiones

La elaboración del Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, ha permitido identificar y revelar las vocaciones turísticas que posee su territorio; dentro de la que sobresalen más son el turismo de naturaleza y el turismo de vacaciones, recreación y ocio, debido a que parte de ellos han sido desarrollados en el municipio. Sin embargo, han carecido de un orden y planeación estratégica por parte de los actores sociales, políticos y de gobierno que a la fecha poseen cierto control o conocimiento de las actividades ecoturísticas que se realizan en el municipio.

Mediante el uso e implementación de los Sistemas de Información Geográficas (SIG), se obtuvo una matriz de vocación turística territorial del Municipio de Chalchicomula de Sesma, en la que detectaron las vocaciones de las actividades turísticas con relación a las zonas de uso de suelo que se obtuvieron de la zonificación primaria. A consecuencia de que al analizar los usos de suelo actual del municipio, se detectaron que la mayoría de los recursos forestales presentan una perturbación, se optó por conceptualizar tres grados de compatibilidad entre la zonificación primaria y las actividades turísticas y viceversa, estas fueron: con vocación, sin vocación y con vocación condicionada; esta última, se generó con el objetivo de que cualquier intervención por actividades turísticas sobre el territorio, debe cumplir con los requisitos que exigen las normas y ordenamientos jurídicos vinculados al desarrollo de turismo, y además será necesario garantizar que durante su funcionamiento no se impactara ningún componente del medio ambiente, principalmente los recursos forestales.

Con el Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, es posible detonar adecuadamente el turismo, y convertirlo en una verdadera alternativa de desarrollo económico local y regional sustentable, ya que para el comienzo de muchos proyectos de desarrollo turístico, en especial el ecoturismo, no se necesitan de grandes capitales económicos para comenzar su funcionamiento, ya que al tener un espíritu sustentable y ecológico, muchas de las actividades son el contacto directo con la naturaleza y las comunidades rurales. Además son de muy bajo impacto ambiental y en el corto y mediano plazo se pueden ver reflejados buenos resultados para la economía de las comunidades que se integren a los distintos proyectos que se pueden detonar.

Finalmente, el punto más importante de esta conclusión, es que el Diseño Urbano Ambiental, por medio de esta tesis, demuestra las capacidades para abordar el análisis y diagnóstico territorial de una zona determinada con relación a uno o más temas específicos, en este caso el Municipio de Chalchicomula de Sesma ha sido el área de estudio en donde el tema de análisis fue el desarrollo de actividades turísticas en su territorio; y para abordarlo se contó con la gran oportunidad de aplicar y aprovechar los conocimientos e información en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), de los cuales se ha hablado ampliamente.

No queda más que expresar, que los objetivos propuestos al inicio de esta tesis, han sido posible cubrirlos; se logró identificar la vocación turística que se desconocía en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, con ello fue posible plasmar las estrategias que se necesitan consolidar

para poder desarrollar muchas actividades turísticas, y que el municipio pueda captar y alojar por más tiempo a los turistas locales, nacionales e internacionales. Ha sido posible determinar claramente el sitio más óptimo para desarrollar en el mediano o largo plazo un centro ecoturístico integral intermunicipal.

Por tanto, se espera que esta aportación académica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Facultad de Arquitectura y el Colegio de Diseño Urbano Ambiental hoy ya el Colegio de Urbanismo y Diseño Ambiental, pueda ser de beneficio en primera instancia para el aprovechamiento del potencial turístico del Municipio de Chalchicomula de Sesma, y por el otro, para aportar un modelo de ordenamiento territorial que pueda ser mejorado y aplicado en otros municipios del Estado de Puebla y de México, buscando ante todo que beneficiar directamente a la población en situación de pobreza y contribuir con la reducción de la enorme brecha que actualmente existe en todo nuestro país entre ricos y pobres; ya que de lo contrario se aguaran grandes problemáticas para todos los niveles de gobierno, principalmente en situaciones de inseguridad, pobreza extrema, brotes de violencia.

Busquemos sociedad y gobiernos la solución a las problemáticas y necesidades cotidianas en todos los niveles sociales, ya que se eso dependerá la poca paz social que aún conservan algunos estados de la república mexicana, ya que de este esfuerzo dependerá la estabilidad y calidad de vida de la muy cercanas y próximas generaciones. Recordemos que para cada problemática o necesidad hay siempre una solución, y regularmente esta llega a ser la más simple y sencilla que se pueda uno imaginar.

4.2. Recomendaciones

Dentro de todo el arduo trabajo de investigación, análisis, diagnóstico y propuesta del Modelo de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo de Actividades Turísticas en el Municipio de Chalchicomula de Sesma, en el Estado de Puebla; se desea que haya una mejora continua e iterativa del mismo, por lo tanto, la principal recomendación para el lector principalmente estudiantes e investigadores del ramo, es que se complemente en la medida de las posibilidades de información y tiempo, ya que el estudio de cualquier fenómeno sobre el territorio requiere de muchos conocimientos especializados y mayores recursos humanos y económicos.

Otra recomendación, es aportar más y mejores procesos de análisis cartográfico mediante los sistemas de información geográficos, ya que no solo es posible obtener las vocaciones turísticas del territorio, si no también, la generación de análisis de potencialidad ambiental para el turismo, o diseño de rutas o corredores regionales y estatales para el turismo, entre otras muchas más procesos geográficos y estadísticos que coadyuven en el reconocimiento adecuado del territorio y su aprovechamiento para los diferentes tipos de turismo.

Finalmente, se recomienda en la medida de las posibilidades, la elaboración de un análisis de costo-beneficio para evaluar la viabilidad de desarrollar y potencializar las actuales y nuevas actividades turísticas que se han propuesto para implementarlas sobre el territorio del Municipio de Chalchicomula de Sesma; lo que coadyuvaría en el sustento como alternativa de desarrollo económico local sustentable.

4.3. Bibliografía

1. Primer Informe de ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, sección 2.9 Turismo. objetivo: hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como del fomento a la competitividad de las empresas del sector. Pág. 188
2. Eco aventura México, "Información general de ecoturismo-antecedentes", Consultado en: Situación Actual del Ecoturismo en México <http://www.ecoadventuremexico.com/antecedentes.htm>
3. Organización Mundial de Turismo OMT. Consejo de Promoción Turística de México S.A. de C.V. Sistema Integral de Información de Mercados Turísticos (SIIMT) 2012. Turismo en México, "tipos de turismo", Consultado en: Visiting México: <http://www.visitingmexico.com.mx/turismo-en-mexico.php>
4. Mapa curricular de D.U.A: La Licenciatura en Diseño Urbano Ambiental se imparte en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).
5. CONAPO (Índices de Marginación) y CONEVAL (Medición de la Pobreza)
6. Azalia, Gonzales Lirio; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, "Las experiencias del ecoturismo TAP, y sus aplicaciones en proyectos ecoturístico del estado Puebla". Pág. 6.
7. H. Ayuntamiento de Chalchicomula de Sesma 2008-2011. Información básica municipal. Gobierno del estado de Puebla 2005-2011.
8. William Thomson, Primer Varón de Kelvin (1824-1907)
9. Seminario de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), "Clasificación de los tipos de Tesis". Cap. 3. Por el Método de Investigación, 3.3 Tesis Combinada de Investigación Documental y de Campo
10. OMT. La importancia económica del turismo. 2010
11. OMT-Universidad de Murcia, España. El Turismo, Conceptos y Definiciones e Importancia Actual. 2010
12. SECTUR.-Productos-Turísticos. http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/sect_Development_of_Tourism_Products
13. CALVA, José Luis; et. al. 1996.Sustentabilidad y Desarrollo Ambiental, Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana, SEMARNAP, México
14. CALVA, José Luis; et. al. 1996.Sustentabilidad y Desarrollo Ambiental, Seminario Nacional sobre Alternativas para la Economía Mexicana, SEMARNAP, México
15. Real Academia Española, DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición, 2009 consultado en: <http://www.rae.es/rae.html>
16. SALASAR, Salas Carmen Grace, 2007, "Recreación, Definiciones y conceptos Cap. 1", extracto del libro Salazar Salas, C. G. (2007). Recreación. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. P. 1-9.
17. Puig Rovira J.M., Trillas J. La pedagogía del ocio. Editorial Laertes. Barcelona, 1996.
18. HERRERO, José, 2002 Derechos Reservados, "Cultura a partir del comportamiento de los grupos sociales", editorial Trillas, México, 1991. P, 12, 17.
19. Pirámide normativa de Kelsen (1958) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)
20. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF 13-04-2011
21. Decreto del 4 de Enero de 1937. Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la Republica de

Lázaro Cárdenas. Fuente: CONANP.

22. Ley de Planeación
23. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
24. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla
25. Ley de la Protección del Medio Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable
26. Ley de Turismo del Estado de Puebla
27. NMX-AA-133-SCFI-2006
28. NOM-059-SEMARNAT-2010
29. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
30. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
31. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018
32. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017
33. Programa Sectorial de Medio Ambiente 2011-2017
34. Programa Sectorial de Turismo 2011-2017
35. Plan de Desarrollo Regional 2008 (Región Valle de Serdán)
36. Secretaría de Relaciones Exteriores, "Tratados celebrados por México", disponible en <http://tratados.sre.gob.mx/> (01/12/2005); Secretaría de Gobernación, Guía de tratados promulgados y otros instrumentos internacionales vigentes suscritos por México, Edit. Porrúa, México, 2005
37. Los 10 países con el mayor gasto en turismo internacional de salida para el 2003 fueron Alemania, Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Francia, Italia, China, Holanda, Canadá y Rusia ; Fuente: World Tourism Organization, "World's Top Tourism Spenders", disponible en <http://www.world-tourism.org/facts/eng/pdf/indicators/WorldTourismSpenders.pdf> (02/12/2005)
38. Carta de Uso de Suelo y Vegetación 2009 del Estado de Puebla, Secretaria de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT)
39. Dr. Mario M. Carrillo Huerta; Conferencista Magistral con el tema: El Desarrollo Económico y la Planeación Territorial: Una Visión Sustentable en México; Seminario de Sobre Planeación Metropolitana en México – Experiencias recientes bajo en enfoque Sustentable; Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, 9 y 10 de Octubre de 2009
40. La Región Centro País se definió en el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2000-2006.
41. UNAM. Vulcanismo activo en México: Carencias y perspectivas. José Luis Macías Vázquez- Instituto de Geofísica UNAM. 2005
42. INEGI. Marco Fisiográfico para el Estado de Puebla. Inédito
43. INEGI. Agenda Estadística de los Estados Unidos Mexicanos, Edición 2005.
44. INEGI. Guía para la interpretación de cartografía. Geológica. Clasificación de rocas ígneas, Pág. 12-13
45. INEGI. Síntesis Cartográfica del Estado de Puebla, Hidrología, p.6
46. <http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=5&n2=37&n3=45&n4=45>
47. INEGI. Síntesis Cartográfica del Estado de Puebla, Hidrología Subterránea, p.5
48. CNA. REPDA, Título 04PUE108381/18HOGE99
49. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. CONANP
50. Regalado C.M., Muñoz Carpena R., Socorro A.R., Hernández Moreno J.M. ¿Por qué los suelos volcánicos no siguen la ecuación de topp?. Eds. J. J. López M. Quemada. España. Pág. 1
51. Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, Secretaria Ejecutiva para Asuntos

- Económicos y Sociales, Organización de los Estados Americanos. Con apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Departamento Internacional (USAID). “Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir Daños”. Washington, D.C. 1991
52. USAID. Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales Para Reducir Daños
 53. CNA-SMN
 54. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Fase III. “Evaluación del Uso del Territorio”. Peligros Geológicos y Geomorfológicos. Pág. 15-16
 55. http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp
 56. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 23, núm. 2, 2006, p. 113-124. Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro de México. Fernando Aceves-Quesada, Jorge López-Blanco y Ana Lillian Martin del Pozzo.
 57. CENAPRED. Segunda estación de monitoreo sísmico en el volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba). <http://www.cenapred.unam.mx/es/Instrumentacion/InstVolcanica/MVolcan/Instrumentacion/Orizaba/Citlaltépetl/>
 58. <http://www.televisaregional.com/veracruz/video/190943071.html?p=2>
 59. SEPROCI, “50 Años de Desastres en Puebla”, 1998.
 60. CENAPRED, “Diagnostico de Riesgo por Peligros de Desastres en México”
 61. Gobierno del Estado de Puebla 2005-2011, Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. “Programa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla”. Marzo de 2010
 62. INEGI. “La Migración en Puebla”, XII Censo de Población y Vivienda 2000. Año 2005, ISBN: 970-13-4493-6. Pág. 3
 63. Gobierno del Estado de Puebla 2011-2017, Secretaria de Finanzas. “Programa Regional de Desarrollo 2011-2017, Región Valle de Serdán”
 64. Beller N., Ricardo y Patricia Cowan de Beller, Curso del Náhuatl Moderno: Náhuatl de la Huasteca. México, D.F. Instituto Lingüístico de Verano, 1985. Dos volúmenes.
 65. Comisión Nacional de Salarios Mínimos (Conasami)
 66. INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2010 (DENUE)
 67. SCT Puebla. Información vectorial de sistema vial estatal de Puebla 2005.
 68. SCT. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal. Anuario Estadístico Ferroviario
 69. CONANP. Borrador del Programa de Manejo del Parque Nacional Pico de Orizaba, México, Agosto 2012
 70. MIA, Proyecto de Albergue Ecoturístico de Media Montaña en las Faldas del Citlaltépetl a 3200 metros sobre el nivel del mar, en la comunidad de Xipes, en el ejido de Jesús María, municipio de Chalchicomula de Sesma, estado de Puebla.
 71. <http://www.issemym.gob.mx/index.php?page=el-ocotal>
 72. <http://www.vidaysalud.com/su-salud-de-a-a-z/enfermedades-y-condiciones/a-c/mal-de-las-alturas/>

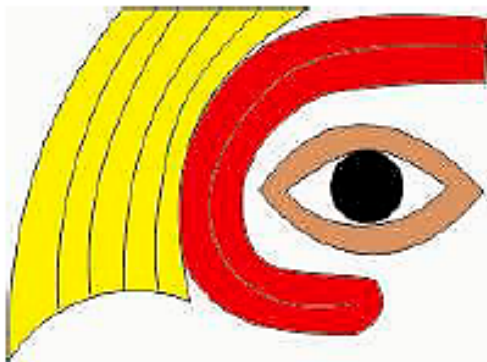
ANEXO CARTOGRÁFICO



Lienzo de Tuxpan. Histórico y cartográfico. Proviene de Veracruz. Siglo XVI. Museo de Antropología de Xalapa, Veracruz.

Fotografía: Rafael Doniz / Raíces

ANEXO FOTOGRAFICO



Los ojos del Dios del Sol, son los ojos del Padre Interno, que todo lo ve, que está siempre vigilante de todo lo que pensamos, sentimos y hacemos. “EL MENSAJE MÍSTICO DE LA PIEDRA DEL SOL”

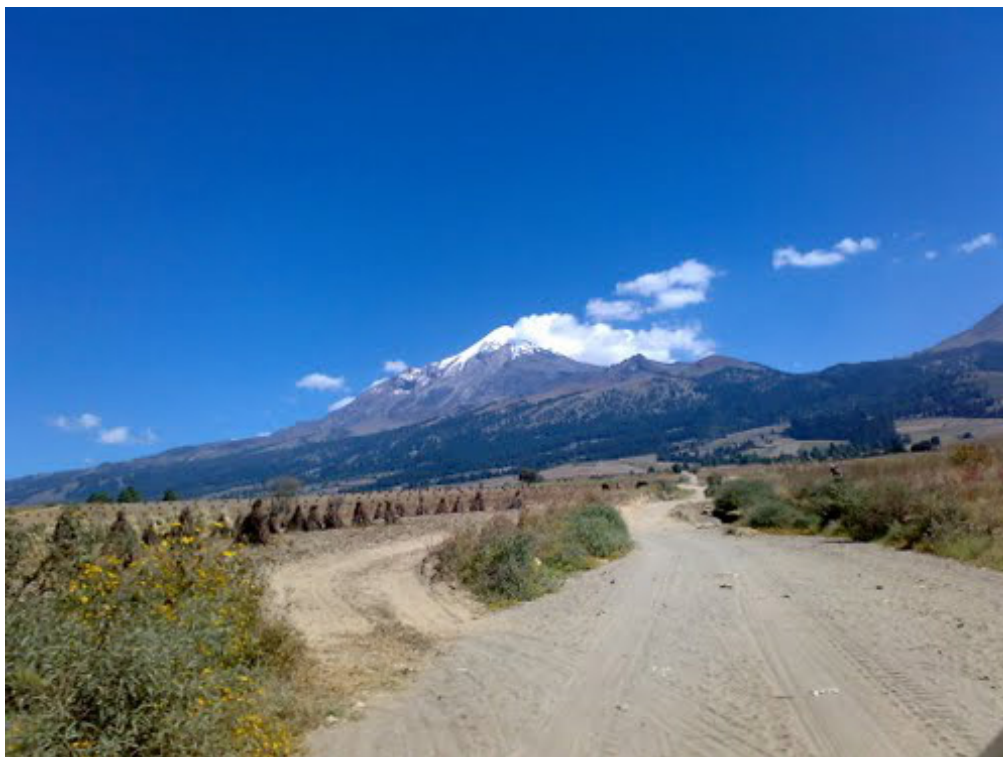
Nota: El siguiente reporte fotográfico fue elaborado en base a una importante donación de fotografías del Mtro. José Gildardo Cruz Espinoza y el MVZ. Enrique Ramírez Berriel, ambos muy buenos amigos de Cd. Serdán y una recopilación complementaria de imágenes de Google Earth y varias tomas fotográficas propias del Municipio de Chalchicomula de Sesma.



Vista de las zonas agrícolas del municipio en una zona de lomeríos y el bello escenario paisajístico de las formaciones volcánicas del Cítlaltépetl o Pico de Orizaba y la Sierra La Negra.



Camino de acceso montaña abajo hacia la localidad de San Martín Ojo de Agua, la cual se comunica hacia las localidades más importantes del municipio, como: San Francisco Cuautlancingo, San Juan Arcos Ojo de Agua y la cabecera municipal de Cd. Serdán.



Camino de acceso al Albergue Ecoturístico Xipes, ubicado entre las faldas del volcán Ciltaltépetl y la Sierra La Negra.



Vista dentro del puente colgante construido en una de las barrancas cercanas a la localidad de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), donde actualmente se usa como nuevo atractivo ecoturístico.



Vista general del puente colgante en la barranca de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), con el bello paisaje del Volcán Cuitlaltépetl y las formaciones de lomeríos.



Vista de la barranca de San Francisco Cuautlancingo (El Barrio), donde se aprecia la belleza natural y paisajística, así como también el potencial que guarda para desarrollar actividades de ecoturismo.



Vistas del Acueducto Virreinal de San Francisco Cuatlingo (El Barrio), que antiguamente suministraba agua de los deshielos del volcán Citlaltépetl a esta misma localidad y a San Andrés Chalchicomula, hoy cabecera municipal de Cd. Serdán.



Algunos predios particulares del Municipio de Chalchicomula de Sesma que se encuentran dentro de zonas de bosque de pino, son protegidos mediante programas de pago por servicios ambientales; lo que coadyuvado en la protección y conservación de los mismos, a pesar de los problemas de deforestación que vive el municipio.



Bella imagen del volcán Ciltaltépetl o Pico de Orizaba y las formaciones topográficas de serranías que albergan buena parte de los recursos forestales del municipio. Puede observarse claramente la majestuosidad de la nieve en las faldas de la montaña.



Algunas zonas del municipio presentan un paisaje de lomeríos suaves, en donde se abren paso barrancas y se pueden encontrar áreas arboladas con matorrales y pastizales típicos de la región.



En las localidades como San Miguel Ocotenco y Ahuatepec del Camino, se puede apreciar en primer plano esta bella panorámica de las llanuras agrícolas del municipio y en segundo plano, el bello paisaje del volcán Citlaltépetl y la Sierra La Negra.



Otra de las formaciones geológicas de interés, son los cráteres volcánicos que se localizan al nororiente y norponiente del municipio muy cerca de las localidades de San Miguel Ocotenco y San Isidro Canoas Altas; estas formaciones caprichosas de la naturaleza, presentan buenas condiciones para desarrollar prácticas de turismo de naturaleza como el rapel, tirolesa u otros que impliquen un reto físico para los turistas.



El municipio alberga un gran número de cascos de ex haciendas, algunas de ellas se conservan en buen estado arquitectónico, y otras más desafortunadamente son ruinas. Tal es el caso de la ex hacienda de San Jerónimo ubicada al nororiente de la localidad de El Veladero. Este tipo de inmuebles aún pueden ser reutilizados para fines turísticos y generar fuentes de empleos locales.



Otras de las ex haciendas que aún pueden apreciarse, es la de Ocotenco, ubicada al poniente de la localidad de San Miguel Ocotenco. Esta ex hacienda presenta vestigios de una capilla y graneros de semillas.



En la localidad de San Pedro Temamatla, se ubica la ex hacienda del mismo nombre. Este inmueble es uno de los más grandes y mejor conservado estructuralmente tanto en muros y torres y fachadas, sin embargo, los techos han cedido al duro paso del tiempo; aun así, no ha perdido su monumentalidad.



Exterior de la ex hacienda de San Pedro Temamatla, se aprecian sus grandes frontones y contrafuertes, enmarcados por un paisaje de llanuras y las serranías de horizonte, todo ello enmarca un escenario mágico y de época.



Exterior de la ex hacienda de San Pedro Temamatla, en esta otra toma se admiran los cultivos de maíz y varias plantas de maguey pulquero, principalmente en la región existe la variedad de agave salmiana.



Cada una de las localidades del municipio presentan imponentes vistas del paisaje que ofrece tanto el valle de Serdán como la zona de montaña del volcán Cuitlaltépetl y la Sierra La Negra. Un ejemplo de ello es la localidad de San Pedro Temamatla que se ubica en el extremo surponiente del municipio muy cerca de las vías del tren.



En la parte sur del municipio se encuentran las vías del tren, donde diariamente transitan locomotoras de FERROSUR; esta infraestructura da un paisaje artificial particular a la zona sur del municipio, y las localidades cercanas a estas vías férreas son La Candelaria, Las Palmas, San Pedro el Real, Rancho Nuevo y Rancho Viejo.



En la localidad de Jesús Nazareno o Rancho Nuevo, se ubica una de las estaciones de ferrocarril de FERROSUR, este lugar actualmente no es utilizado para alguna actividad, y sería idóneo recuperarlo para desarrollar proyectos culturales y turísticos que generen fuentes de empleo locales.



Otra de las ex haciendas que se pueden visitar dentro del municipio es la de San Blas Tecolotepec ubicada al norte de las comunidades de Los Ricardos, Álvaro Obregón. Actualmente es cuidada por gente del pueblo y conserva la mayor parte de su estructura.



Esta es una vista del interior de la ex hacienda de San Blas Tecolotepec, donde destacan sus contrafuertes, ojos de buey y grandes muros, los cuales han sido testigos del paso de la historia en el pueblo de Álvaro Obregón.



Aproximadamente a 3.5 kilómetros al sureste de la cabecera municipal de Cd. Serdán por la carretera federal El Seco-Esperanza, existe un lugar llamado La Ermita; aquí se encuentran restos de lo que pareciera un pequeño cuartel militar o campamento del tiempo de la Revolución Mexicana, que actualmente está abandonado y no existe alguna placa o referencia histórica del inmueble.



A pocos metros de La Ermita sobre el lecho de un riachuelo, se encuentra el vestigio de lo que pareciera una obra hidráulica de desagüe; este inmueble muestra un diseño de la época revolucionaria y está hecho a base de piedra volcánica, muy típica en la región.



A 800 metros al norte de la Ermita, se localiza el Puente Revolucionario de la Ermita. Es una estructura civil hecha a base de piedra volcánica que libra el claro de un río intermitente de la zona, y se puede observar que se encuentra en buenas condiciones tanto estructurales como de materiales.



Una vista de la parte superior del Puente La Ermita, desde este punto se admira la belleza del Valle de Serdán.



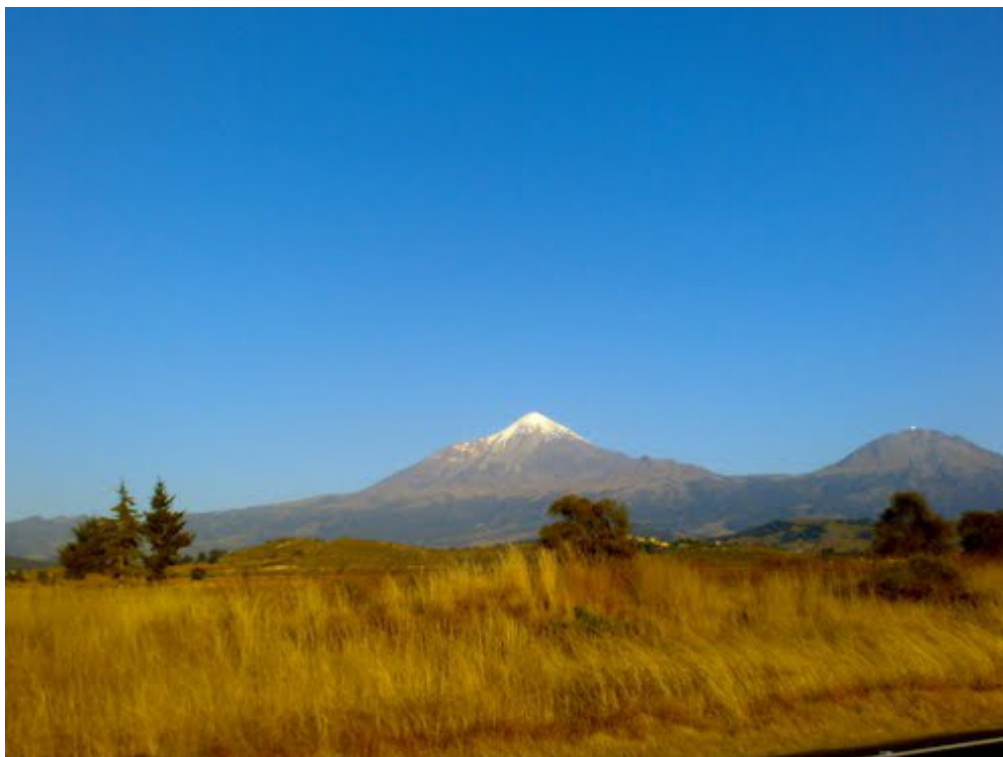
Al sur de Ciudad Serdán, en la zona conocida como El Pie del Indio, se encuentra un vestigio de carácter arqueológico al que actualmente no se le ha realizado ningún tipo de estudio para determinar su origen y antigüedad, lo que ha causado su descuido y desconocimiento por las autoridades municipales.



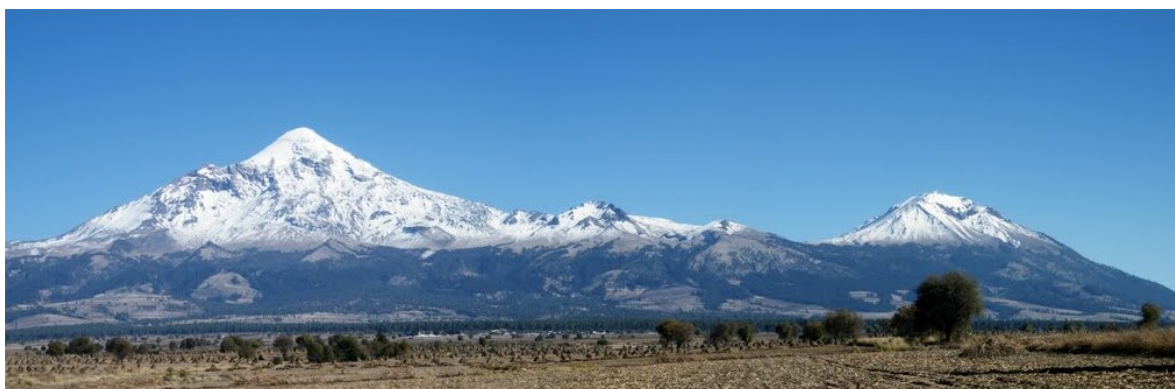
Aspecto de la zona conocida como el Pie del Indio, donde se presenta algunas zonas de bosque de pino y pastizales asentados en laderas de cerros y barrancas; pero principalmente este lugar muestra una perspectiva muy bella del volcán Ciltaltépetl y la Sierra La Negra.



En varios puntos del municipio se puede encontrar una variada vegetación endémica de la región, tal como la yuca, el nopal y el maguey, este último muy apreciado para la obtención de agua miel con la que se obtiene el sagrado pulque; sin embargo, esta planta ha ido desapareciendo del paisaje natural, debido a la falta de nuevas plantaciones y por la destrucción que causan los mixioteros a las pencas del maguey.



Al transitar por la carretera Federal El Seco-Esperanza en el tramo correspondiente al Municipio de Chalchicomula de Sesma, se puede admirar esta bella imagen del volcán Cuitlaltépetl y la Sierra La Negra, que en conjunto con el paisaje de los pastizales y los maizales, dan un toque muy especial para realizar paseos a pie o a caballo.



Los momentos de mayor impacto natural no solo en el municipio, si no en el resto de la región; es cuando se presentan las fuertes nevadas en el volcán Cuitlaltépetl y la Sierra Negra, donde pueden tomarse inigualables panorámicas en las que se admira la fuerza y belleza de la naturaleza. Esta vista es la misma que se observaría desde el sitio donde se ha propuesto el desarrollo de un centro ecoturístico integral intermunicipal, el cual sin lugar a duda detonaría como nunca el potencial turístico y ecoturístico de los municipios cercanos a la zona del volcán y la sierra.



Desde la carretera que lleva al municipio vecino de Tlachichuca, se puede observar el imponente tamaño del volcán Ciltlaltépetl y La Sierra La Negra. Esta carretera es otra ruta que existe para acceder a la montaña, además de disfrutar de los servicios de alimentos y hospedaje que se brindan en Tlachichuca.



Al oriente de la cabecera municipal, específicamente en el cerro llamado El Cubo del Agua, existe una estructura antigua de un canal que traslada aun agua de los deshielos del volcán Ciltlaltépetl, los cuales se almacenan en un gran contenedor en forma de cubo, este sitio es regularmente visitado por los locatarios como atractivo turístico y realizar algunas actividades recreativas.



Imagen del ascenso al cerro El Cubo del Agua, donde se disfruta de un contacto con la naturaleza, principalmente arboles de pino, ocote y cedro blanco; además aún se pueden observar flora y fauna nativa del municipio.



Vista desde la parte alta del cerro El Cubo del Agua, donde se aprecian a lo lejos algunos pueblos del municipio, y hasta algunas veces con un horizonte limpio se llega a ver el volcán Popocatepetl, el Iztaccihuatl y La Malinche.



Dentro del ejido de Cd. Serdán, existe un lugar llamado La Presa. En una de las parcelas se construyó una pequeña presa para la retención del agua de lluvia que circula por la barranca Santa Ana. Este lugar está destinado por ejidatarios como una reserva para un proyecto ecoturístico sustentable, en que se fomente una cultura ambiental, la producción de alimentos orgánicos y actividades recreativas, culturales y deportivas.



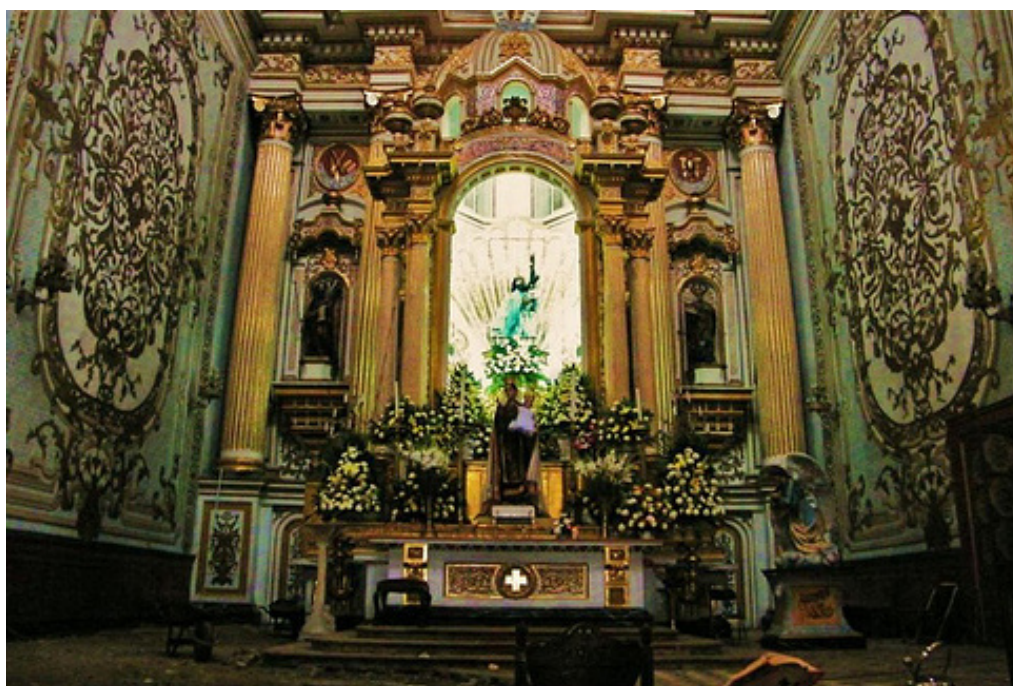
Desde el cerro El Cubo del Agua se puede observar claramente la extensión urbana de Cd. Serdán, donde inmediatamente a la vista la Parroquia de Nuestro Padre Jesús de las Tres Caídas, así como otros templos religiosos como el de San Francisco, Jesús, Guadalupe, Dolores y Cosamaloapan. Por otra parte, se ven claramente sus calles principales y la carretera Federal El Seco-Esperanza.



Dentro de los atractivos turísticos más importantes dentro de la cabecera municipal, se encuentra la Parroquia de Nuestro Padre Jesús de las Tres Caídas, fechada en 1782, destaca su impresionante fachada, que presenta una portada con dos cuerpos y remate semicircular a modo de frontón. Acceso flanqueado por pilastras estriadas y arco de medio punto. Sobresalen los relieves de ángeles y jarrones del remate pintados con vivos colores.



La torre de la parroquia luce un campanario con vano en archivolta, pilastras estriadas y cupulín campaniforme sobre tambor octogonal. Planta de cruz latina, con bóveda de lunetos y cúpula sobre tambor. Todo ello embellecido por el escenario natural del volcán Citlaltépetl.



En su interior hay retablos de estilo neoclásico y una escultura de San Cristóbal de tamaño natural y tallado de madera. Además de que el altar mayor guarda la sagrada imagen de Padre Jesús de las Tres Caídas, siendo su fiesta patronal la última semana de agosto, llevándose a cabo una gran procesión nocturna con alfombras hechas a base de aserrín, flores y marmaja.



Imagen de una alfombra a base de aserrín pintado y cal, en la que se ve reflejado el fervor de los parroquianos a la sagrada imagen de Padre Jesús de las Tres Caídas; la cual año con año es llevada en procesión por las calles principales de ciudad Serdán.



La creatividad y fe de los pobladores de Cd. Serdán, se ve reflejada en la creación de las alfombras para que la imagen sagrada de Padre Jesús de las Tres Caídas se abra paso junto con todos los peregrinos que la acompañan en su largo recorrido nocturno, donde las tradiciones perduran.



La gran asistencia de fieles y peregrinos tanto locales como foráneos, se ve en cada una de las procesiones que año con año son llevadas a cabo en la cabecera municipal, y que se han convertido en uno de los atractivos de turismo religioso de más importancia en la región.



Dentro de los atractivos del centro histórico de Cd. Serdán, se encuentran las calles peatonales, la Parroquia de Nuestro Padre Jesús de las Tres Caídas, tal y como se muestra en la imagen.



La zona comercial con más historia son los mercados municipales de Miguel A. Huesca y San Andrés; donde es posible encontrar una gama de productos alimenticios, abarrotes, ropa, zapatos, trastes, flores, y servicios de sanitarios.



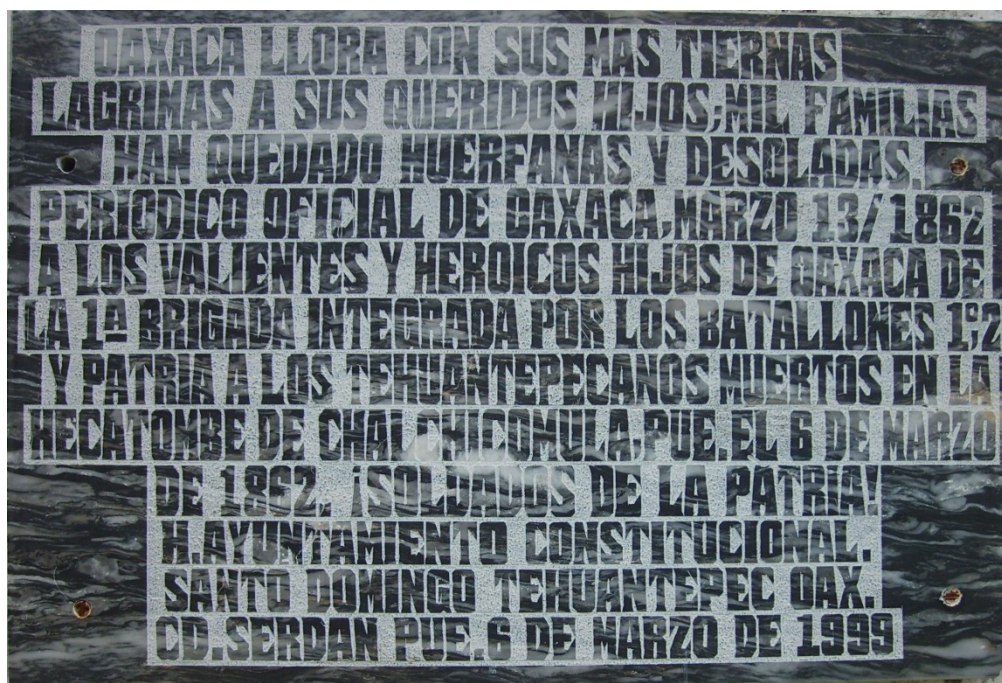
El Parque de los Cedros, es la plaza principal y más grande del municipio, donde año con año se da lugar la feria regional en donde hay juegos mecánicos, puestos de diferentes giros comerciales, el teatro del pueblo y eventos musicales masivos.



En el Parque de los Cedros, se puede disfrutar de una bonita vista de todo el centro histórico de Ciudad Serdán, y además de degustar algún helado o antojito con las marchantas.



Dentro de la zona urbana de Cd. Serdán, se encuentra uno de los sitios históricos de gran valor nacional, conocido como La Colecturía del Diezmo, donde el 6 de marzo de 1862 ocurrió una gran explosión que provocó la muerte de toda la primera brigada de los Batallones 1ero. y 2do. de Tehuantepec, Oaxaca; la cual estaba conformada por más de mil hombres, sin contar niños y mujeres que se encontraban en el lugar. Actualmente la calle donde se ubica el inmueble se nombró la calle de la explosión.



Placa conmemorativa al primera brigada de los Batallones 1ero. y 2do. de Tehuantepec, Oaxaca; por la gran pérdida de vidas a causa de la explosión en la Colecturía del Diezmo, en Ciudad Serdán, Puebla.



Vista del interior de la Colecturía del Diezmo, donde se pueden observar los fuertes muros y contrafuertes que fueron testigos de la tragedia del 6 de marzo de 1862. Actualmente este lugar se ocupa como frontón para jugar fútbol, sin embargo, es necesario un rescate arquitectónico y urbano integral de todo el edificio; ya que se pueden desarrollar actividades alto impacto turístico, recreativo, cultural y hasta religioso.



9

La imagen que aquí se muestra, es una prueba de la monumentalidad de la estructura del edificio, donde grandes bloques de piedra de cantera siguen en pie después de tanto tiempo y de los fuertes sismos que han suscitado en los últimos 50 años.



Otro de los eventos de atracción turística, es la Noche de las Estrellas que año con año reúne a las familias de Cd. Serdán y las comunidades cercanas, con lo que se fomenta la unión familiar y el conocimiento por la astrología, ya que por la construcción del Gran Telescopio Milimétrico en la cima de la Sierra La Negra, el tema del espacio exterior y la astrofísica ha atrapado el interés de la población en general.



A pesar del frío, las familias de Cd. Serdán no se pierden La Noche de las Estrellas. Regularmente este evento se da lugar en el atrio de la Parroquia de Nuestro Padre Jesús de las Tres Caídas.



En el municipio vecino de Atzitzintla, existe un servicio particular de transporte jeep 4x4 que realiza excursiones al Parque Nacional Pico de Orizaba y al Gran Telescopio Milimétrico. Este tipo de servicios hablan de que progresivamente el sector turístico se está viendo entre la población como un buen negocio a corto y mediano plazo.



La agradable sensación de viajar en un jeep 4x4 rumbo a la montaña es una experiencia inigualable para toda la familia, y sobre todo que se generan fuentes de autoempleo para los habitantes de la zona cercana al volcán y la sierra.



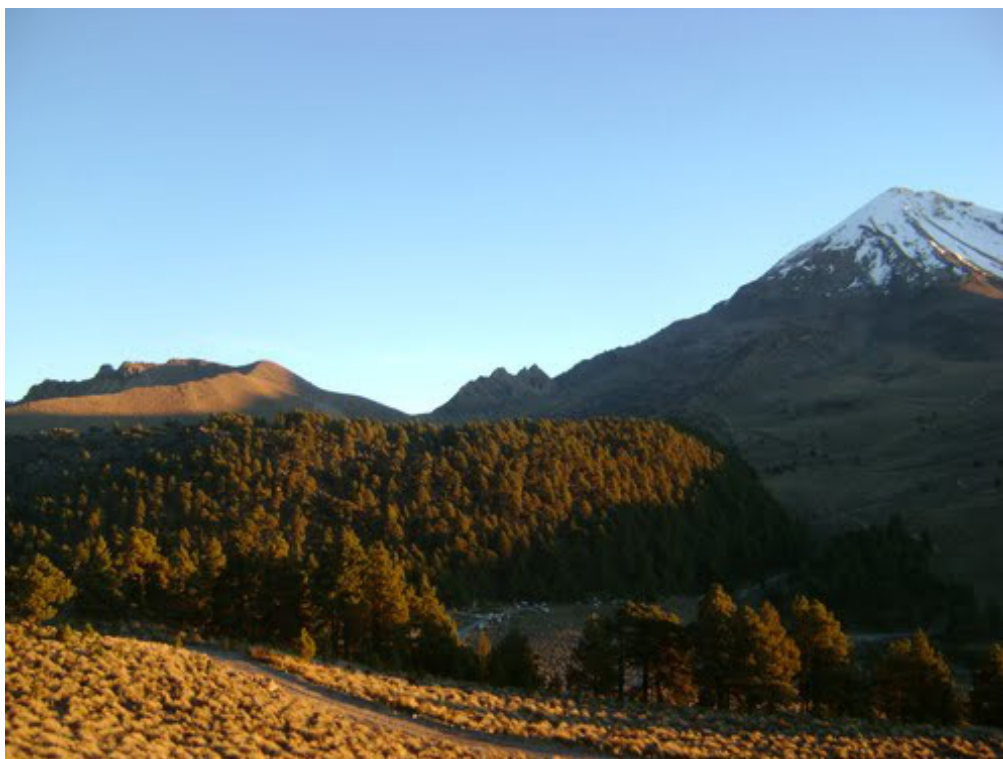
Vista de la localidad de San Isidro Canoas Altas, la más cercana a las faldas de la Sierra La Negra a tan solo 3.8 kilómetros de su cima y a 10 kilómetros del cráter del volcán Ciltlaltépetl. Desde este punto se observa con todo detalle las zonas boscosas del municipio junto con un clima regularmente frío.



El escenario paisajístico de los bosques de pino, encino y oyamel que rodean la zona del volcán Ciltlaltépetl y la Sierra La Negra, conforman un impresionante medio natural único en el mundo, donde el ecoturismo sin duda alguna tendría un espacio idóneo para ser desarrollado.



Conforme se asciende a la cima de la montaña, comienza a disminuir la vegetación y se abren paso los matorrales y el suelo volcánico, espacios naturales apropiados para senderismos, toma de fotografías, y muchas otras actividades ecoturísticas.



Cuando amanece en la zona del volcán y la sierra, el juego de las primeras luces del sol, permiten admirar un paisaje fresco y cálido, donde el contacto con la naturaleza y la montaña es una experiencia mágica que revitaliza el cuerpo y el alma.



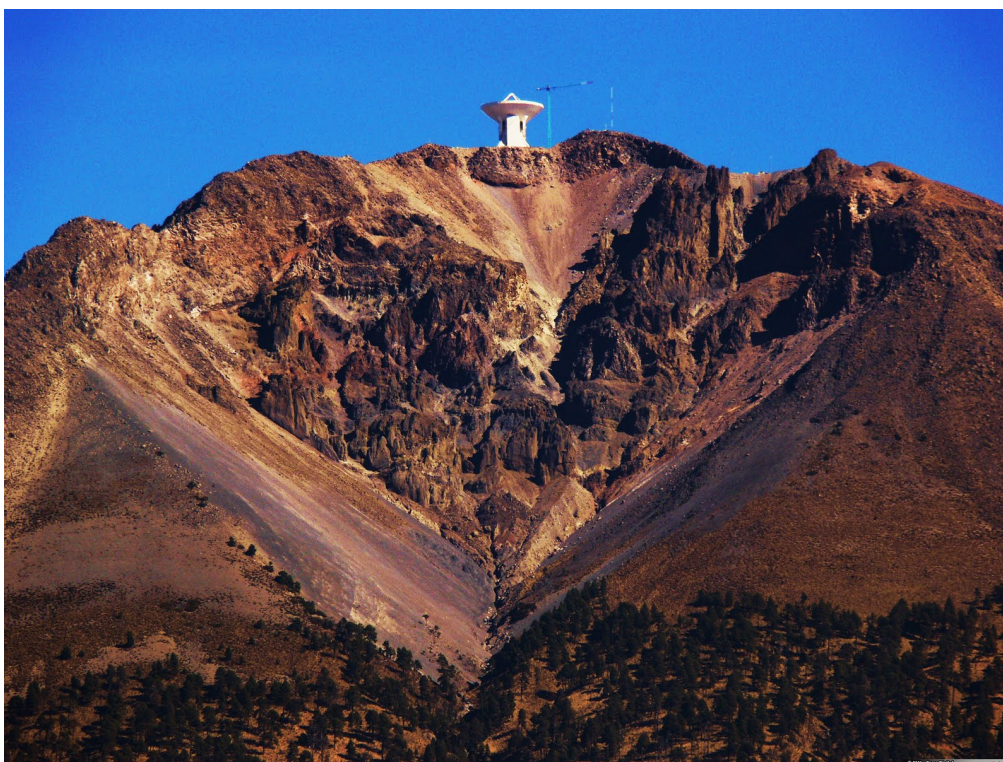
Cuando las fuerzas de la naturaleza se hacen presentes en la zona de la montaña, las nevadas cubren grandes extensiones del municipio, lo que es aprovechado por muchos para acceder a las faldas del volcán y la sierra y llevar a cabo actividades recreativas y toma de fotografías como la mostrada aquí.



En la zona de media montaña entre el volcán Ciltaltépetl y la Sierra La Negra, se ubica el puesto de control de acceso a la cima de ambas montañas, a fin de brindar una mejor seguridad a los turistas de alto rendimiento y atender aquellas emergencias que se susciten en la montaña de manera óptima y profesional.



Imagen del sitio conocido como Valle del Encuentro, sitio destinado a media montaña para la convivencia alpina de cada año, en donde se realizan actividades deportivas como las carreras de buggys.



El más reciente atractivo turístico y ecoturístico de carácter científico tanto en el municipio como en el resto del país, es el Gran Telescopio Milimétrico, construido en la cima de la Sierra La Negra a 4,600 m.s.n.m.; desde donde se tiene una gran vista de toda la zona centro del país, así como la zona del Golfo de México.



En los tiempos de nevadas, la Sierra La Negra presenta esta hermosa vista, donde si se tiene suerte el paisaje estará limpio de nubes o neblina y se podrán tomar fotografías como esta, donde se ve claramente el Gran Telescopio Milimétrico.



Uno de los atractivos florísticos más importantes de todo el Parque Nacional Pico de Orizaba es la famosa "Rosa del Volcán" la cual es endémica y actualmente se encuentra en peligro de extinción, ya que muchos turistas las arrancan cuando no alcanzan su ciclo de esparción de semilla, con lo que se está acabando con la misma. Este tipo de problemáticas es posible revertirlas mediante las prácticas de ecoturismo, en donde se imparten senderismos interpretativos y se informa a los visitantes el valor de cada una de las especies florísticas y faunísticas del lugar.



Impresionantes imágenes de las instalaciones externas del Gran Telescopio Milimétrico en la cima de la Sierra la Negra.



Conforme se asciende al volcán Citlaltépetl, se van encontrando curiosidades como esta, en donde a causa de accidentes por la práctica del alpinismo se han perdido vidas, y en recuerdo a los fallecidos los alpinistas tienen como tradición dejar una tumba de piedras y cruces, como símbolo de respeto y recuerdo al colega perdido durante la travesía hacia la cima.



La perspectiva de la altura del volcán Citlaltépetl se ve muy distinta desde la cima de la Sierra La Negra, donde las pendientes y se notan más pronunciadas y las condiciones atmosféricas y de oxígeno son más escasas, a causa de esto muchos alpinistas novatos sufren el famoso mal de montaña o maldición de Moctezuma.



Los caprichos de la naturaleza también son presentes en la formación geológica del volcán Citlaltépetl, presentándose la formación de una cara con el ojo izquierdo herido pero viendo hacia el volcán Popocatepetl; esta peculiaridad se nota en el lado poniente de la montaña justo del lado correspondiente al Estado de Puebla; existiendo una leyenda prehispánica que relata lo sucedido *“En el ocaso de su vida, Quetzalcóatl llegó a la montaña del Poyautécatl para que su cuerpo al morir fuese incinerado y su espíritu se convirtiera en la fulgurante estrella de la mañana. De ese gran acontecimiento y en honor a las enseñanzas de Quetzalcóatl, la montaña fue considerada como sagrada por los nativos y renombrada como Citlaltépetl, Cerro de la Estrella. Como huella permanente quedó grabado en una de las caras del Citlaltépetl el rostro de Quetzalcóatl, que sintetiza la sabiduría de la vida y la muerte. Cierta ocasión, el joven guerrero Popocatepetl al no contener su pasión por Iztaccíhuatl, intentó herir al sol para que sus rayos no le robaran la belleza de su amada esposa, pero la flecha impulsada por su formidable arco fue desviada por la envidia que la Malinche le tenía a la Mujer Blanca. Entre los vientos, la flecha errante que iba dirigida al amanecer del día se clavó estrepitosamente en el ojo izquierdo de Quetzalcóatl, que al recibir el impacto provocó que su rostro enigmático se descarnara mostrando una faz cadavérica. Tonatiú, el sol, al saber de semejante atrevimiento castigó a Popocatepetl manteniéndolo siempre vivo al pie de Iztaccíhuatl y frente al rostro herido de Quetzalcóatl y la figura triste de su compañera Atlitzin, que desparramó amor convertido en lava hacia Atzitzintla y Chalchicomula, para siempre permanecer petrificada, de luto e inadvertida como Sierra Negra”*.



El alpinismo es la actividad deportiva y turística más practicada en las abruptas pendientes del volcán Ciltaltépetl, donde intrépidos hombres y mujeres de alto rendimiento disfrutan la experiencia de ascender hasta donde más puedan sus cuerpos, pero siempre con el objetivo de llegar a la cima.



Dentro de las curiosidades de la naturaleza que se pueden ver en las nieves del volcán, es la formación de picos de nieve a causa de la fuerza de gravedad que ejerce la luna hacia las mareas, viéndose afectada las nieves del volcán por ser agua.



Dentro de los peligros más grandes que existen en las laderas del volcán Cuitlaltépetl, son las rocas sueltas que se hallan esparcidas por todo el cono superior del volcán, y que principalmente cuando no hay presencia de nieve se vuelven tan inestables que constantemente se precipitan hacia las partes bajas de la montaña; por desgracia esta condición ha provocado la pérdida de vidas humanas en los alpinistas que se han encontrado ascendiendo en temporadas de secas.



El pago de todo alpinista es llegar sano y salvo a la cima del volcán. En esta imagen se muestra el interior del cráter del volcán Cuitlaltépetl con una buena cantidad de nieve en su interior. Su belleza es tal que cualquiera quedaría impresionado de la monumentalidad de la naturaleza y que pequeños somos junto a todas sus maravillas.



Esta imagen nuevamente una vista del interior del cráter del volcán Ciltaltépetl, con una mucho menor cantidad de nieve, pero se puede apreciar al fondo lo que es el territorio del Estado de Veracruz, donde por la noche se llega a ver la luces del Puerto de Veracruz.



Y finalmente, el reconocer que el ser humano puede llegar hasta donde se lo propone, que a pesar de ser tan insignificantes con respecto al tamaño del mundo y el universo, somos lo suficientemente capaces de hacer grandes cosas en bien de uno mismo y de los demás. Muchos triunfan escalando grandes y peligrosas montañas, y otros más lo hacen en terreno plano, luchando por buscar un futuro mejor para la humanidad y el planeta; el cual, nos está reclamando como nunca nuestra gran falta de amor y conciencia que existe hacia ella y así nosotros mismo como seres humanos.

Gracias.

ATENTAMENTE

Josué Huerta Alanís



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Arquitectura
Colegio de Diseño Urbano Ambiental**

Generación 2004-2009

Marzo de 2014

“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”