MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO.



PROMOVENTE:

Organismo Público Descentralizado
Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero

CONTENIDO

PRESENTACIÓN I-13

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. I-18

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO I-18
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO I-18
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO I-18
I.1.2.1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA I-18
I.1.2.1.1 UBICACIÓN RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN I-19
I.1.2.1.2 VÍAS DE ACCESO I-20
I.1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA I-20
I.1.2.3 UBICACIÓN SOBRE PROPIEDADES. I-22
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO I-22
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE I-23
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL I-23
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES I-23
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL I-23
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES I-23
I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO I-23
I.3.1.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES I-23
I.3.1.2 DIRECCIÓN I-23
I.3.1.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL I-24

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. II-26

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
II.2 NATURALEZA DEL PROYECTO. II-26
II.2.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN. II-31
II.2.1.1 JUSTIFICACIÓN II-31
II.2.1.2 OBJETIVOS II-32
II.2.2 ANTECEDENTES. II-32
II.2.3 UBICACIÓN FISICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO. II-34
II.2.3.1 UBICACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA SEÑALANDO, POBLACIÓN, LOCALIDAD, MUNICIPIO Y ESTADO. II-34
II.2.3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO MEDIANTE COORDENADAS GEOGRÁFICAS O UTM (ESPECIFICANDO ZONA Y DATUM), DE LOS VÉRTICES QUE DEFINEN EL O LOS POLÍGONOS QUE LO DELIMITAN. II-35
II.2.3.2.1 PLANO DE LA SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA PARA LA EVALUACION DEL PROYECTO II-35
II.2.3.3 PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO EN EL CUAL SE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LAS OBRAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO II-40
II.2.3.3.1 COORDENADAS DE LAS OBRAS A CONSTRUIR II-40
II.2.3.4 PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO DONDE SE IDENTIFIQUEN DE SER EL CASO, INDICAR LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS O ASOCIADAS. II-41
II.2.3.5 ESTABLECER SI EL PREDIO DEL PROYECTO SE ENCUENTRA INCLUIDA EN UN ATLAS DE RIESGO Y CON QUÉ NIVEL, O BIEN, ESTABLECER MEDIANTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SITIO, SI SE ENCUENTRA O NO EN UNA ZONA DE ALTO RIESGO. II-41
II.2.3.5.1 FRECUENCIAS DE NEVADAS II-41
II.2.3.5.2 FRECUENCIAS DE CICLONES II-42
II.2.3.5.3 SEQUÍA II-42
II.2.3.5.4 INUNDACIONES II-42
II.2.3.5.5 FRECUENCIAS DE GRANIZADAS II-43
II.2.3.5.6 FRECUENCIAS DE HELADAS II-43
II.2.4 INVERSIÓN REQUERIDA II-43
II.2.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS II-44
II.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO PLAN O PROGRAMA II-44
II.3.1 PROGRAMA DE TRABAJO II-52
II.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL II-52
II.3.2.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA). II-52
II.3.2.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI). II-53
II.3.2.3 UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI) II-54
II.3.2.4 UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI) II-55

II.3.2.5 UBICACIÓN DENTRO DE LA MICROCUENCA II-56
II.3.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL II-56
II.3.3.1 SUPERFICIE TOTAL DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO (EN M^2) II-56
II.3.3.2 SUPERFICIE (EN M2) PARA OBRAS PERMANENTES. INDICAR SU RELACIÓN (EN PORCENTAJE), RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO. II-59
II.3.4 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS II-60
II.3.4.1 CUERPOS DE AGUA II-60
II.3.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO II-61
II.3.5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES: II-61
II.3.5.1.1 CATEGORÍA O CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PROYECTO. II-61
II.3.5.1.2 DIMENSIONES. II-61
II.3.5.1.2.1 LONGITUD TOTAL. II-61
II.3.5.1.2.2 LONGITUD DEL TRAMO. II-61
II.3.5.1.2.3 ANCHO DE LA CALZADA. II-61
II.3.5.1.2.4 ANCHO DE LA CORONA. II-61
II.3.5.1.3 RECORRIDO Y TRAZO Y SECCIONES. II-61
II.3.5.1.4 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA. II-62
II.3.5.1.5 DIMENSIONES DE DERECHO DE VÍA. II-62
II.3.5.1.6 CAMINO II-62
II.3.5.1.6.1 CORONA II-62
II.3.5.1.6.2 CALZADA II-63
II.3.5.1.6.3 CUNETAS Y CONTRACUNETA, ... II-63
II.3.5.1.6.4 TALUDES II-63
II.3.5.1.6.5 PARTES COMPLEMENTARIAS II-63
II.3.5.1.6.6 TIPO DE PAVIMENTO II-64
II.3.5.1.6.7 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA II-64
II.3.5.1.6.8 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS. II-64
II.3.5.1.6.9 GRADO DE CURVATURA. II-64
II.3.5.2 PARÁMETROS DE OPERACIÓN II-65
II.3.5.2.1 CAPACIDAD OPERATIVA. II-65
II.3.5.2.2 FLUJOS O TRÁNSITO PROMEDIO Y MÁXIMO DIARIOS. II-65
II.3.5.2.3 TIPO DE VEHÍCULOS (CARGA, PARTICULAR, PASAJEROS). II-65
II.3.5.2.4 VELOCIDAD MÁXIMA DE CIRCULACIÓN. II-65
II.3.5.3 INFRAESTRUCTURA ADICIONAL II-65
II.3.5.3.1 INTERSECCIONES II-65
II.3.5.3.2 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y ACCESOS II-65
II.3.5.3.3 3.3 OBRAS ESPECIALES II-66
II.3.5.4 PUENTES II-67
II.3.5.4.1 TIPO DE ESTRUCTURA. II-67
II.3.5.4.2 DIMENSIONES. II-67
II.3.5.4.3 TIPO DE SOPORTES II-67
II.3.5.4.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. II-67
II.3.5.4.5 OTROS SERVICIOS AUXILIARES PARA LA OPERACIÓN. II-71
II.3.5.4.6 SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL, ESPECIFICANDO LA SUPERFICIE DE ZONA FEDERAL DE CUERPOS DE AGUA. II-71
II.3.5.5 . CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESOS II-71
II.3.5.6 ALMACENES, BODEGAS Y TALLERES, PLANTAS DE ASFALTO, PATIOS DE MAQUINARIA, PLANTAS TRITURADORAS. II-72
II.3.5.7 CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES. II-72
II.3.5.8 INSTALACIONES SANITARIAS II-72
II.3.5.9 BANCOS DE MATERIAL II-72
II.3.5.10 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES II-72
II.3.5.11 SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS II-72
II.3.5.12 DUCTOS PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS II-73
II.3.5.13 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS II-73
II.3.5.14 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN II-73
II.3.6 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO II-73
II.3.7 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE II-73
II.3.7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS II-73
II.3.7.1.1 VEGETACIÓN II-73
II.3.7.1.1.1 DISEÑO DE MUESTREO PARA LA VEGETACIÓN II-73
II.3.7.1.1.2 METODOLOGÍA II-73
II.3.8 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN II-74

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

II.3.8.1 PREPARACIÓN DEL SITIO....II-74
II.3.8.1.1 RESCATE Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE FLORA Y FAUNA....II-74
II.3.8.1.2 TRAZO DE LAS OBRAS, PUENTE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS....II-75
II.3.8.1.3 DESMONTE Y DESPALME....II-75
II.3.8.1.3.1 DESMONTE....II-75
II.3.8.1.3.2 DESPALME....II-75
II.3.8.1.3.3 EXCAVACIONES....II-75
II.3.8.2 CONSTRUCCIÓN....II-76
II.3.8.2.1 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS....II-76
II.3.8.2.2 DELIMITACIÓN DEL TERRAPLÉN....II-77
II.3.8.2.3 OBRAS DE DRENAJE....II-79
II.3.8.2.4 PAVIMENTO DE CONCRETO....II-79
II.3.8.2.5 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTE....II-80
II.3.8.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MAQUINARIA....II-82
II.3.8.4 CONTRATACIÓN DE PERSONAL Y DESPLAZAMIENTO A SITIOS DE TRABAJO....II-82
II.3.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....II-83
II.3.9.1 TRANSPORTE DE MAQUINARIA EQUIPOS E INSUMOS....II-84
II.3.9.2 PERSONAL QUE TRABAJARA EN EL PROYECTO....II-85
II.3.9.3 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS....II-86
II.3.9.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN....II-86
II.3.10 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO....II-86
II.3.10.1 RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO....II-86
II.3.10.2 PROGRAMA DE ABANDONO....II-86
II.3.11 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS....II-87
II.3.12 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA....II-87
II.3.12.1 RESIDUOS SÓLIDOS....II-87
II.3.12.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA....II-87
II.3.12.3 RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS DE NATURALEZA LÍQUIDA Y SÓLIDA....II-88
II.3.13 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO....II-88
II.3.13.1 GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, ENTRE OTROS....II-89
II.3.13.2 POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA. II-90
II.3.13.3 ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO....II-92

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO....III-94

III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES....III-94
III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS....III-94
III.1.2 LEYES Y SUS REGLAMENTOS (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES)....III-95
III.1.3 CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES....III-101
III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)....III-103
III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT-2012)....III-103
III.2.1.1 RESTRICCIONES SEÑALADAS EN EL POEGT....III-105
III.2.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA REGIONALIZACIÓN DEL POEGT....III-105
III.2.1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008....III-106
III.2.1.2.2 LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS....III-107
III.2.1.2.3 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS....III-108
III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS....III-126
III.3.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) EN EL ESTADO DE GUERRERO....III-128
III.3.1.1 DE CARÁCTER FEDERAL....III-128
III.3.1.2 DE CARÁCTER ESTATAL....III-129
III.3.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)....III-129
III.3.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)....III-130
III.3.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)....III-131
III.3.5 SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES (SPT) PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD....III-133
III.3.6 CORREDORES BIOLÓGICOS....III-134
III.3.7 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)....III-134
III.3.8 UBICACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A ZONAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA....III-135
III.4 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU, PND, PMD, ETC)....III-136

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS III-138
III.6 OTROS INSTRUMENTOS III-141

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LAS TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION IV-143

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE SE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO IV-143
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL: IV-145
IV.2.1 ARGUMENTOS Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA SU DELIMITACIÓN IV-146
IV.2.1.1 LÍMITES HIDROLOGICOS ADMINISTRATIVOS: IV-146
IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA). IV-146
IV.2.1.1.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI) IV-147
IV.2.1.1.2.1 UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI). IV-148
IV.2.1.1.2.2 UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI) IV-149
IV.2.1.1.2.3 UBICACIÓN DENTRO DE LAS MICROCUENCAS (SIGEIA-SEMARNAT). IV-150
IV.2.1.1.3 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN IV-151
IV.2.1.1.4 VIAS TERRESTRES, CENTROS DE POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONOMICA IV-152
IV.2.1.1.4.1 VIAS TERRESTRES Y CENTROS DE POBLACIÓN IV-152
IV.2.1.1.4.2 ACTIVIDAD ECONOMICA IV-153
*IV.2.2 CONCLUSION ..... **¡Error! Marcador no definido.***
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) IV-154
IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR IV-154
IV.3.2 MEDIO ABIÓTICO IV-155
IV.3.2.1 CLIMA IV-155
IV.3.2.2 PRECIPÍTACION Y TEMPERATURA IV-155
IV.3.2.2.1 PRECIPITACIÓN IV-157
IV.3.2.2.2 TEMPERATURA IV-158
IV.3.2.3 VIENTOS IV-159
IV.3.2.3.1 EVAPORACIÓN IV-160
IV.3.2.3.2 AIRE IV-160
IV.3.2.4 RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO IV-161
IV.3.2.4.1 FRECUENCIAS DE NEVADAS IV-162
IV.3.2.4.2 FRECUENCIAS DE CICLONES IV-162
IV.3.2.4.3 SEQUIA IV-162
IV.3.2.4.4 INUNDACIONES IV-163
IV.3.2.4.5 FRECUENCIAS DE GRANIZADAS IV-163
IV.3.2.4.6 FRECUENCIAS DE HELADAS IV-163
IV.3.2.5 SUELO IV-164
IV.3.2.5.1 TIPO DE SUELOS IV-164
IV.3.2.5.2 PROCESOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO IV-164
IV.3.2.5.2.1 EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SAR) IV-165
IV.3.2.6 GEOLOGÍA IV-168
IV.3.2.6.1 TIPOS DE ROCAS IV-168
IV.3.2.6.2 GEOMORFOLOGÍA IV-171
IV.3.2.6.3 RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO IV-172
IV.3.2.6.3.1 SISMICIDAD IV-172
IV.3.2.6.3.2 INESTABILIDAD DE LADERAS IV-173
IV.3.2.6.3.3 HUNDIMIENTOS IV-174
IV.3.2.6.3.4 FALLAS Y FRACTURAS IV-174
IV.3.2.6.3.5 AGRIETAMIENTOS IV-174
IV.3.2.6.3.6 CAÍDAS O DERRUMBES IV-174
IV.3.2.6.3.7 ACTIVIDAD VOLCÁNICA IV-175
IV.3.2.6.3.8 FLUJOS IV-175
IV.3.2.7 FISIOGRAFÍA IV-175
IV.3.2.7.1 SISTEMA DE TOPOFORMAS IV-177
IV.3.2.8 TOPOGRAFÍA IV-177
IV.3.2.8.1 RELIEVE IV-178
IV.3.2.9 HIDROLOGÍA IV-178
IV.3.2.10 GEOHIDROLOGÍA IV-179
IV.3.2.10.1 ACUÍFEROS IV-180

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

IV.3.3 MEDIO BIÓTICO IV-182
IV.3.3.1 VEGETACION ..... **¡Error! Marcador no definido.**
IV.3.3.2 FAUNA SILVESTRE IV-184
IV.3.3.3 ECOSISTEMAS IV-185
IV.3.3.3.1 IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROPORCIONA EL ECOSISTEMA A NIVEL SAR. IV-185
IV.3.3.3.1.1 PAISAJE Y RECREACIÓN IV-186
IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO IV-187
IV.3.4.1 DEMOGRAFÍA IV-187
IV.3.4.2 SERVICIOS PÚBLICOS IV-190
IV.3.4.3 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS IV-190
IV.3.4.4 FACTORES SOCIOCULTURALES IV-191
IV.3.5 PAISAJE IV-191
IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL IV-192

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES V-194

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS V-194
V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBEINTALES V-195
V.1.1.1 MÉTODO DE EVALUACIÓN CONESA DE FERNÁNDEZ-VITORA (1996). V-195
V.1.2 Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto: que consistió en sintetizar y ordenar las actividades relacionadas por cada una de las fases del proyecto (preparación del sitio, acondicionamiento, operación y abandono del sitio). V-195
V.1.2.1 VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL V-200
V.1.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO. V-201
V.1.2.3 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. V-203
V.1.3 METODOLOGÍA MATRIZ MODIFICADA CAUSA-EFECTO DE LEOPOLD (1971) V-205
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS V-206
V.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES V-206
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS V-215
V.3.1 IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS. V-219
V.3.2 CUANTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS V-224
V.3.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO V-225
V.3.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN V-227
V.3.2.3 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO Y OPERACIÓN V-231
V.4 RESUMEN Y CONCLUSIONES V-233

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. **VI-237**

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL VI-238
VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA VEGETACIÓN VI-238
VI.1.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA VEGETACIÓN VI-238
VI.1.2 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA FAUNA VI-239
VI.1.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA FAUNA VI-240
VI.1.2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA VI-240
VI.1.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUELO VI-241
VI.1.3 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA EL AGUA VI-241
VI.1.3.1 MEDIDA DE PREVENCIÓN PARA EL AGUA VI-242
VI.1.4 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA EL PAISAJE (CALIDAD Y FRAGILIDAD) . VI-242
VI.1.4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL PAISAJE VI-243
VI.1.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE VI-243
VI.1.5 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LA ATMOSFERA VI-244
VI.1.5.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA ATMÓSFERA VI-244
VI.1.5.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA ATMÓSFERA VI-244
VI.1.6 MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION PARA LO SOCIOECONÓMICO VI-245
VI.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO VI-246
VI.2.1 IMPACTOS RESIDUALES, SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS. VI-249
VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL VI-250

VI.3.1 DESCRIPCION DEL PVA *VI-250*
VI.3.1.1 OBJETIVOS VI-251
VI.3.1.2 ACCIONES POR SEGUIR VI-251
VI.3.1.3 ACTIVIDADES QUE CONSIDERA VI-251
VI.3.1.4 ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA SU IMPLEMENTACION VI-252
VI.3.1.5 LINEAS ESTRATEGICAS VI-254
VI.3.1.6 EJECUCCION, CONTROL Y SEGUIMIENTO VI-254
VI.3.1.7 CATALOGO DE MEDIDAS PARA SU CONTROL Y SEGUIMIENTO VI-255
VI.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) VI-257
VI.5 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS. VI-257
VI.5.1 ESTIMACION DE LA FIANZA, QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES ESTABLECIDAS PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DEL PROYECTO *VI-260*

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. VII-263

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. VII-264
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO VII-268
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN. VII-272
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL VII-274
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-275
VII.6 CONCLUSIONES VII-276

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. VIII-281

VIII.1 ANEXOS VIII-281
VIII.1.1 ANEXO DOCUMENTACIÓN LEGAL *VIII-281*
VIII.1.1.1 DE LA PROPIEDAD VIII-281
VIII.1.1.2 DEL PROMOVENTE VIII-281
VIII.1.1.3 DEL REPRESENTANTE LEGAL VIII-281
VIII.1.2 ANEXO FOTOGRÁFICO *VIII-281*
VIII.2 BIBLIOGRAFÍA VIII-282

FIGURAS

FIGURA 1.- ÁREA DE ESTUDIO (UBICACIÓN DEL PUENTE Y SUS ACCESOS, Y OBRAS COMPLEMENTARIAS). I-16
FIGURA 2.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO. I-18
FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN.. ..... I-19
FIGURA 4.- CROQUIS DE UBICACIÓN Y RUTA DE ACCESO AL PROYECTO. I-20
FIGURA 5.- UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DEL PROYECTO SOBRE CARTA TOPOGRÁFICA E14C17 (INEGI, 2015). I-21
FIGURA 6.- CEDULA GESTOR. I-24
FIGURA 7.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DE PROYECTO. II-35
FIGURA 8.- ÁREA DE ESTUDIO Y DE PROYECTO. II-36
FIGURA 9.- ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ EN EL ESTADO DE GUERRERO" II-37
FIGURA 10.- UBICACIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO SOBRE IMAGEN SATELITAL (GOOGLE EARTH). II-39
FIGURA 11.- ÁREA DEL PROYECTO. II-40
FIGURA 12.- SECCIÓN TRANSVERSAL DEL EJE DEL PUENTE Y ACCESOS. II-45
FIGURA 13.- DETALLE DE LA CAPA DE ASENTAMIENTO DE LA SUBRASANTE. II-46
FIGURA 14.- DETALLE DEL EJE 1 AL PUENTE VEHICULAR MAXMADI. II-46
FIGURA 15.- DETALLE DEL EJE 2 DEL PUENTE VEHICULAR MAXMADI. II-47
FIGURA 16.- DETALLE DEL ARREGLO GENERAL PUENTE Y TRAZOS DE ACCESO EJE 1 Y 2. ..... II-48
FIGURA 17.- DIAGRAMA DE CORTE DE LOSA DE PUENTE. II-50
FIGURA 18.- PROPUESTA DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR MAXMADI. II-50

Calle Ruffo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 19.- SECCIONES DEL PUENTE. II-51
FIGURA 20.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR. II-53
FIGURA 21.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NO.20 "COSTA CHICA DE GUERRERO" (RH-20). II-54
FIGURA 22.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA CUENCA HIDROLÓGICA (C) RIO OMETEPEC O GRANDE. II-55
FIGURA 23.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA SUBCUENCA (CD) R. QUETZALA. II-55
FIGURA 24.- UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA MICROCUENCA CUANACASTITLÁN. II-56
FIGURA 25.- DISEÑO DE LAS OBRAS DEL PROYECTO. II-58
FIGURA 26.- CORRIENTES DE AGUA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. II-60
FIGURA 27.- PATEO DE DESPLANTE. II-63
FIGURA 28.- CORTE DE SECCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE A MEJORAR Y CONSTRUIR. II-64
FIGURA 29.- ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE CIMENTACIÓN. II-71
FIGURA 30.- INSTALACIÓN DE JUNTAS EN PARAPETOS. II-81
FIGURA 31.- VISTA FINAL DEL PUENTE. II-81
FIGURA 32.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA UAB NO. 139. ..... III-105
FIGURA 33.- UBICACIÓN DE LAS ANP'S DE JURISDICCIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE GUERRERO (CONANP). III-128
FIGURA 34.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RTP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-130
FIGURA 35.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-131
FIGURA 36.- UBICACIÓN DE PROYECTO RESPECTO A LAS AICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-132
FIGURA 37.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SPT PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-133
FIGURA 38.- UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA CUNACASTITLÁN COMO SISTEMA AMBIENTAL (SAR).. ..... IV-144
FIGURA 39.- UBICACIÓN DEL SAR DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA IV-BALSAS IV-147
FIGURA 40.- REGIONES HIDROLOGIAS EN EL ESTADO IV-148
FIGURA 41.- CUENCAS DE LA RH20. ..... IV-149
FIGURA 42.- SUBCUENCAS DE LA CUENCA RH20C RÍO OMETEPEC O GRANDE. IV-149
FIGURA 43.- UBICACIÓN DEL SA DENTRO DE LA MICROCUENCA CUNACASTITLÁN IV-150
FIGURA 44.- HIDROLOGÍA PRESENTE EN EL SAR. IV-151
FIGURA 45.- USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SAR (INEGI 2016).. ..... IV-152
FIGURA 46.- VÍAS TERRESTRES Y CNETROS DE POBLACIÓN EN EL SAR. IV-153
FIGURA 47.- TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-155
FIGURA 48.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS QUE TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SAR Y ÁREA DE ESTUDIO IV-156
FIGURA 49.- PRECIPITACIÓN PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (INEGI).. ..... IV-157
FIGURA 50.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SAR Y ENE L ÁREA DEL PROYECTO (INEGI). IV-158
FIGURA 51.- PRINCIPALES FUENTES EMISORAS POR TIPO DE CONTAMINANTE EN EL ESTADO DE GUERRERO. IV-160
FIGURA 52.- TIPOS DE SUELO EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (/INEGI).. ..... IV-164
FIGURA 53.- PROCESOS, GRADOS Y CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO EN EL SAR.. ..... IV-165
FIGURA 54 .- TIPOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO. IV-167
FIGURA 55.- FACTORES CAUSATIVOS QUE ORIGINAN LA DEGRADACIÓN DE SUELOS. IV-167
FIGURA 56.- GEOLOGÍA (ROCAS) PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. IV-168
FIGURA 57.- GEOMORFOLOGÍA DEL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. IV-172
FIGURA 58.- FISIOGRAFÍA DEL SAR Y DEL ÁREA DE ESTUDIO. IV-176
FIGURA 59.- SISTEMAS DE TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-177
FIGURA 60.- TOPOGRAFÍA EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-178
FIGURA 61.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-179
FIGURA 62.- HIDROLÓGICA SUBTERRÁNEA EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-180
FIGURA 63.- ACUÍFEROS PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-182
FIGURA 64.- USO DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN DEL SAR Y ÁREA DE ESTUDIO (INEGI). IV-183

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.- ASPECTO DEL PUENTE MAXMADI. I-14
FOTOGRAFÍA 2.- ASPECTO DE LA ZONA EN DONDE SE PRETENDE EJECUTAR EL PROYECTO. I-14
FOTOGRAFÍA 3.- ASPECTO DEL PUENTE Y TRAMO DE ACCESO AL MISMO QUE REQUIERE DE MEJORAS. II-26

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

FOTOGRAFÍA 4.- ASPECTO ACTUAL DEL TRAMO DEL ACCESO (CAMINO) A MEJORAR. II-27
FOTOGRAFÍA 5.- ASPECTO GENERAL DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO. II-29
FOTOGRAFÍA 6.- ASPECTO ACTUAL DEL PUENTE A MEJORAR Y TRAMOS DE ACCESO A PUENTE QUE INCLUYEN CURVA. II-29
FOTOGRAFÍA 7.- ESCURRIMIENTOS DEL ARROYO TENCOWEY. II-32
FOTOGRAFÍA 8.- CONDICIONES DE RAMPA DE ACCESO A PUENTE (IZQ) Y DESNIVEL A MITAD DE PUENTE (DER). II-33
FOTOGRAFÍA 9.- CARACTERÍSTICAS DEL ACTUAL PUENTE VEHICULAR MAXMADI. II-33
FOTOGRAFÍA 10.- ALCANTARILLA PARA CONDUCIR ARROYO TENCOWEY. II-48
FOTOGRAFÍA 11.- PROCESOS EROSIVOS EN TRAMO DE EJES DE ACCESO APUNTE Y TRAZO DEL PUENTE. II-49
FOTOGRAFÍA 12.- COLOCACIÓN DE ADEME METÁLICO RECUPERABLE (EJEMPLO). II-68
FOTOGRAFÍA 13.- MEZCLA Y APLICACIÓN DE LODOS BENTONÍTICOS (EJEMOPLO). II-68
FOTOGRAFÍA 14.- ADEME METÁLICO COMO BROQUERO DE PERFORACIÓN (EJEMPLO). II-69
FOTOGRAFÍA 15.- EJEMPLO DE OPERACIÓN DE TUBERÍA TREMIE Y VÁLVULA SEPARADORA. II-70

TABLAS

TABLA 1.- PROPIEDADES EN DONDE SE UBICA EL PROYECTO. I-17
TABLA 2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN. I-19
TABLA 3.- RUTA DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. I-20
TABLA 4.- COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO. I-21
TABLA 5.- UBICACIÓN SOBRE PROPIEDADES DEL PROYECTO. I-22
TABLA 6.- CRONOGRAMA DE TRABAJO. I-22
TABLA 7.- GRUPOS Y CLASES ESTRUCTURALES. II-27
TABLA 8.- LONGITUD DEL PROYECTO VIAL PROPUESTO. II-27
TABLA 9.- ANCHOS DE LAS OBRAS DE MEJORA PROPUESTAS. II-28
TABLA 10.- SUPERFICIE A OCUPAR POR LAS OBRAS VIALES PROPUESTAS. II-28
TABLA 11.- SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO II-30
TABLA 12.- VÉRTICES Y COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO II-38
TABLA 13.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PUENTE Y ACCESOS. II-40
TABLA 14.- ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO. II-43
TABLA 15.- PROGRAMA DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN. II-52
TABLA 16.- SUPERFICIES DE OBRAS DEL PROYECTO. II-57
TABLA 17.- SUPERFICIE DE OBRA POR TIPO DE PROPIEDAD. II-57
TABLA 18.- TEMPORALIDAD DE OBRAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO. II-59
TABLA 19.- COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PUENTE Y ACCESOS. II-62
TABLA 20.- MAQUINARIA Y EQUIPO POR EMPLEAR. II-83
TABLA 21.- INSUMOS POR UTILIZAR. II-84
TABLA 22.- EMPLEOS A GENERAR. II-85
TABLA 23.- MAQUINARIA Y EQUIPO A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN. II-90
TABLA 24.- FACTORES DE EMISIÓN PARA GASOLINA. II-90
TABLA 25.- FACTORES DE EMISIÓN PARA GASOLINA. II-91
TABLA 26.- CONSUMO CALORICO DEL COMBUSTIBLE. II-91
TABLA 27.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA LA GASOLINA. II-91
TABLA 28.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL DIESEL. II-91
TABLA 29.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADO POR LA OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS EN UNA JORNADA LABORAL. II-91
TABLA 30.- VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. III-94
TABLA 31.- VINCULACIÓN CON LAS LEYES Y SUS REGLAMENTOS. III-95
TABLA 32.- VINCULACIÓN CON LOS CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES. III-101
TABLA 33.- CARACTERÍSTICA DE LA UAB- 139 EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO. III-106
TABLA 34.- LINEAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR. III-107
TABLA 35.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR. III-108
TABLA 36.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES AL UAB- 139. ..... III-111
TABLA 37.- MATERIAL OFICIAL DISPONIBLE (CONANP – CONABIO). III-126
TABLA 38.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS A CARGO DE LA CONANP. III-126

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

TABLA 39.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE GUERRERO Y ÁREA DEL PROYECTO. III-128
TABLA 40.- RTP EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-130
TABLA 41.- RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-131
TABLA 42.- ÁICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO. III-132
TABLA 43.- ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL NIVEL DE PROTECCIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES. III-134
TABLA 44.- VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO (PND, PDU, PMD, ETC.). III-136
TABLA 45.- VINCULACIÓN CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS. III-138
TABLA 46.- COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL SAR. IV-145
TABLA 47.- DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SAR. IV-151
TABLA 48.- MATERIAL CARTOGRÁFICO OFICIAL DISPONIBLE. IV-154
TABLA 49.- DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (INEGI, 2008). IV-155
TABLA 50.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS QUE TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SA Y ÁREA DE ESTUDIO. IV-156
TABLA 51.- RANGOS DE PRECIPITACIÓN EN EL SAR. IV-157
TABLA 52.- PRECIPITACIÓN PRESENTE EN EL SAR. IV-157
TABLA 53.- RANGOS DEL TEMPERATURA EN EL SAR. IV-158
TABLA 54.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SAR. IV-159
TABLA 55.- DATOS DEL VIENTO EN EL SA (INIFAP). IV-159
TABLA 56.- EMISIONES DE CONTAMINANTES EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ. IV-161
TABLA 57.- ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO. IV-163
TABLA 58.- DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO IV-164
TABLA 59.- CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN DE LA FAO. IV-166
TABLA 60.- DISTRIBUCIÓN DE LA GEOLOGÍA (ROCAS) PRESENTE EN EL SAR. IV-168
TABLA 61.- PERIODO DE LOS TIPOS DE ROCAS PRESENTE EN EL SAR. IV-169
TABLA 62.- CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS IGNEAS PRESENTES EN EL SAR. IV-169
TABLA 63.- CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS PRESENTES EN EL SAR. IV-170
TABLA 64.- SISMOS REGISTRADOS DEL MES DE ENERO A SEPTIEMBRE DEL 2023 PARA LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO. IV-173
TABLA 65.- PROVINCIA, SUBPROVINCIA Y TOPOFORMAS EN LAS QUE SE UBICA EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-175
TABLA 66.- DESCRIPCION DE LA PROVINCIA, SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA EN LAS QUE SE UBICA EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO. IV-176
TABLA 67.- DISTRIBUCIÓN DE LAS TOPOFORMAS EN EL SAR. IV-177
TABLA 68.- CARACTERÍSTICA DE LOS ACUÍFEROS IGUALA Y TLACOTEPEC. IV-180
TABLA 69.- DISTRIBUCIÓN DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SAR. IV-183
TABLA 70.- FUNCIÓN E IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES. IV-186
TABLA 71.- POBLACIÓN TOTAL EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO. IV-187
TABLA 72.- TASA BRUTA DE NATALIDAD EN EL ESTADO DE GUERRERO (NACIDOS VIVOS POR CADA 1 000 HABITANTES) IV-188
TABLA 73.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚPAN, GUERRERO Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO IV-188
TABLA 74.- POBLACIÓN DE HABLA INDÍGENA EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ, GUERRERO Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO IV-189
TABLA 75.- DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN LUGAR DE NACIMIENTO IV-189
TABLA 76.- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ESTADO DE GUERRERO. IV-190
TABLA 77.- VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE EN EL SAR. IV-191
TABLA 78.- FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. V-196
TABLA 79.- DESCRIPCIÓN DE TÉRMINO USADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA. V-196
TABLA 80.- CRITERIOS PARA VALORAR IMPACTOS. V-200
TABLA 81.- MODELO DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. V-200
TABLA 82.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO. V-201
TABLA 83.- INDICADORES AMBIENTALES PARA DIMENSIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. V-204
TABLA 84.- IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES POR ETAPA PARA EL PROYECTO. V-205
TABLA 85.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE AGUA. V-206
TABLA 86.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE SUELO. V-208
TABLA 87.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE ATMÓSFERA. V-210
TABLA 88.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE PAISAJE. V-211
TABLA 89.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE USO DE SUELO. V-212
TABLA 90.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE FLORA. V-212
TABLA 91.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE FAUNA. V-213
TABLA 92.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE CULTURA. V-214
TABLA 93.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE ECONÓMICO. V-214

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

TABLA 94.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....V-215
TABLA 95.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....V-217
TABLA 96.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....V-218
TABLA 97.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO. V-220
TABLA 98.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. V-221
TABLA 99.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN. V-223
TABLA 100.- NIVEL DE CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DEL PROYECTO. VI-242
TABLA 101.- CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.VI-246
TABLA 102.- IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES. VI-249
TABLA 103.- LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. VI-254
TABLA 104.- CATÁLOGO DE MEDIDAS DE CONTROL, PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. VI-255
TABLA 105. SEGUIMIENTO Y CONTROL VI-257
TABLA 106.- DISTRIBUCIÓN DE PRESUPUESTO EN MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN MIA. VI-261
TABLA 107.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. VII-264
TABLA 108.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN. VII-268
TABLA 109.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. VII-272

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

PRESENTACIÓN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R), fue realizada a petición de la **CICAEG** para desarrollar por la empresa **SAPIENS INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS SA DE CV**, para llevar a cabo el **Proyecto de CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**. **El proyecto se ubica dentro de una superficie de 0.2911 ha** (Área de Proyecto), localizado en la carretera Azoyú – San Luis Acatlán en el Km 6+400 sobre el Derecho de Vía localizado en el Ejido de Cuanacaxtitlán, en el Municipio de Azoyu, Estado de Guerrero.

Los caminos representan uno de los aspectos más importantes y valorados para ejidos y comunidades, ya que facilitan el flujo de cosechas, tractores, materiales, materias primas y personas hacia las zonas de trabajo, hacia los mercados u otras comunidades, por lo que deben de cumplir con estándares específicos para la seguridad patrimonial y personal.

El Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero. (OPD- **CICAEG**)**, pretende mejorar los servicios de tránsito y seguridad en dos tramos de acceso al Puente vehicular Maxmadi de 117.16 m y el puente vehicular Maxmadi de 20.6 m de longitud el cual comunica a la población de Maxmadi con Cuanacaxtitlán,** dado que el puente necesita ser mejorado ya que, con el incremento del tráfico en los últimos años en este camino rural, se presentan afectaciones, para mejorar la seguridad de las personas y los bienes que transitan por este camino.

El diseño propuesto se ha optimizado para reducir los movimientos de tierras y minimizar el área de afectación; sin embargo, se **requiere la modificación y adecuación del trazo de dos tramos de acceso al Puente con una longitud de 117.16 m, las obras no afectarán vegetación motivo por el cual NO se requerirá de actividades de cambio de uso del suelo**.

El camino de Maxmadi a Cuanacaxtitlán es actualmente una carretera de concreto con ancho de corona de 7.0 metros, sin embargo, el puente cuenta con acceso para un vehículo y su rampa es de material de banco apisonado, por lo que su acceso y transito es un poco conflictivo. Tal como se observa en la siguiente fotografía.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: cicaeg2021@gmail.com

FOTOGRAFÍA 1.- ASPECTO DEL PUENTE VEHICULAR MAXMADI.



De acuerdo con las características topográficas y de las necesidades de tránsito vehicular el puente que se proyecta está compuesto por dos apoyos, que salvará un claro de 20.60 m de longitud y un tirante de agua de 1.35 m.
El aspecto general de la zona en donde se pretende desarrollar el proyecto se puede observar en la siguiente fotografía.

FOTOGRAFÍA 2.- ASPECTO DE LA ZONA EN DONDE SE PRETENDE EJECUTAR EL PROYECTO.



El **proyecto por desarrollar corresponde a trabajos de ampliación, modificación de trazo y revestimiento de un puente de concreto en una longitud de 20.6 m y de los accesos en ambos sentidos a dicho puente;** dichas obras están orientadas a mejorar la comunicación y tránsito de personas en el ejido, y en general los servicios para las comunidades e instalaciones que hacen uso de forma rutinaria de este puente.

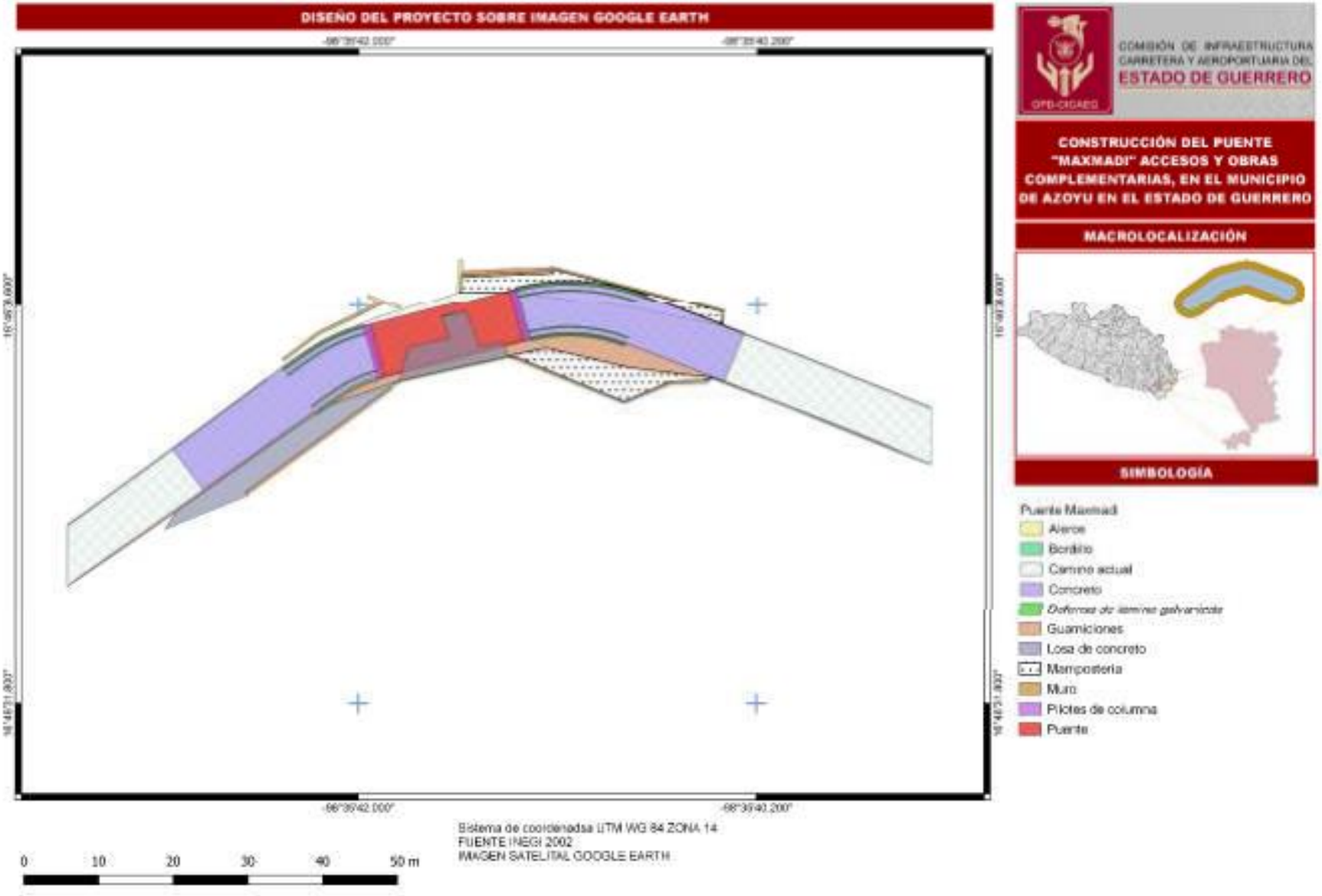
Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

La obra consiste en un puente vehicular con dos apoyos, clasificada en el grupo A, la cual es una estructura que requiere un grado de seguridad alto. Edificaciones de este grupo son necesarias mantener en operación aún después de un sismo de magnitud importante, donde su falla estructural ocasionaría pérdidas humanas, así como pérdidas económicas considerables o bien pondría en peligro otras construcciones de este grupo y/o daños a las del Grupo A+ y A moderados.

Las estructuras del Grupo A son edificaciones cuya falla estructural podría tener consecuencias particularmente graves por lo tanto requieren exploraciones del subsuelo detalladas; propiedades dinámicas del perfil estratigráfico, etc. De esta forma, las estructuras del Grupo A se dividen de acuerdo con su relación con el sector energético y su pertenencia a este.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

FIGURA 1.- ÁREA DE ESTUDIO (UBICACIÓN DEL PUENTE VEHICULAR Y SUS ACCESOS, Y OBRAS COMPLEMENTARIAS).



Las obras **se ubican dentro de derecho de vía ubicados en terrenos rurales propiedad del ejido Cuanacaxtitlán y serán desarrolladas por el** Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero. (OPD- **CICAEG**)**;** sus áreas y características de propiedad se muestran en la siguiente tabla y plano.

TABLA 1.- PROPIEDADES EN DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

No	PROPIEDAD		SUPERFICIE (HA)		
	NOMBRE	RÉGIMEN	ESTUDIO	PROYECTO	OBRAS
1	Polígono camino, libramiento	ejidal	0.6440	0.2911	0.1047
TOTAL			**62.682**	**0.2911**	6.74

En el presente estudio se analizan los elementos técnicos del proyecto caminero, respecto a los posibles impactos ambientales los efectos que estos puedan generar por el desarrollo del proyecto; se describen características particulares de la obra, tales como magnitud, condiciones de operación y actividades a desarrollar; así como las medidas previstas para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales; la disposición de residuos generados; las actividades de vigilancia ambiental y los planes de abandono del sitio, una vez concluidas las actividades de construcción del mejoramiento del camino.

Se incluye la caracterización del medio físico, natural y social de la zona de estudio y su área de influencia, enfatizando el análisis en aquellos elementos naturales y condiciones que pudieran ser afectados y, por tanto, requerir de medidas especiales para la prevención de un desequilibrio ecológico.

Con base en lo anterior y de acuerdo con las características del proyecto, **se presenta ante la** Oficina de la Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**) en el Estado de Guerrero, la Manifestación de Impacto Ambiental (**MIA**) en la Modalidad Regional (**R**), **para dar cumplimiento a lo establecido en** la fracción I del Artículo 28 de **la LGEEPA**, y Artículo 5º, inciso B) de su **Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (**REIA**)**.**

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: cicaeg2021@gmail.com

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO.

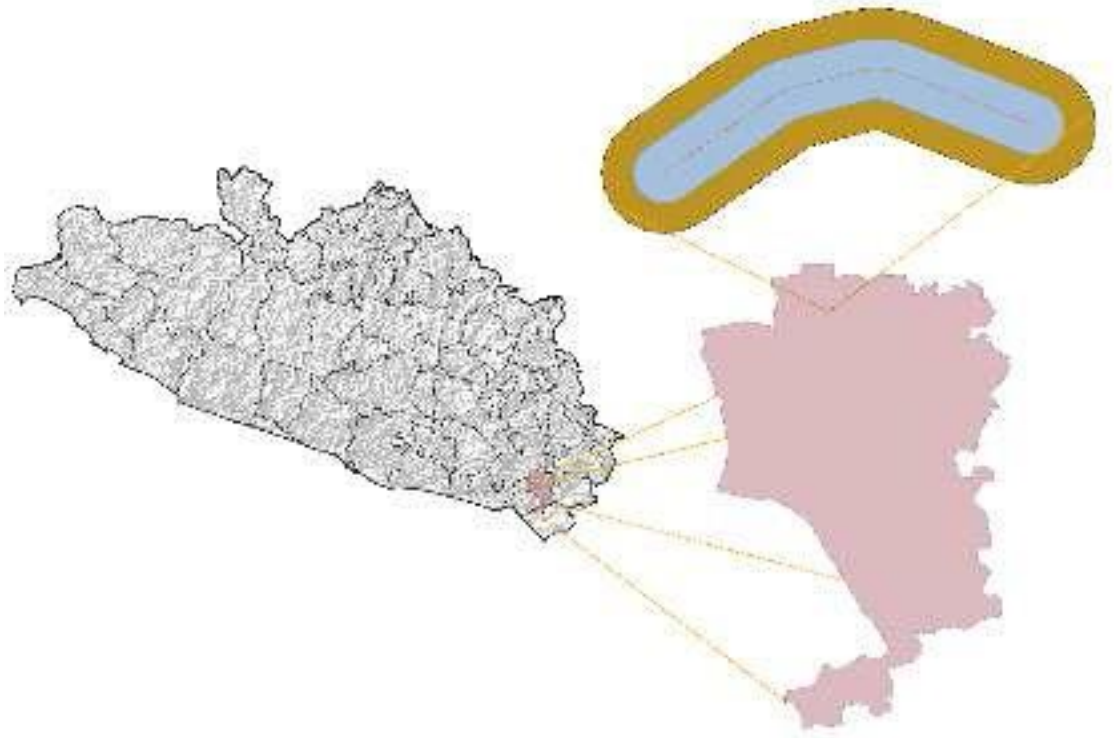
I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO

El Proyecto se ubica sobre la Carretera Azoyú – San Luis Acatlán, en el km 6+400 corresponde a terrenos de infraestructura vial ubicados colindantes a terrenos ejidales de Cuanacaxtitlán, localizados en las cercanías de los poblados de Cuanacaxtitlán y Maxmadi del Municipio de Azoyú en el Estado de Guerrero.

I.1.2.1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

En la siguiente proyección se presenta su ubicación dentro de un área de estudio definida para este proyecto, respecto al municipio y al estado.

FIGURA 2.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO.



Estado:	Guerrero

Calle Ruffo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

Municipio:	Azoyú
Localidad:	Ejido Cuanacaxtitlán
Propiedad:	Terreno de infraestructura vial y Derecho de Vía

I.1.2.1.1 UBICACIÓN RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN

La ubicación del Área de Estudio o Proyecto en el contexto local se localiza cercano a zonas de población que pertenecen al Municipio de Azoyú, en el estado de Guerrero, en la siguiente imagen se muestra la ubicación respecto a las poblaciones aledañas y la relación de estas en la Tabla 1:

FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN..

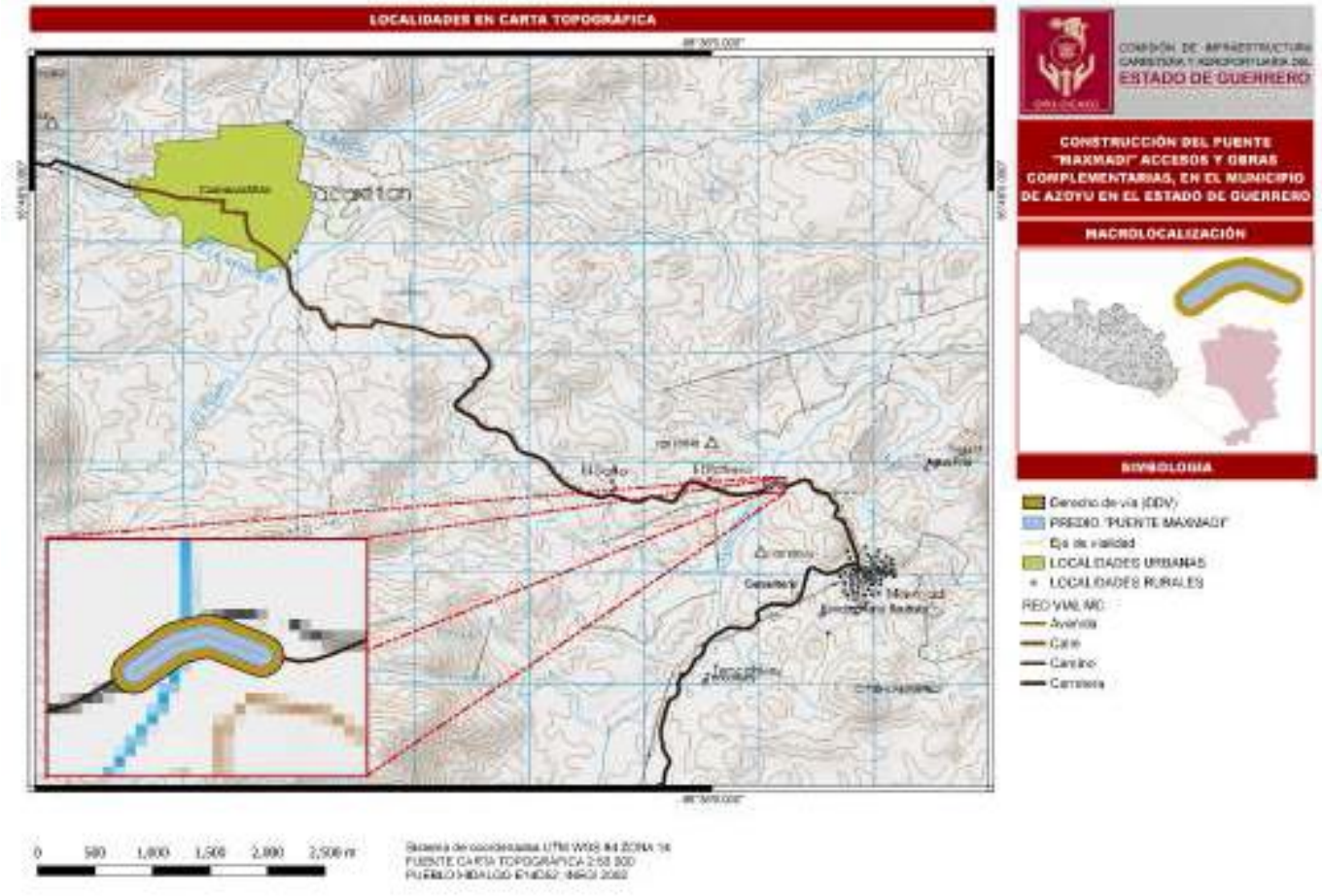


TABLA 2.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A CENTROS DE POBLACIÓN.

No.	POBLACIÓN	DISTANCIA AL ÁREA DE ESTUDIO (Km)
1	Maxmadi	1.063
2	Agua Fría	1.325
3	La Culebra	3.160
4	Rancho Estrada	3.309
5	Cuanacaxtitlán	5.500
6	Tencohuey	1.899
7	Rancho Mario Bautirsta	1.251

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

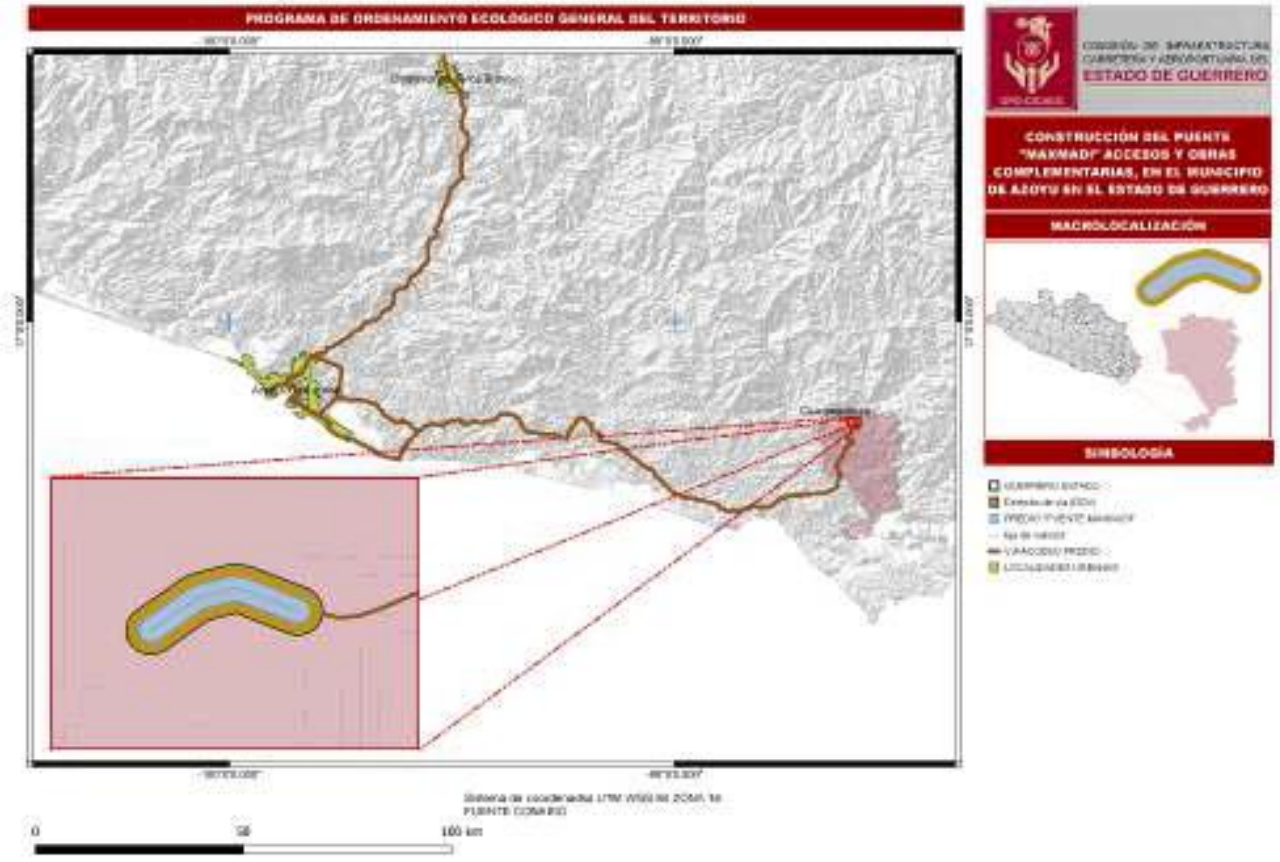
I.1.2.1.2 VÍAS DE ACCESO

El acceso al Área de Estudio es a través de la ruta descrita en la siguiente tabla y se muestra en la siguiente imagen.

TABLA 3.- RUTA DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

RUTA	TIPO DE ACCESO
El Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO, se localiza a 129.093 km de la Capital del Estado de Guerrero, y se ubica aproximadamente a una distancia de 282.97 km. Para acceso al Proyecto partiendo de Chilpancingo, se toma la carretera Federal libre No. 95 Chilpancingo-Acapulco con longitud aproximada de 96 km, hasta llegar a la caseta de La venta en el municipio de Acapulco, y se toma viaducto diamante por 15.15 km, se continua por la carretera federal No. 200 por 146.56 km hasta llega a la localidad de Juchitán, de ahí se toma la desviación hacia Cuanacaxtitlán durante 24.32 km se continúa por el camino pavimentado hasta llegar al sitio del proyecto.	Carretera asfaltada y camino pavimentado

FIGURA 4.- CROQUIS DE UBICACIÓN Y RUTA DE ACCESO AL PROYECTO.



I.1.2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se ubicó para efectos de georreferenciación en un polígono de exploración definido mediante el Sistema de Coordenadas UTM, utilizando el Datum WGS84, Zona 14 y Coordenadas

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

Geográficas, a continuación, se presenta en la siguiente figura la Ubicación georreferenciada sobre la carta topográfica correspondiente y las coordenadas extremas de dicho polígono en la Tabla 4.

FIGURA 5.- UBICACIÓN GEORREFERENCIADA DEL PROYECTO SOBRE CARTA TOPOGRÁFICA E14C17 (INEGI, 2015).

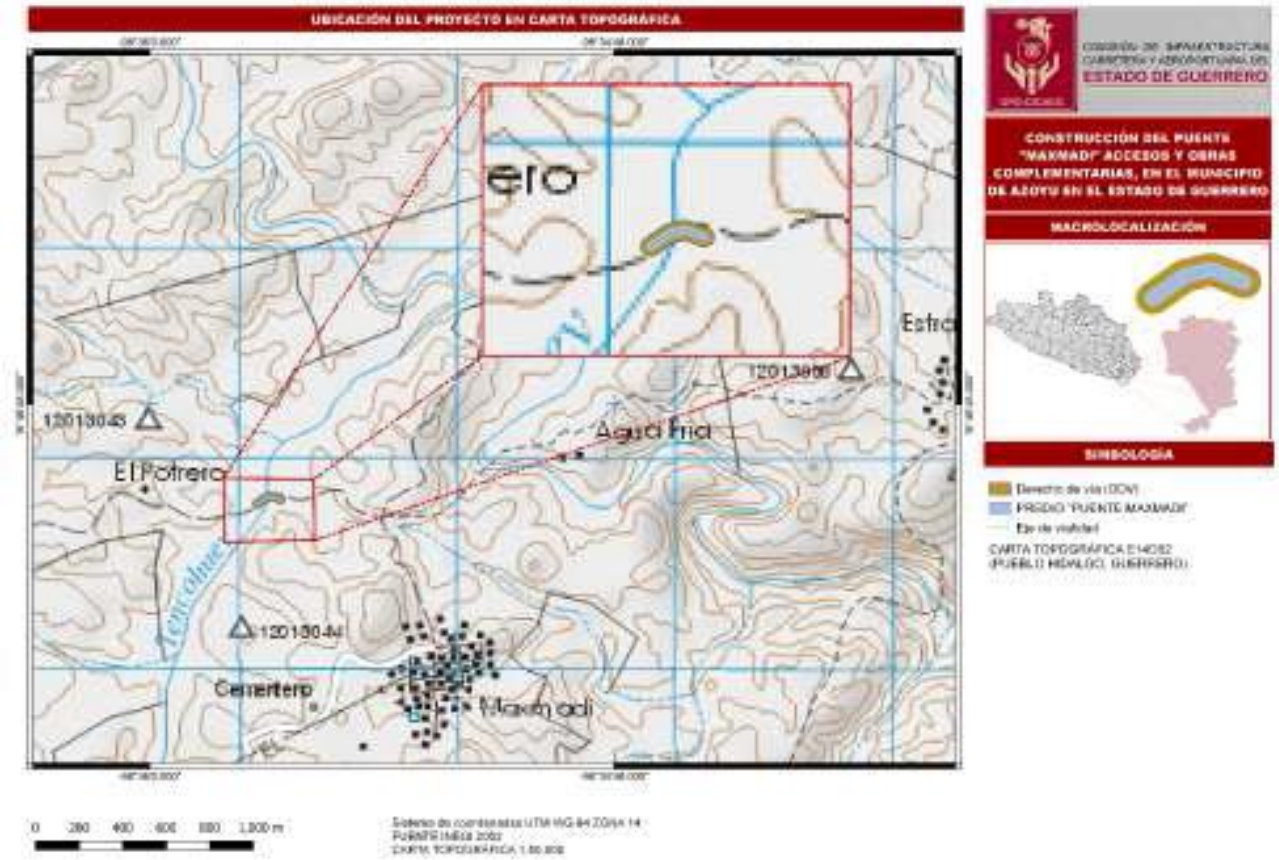


TABLA 4.- COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

VÉRTICES	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
1	1854817.81	543150.16	16 °	46'	33.52"'	99 °	35'	42.36"
2	1854820.32	543154.30	16 °	46'	33.63"	99 °	35'	42.22"
3	1854822.38	543159.74	16 °	46'	33.70"	99 °	35'	42.03"
4	1854827.84	543180.12	16 °	46'	33.88"	99 °	35'	41.34"
5	1854828.99	543189.31	16 °	46'	33.91"	99 °	35'	41.03"
6	1854826.59	543201.43	16 °	46'	33.83"	99 °	35'	40.62"
7	1854810.24	543242.44	16 °	46'	33.30"	99 °	35'	39.24"
8	1854797.25	543248.03	16 °	46'	32.87"	99 °	35'	39.05"
9	1854791.66	543235.03	16 °	46'	32.67"	99 °	35'	39.49"
10	1854807.95	543194.20	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	40.87"
11	1854808.99	543189.21	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	41.04"
12	1854808.48	543185.13	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	41.18"
13	1854803.10	543165.05	16 °	46'	33.07"	99 °	35'	41.86"
14	1854801.55	543161.82	16 °	46'	33.00"	99 °	35'	41.99"
15	1854776.66	543127.61	16 °	46'	32.19"	99 °	35'	43.14"
16	1854778.87	543113.64	16 °	46'	32.26"	99 °	35'	43.61"

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

VÉRTICES	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
17	1854784.74	543111.72	16 °	46'	32.45”	99 °	35'	43.68”
18	1854792.84	543115.84	16 °	46'	32.71”	99 °	35'	43.55”

I.1.2.3 UBICACIÓN SOBRE PROPIEDADES.

El Proyecto se ubica sobre la Carretera Azoyú – San Luis Acatlán en el Km 6+400, en su totalidad dentro del Derecho de Vía en terrenos ejidales, localizados en las cercanías de los poblados de Cuanacaxtitlán y Maxmadi, en el Ejido Cuanacaxtitlán, en el Municipio de Azoyú en el Estado de Guerrero.

TABLA 5.- UBICACIÓN SOBRE PROPIEDADES DEL PROYECTO.

NO.	PROPIEDAD		SUPERFICIE (HA)		
	NOMBRE	REGIMEN	ESTUDIO	PROYECTO	OBRAS
1	Polígono nuevo	ejidal	0.6440	0.2911	0.1047

Las obras se llevarán a cabo sobre el eje de la vialidad por lo que corresponden a un proyecto a ejecutarse en terrenos de infraestructura y su derecho de vía

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

La **duración para la ejecución de las obras de construcción del proyecto será 7 meses y 50 años para su operación,** posterior a la obtención los permisos correspondientes, periodo dentro del cual de manera secuencial se irán realizando las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción, acondicionamiento y operación y abandono del sitio

TABLA 6.- CRONOGRAMA DE TRABAJO.

CONCEPTO	MESES													
	1		2		3		4		5		6		7	
Terracerías	x	x	x	x	x									
Estructuras y obras de drenaje				x	x	x	x	x						
Rodamiento								x	x	x	x	x		
Especificaciones particulares												x	x	x

La construcción se tiene planeada para en pesar en abril del 2024

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero. (OPD- **CICAEG**)

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

OPD-010601-599

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C. Ing. Martin Vega González,
Director General

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Ruffo Figueroa No. 9
Col. Burócratas, C.P. 39090
Chilpancingo de los Bravo. Gro
En el Anexo Documentación Legal se incluyen copias simples de la Carpeta Agraria y RFC de la empresa (promovente), así como copias simples del poder notarial e identificaciones.

I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Sapiens Infraestructura y Servicios S.A. de C.V.

I.3.1.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

[redacted]

I.3.1.2 DIRECCIÓN

[redacted]

Calle Ruffo Figueroa #9, Col. Burócratas, C.P. 39090. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [redacted]

I.3.1.3 NOMBRE DEL GESTOR

FIGURA 6.- CEDULA GESTOR.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ckaeg2021@gmail.com

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO PLAN O PROGRAMA.

Se trata de un proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**, por medio del cual se pretende realizar mejoras viales, ubicado sobre la carretera Azoyú – San Luis Acatlán en el km 6+400, en el tramo que comprende del poblado de Maxmadi hacia la localidad de Cuanacaxtitlán.

El proyecto comprende las obra de ampliar la sección de acceso de ambos lados del puente el tramo de acceso que comunica hacia Maxmadi es de 58.28 m de longitud y el tramo de acceso al puente que comunica hacia Cuanacaxtitlán es de 58.88 m de longitud, con un ancho promedio de 7.6 m para mejorar el acceso así como la **construcción de un puente vehicular de 2 carriles (actualmente es de uno) ubicado a aproximadamente 1.063 km al noreste del poblado de Maxmadi**, sobre la carretera estatal pavimentada, tramo Maxmadi – Cuanacaxtitlán**.**

FOTOGRAFÍA 3.- ASPECTO DEL PUENTE VEHICULAR Y TRAMO DE ACCESO AL MISMO QUE REQUIERE DE MEJORAS.



La obra consiste en un puente vehicular con dos apoyos, clasificada en el grupo A, la cual es una estructura que requiere un grado de seguridad alto. Edificaciones de este grupo son necesarias mantener en operación aún después de un sismo de magnitud importante, donde su falla estructural

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ckaeg2021@gmail.com

ocasionaría pérdidas humanas, así como pérdidas económicas considerables o bien pondría en peligro otras construcciones de este grupo y/o daños a las del Grupo A+ y A moderados.

Las estructuras del Grupo A son edificaciones cuya falla estructural podría tener consecuencias particularmente graves por lo tanto requieren exploraciones del subsuelo detalladas; propiedades dinámicas del perfil estratigráfico, etc. De esta forma, las estructuras del Grupo A se dividen de acuerdo con su relación con el sector energético y su pertenencia a este.

TABLA 7.- GRUPOS Y CLASES ESTRUCTURALES.

GRUPO	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.	
A+	Todas las estructuras de gran importancia del sector energético o industrial.	
A	A1: Pertenece o se relaciona con el sector energético o industrial.	A2: No pertenece ni se relaciona con el sector energético.
B	B1: Altura mayor que 13 m o área total construida mayor que 400 m^2.	B2: Altura menor o igual que 13 m y área total construida menor a 400 m^2.

El objetivo principal del proyecto es el comunicar de manera segura a las localidades y su tránsito del puente, y **hacer más eficiente el tránsito vehicular (vehículos mayores), y sobre todo la seguridad vial a la población y vehículos que transitan por esta ruta; utilizada para la extracción de productos del campo (agrícolas y pecuarios), para la comunicación y comercio con comunidades vecinas**.

TABLA 8.- LONGITUD DEL PROYECTO VIAL PROPUESTO.

LONGITUD DE OBRAS PROPUESTAS	
Etapas	**Longitud (m)**
Eje 1 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Maxmadi	58.28
Eje 2 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Cuanacaxtitlán	58.88
Construcción de puente	20.6
Total	**137.76**

El acabado final del camino será de concreto, las mejoras proyectadas son similares a un camino Tipo E, de acuerdo con la clasificación de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Se contará con un derecho de vía de 20 m a cada lado de los tramos, 7 m de ancho de calzada en los tramos del camino y 7.6 m de ancho de puente (con 7 m de calzada y 0.6 m de acera lateral).

FOTOGRAFÍA 4.- ASPECTO ACTUAL DEL TRAMO DEL ACCESO (CAMINO) A MEJORAR.



Los anchos de las obras viales propuestas, las podemos apreciar en la siguiente tabla.

TABLA 9.- ANCHOS DE LAS OBRAS DE MEJORA PROPUESTAS.

ANCHOS DE LAS OBRAS DEL CAMINO PROPUESTO				
Etapas	**Obra**	**Ancho (m)**	**Total (m)**	**DDV (m)**
Eje 1 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Maxmadi	Calzada	7	**7.6**	**20**
	Arcén	0.6		
Eje 2 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Cuanacaxtitlán	Calzada	7	**7.6**	**20**
	Arcén	0.6		
Construcción de puente	Puente	7	**7.6**	**20**
	Aceras del puente	0.6		

En general se pretende mejorar la superficie de rodamiento, homogenizar el ancho de corona, mejorar los ángulos de curvatura y disminuir las pendientes que no cumplen con las especificaciones técnicas para un camino de este tipo. Los trabajos se realizarán sobre el mismo derecho de vía por lo que no se afectará vegetación de ningún tipo.

El proyecto se ubicará en una superficie total de **0.6440 ha**; el tazo de las obras pasará principalmente por caminos existentes.

TABLA 10.- SUPERFICIE A OCUPAR POR LAS OBRAS VIALES PROPUESTAS.

SUPERFICIE POR OBRAS Y ACTIVIDADES	
Obras camino	**Superficie (m2)**
Arcén en puente (0.6 metros de ancho)	12.36
Corona en puente (7 metros de ancho)	144.2
Tramo de acceso a puente a Maxmadi	442.93
Tramo de acceso a puente hacia Cuanacaxtitlán	447.49
Subtotal Obras	**1046.98**
Actividades	**Superficie (Ha)**
Derecho de vía (20 m a cada lado del eje del camino)	0.6440
Subtotal Actividades	**0.6440**
Total obras y actividades	**0.6440**

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

En la siguiente fotografía se puede apreciar el estado actual de la vegetación en el área perimetral del proyecto caminero.

FOTOGRAFÍA 5.- ASPECTO GENERAL DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.



Se mejorará las condiciones del puente de concreto localizado aproximadamente a 1.063 km al Noroeste del poblado de Maxmadi, la obra se desarrollará en una longitud de 20.6 m que incluirá la corrección de la curva de acceso y salida del puente con longitud de 117.16 en ambos sentidos; toda vez que el existente está ubicado en una curva pronunciada y el acceso para vehículos es difícil y complicado, ya que tiene un solo carril y se encuentra en malas condiciones; el nuevo puente está diseñado para dos carriles de tránsito, con acera a cada lado, realineación del camino y mejoramiento de la curva para hacer más fluido el tránsito, contará también con estribos a ambos lados y una pendiente que coincida con la existente del camino, que es aproximadamente del 13.5%. En las siguientes fotografías se puede apreciar el estado actual del puente existente.

FOTOGRAFÍA 6.- ASPECTO ACTUAL DEL PUENTE VEHICULAR A MEJORAR Y TRAMOS DE ACCESO A PUENTE QUE INCLUYEN CURVA.



Tanto el camino como el puente corresponden a infraestructura existente que se pretenden mejorar, debido a que la superficie de rodamiento de terracería para ingresar y las condiciones de este no son seguras y se encuentra en mal estado, y no cumple con las especificaciones técnicas respecto al alineamiento horizontal y vertical para este tipo de puentes.

No será necesaria la instalación de ningún tipo de campamentos para la realización de los trabajos citados, dada la cercanía de los poblados ejidales de donde procederán los trabajadores.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

Se utilizará grava compactada para reducir las emisiones de polvo en las áreas de mejora, el total del material triturado a utilizar será obtenidos de bancos autorizados, que se encuentra cercana a la zona del proyecto.

En resumen, el área de estudio o evaluación de 0.6440 ha y, el proyecto requerirá de 0.2911 ha, y dado que las obras se realizarán sobre la misma superficie del derecho de vía, no se tendrá afectaciones a vegetación forestal, lo anterior también se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA 11.- SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO

Etapa	Superficie (Ha)		
	Área de estudio	Proyecto	Obras
Modernización de los tramos de acceso al puente y Construcción de puente Eje 1 y Eje 2	0.6440	0.2911	0.1047
Total	**0.6440**	**0.2911**	**0.1047**

Las actividades de mejoras viales planteadas se ejecutarán en tres etapas, y los trabajos a realizar son los siguientes:

ETAPA 1.- Derribo del actual puente vehicular y acceso.

Contempla actividades de eliminar las actuales estructuras para poder llevar a cabo la modernización del puente y sus accesos, para lo cual se empleará maquinaria como retroexcavadoras, martillos hidroneumáticos y camiones de volteo, para lo cual se empleará habilitar accesos para la circulación vehicular a fin de no afectar al trafico vehicular local.

ETAPA 2.- Modernización de los tramos de acceso al Puente vehicular.

Contempla la modernización de los dos tramos de acceso al puente, con acero de refuerzo y concreto y tienen una longitud de 58.28 y 58.88 m; por lo que en conjunto se tiene una longitud de mejoramiento de 117.16 metros con un ancho promedio de 7 metros con 0.6 m para aleros; con un derecho de vía desde el centro del camino de 20 metros; en donde se pretende alojar obras auxiliares como drenaje, pateo de taludes de cortes y rellenos, acotamientos, etc. Esta Etapa se realizará en una superficie de 0.0890 ha

ETAPA 3.- Construcción de puente vehicular.

Contempla la construcción de un nuevo puente de doble carril (el actual es de dos pero una parte presenta un desnivel que lo incapacita para circulación) para mejorar el tráfico vehicular. Esta Etapa se realizará en una superficie de 0.0157 hectáreas.

II.2 NATURALEZA DEL PROYECTO PLAN O PROGRAMA.

El limitado acceso a la infraestructura es uno de los principales problemas del desarrollo rural, especialmente en cuanto a caminos rurales o vecinales que sean transitables todo el año. Aunque los caminos rurales contribuyen de forma modesta al crecimiento económico, tienen un impacto considerable en la superación de la pobreza y en la mejora del nivel de vida de la población rural.

Nuestro país tiene un gran número de asentamientos humanos dispersos a lo largo del territorio nacional, aunque de acuerdo con el Censo Poblacional de 2010 del INEGI, el porcentaje de personas que habitan en comunidades rurales ha disminuido. En 1950, representaba el 57.0 % del total de la población del país; en 1990 era de 29.0 % y la Encuesta Agropecuaria del INEGI 2017, reportó 22.5 %.

La ubicación geográfica de las localidades menores de 2,500 habitantes se relaciona con su grado de marginación, las personas que viven en asentamientos dispersos y aislados enfrentan mayores rezagos sociales; 58 de cada 100 localidades cercanas a las ciudades presentan un grado de marginación alto y muy alto, esta condición de marginación la padecen también el 73.0 % de las localidades próximas a centros de población, el 77.0 % de las localidades cercanas a carreteras y el 92 % de las localidades aisladas.

Los caminos rurales tienen que ver con las necesidades actuales de comunicación y el ahorro de tiempo, junto a la modernización del sector rural, y de los medios de transporte utilizados para la entrada de materias primas y salidas de producciones agropecuarias, mejoran el bienestar de los hogares, no solo por el incremento del transporte, sino porque mejoran la calidad y seguridad del acceso a empleo, mercados y servicios; además de ampliar las posibilidades de consumo y producción de los hogares.

La construcción de un buen camino puede traer muchos beneficios para la gente local, como mayor acceso a los mercados, más servicios asociados con el bienestar, como son la electricidad, agua potable, servicios de extensión, sistemas de crédito, servicios de salud y educación; estímulo a las agroindustrias; aumento del valor de los terrenos próximos a causa el uso más intensivo de la tierra y mayores oportunidades de empleo.

Uno de los efectos inmediatos de las mejoras de los caminos rurales es la reducción de los costos de transporte, los cuales generan una serie de efectos encadenados que desembocan en mayores oportunidades para la población más vulnerable; también incrementan la movilidad de las personas, estimulando el desarrollo de un mayor número de actividades económicas, e incrementando las oportunidades de empleo y el acceso a servicios como salud y educación.

Se pretende llevar a cabo mejoras sobre un puente de 20.6 m de longitud que permite el acceso desde la localidad de Maxmadi a la localidad de Cuanacaxtitlán, además se **requiere la modificación y adecuación del trazo de dos tramos de acceso al Puente vehicular con una longitud de 117.16 m**; lo anterior derivado del incremento del tráfico en los últimos años, para mejorar la seguridad de las personas y los bienes que transitan por este camino.

II.2.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

II.2.1.1 JUSTIFICACIÓN

La justificación para las mejoras de modernización del puente vehicular, y de su infraestructura asociada tramos de acceso al mismo, se da cuando la capacidad y el nivel de servicio derivado del estado físico de la vialidad disminuye debido a un importante incremento del tránsito de vehículos, o a deficiencias en sus condiciones físicas o de su equipamiento. Resaltando que la obra actual se encuentra a medio proceso de construcción lo que la hace de alto riesgo.

La empresa promovente, pretende llevar a cabo mejoras en del puente vehicular Maxmadi que comunica a esa población con la comunidad de Cuanacaxtitlán; lo anterior derivado del incremento del tráfico en los últimos años, por lo que la sustitución de un puente vehicular corresponde para mejorar la seguridad de las personas y los bienes que transitan por este camino.

Las mejoras viales propuestas pueden traer muchos beneficios para la gente de las localidades cercanas, como mayor acceso a los mercados para sus productos agropecuarios, mayores oportunidades de empleo y la reducción de los costos de transporte, incrementan la movilidad de las personas, estimulando el desarrollo de un mayor número de actividades económicas, y el acceso a servicios como salud y educación.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

El crecimiento de la zona rural en donde se asienta el puente vehicular ha resultado en un incremento significativo del tránsito vehicular y, por consiguiente, derivado de las condiciones de la vialidad y de la falta de mantenimiento, se justifica la modernización del puente, y de los tramos de acceso en ambos sentidos del puente. Se estima que el proyecto generaría un beneficio para las localidades de Cuanacaxtitlán y Maxmadi de manera directa.

Es por ello por lo que se pretende atender los puntos más críticos del camino para hacerlos más seguros, con la construcción de un nuevo puente vehicular.

II.2.1.2 OBJETIVOS

El Objetivo General del presente estudio ambiental es el mejoramiento de las condiciones de tránsito del camino de Maxmadi a Cuanacaxtitlán, el cual es existente y que requiere que se mejore las condiciones de operación, que incluirán guarniciones y parapetos; y aleros en los ejes de los tramos de acceso; para de esta manera contar con mejores condiciones de seguridad; situación que mejorará la comunicación entre localidades, la extracción de productos agropecuarios, tránsito de vehículos de personal y materiales de las empresas que operan en la zona, y servicios en general de las localidades e instalaciones de la comunidad.

Objetivos particulares

- Que los poblados Maxmadi y Cuanacaxtitlán cuente con una vía de acceso que permita mejorar la calidad de vida de sus habitantes.
- Mejorar las condiciones económicas de los poblados rurales cercanos ofreciendo mayor seguridad, eficiencia, comodidad y eficacia.
- Realizar un proyecto viable ambientalmente que no ponga en riesgo el ecosistema natural de la zona, al tratarse de un camino tipo “E” el cual presenta un menor impacto ambiental.

II.2.2 ANTECEDENTES.

Se pretende mejorar las condiciones de operación del tramo existente del puente vehicular que conduce de la localidad de Maxmadi a la localidad de Cuanacaxtitlán y que corresponde a un tramo de 137.76 metros, el cual presenta varias curvas mal diseñadas para poder ingresar al puente ya que no presentan un peralte y amplitud adecuado para su tránsito.

El puente vehicular presenta una rampa de acceso de material apisonado el cual es muy erosionable, sobre todo en temporada de lluvia, y generación de polvos en temporadas de estiaje o secas, además de un desnivel que hace casi inoperante la mitad del puente; al ser una carretera de terracería muy transitada, motivo por el cual requiere ser modernizada a la par de ampliar el ancho de calzada o corona y de construir guarnición y parapeto en el puente vehicular Maxmadi; así como nuevas canaletas, ampliar alcantarillas y colocar señalética adecuada.

El puente cuenta con alcantarillas que permiten que los escurrimientos pluviales no afecten el tránsito durante la temporada de lluvias; no obstante, existen varios escurrimientos que requieren de la construcción de nuevas obras para encauzarlos; tal como puede apreciarse en la siguiente fotografía.

FOTOGRAFÍA 7.- ESCURRIMIENTOS DEL ARROYO TENCOWEY.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com



FOTOGRAFÍA 8.- CONDICIONES DE RAMPA DE ACCESO A PUENTE (IZQ) Y DESNIVEL A MITAD DE PUENTE (DER).



El actual puente vehicular de Maxmadi corresponde a una estructura de concreto y a pesar de contar con un ancho para dos carriles, como puede verse en las fotografías anteriores, a mitad de este hay un desnivel que dañaría a cualquier vehículo, por lo que sólo es factible de circulación un solo carril.

FOTOGRAFÍA 9.- CARACTERÍSTICAS DEL ACTUAL PUENTE VEHICULAR MAXMADI.

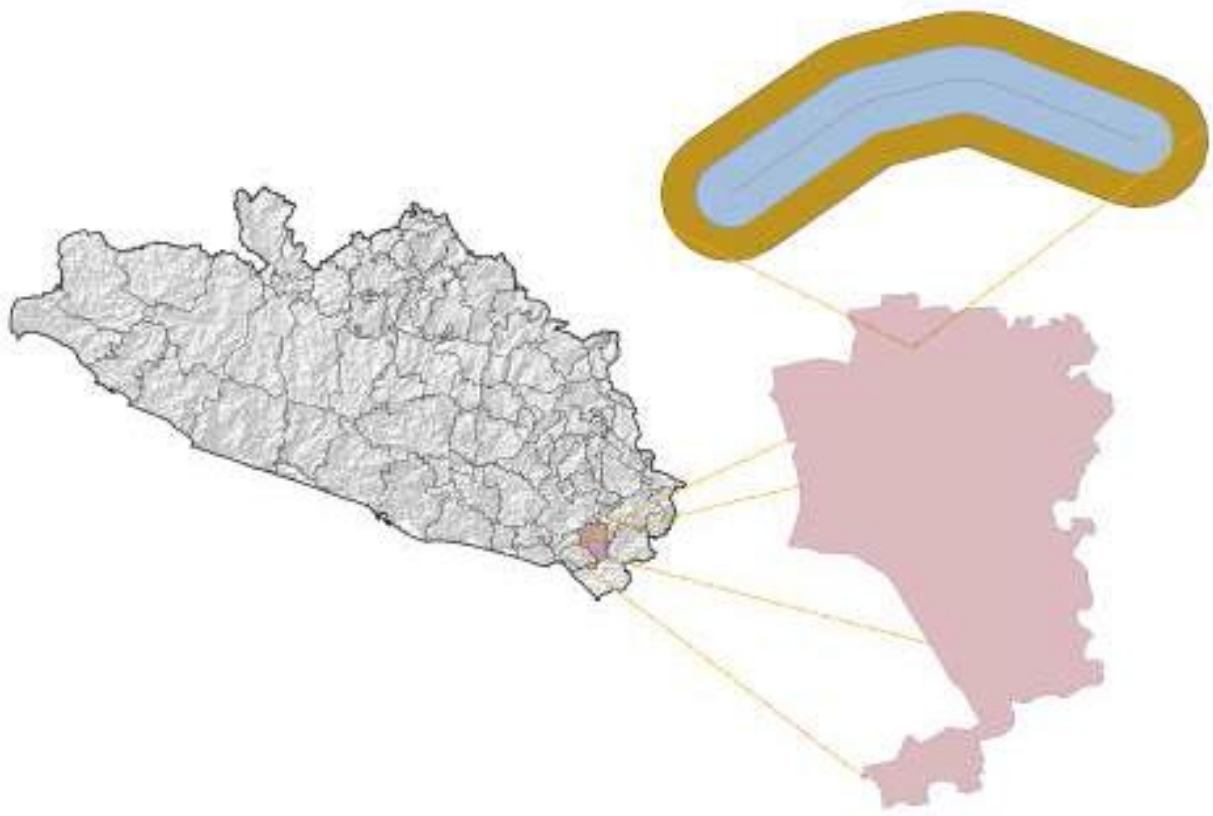


II.2.3 UBICACIÓN FISICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

II.2.3.1 UBICACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA SEÑALANDO, POBLACIÓN, LOCALIDAD, MUNICIPIO Y ESTADO.

El Proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** se ubica en la comunidad de Maxmadi, perteneciente al municipio de Azoyu, en el Estado de Guerrero.

FIGURA 7.- UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DE PROYECTO.



Estado:	Guerrero
Municipio:	Azoyu
Localidad:	Ejido Cuanacaxtitlán
Propiedad:	Terreno de infraestructura vial y Derecho de Vía

II.2.3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO MEDIANTE COORDENADAS GEOGRÁFICAS O UTM (ESPECIFICANDO ZONA Y DATUM), DE LOS VÉRTICES QUE DEFINEN EL O LOS POLÍGONOS QUE LO DELIMITAN.

II.2.3.2.1 PLANO DE LA SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA PARA LA EVALUACION DEL PROYECTO

Para el desarrollo del proyecto se delimitó un área **de estudio de 0.6440 ha**, en dicha superficie se llevaron a cabo todos los trabajos de análisis de información de campo, para la realización del presente documento. Las superficies solicitadas en materia de Impacto Ambiental, así como los polígono y coordenadas propuestas, se presentan de manera gráfica en los siguientes planos y tablas.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 8.- ÁREA DE ESTUDIO Y DE PROYECTO.



A continuación, se presenta el plano Georreferenciado de la Ubicación del área de estudio del proyecto, en donde se encuentran inmersas las obras de éste, con los vértices más representativos para definir su ubicación.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ckaeg2021@gmail.com

FIGURA 9.- Área de Estudio del proyecto ‘‘Construcción del puente vehicular ‘‘Maxmadi’’ Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Azoyú en el Estado de Guerrero”.

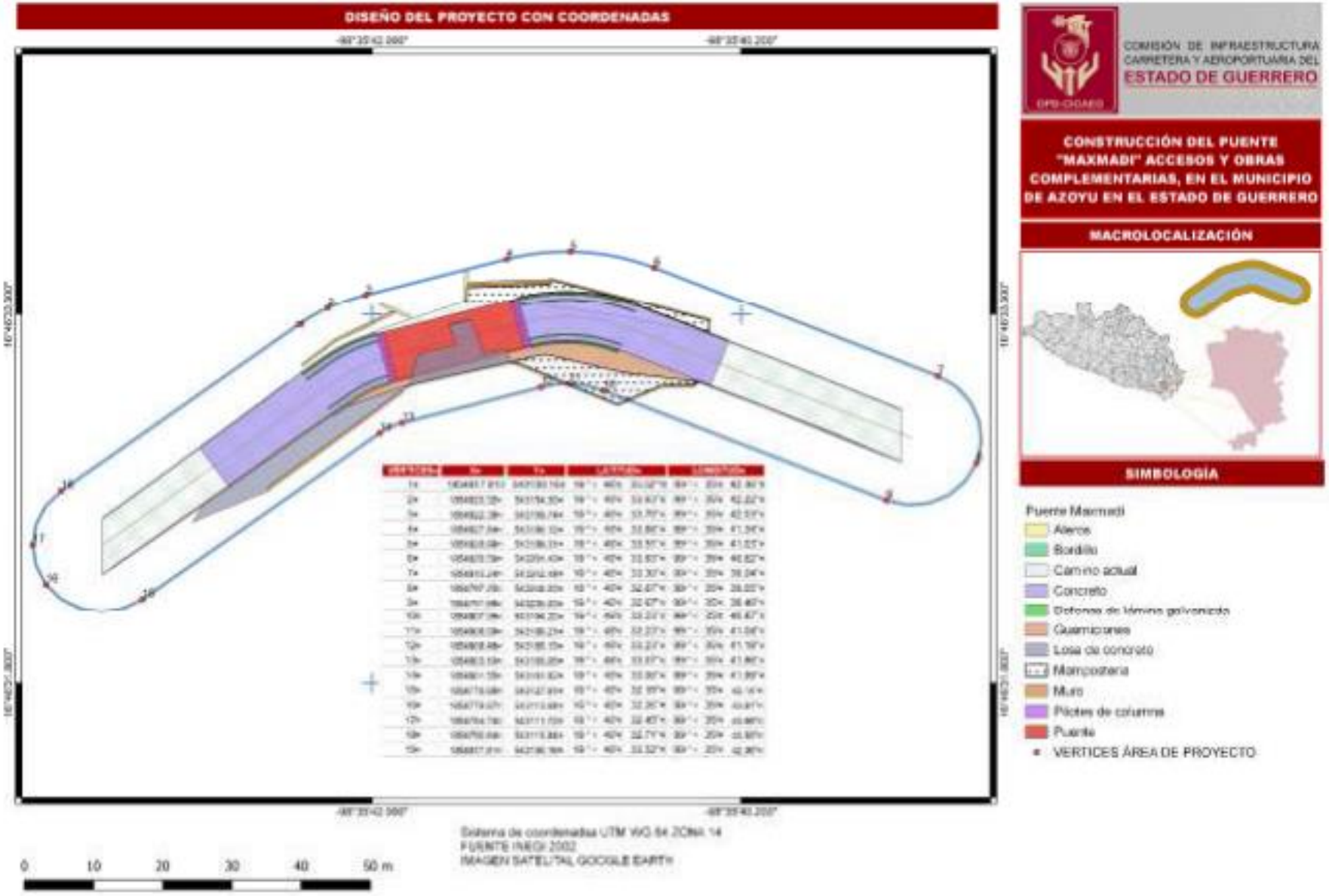


TABLA 12.- Vértices y coordenadas del Área de Estudio

VÉRTICES	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
1	1854817.81	543150.16	16 °	46'	33.52"'	99 °	35'	42.36"
2	1854820.32	543154.30	16 °	46'	33.63"	99 °	35'	42.22"
3	1854822.38	543159.74	16 °	46'	33.70"	99 °	35'	42.03"
4	1854827.84	543180.12	16 °	46'	33.88"	99 °	35'	41.34"
5	1854828.99	543189.31	16 °	46'	33.91"	99 °	35'	41.03"
6	1854826.59	543201.43	16 °	46'	33.83"	99 °	35'	40.62"
7	1854810.24	543242.44	16 °	46'	33.30"	99 °	35'	39.24"
8	1854797.25	543248.03	16 °	46'	32.87"	99 °	35'	39.05"
9	1854791.66	543235.03	16 °	46'	32.67"	99 °	35'	39.49"
10	1854807.95	543194.20	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	40.87"
11	1854808.99	543189.21	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	41.04"
12	1854808.48	543185.13	16 °	46'	33.23"	99 °	35'	41.18"
13	1854803.10	543165.05	16 °	46'	33.07"	99 °	35'	41.86"
14	1854801.55	543161.82	16 °	46'	33.00"	99 °	35'	41.99"
15	1854776.66	543127.61	16 °	46'	32.19"	99 °	35'	43.14"
16	1854778.87	543113.64	16 °	46'	32.26"	99 °	35'	43.61"
17	1854784.74	543111.72	16 °	46'	32.45"	99 °	35'	43.68"
18	1854792.84	543115.84	16 °	46'	32.71"	99 °	35'	43.55"
19	1854817.81	543150.16	16 °	46'	33.52"	99 °	35'	42.36"

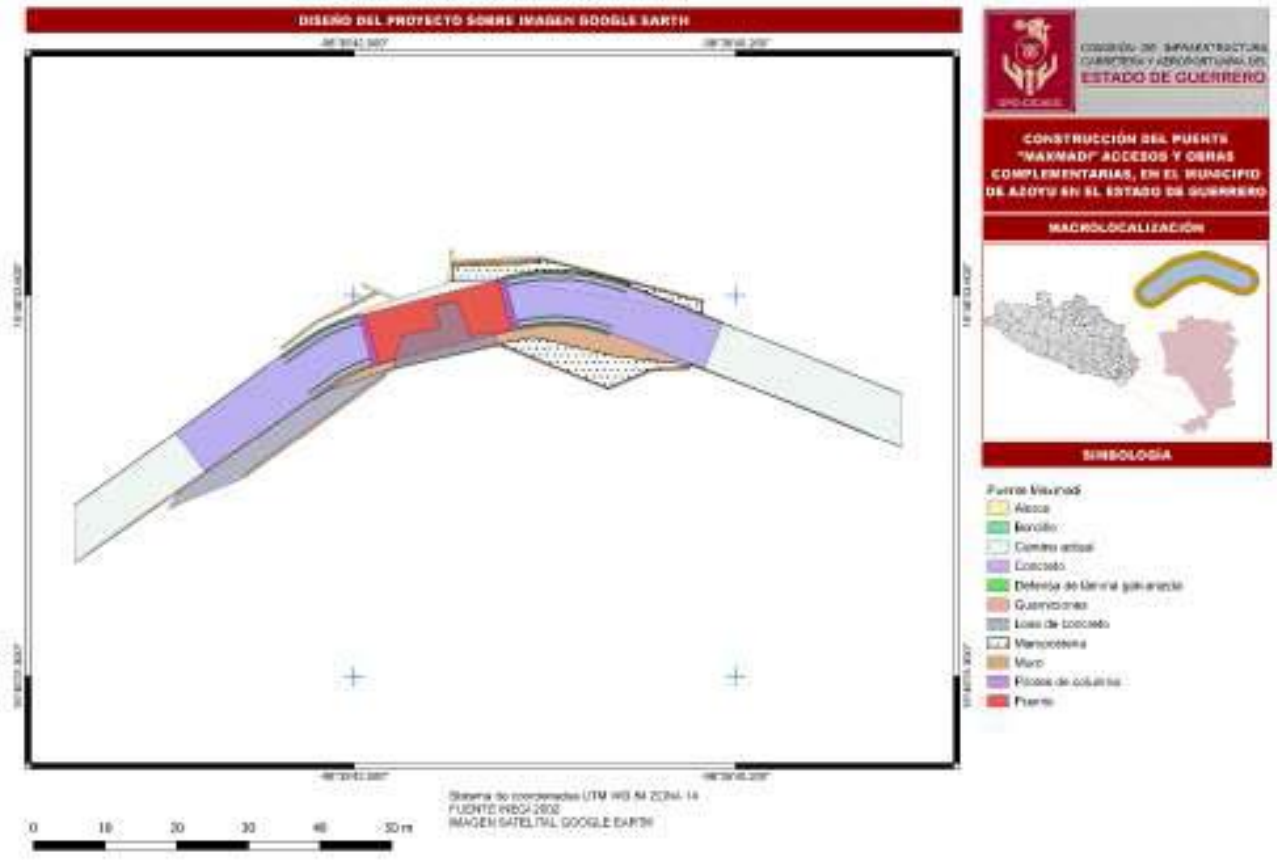
En el siguiente plano se identifica de manera gráfica la ubicación del área de estudio sobre la imagen del Google Earth, en el que se pueden apreciar las condiciones del área de estudio.

FIGURA 10.- Ubicación de las obras del proyecto sobre imagen satelital (Google Earth).



II.2.3.3 PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO EN EL CUAL SE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN TOTAL DE LAS OBRAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO.

FIGURA 11.- ÁREA DEL PROYECTO.



II.2.3.3.1 COORDENADAS DE LAS OBRAS A CONSTRUIR

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de las obras lineales (estableciendo el punto inicial y el punto final). Se presenta en el Anexo Cartográfico el total de coordenadas del proyecto a desarrollar, así como en formato digital.

TABLA 13.- Coordenadas de ubicación de Puente y accesos.

COORDENADAS								
No.	**X**	**Y**	**LATITUD**			**LONGITUD**		
Tramo de Camino a Maxmadi								
Inicio	543237.20	1854797.48	16°	46'	32.88	99°	35'	39.42”
Fin	543210.87	1854812.06	16°	46'	33.56''	99°	35'	41.26”
Puente								
Inicio	543210.87	1854812.06	16°	46'	33.56''	99°	35'	41.26”
Fin	543162.34	1854812.72	16°	46'	33.36''	99°	35'	41.96”
Tramo de Camino a Cuanacaxtitlán								
Inicio	543162.34	1854812.72	16°	46'	33.36''	99°	35'	41.96”
Fin	543121.81	1854780.32	16°	46'	32.33''	99°	35'	43.32”

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

II.2.3.4 PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO DONDE SE IDENTIFIQUEN DE SER EL CASO, INDICAR LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS O ASOCIADAS.

En los trabajos de construcción referentes al revestimiento del camino con grava, el material a emplear será obtenido de bancos de materiales autorizados; por lo que será necesario la apertura de bancos de préstamos para realizar esta actividad.

Se requerirá de construir o habilitar campamentos, así como también se puede habilitar dentro de la localidad de Maxmadi que puedan servir para este fin.

Finalmente, no se requerirá de caminos de acceso, dado que existe una infraestructura vial que permite el acceso hasta los sitios de construcción; y se podrá utilizar también el camino a modernizar de forma parcial y gradual conforme avances los trabajos de revestimiento.

II.2.3.5 ESTABLECER SI EL PREDIO DEL PROYECTO SE ENCUENTRA INCLUIDA EN UN ATLAS DE RIESGO Y CON QUÉ NIVEL, O BIEN, ESTABLECER MEDIANTE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SITIO, SI SE ENCUENTRA O NO EN UNA ZONA DE ALTO RIESGO.

En las últimas décadas, los fenómenos naturales en México han dejado cuantiosos daños tanto en vidas humanas como en millones de dólares. El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) es el instrumento rector de la política de prevención de desastres en nuestro país, tiene como objetivo difundir conocimientos sobre los peligros e identificación de los riesgos de desastres que se presentan en el país derivados de los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Es un sistema integral de información, compuesto por bases de datos, que permite integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, Entidades Federativas y Centros de Investigación.

De acuerdo con el CENAPRED, a continuación, en los siguientes planos se presenta el tipo y grado de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos que presenta el área de estudio respecto a su ubicación.

II.2.3.5.1 FRECUENCIAS DE NEVADAS

Las nubes se forman con 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. Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son las que ocurren durante el invierno como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas.

Debido a la ubicación geográfica del área de estudio el fenómeno de nevadas no está presente en la región lo que genera un nivel de riesgo Muy Bajo, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semi fríos (UNAM, 1989).

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

II.2.3.5.2 FRECUENCIAS DE CICLONES

Los ciclones tropicales como se les conoce a los fenómenos tropicales los cuales se caracterizan por producir vientos fuertes, además de oleaje elevado, y una sobreelevación del mar y lluvia abundante, llegan a tener un impacto económico importante en el mundo. Un ciclón tropical se puede definir como una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Estos ciclones generan lluvias intensas, así como vientos fuertes además de oleaje grande y mareas de tormenta.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED y representados en el siguiente plano, **el Área de Estudio presentan un Grado de Peligro por Ciclones Tropicales Bajo.**

II.2.3.5.3 SEQUÍA

Las sequías es un fenómeno meteorológico, que se presenta cuando en cierta región o zona deja de llover por un periodo determinado de tiempo, o cuando la precipitación registrada en el año es muy baja en comparación al promedio, los efectos presentados por esta deficiencia de agua que se prolonga por un largo tiempo dañan los cultivos, el ganado y se obtiene poca agua para consumo humano.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, **el Área de Estudio presenta un Grado de Peligro por Sequía, Medio.**

Ahora, en el área de estudio para determinar con mayor precisión el período de sequía, se empleó el método de diagramas ombrotérmicos mediante la clasificación bioclimática diseñada por Bagnouls & Gaussen 1957, esta clasificación se basa en el ritmo de la temperatura y precipitación en el curso del año, tomando en consideración los periodos (húmedo, seco, cálido y frío) que son favorables o desfavorables para la vegetación.

Por lo cual las áreas donde la temperatura es mayor que la precipitación y son estas las que corresponden a los periodos de sequía, e inversamente los periodos de humedad se observa que la precipitación es mayor a la temperatura.

II.2.3.5.4 INUNDACIONES

Las inundaciones pluviales son aquellas que se registran por la precipitación y que provocan afectaciones por acumulación de agua pudiendo permanecer horas o días, principalmente estas inundaciones se registran solo del agua de lluvia que se acumula en la zona y no de una corriente ya sea algún escurrimiento rio, o arroyo. Por otra parte, las inundaciones también pueden registrarse de manera fluvial la cual su ocurrencia es cuando las aguas se desbordan de los ríos afectando a los terrenos y poblaciones cercanas a ellos.

Las inundaciones costeras y lacustres, la primera se presenta cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea y permite que este penetre tierra adentro, en zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno. Estas inundaciones están relacionadas con los ciclones tropicales, con el viento que puede provocar oleaje por lo que la suma de estos efectos puede causar severos daños. A demás se pueden ubicar otros factores que condicionan a las inundaciones dependen de la distribución espacial de la lluvia, de la topografía, de la orografía, de las características físicas de los arroyos y ríos, además de la cubierta vegetal, de las elevaciones de los bordes de los ríos, las cercanías de las presas entre otros.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED y representados en el siguiente plano, **el Área de Estudio presentan un Índice de Peligro por Inundación No Determinado por la CENAPRED.**

II.2.3.5.5 FRECUENCIAS DE GRANIZADAS

Las tormentas de granizo es la precipitación en forma sólida o granos de hielo que pueden ser de diferentes tamaños que afectan a las zonas agrícolas y ganaderas, también a las regiones urbanas causando daños en las viviendas y algunas ocasiones puede obstruir el paso de alcantarillas para provocar inundaciones.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, **el peligro por tormentas de granizo en el Área de Estudio se encuentra clasificado en la categoría de nivel Muy Bajo.**

II.2.3.5.6 FRECUENCIAS DE HELADAS

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED y representados en el plano anterior**, el peligro por heladas en el Área de Estudio se reporta Muy Bajo.**

En resumen, el área de estudio reporta riesgos de muy bajos a medio, de acuerdo con datos de CENAPRED, tal como se resume en la siguiente tabla.

TABLA 14.- Análisis de riesgos en el área del proyecto.

RIESGO	CATEGORÍA
Riesgo por nevada	Muy bajo
Frecuencia de ciclones	Muy bajo
Sequía	Medio
Inundaciones	Medio
Frecuencia de granizadas	Bajo
Frecuencia de heladas	1 a 60 días

II.2.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Para la ejecución del proyecto se estima una inversión de $6,000,000.00 (Seis millones de pesos 00/100 M.N.), para los trabajos y obras de mejoras viales planteados, incluyendo las actividades de mitigación y compensación ambiental.

Los montos de inversión provienen de fuentes privadas, como compensación por el uso de su infraestructura caminera.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

II.2.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El proyecto se desarrollará en un área rural en donde no existen servicios públicos básicos. El servicio de agua y luz sólo se tiene en los poblados cercanos al proyecto, denominados Maxmadi y Cuanacaxtitlán. Cabe mencionar que para las actividades de mejoras del camino no es necesario contar con instalaciones de servicios de agua potable, energía eléctrica, servicio telefónico ni urbanización; esto a causa de que la maquinaria a utilizar trabaja a base de combustión interna y se contará con lámparas portátiles, o en su caso luminarias pequeñas.

El área donde se ubica el proyecto de mejoras del camino presenta vías de acceso en buenas condiciones en general, Sin embargo, el proyecto requiere de mejorar las condiciones de acceso al Puente vehicular Maxmadi sobre el ancho de calzada sobre del derecho de vía; debido a que parte de estas obras no requieren de afectar vegetación forestal, por lo que se somete a evaluación las obras y actividades de vías generales de comunicación sin afectar vegetación.

Para la operación de los trabajos de construcción se instalarán sanitarios portátiles para uso de los trabajadores; el mantenimiento a estas unidades se realizará de 4 a 5 veces a la semana para garantizar su sanidad, el personal será llevado diariamente a los sitios de construcción, en su caso, también serán recogidos para llevarlos al sitio donde pernocten al finalizar la jornada laboral.

Es importante resaltar que, durante la etapa de construcción de las obras, se necesitará de agua para su acondicionamiento y para evitar la dispersión de polvos; se estima un consumo de 60 m^3/día; el abastecimiento se realizará a través de un camión pipa que realizará los riegos en caminos para la construcción, así como para cubrir las necesidades del personal que trabaje en esta etapa, la cual será suministrada mediante servicio de pipas debidamente autorizado y a través de garrafones o envases individuales en el caso del consumo humano, que se estima que se requerirán del orden de 5 m^3/día de agua potable

Se contará con patios de maquinaria y almacenes en cada uno de los frentes de la obra; en las localidades más cercanas y deberán cumplir con las especificaciones como son suelo de concreto, para el caso de que se requiera de servicios de mantenimiento. La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna.

Los combustibles por utilizar serán básicamente gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo; se abastecerán en recipientes de metal o plástico que sean seguros para el transporte y almacenamiento de este hasta donde la maquinaria o equipo lo necesite. Se implementarán sitios de almacenamiento en los patios de maniobras, almacenes o talleres en condiciones adecuadas de seguridad en los frentes de trabajo.

El abastecimiento de combustible se hará en las instalaciones de servicio más cercanas; los volúmenes requeridos para la realización del proyecto serán administrados de acuerdo con la demanda de consumo que se tenga durante el avance de obra. Sólo podrán guardar gasolina en tambos 200 litros y se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

II.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

El proyecto consiste en la ejecución de diferentes obras que promueven el mejoramiento y modernización de la infraestructura vial sobre el puente vehicular Maxmadi y sus tramos de camino de acceso que va de Maxmadi a Cuanacaxtitlán, y está diseñado para llevarse a cabo en tres etapas, la primera de ella contempla los siguientes trabajos:

OBRAS Y ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EN LA ETAPA 1

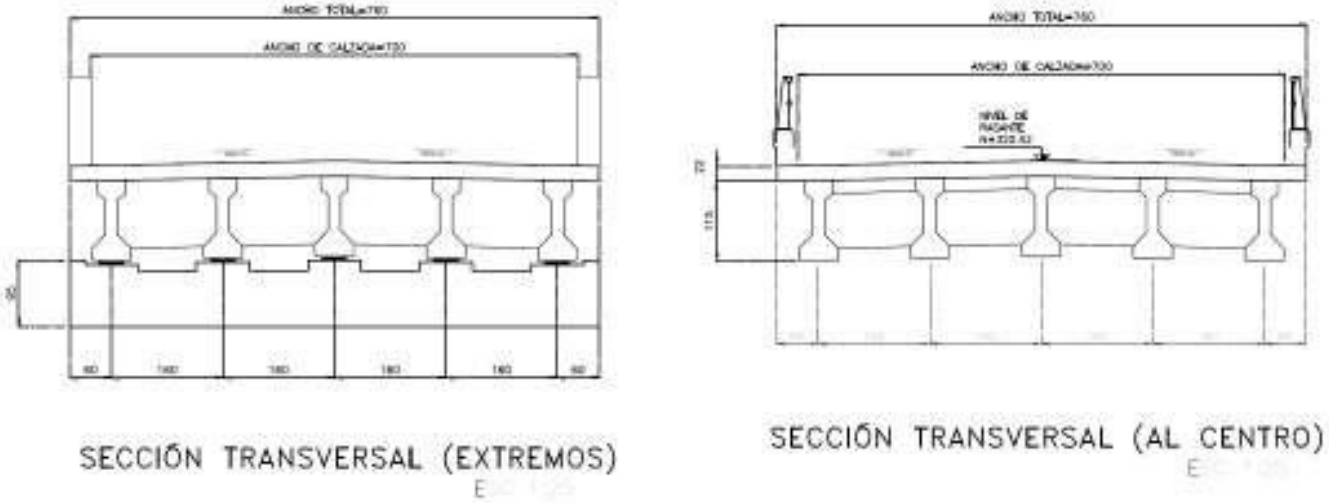
Se requiere de demoler el actual puente, para poder llevar a cabo la cimentación de las estructuras de soporte del nuevo puente, por lo cual durante esta etapa se requiere el empleo de maquinaria pesada como son martillos neumáticos, retroexcavadora y camiones de volteo. Durante esta etapa se generarán principalmente escombros y restos de chatarra (varillas) derivado de la eliminación de la estructura vial.

OBRAS Y ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EN LA ETAPA 2

a) Ampliar la calzada del tramo de camino que parte del libramiento de Maxmadi a Cuanacaxtitlán.

Contempla ampliar el ancho de calzada o corona del tramo de camino que va de Maxmadi a Cuanacaxtitlán, en una longitud de **117.16 metros, con ancho total de 7.60 metros y ancho de calzada de 7 m (con 3.5 m por carril y 0.3 por carril para guarnición de concreto)**; donde se requerirá de excavaciones y rellenos para acondicionamiento de sub-bases y bases, y ampliación de obras de drenaje.

FIGURA 12.- Sección Transversal del eje del Puente vehicular y accesos.



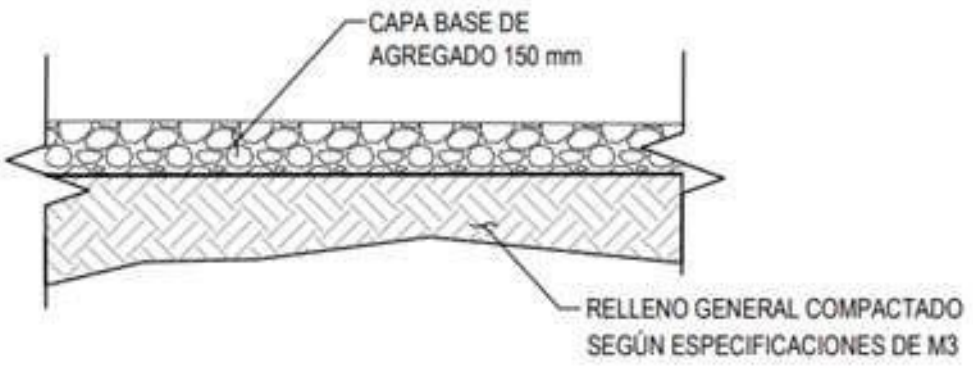
La descarga de los materiales que se utilizan en la construcción de la subrasante será por distancias uniformes, que pueden ser cada 20 m. Se procederá con la motoconformadora para hacer el tendido, se extenderá el material y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para alcanzar la humedad requerida y obtener homogeneidad en granulometría y humedad.

Cada tapa extendida se compactará hasta alcanzar un 95% proctor, sobreponiéndose las capas hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto, en caso de necesitarse se escarificará superficialmente y se regará la última capa, podrá efectuarse la compactación en capas de espesores mayores a 15 cm. Siempre y cuando cumpla con la compactación adecuada.

En las tangentes, la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

FIGURA 13.- Detalle de la capa de asentamiento de la subrasante.

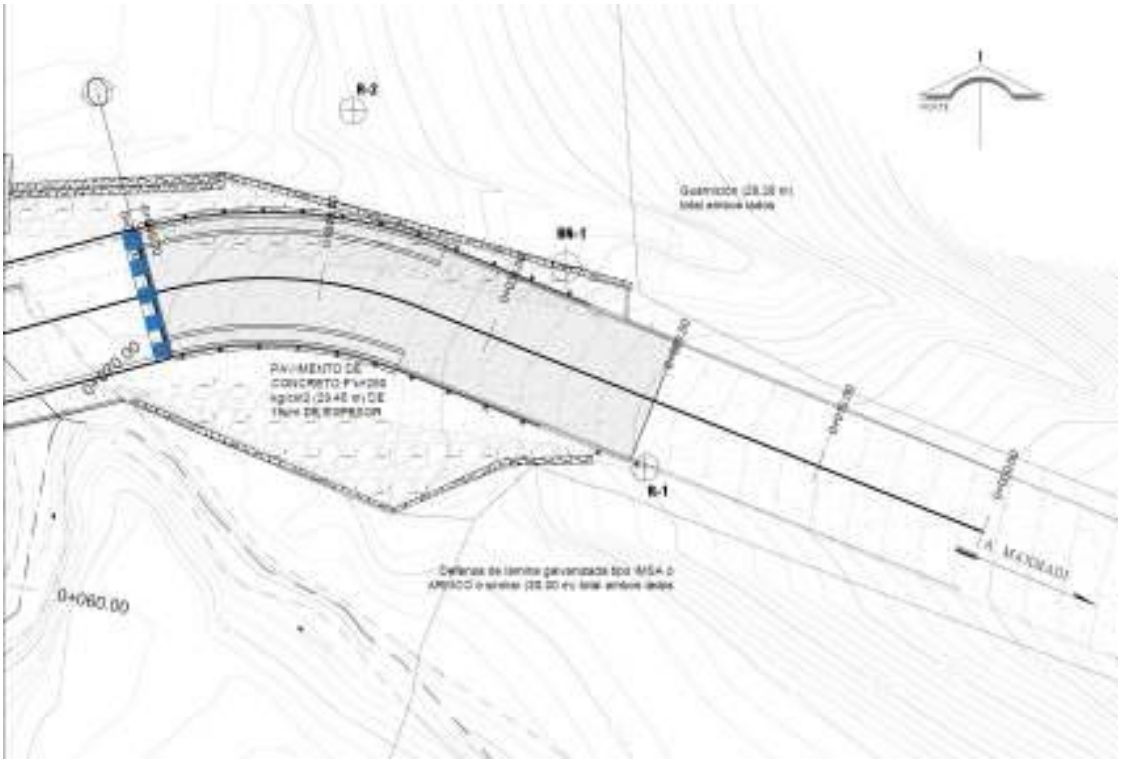


Para dar terminación a la construcción de la subrasante, se verificarán el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo proyectado; deberá incluir una pendiente adecuada y apegarse a los planos constructivos autorizados

En el caso de cortes o excavaciones, el material resultante se incorporará a los materiales que serán distribuidos para la conformación de la corona, minimizando la demanda de materiales externos para la mejora vial.

La subrasante proyectada requerirá de la ampliación de las alcantarillas presentes en el camino existente, en su caso, su ampliación y elevación es necesaria para evitar humedad perjudicial a las terracerías, causadas por zonas de inundación; por lo que deberá de readecuarse a las nuevas especificaciones del camino.

FIGURA 14.- DETALLE DEL EJE 1 AL PUENTE VEHICULAR MAXMADI.

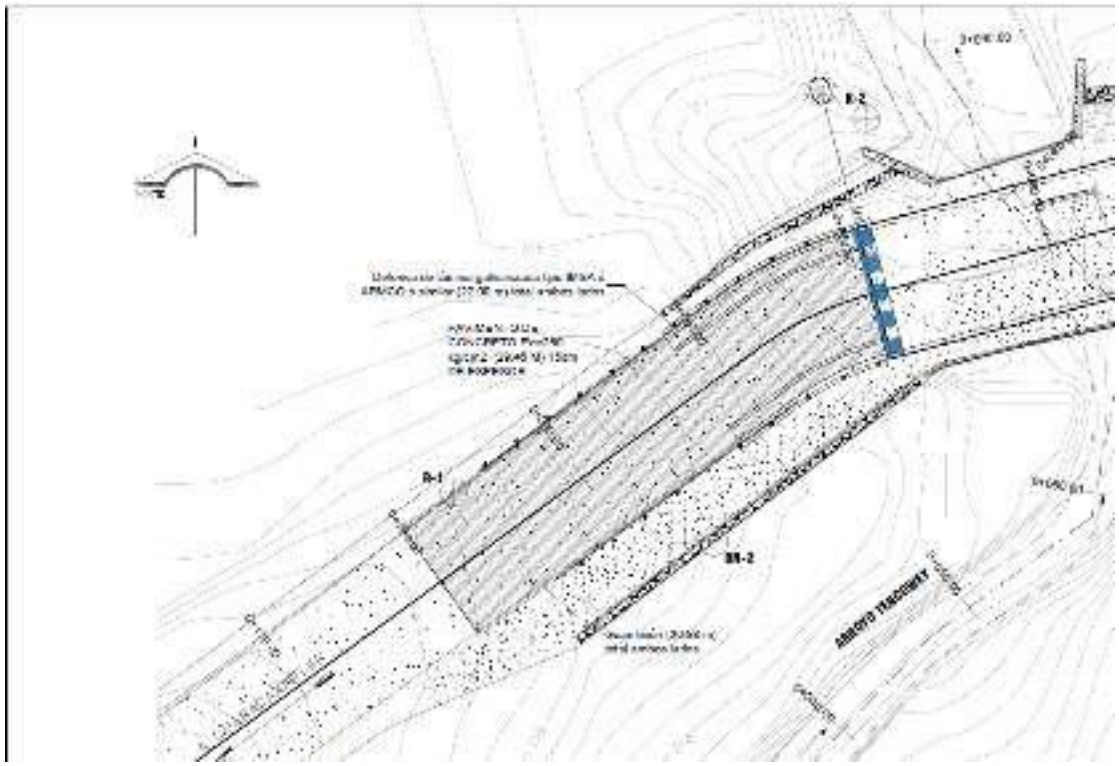


Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

Se construirán obras auxiliares como son pateo de taludes de cortes y rellenos, acotamientos, señaléticas, etc., sobre el derecho de vía (DDV) que corresponde a 20 m por lado a partir del centro del eje de la vía.

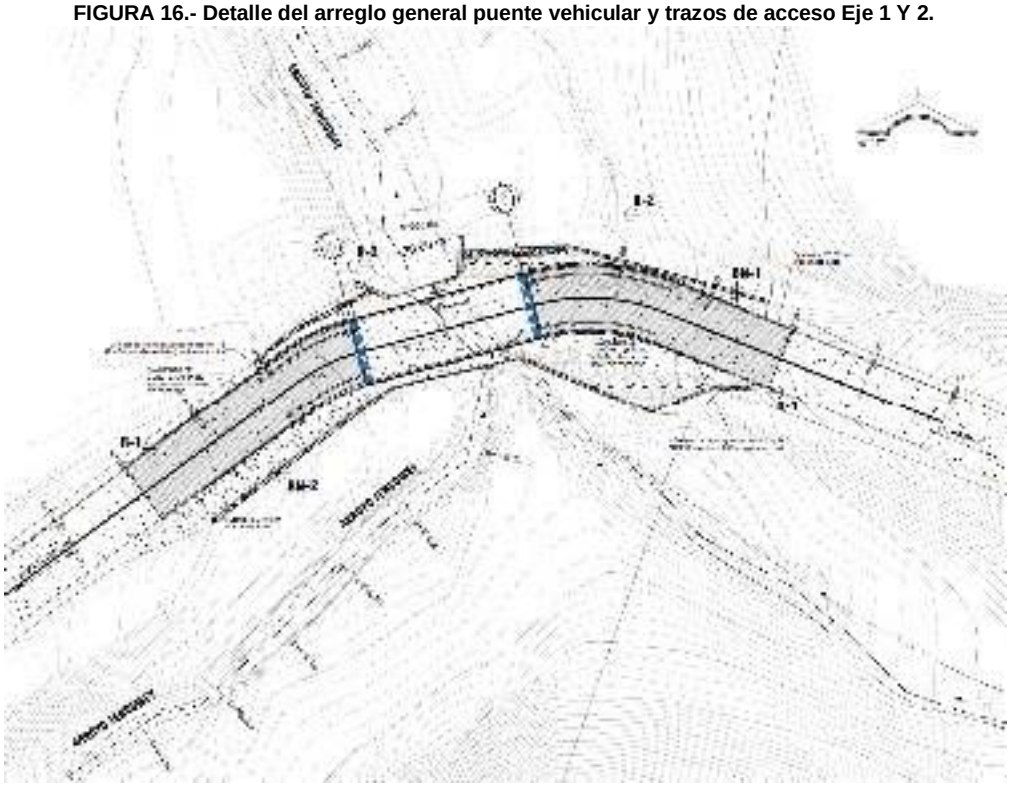
El camino tendrá un recubrimiento de la superficie con concreto, para reducir la contaminación por polvo en el área.

FIGURA 15.- DETALLE DEL EJE 2 DEL PUENTE VEHICULAR MAXMADI.



Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

FIGURA 16.- Detalle del arreglo general puente vehicular y trazos de acceso Eje 1 Y 2.



En las siguientes fotografías, podemos apreciar el estado actual de las curvas y las alcantarillas existentes, así como las condiciones erosivas presentes en el tramo a rehabilitar

FOTOGRAFÍA 10.- ALCANTARILLA PARA CONDUCIR ARROYO TENCOWEY.



Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FOTOGRAFÍA 11.- Procesos erosivos en tramo de ejes de acceso apunte y trazo del Puente vehicular.



Las actividades principales durante la etapa de construcción incluyen las siguientes actividades:

- Compactación del terreno natural
- Relleno compactado hasta el nivel subrasante
- Adecuación de terraplenes y elaboración de cortes.
- Limpieza general del sitio de obras

OBRAS Y ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EN LA ETAPA 3

Esta etapa se realizará en una superficie de 156.56 m2 y contempla las siguientes obras y trabajos:

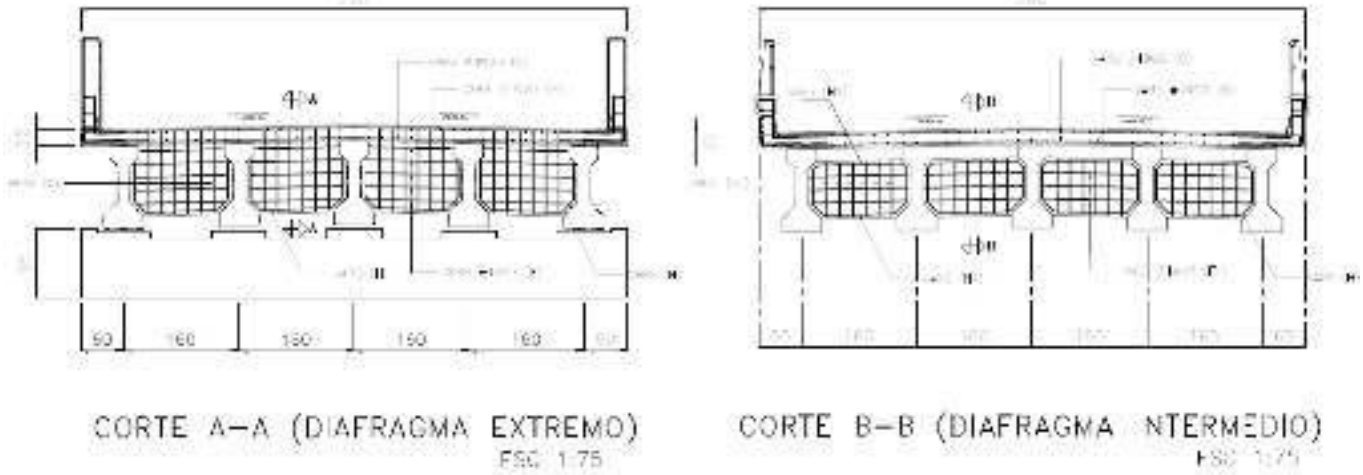
Mejoramiento del Puente vehicular Maxmadi de 20.6 metros de longitud ubicada a 1.97 kilómetros de la localidad de Maxmadi.

Construcción en la parte central de la curva del nuevo puente vehicular Maxmadi de concreto y doble carril (el actual es de uno), para mejorar el tráfico vehicular.

Se ampliará el grado de curvatura de acceso del tramo 1 (en la curva); ya que el puente vehicular de hormigón existente se encuentra en una curva y el acceso para vehículos es difícil dadas las condiciones del puente, ya que sólo deja para circulación un solo carril.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 17.- DIAGRAMA DE CORTE DE LOSA DE PUENTE VEHICULAR.



El nuevo puente vehicular en Maxmadi tendrá una **longitud neta de 20.6 m, ancho total de 7.60 m y ancho de calzada de 7 metros** y está diseñado para dos **carriles de tránsito de 3.5 m**, y soportará cargas vehiculares bajo los estándares adecuados; y se realineará la vía para mejorar la accesibilidad para el tránsito.

El puente vehicular se diseñará en hormigón con guarnición y parapetos a ambos lados del trazo. La pendiente del puente coincidirá con la de la carretera será de 2% del centro a cada uno de los lados del trazo.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del actual puente vehicular, así como la ubicación propuesta para el nuevo puente vehicular.

FIGURA 18.- PROPUESTA DEL NUEVO PUENTE VEHICULAR DE MAXMADI.



Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

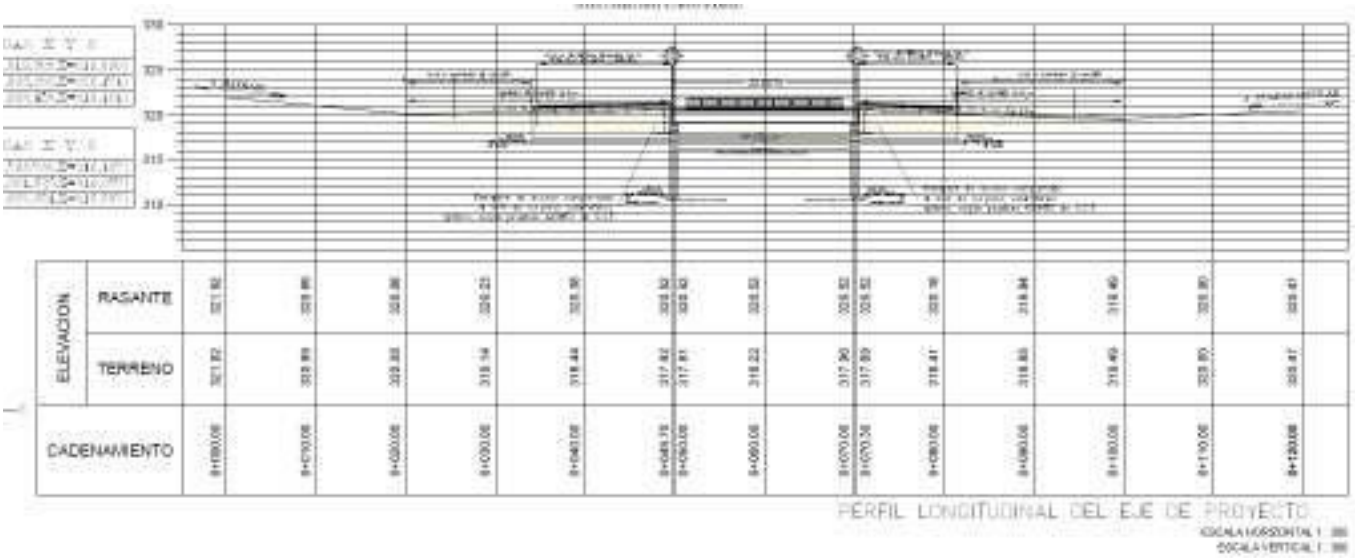
Las actividades principales por realizar para esta Etapa serán las siguientes:

- Levantamiento topográfico del nuevo puente vehicular propuesto
- Adecuación de terraplenes y elaboración de cortes.
- Cimentación profunda a base de pilotes.
- Subestructura mediante columnas de 1 m de diámetros con cabezales de concreto reforzado
- Armado de losa parrilla inferior.
- Armado de losa parrilla superior.
- Obras de concreto y muros de contención
- Acabado del camino con pavimento
- Limpieza general del sitio de obras

Las características del nuevo puente vehicular son las siguientes:

Sera una estructura de concreto armado de 20.6 m de largo, por 7.6 m de ancho. Contará con guarniciones y defensa de lámina galvanizada laterales; el tablero o carpeta del puente será a base de concreto premezclado; la obra contará con paredes laterales considerando un ángulo de apertura de135 grados con respecto a los muros de sustento de las vigas; lo anterior para protección hidráulica de las bases del puente; contará con banquetas peatonales y pretiles; lo anterior lo podemos observar de forma gráfica en las siguientes figuras:

FIGURA 19.- SECCIONES DEL PUENTE VEHICULAR.



Las mejoras propuestas proporcionarán un viaje seguro en el camino tanto en temporada de secas como en temporada de lluvias entre las localidades de Cuanacaxtitlán y Maxmadi; y se minimizarán las emisiones de polvo.

Las actividades de ampliación y construcción de los elementos señalados para el presente proyecto NO requerirán de acciones de remoción de vegetación forestal.

El proyecto inicia con actividades de limpieza del terreno (levantamiento de la actual carpeta asfáltica), y de los cortes de talud para realizar los rellenos en la superficie del trazo, para ampliar el ancho de

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

corona a los 7.6 m deseados. Las obras viales se encuentran dentro de un polígono de terreno de **0.2911 ha (2,911.068 m²)**, que engloba todas las obras y actividades del proyecto de la construcción del puente vehicular Maxmadi.

No se tiene contemplado la construcción de campamentos, estaciones de servicio o alguna instalación de apoyo, debido a la cercanía con las comunidades de Maxmadi, y Cuanacaxtitlán. Solo se instalarán sanitarios portátiles, e infraestructura temporal para el acopio de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, en lo que corresponderá al manejo de combustibles, estos serán almacenados en las bodegas que se habiliten en el frente de trabajo, y serán abastecidos a la maquinaria antes de iniciar la jornada laboral, de tal manera que no se tenga la necesidad de contar con sitios auxiliares para guarda de estas sustancias en el sitio de trabajo.

Una vez concluidos los trabajos de construcción y mejoramiento del camino, se procederá a la restauración y abandono de las áreas de trabajo.

II.3.1 PROGRAMA DE TRABAJO

Las obras y/o actividades de **las etapas de preparación del sitio y construcción serán realizadas en un período de 7 meses**, en tanto que la **operación de las obras del proyecto se contempla en un periodo de 30 años**.

A continuación, se presenta en la Tabla siguiente, las actividades programadas y el calendario de ejecución o programa de trabajo.

TABLA 15.- Programa de Trabajo para las Actividades de construcción.

CONCEPTO	MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
Terracerías							
Estructuras y obras de drenaje							
Rodamiento							
Especificaciones particulares							

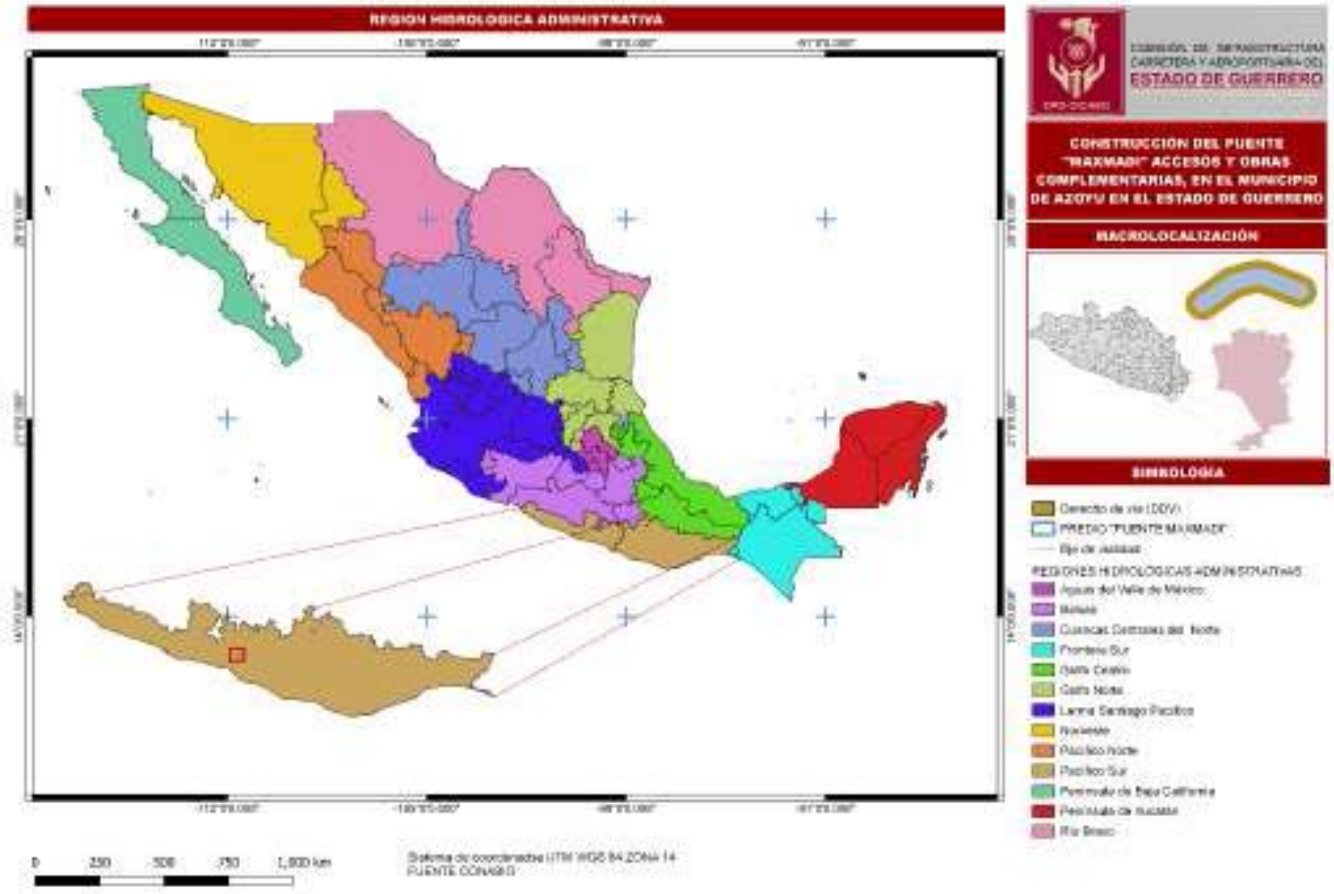
II.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

II.3.2.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA).

En el país de acuerdo con los trabajos realizados por la CONAGUA, el INEGI y el INE, se han identificado 1471 cuencas hidrográficas, agrupadas en 722 cuencas hidrológicas, organizadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se agrupan en las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas. Con esta base, La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), integró las trece Regiones Hidrológico Administrativas en las que se divide el país para fines de administración del agua por Regiones Hidrológicas y Cuencas Naturales. El proyecto se ubica en el Estado de Guerrero, el cual forma parte de la Región Hidrológica Administrativa V-Pacífico Sur.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 20.- UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA PACÍFICO SUR.



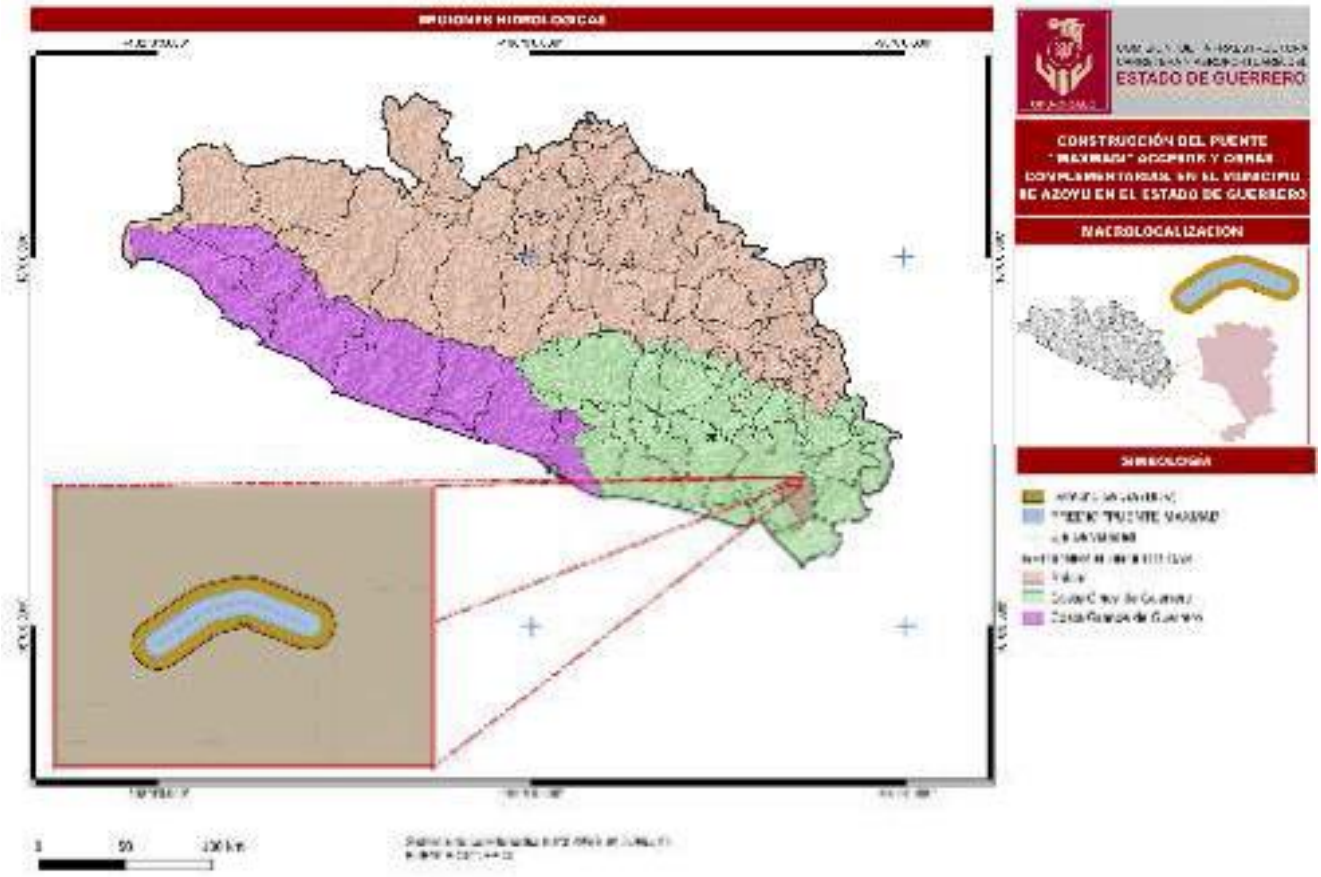
II.3.2.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI).

El proyecto forma parte de la Región Hidrológica (RH) N°20 denominada Costa Chica de Guerrero, La **región hidrológica RH20 "Costa Chica-Rio Verde"** cubre el 27,19% de la superficie del estado, abarcando el sureste de la entidad. Sus corrientes desaguan directamente en el océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río La Arena y otros (0.31%), Río Ometepec o Grande (7.81%), Río Nexpa y otros (7.22%) y Río Papagayo (11.85%).

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa del Estado de Guerrero y parte del Estado de Oaxaca. Esta Región Hidrológica tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
La Región Hidrológica se localiza entre las coordenadas geográficas 15°58'49" y 17°37'22" de Latitud Norte y entre 96°16'36" y 100°04'48.05" de Longitud Oeste

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

FIGURA 21.- Ubicación del proyecto dentro de la Región Hidrológica No.20 "Costa Chica de Guerrero" (RH-20).



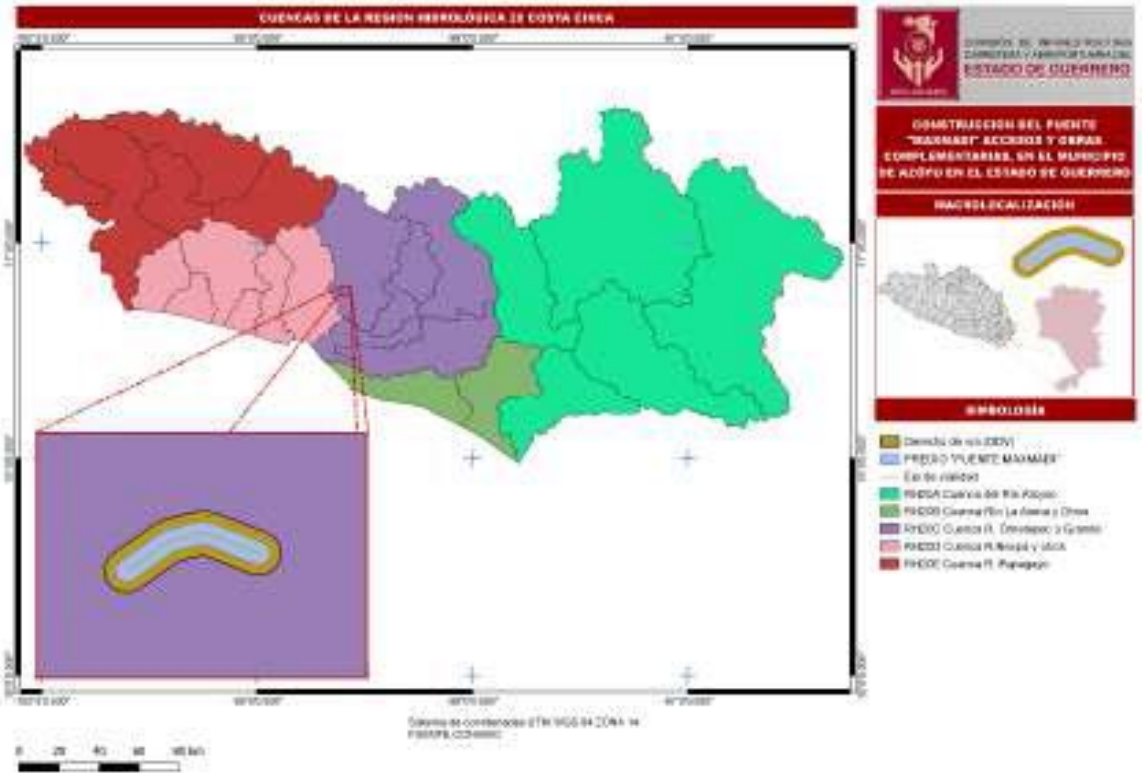
La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero (Fuente: DOF, 18/08/2017).

II.3.2.3 UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI)

El proyecto se ubica en la Cuenca Hidrológica (C) Rio Ometepec o Grande, Dominan las formas suaves de la Sierra Madre del Sur, cerros bajos y lomeríos con algunos valles cerca de la planicie costera, los registros de precipitación anual alcanzan en promedio los 2 000 mm, lo cual significa que recibe un volumen aproximado a los 4 828 Mm3 , de ellos escurre el 28.2 %, es decir, 1 361.5 Mm3 .

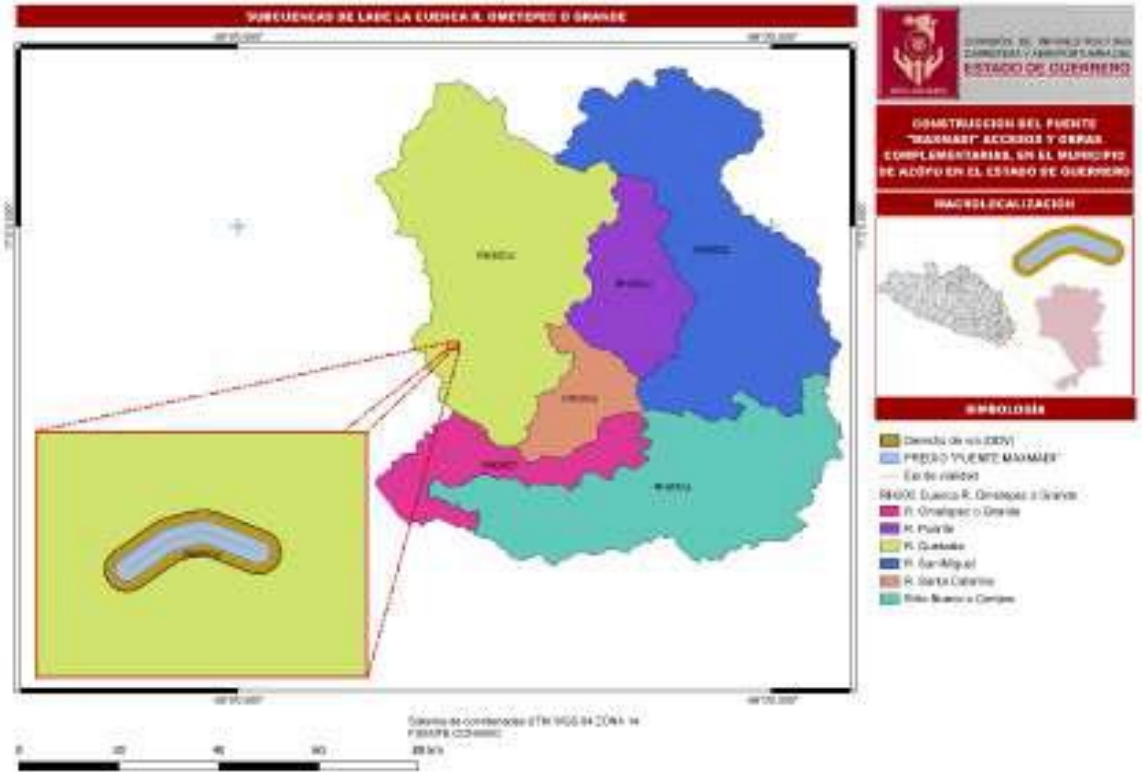
Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 22.- Ubicación del proyecto dentro de la Cuenca Hidrológica (C) Rio Ometepec o Grande.



II.3.2.4 UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI)

FIGURA 23.- Ubicación del proyecto dentro de la Subcuenca (Cd) R. Quetzala.

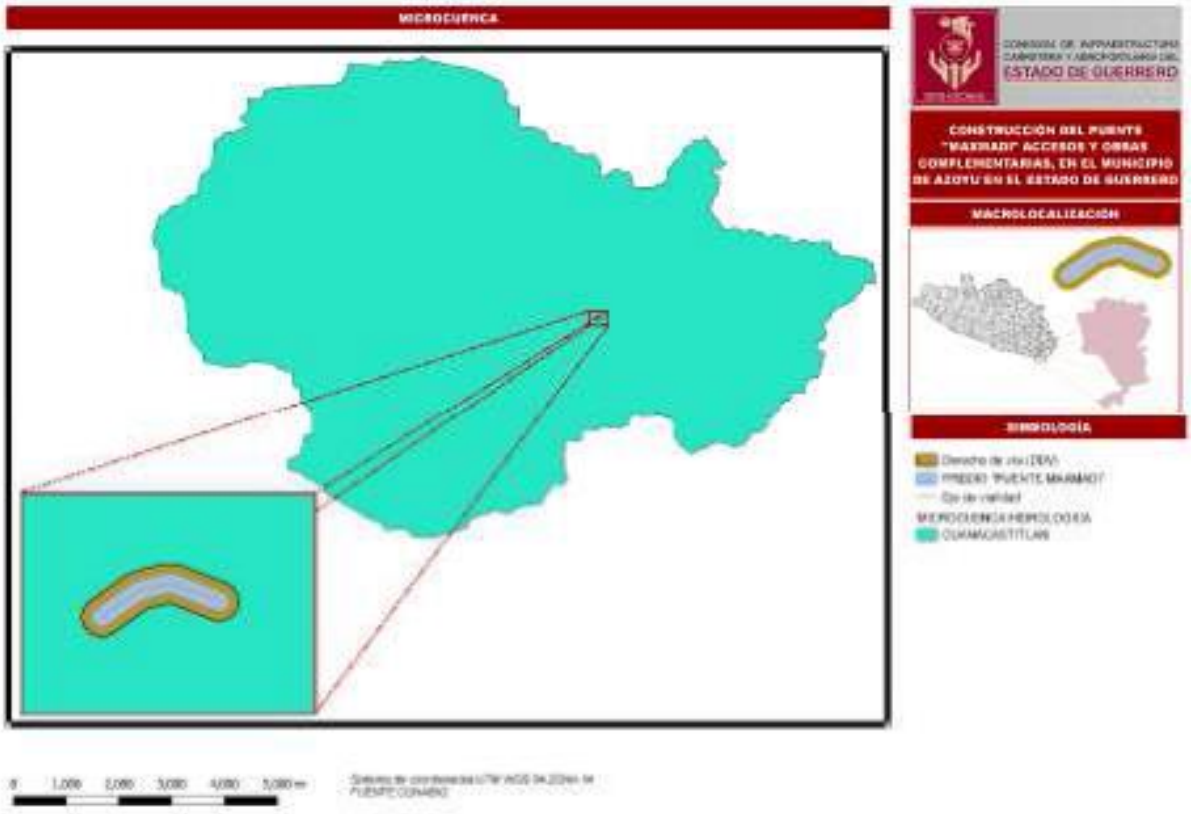


Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

II.3.2.5 UBICACIÓN DENTRO DE LA MICROCUENCA

El **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** se ubica dentro de la Microcuenca hidrológico-forestal Cuanacastitlán.

FIGURA 24.- Ubicación del proyecto en la Microcuenca Cuanacastitlán.



II.3.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El área de estudio presenta una superficie total de **0.6440 ha**, dentro de esta área se encuentra el área del proyecto que consta de **0.2911 ha** que, de acuerdo con el diseño del proyecto, así como la ubicación y distribución de las obras (mejoras del puente vehicular, y de los tramos de acceso eje 1 y 2) que se construirán sobre la superficie actual de camino y puente vehicular por lo que no afectarán vegetación forestal.

A continuación, **se presentan los planos señalando los polígonos con la superficie forestal por afectar, es decir, la superficie que será sujeta al CUSTF, definidas mediante el sistema de Coordenadas UTM, Datum WGS84, y en Coordenadas Geográficas**.

II.3.3.1 SUPERFICIE TOTAL DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO (EN M^2)

Como ya se mencionó se determinó un **área del proyecto en una superficie de 0.2911 ha**; dentro de la cual se desarrollarán **las obras y actividades del proyecto**, consistentes en Mejorar el Puente vehicular Maxmadi y los tramos de acceso al mismo denominados Eje 1 (que comunica hacia Maxmadi) y Eje 2 de (que comunica hacia Cuanacaxtitlán) en el ancho total será de 7.6 m y el ancho de

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: ciaeg2021@gmail.com

calzada a 7 m en una longitud de 137.756 m (incluye los tramos de vialidad y puente vehicular)**, donde se alojarán las obras auxiliares como son alcantarillas, taludes, cortes, pateos, rellenos, etc.**

En las tablas siguientes se proporciona la superficie de las obras del proyecto de manera general por obra y posteriormente por propiedad.

TABLA 16.- SUPERFICIES DE OBRAS DEL PROYECTO.

SUPERFICIE POR OBRAS Y ACTIVIDADES	
Obras camino	**Superficie (m2)**
Arcén en puente vehicular (0.6 metros de ancho)	12.36
Corona en puente vehicular (7 metros de ancho)	144.2
Tramo de acceso a puente vehicular a Maxmadi	442.93
Tramo de acceso a puente vehicular hacia Cuanacaxtitlán	447.49
Total, de Obras	**1046.98**

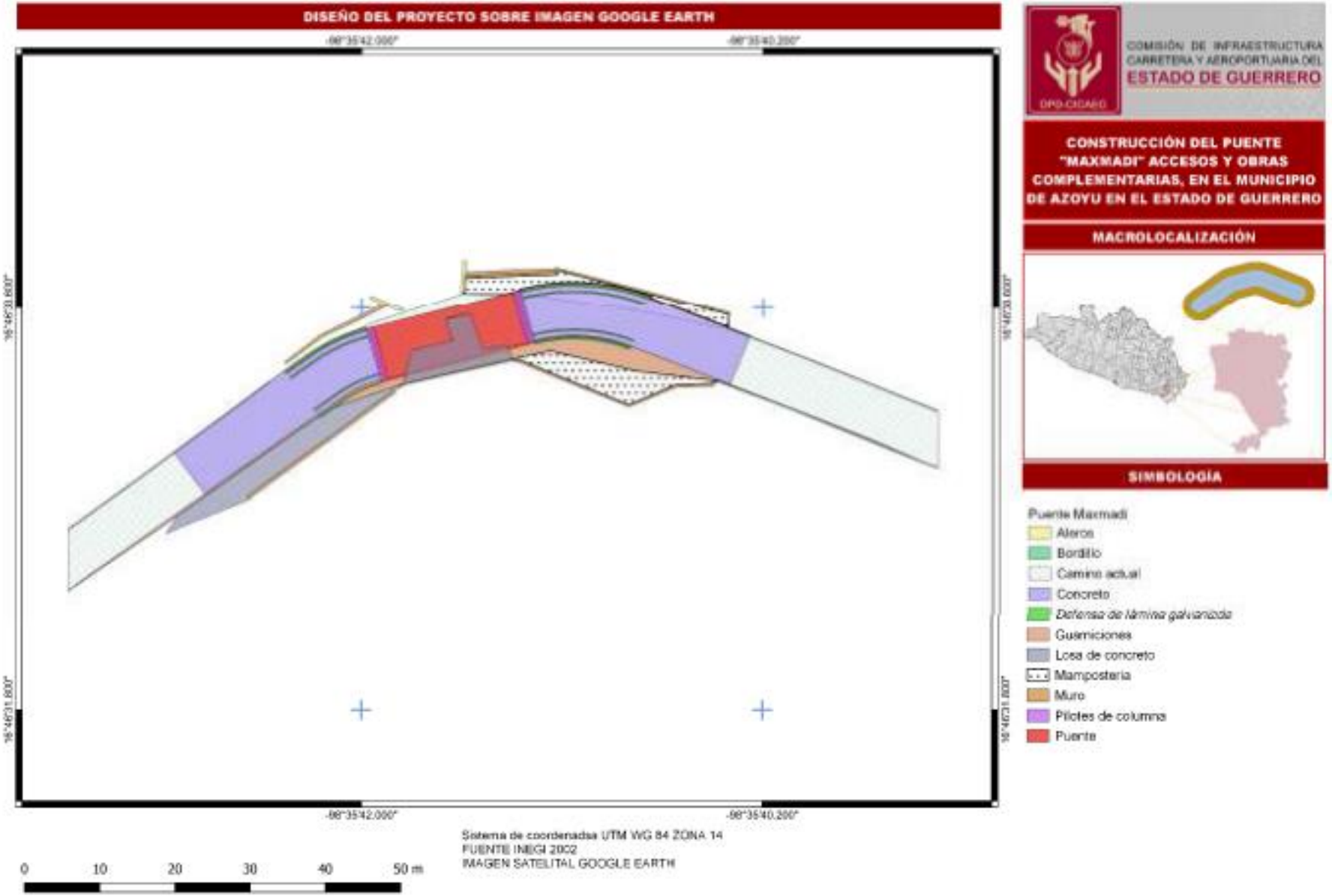
TABLA 17.- Superficie de obra por tipo de propiedad.

No	PROPIEDAD		SUPERFICIE (HA)		
	NOMBRE	RÉGIMEN	ESTUDIO	PROYECTO	OBRAS
1	Polígono camino, libramiento	ejidal	0.6440	0.2911	0.1047
TOTAL			**62.682**	**0.2911**	6.74

Considerando las obras y su distribución en los siguientes planos podemos observar también de forma gráfica, las obras a desarrollar durante los trabajos de mejoras viales.

Calle Rufo Figueroa #6, Col. Burócratas, C.P. 39060. Chilpancingo de los Bravo, Gro. Teléfono 7474725708. Correo: [illegible]

FIGURA 25.- DISEÑO DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.



Tal como se mencionó anteriormente, el proyecto contempla actividades de mejora de los tramos de acceso al puente que incluye ampliar el ancho de calzada y la construcción de un puente con modificación de curva.

II.3.3.2 SUPERFICIE (EN M2) PARA OBRAS PERMANENTES. INDICAR SU RELACIÓN (EN PORCENTAJE), RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO.

Con el presente documento se pretende justificar **la realización de actividades de CUSTF en una superficie de 20.667 ha de vegetación forestal, el cual se pretende desarrollar** de manera gradual **en un periodo de 3 años como máximo** y este será de manera permanente ya que se trata de una obra de comunicación vial incluido el derecho de vía.

La temporalidad del CUSTF, por el tipo de obras a desarrollar será tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 18.- Temporalidad de obras para el desarrollo del proyecto.

Etapa	Superficie (Ha)			
	Área de estudio	Proyecto	Obras	Sellamiento
Eje 1 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Maxmadi	0.6440	0.2911	0.04429	0.04429
Eje 2 Tramo de acceso que comunica al puente con la localidad de Cuanacaxtitlán			0.04475	0.04475
Construcción de puente			0.0157	0.0157
Total	**0.6440**	**0.2911**	**0.1047**	**0.1047**

Debido a que las áreas de trabajo se encuentran cercanas a las comunidades de Maxmadi y Cuanacaxtitlán, no se requerirá la construcción de ningún tipo de infraestructura fuera de la ya mencionada, y todo lo referente a almacenamiento de combustibles, mantenimiento de maquinaria y equipo, manejo de residuos Peligrosos o No Peligrosos, etc., se realizará con la infraestructura con que se cuenta tanto en la ciudad de Maxmadi, como en Cuanacaxtitlán.

En cada una de las áreas de trabajo se contará con tarimas de plástico colocadas sobre linners donde se colocarán los tambos con tapa para el acopio de residuos.

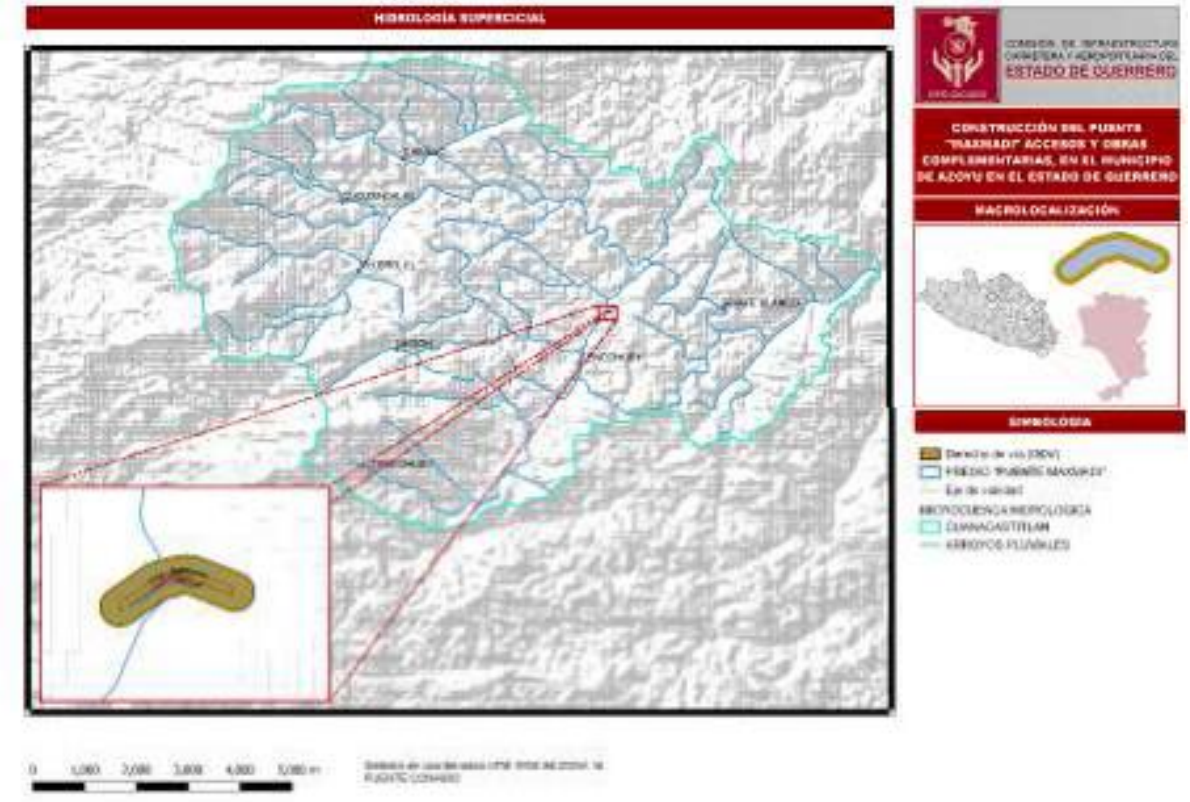
II.3.4 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

II.3.4.1 CUERPOS DE AGUA

El Proyecto se ubica en la Microcuenca Cuanacastitlán, dentro de la cual existen una serie de arroyos de poca importancia que escurren hacia el centro de la microcuenca y aportan al Arroyo Bajial el cual corre con dirección de sur a norte para confluir finalmente al río Balsas.

Como se puede observar en el siguiente plano, de acuerdo con la Red Hidrográfica (Edición 2.0, INEGI, Escala 1:50 000) en el área de estudio del Proyecto se encuentran 1 escurrimientos de agua; motivo por el cual se haya construido el Puente vehicular Maxmadi, **es importante mencionar que el camino cuenta actualmente con obras que serán mejoradas, asegurando con esto que no se afectará su flujo**.

FIGURA 26.- CORRIENTES DE AGUA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



II.3.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

CAMINO

El proyecto se realizará sobre la vialidad existente, aprovechando la estructura caminera actual. Se aprovecha un tramo de camino e infraestructura existente, generando una disminución en costos de material y del proceso constructivo; además de reducir la magnitud del impacto ambiental.

II.3.5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES:

II.3.5.1.1 CATEGORÍA O CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE PROYECTO.

Camino Tipo “C”, de acuerdo con las normas técnicas vigentes de la SCT.

II.3.5.1.2 DIMENSIONES.

II.3.5.1.2. **//LONGITUD TOTAL.**

Longitud Total de 137.76 m.

II.3.5.1.2. **//LONGITUD DEL TRAMO.**

Se pretende rehabilitar y ampliar dos tramos de camino de 58.28 y 58.88 (eje 1 y Eje 2 respectivamente)
Se mejorará el puente vehicular de 20.6 m.

II.3.5.1.2. **//ANCHO DE LA CALZADA.**

7.6 m en tramo a ampliar.

II.3.5.1.2.4 **ANCHO DE LA CORONA.**

7.00 m en los tramos y puente vehicular

II.3.5.1.3 RECORRIDO Y TRAZO Y SECCIONES.

El Puente Vehicular Maxmadi, ubicado sobre el cauce del Arroyo Tencowey, accesos y obras complementarias, corresponde a un puente de 20.6 metros de longitud (con base en estudio hidrológico) permitirá el transito seguro y que las aguas provenientes del arroyo Tencowey puedan circular fácilmente por su cauce sin afectar las estructuras de cimentación del puente vehicular, en tanto se pretende mejorar los accesos al puente vehicular en una longitud de 58.28 m en el Eje 1 y 58.88 m en el eje 2, todo ello sobre el trazo existente y derecho de vía por lo que no afectará terrenos forestales.

Una vez definida la nueva ruta se procedió a hacer el levantamiento topográfico mediante Estación Total por medio de radiaciones, para obtener datos de las secciones de terreno natural y el perfil de terreno natural, El trazo definitivo se definió en gabinete, una vez recabada toda la información necesaria, calculando las tangentes y curvas horizontales; y cumpliendo con las Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por lo que se tendrá un proyecto de camino con buenas condiciones de operación.

El proyecto del eje o trazo definitivo se definió en gabinete una vez recabada la información necesaria; y se elaboraron los planos mediante el siguiente procedimiento: la información de planimetría se procesó mediante el programa EXCEL y CIVIL CAD, con el cual se obtuvieron las coordenadas de cada uno de los vértices que se localizan en el camino; las coordenadas los Principios de Curva (PC´s), puntos de inflexión (PI's), Principios de Tangente (PT´s), así como los elementos de las curvas; se trasladaron a archivos que son reconocidos por programas de dibujo (CAD), con los que se generó el dibujo.

II.3.5.1.4 UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA.

El puente vehicular y accesos por proyectar se localizan en el Municipio de Azoyú, del estado de Guerrero. En las siguientes tablas se muestra la ubicación de sus coordenadas iniciales y finales.

TABLA 19.- Coordenadas de ubicación de puente vehicular y accesos.

COORDENADAS								
No.	**X**	**Y**	**LATITUD**			**LONGITUD**		
Tramo de Camino a Maxmadi								
Inicio	543237.20	1854797.48	16°	46'	32.88	99°	35'	39.42”
Fin	543210.87	1854812.06	16°	46'	33.56"	99°	35'	41.26”
Puente vehicular								
Inicio	543210.87	1854812.06	16°	46'	33.56"	99°	35'	41.26”
Fin	543162.34	1854812.72	16°	46'	33.36"	99°	35'	41.96”
Tramo de Camino a Cuanacaxtitlán								
Inicio	543162.34	1854812.72	16°	46'	33.36"	99°	35'	41.96”
Fin	543121.81	1854780.32	16°	46'	32.33"	99°	35'	43.32”

II.3.5.1.5 DIMENSIONES DE DERECHO DE VÍA.

El puente vehicular y accesos tienen un derecho de vía de 20.00 m a cada lado del eje central.

II.3.5.1.6 CAMINO

II.3.5.1.6. ***II*****CORONA**

Se tendrá en el puente a ampliar y accesos, una corona de 7 m.

II.3.5.1.6. *II* CALZADA

En el puente vehicular a ampliar y accesos se tendrá una calzada de 7 m.

II.3.5.1.6. *II* CUNETAS Y CONTRACUNETA,

No aplica

II.3.5.1.6. *II* TALUDES

Serán de acuerdo con lo que establece la Normatividad para la Infraestructura del Transporte N-CTR-CAR-1-01-009/00 (Terracerías. - Terraplenes) y NCMT-01-01/02 (Materiales para terracerías. - Terraplén)

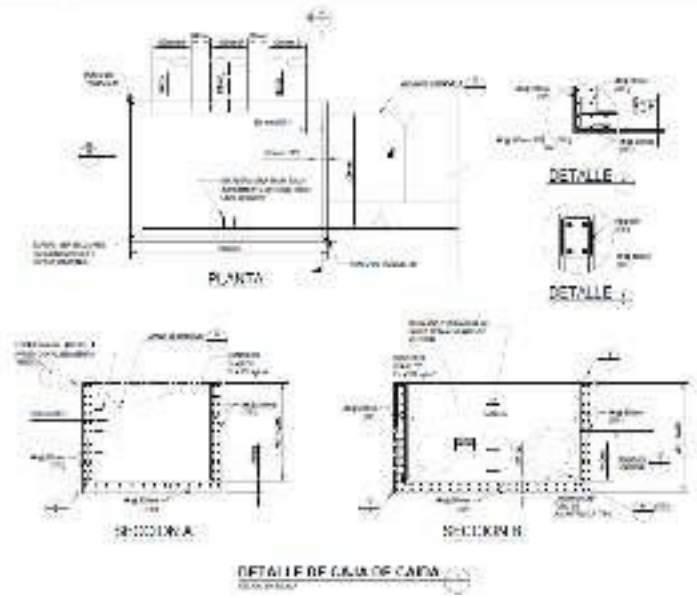
II.3.5.1.6. *II* PARTES COMPLEMENTARIAS

La construcción del puente vehicular y accesos contempla obras de drenaje y muros de sostén; se presenta en las siguientes figuras, ejemplos de las obras de drenaje y de protección de taludes a realizar.

FIGURA 27.- PATEO DE DESPLANTE.



FIGURA 28.- CORTE DE SECCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE A MEJORAR Y CONSTRUIR.



II.3.5.1.6. //TIPO DE PAVIMENTO

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm de espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 m y ancho de calzada de 7.00 m, apoyada sobre cinco trabes de concreto presforzado F´c=350 kg/cm^2, de sección AASHTO tipo III, proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 m y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesor de 4.1 cm. para el apoyo fijo y 5.7 cm para el apoyo móvil.

II.3.5.1.6. //VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA

De proyecto 30 Km/h.

II.3.5.1.6. //PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

Pendiente gobernadora 9%
Pendiente máxima de 2%

II.3.5.1.6. //GRADO DE CURVATURA.

Se tiene como grado máximo de curvatura: 60º

II.3.5.2 PARÁMETROS DE OPERACIÓN

II.3.5.2.1 CAPACIDAD OPERATIVA.

Para 1000 vehículos (TDPA)

II.3.5.2.2 FLUJOS O TRÁNSITO PROMEDIO Y MÁXIMO DIARIOS.

Conforme lo indica el Manual de Proyecto Geométrico de la SCT, para caminos Tipos “C”, se considera un tránsito de hasta 1000 a 2000 vehículos diarios. Por lo que se proponen los siguientes datos:

TDPA= 1000 vehículos
Tasa de crecimiento= 2%
Periodo de vida útil= 30 años

II.3.5.2.3 TIPO DE VEHÍCULOS (CARGA, PARTICULAR, PASAJEROS).

Clasificación vehicular como se muestra enseguida:

TIPO DE VEHÍCULO	DISTRIBUCIÓN EN %
A	89.30
B2	4.30
C2	6.40

II.3.5.2.4 VELOCIDAD MÁXIMA DE CIRCULACIÓN.

De proyecto 30 Km/h.

II.3.5.3 INFRAESTRUCTURA ADICIONAL

II.3.5.3.1 INTERSECCIONES

No incluye proyectos de intersección.

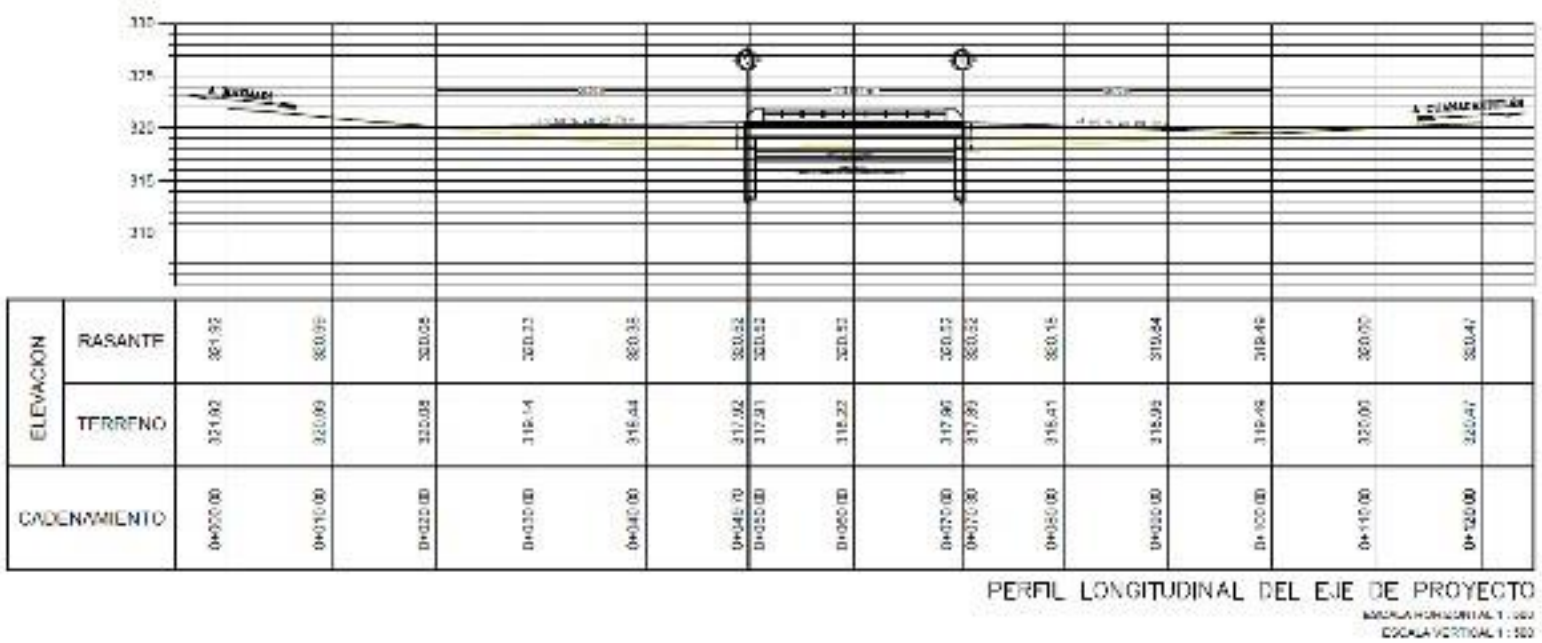
II.3.5.3.2 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y ACCESOS

No se contemplan.

Se colocarán letreros y señalizaciones conforme a la normatividad de la SCT

II.3.5.3.3 3.3 OBRAS ESPECIALES

La cimentación para el puente vehicular es a base de pilotes de 1.00 m de diámetro para los dos apoyos extremos, desplantados al nivel indicado por el estudio geotécnico; el concreto es F´c=250 kg/cm^2.



II.3.5.4 PUENTES

Describir en términos generales las características de la infraestructura que se menciona a continuación, así como la ubicación y particularidades de cada una:

II.3.5.4.1 TIPO DE ESTRUCTURA.

Puente vehicular de Concreto

II.3.5.4.2 DIMENSIONES.

20.6 m de largo, por 7.6 m de ancho total

II.3.5.4.3 TIPO DE SOPORTES.

La subestructura es mediante tres columnas de 1.00 m de diámetro con cabezales de concreto reforzado F´c=250 kg/cm^2 para cada uno de los dos caballetes.

II.3.5.4.4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Previo a la construcción de las pilas de cimentación, deberá definirse el nivel de la rasante del proyecto, y para cada pila, se deberá llevar un registro con detalles relevantes durante la construcción, incluyendo por lo menos información relativa a lo siguiente.

PROCESO CONSTRUCTIVO PARA PILAS DE CIMENTACIÓN

Fabricación:

Se llevará un registro detallado de las pilas como el que muestra más adelante, que incluya la fecha de fabricación y visto bueno de la supervisión; las tolerancias de ± 5 cm con respecto a la longitud total de las pilas y de ± 1 cm en las dimensiones de la sección transversal y colocación del acero de refuerzo. El colado de tramos de pila se realizará a tope en un solo molde, numerando los tramos para garantizar su verticalidad durante el colado.

Control topográfico:

Es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los ejes y niveles de colocación de las pilas antes y después del colado, es decir, los de proyecto y los reales.

Equipo de perforación. Deberá utilizarse un equipo de perforación con la herramienta adecuada para garantizar la verticalidad del barreno, minimizar la alteración del suelo adyacente a la excavación, obtener una perforación limpia y conservar las dimensiones del proyecto en toda la profundidad, evitando la sobre excavación lateral y vertical del terreno.

Hincado de ademe metálico y uso lodos bentónicos de perforación.

Con base en la granulometría del material encontrado durante la campaña de exploración, se recomienda contemplar el uso de un ademe metálico recuperable como broquero de cada barreno, así como el vaciado de lodos de perforación (bentoníticos o poliméricos) durante la perforación de las pilas de cimentación.

FOTOGRAFÍA 12.- COLOCACIÓN DE ADEME METÁLICO RECUPERABLE (EJEMPLO).



Para el correcto funcionamiento de los lodos bentoníticos deberán hidratarse durante 24 horas anteriores a su colocación dentro de la perforación. La hidratación se logrará mediante la recirculación de los lodos dentro de contenedores lo suficientemente grandes para abastecer las necesidades de la perforación, de este proceso dependerá que se pueda realizar en tiempo y forma la perforación.

FOTOGRAFÍA 13.- MEZCLA Y APLICACIÓN DE LODOS BENTONÍTICOS (EJEMOPLO).



FOTOGRAFÍA 14.- ADEME METÁLICO COMO BROQUERO DE PERFORACIÓN (EJEMPLO).



Vaciado de concreto

Es de suma importancia vaciar la mezcla buscando evitar la segregación del concreto, por ello se recomienda el uso del sistema tremie para barrenos en seco o bajo el agua.

El sistema tremie es una serie de tubos de acero que generalmente miden 3 m cada uno, tiene uniones herméticas usualmente lisas o con chaflanes que evitan que se atore con el acero de refuerzo de las pilas. El diámetro de la tubería a emplear en los colados debe ser por lo menos 6 veces mayor que el tamaño máximo del agregado del concreto y arriba de la tubería se acopla una tolva que recibe el concreto y tiene forma cónica con un ángulo entre 60° y 80°.

Para su fácil manejo, el sistema tremie puede estar integrado por varios tramos fácilmente desmontables que posean uniones rápidas.

Durante la movilización y transporte de los tubos, es recomendable engrasar y proteger sus cuerdas con anillos especiales roscados. Para el acoplamiento y desacoplamiento de las uniones durante el colado, se utilizan accesorios que permitan apoyar la tubería temporalmente mientras se realizan maniobras evitando que dicha herramienta esté en contacto con el suelo.

El procedimiento de colado mediante tubería tremie busca colocar el concreto a partir del fondo de la perforación, dejando permanentemente embebido el extremo inferior de la misma; así, al avanzar el colado, tienen lugar un desplazamiento continuo del lodo o agua manteniendo una sola superficie de contacto, que es la del primer volumen de concreto colocado.

Inmediatamente antes de colocar la tubería en la pila, se realiza una inspección de azolves.

Si hay exceso de sedimentos en el fondo de la pila se recomienda realizar la limpieza necesaria con la broca o aditamento existente para ello o también podrán eliminarse utilizando un air-lift.

A continuación, se ilustra una secuencia de operación desde la condición inicial (a), cuando se introduce el tubo (b), la condición de tubo lleno (c), que se produce por la fricción concreto-tubo, la cual se rompe con un movimiento vertical brusco y conduce a la condición de operación correcta (d) en la cual el concreto que se vacía fluye, y solo requiere de pequeños movimientos verticales para facilitar la descarga.

Dicho movimiento permite la descarga del concreto en la pila y por diferencia de densidades, se va expulsando tanto los azolves o lodos y el agua que tenía la pilas antes de colarse.

El indispensable emplear una válvula separadora como se ilustra en las figuras 18 y 19, la cual consiste en un tapón deslizante que bien puede ser una pelota de plástico cuya función es evitar la segregación y contaminación del concreto con el lodo o agua del barreno al iniciar el colado, así como asegurarse de que el concreto premezclado baje de manera limpia y sin contaminarse hasta el fondo de cada barreno para ir llenando la pila.

Se recomienda que la esfera no sea tan rígida para evitar taponamientos y que sea lo suficientemente grande para lograr hacer el tapón dentro de la tubería tremie.

Se deberá colocar un sobre volumen de concreto para garantizar la expulsión de todo el lodo de la perforación.

El vaciado de concreto debe ser continuo para evitar la introducción de agua en el tubo y para garantizar que el mismo concreto dentro del tubo amortigüe la caída del material y evite la disgregación de este.

FOTOGRAFÍA 15.- EJEMPLO DE OPERACIÓN DE TUBERÍA TREMIE Y VÁLVULA SEPARADORA.



Descabece de pilas de cimentación

Una vez terminado el colado de las pilas de cimentación se dejará pasar una hora como máximo y se realizará el descabece de las pilas de cimentación hasta llegar al nivel del dado o cabezal del apoyo, se recomienda realizar dicha actividad en el tiempo sugerido ya que de realizarse posteriormente se deberán emplear equipos de percusión que podrían dañar las pilas.

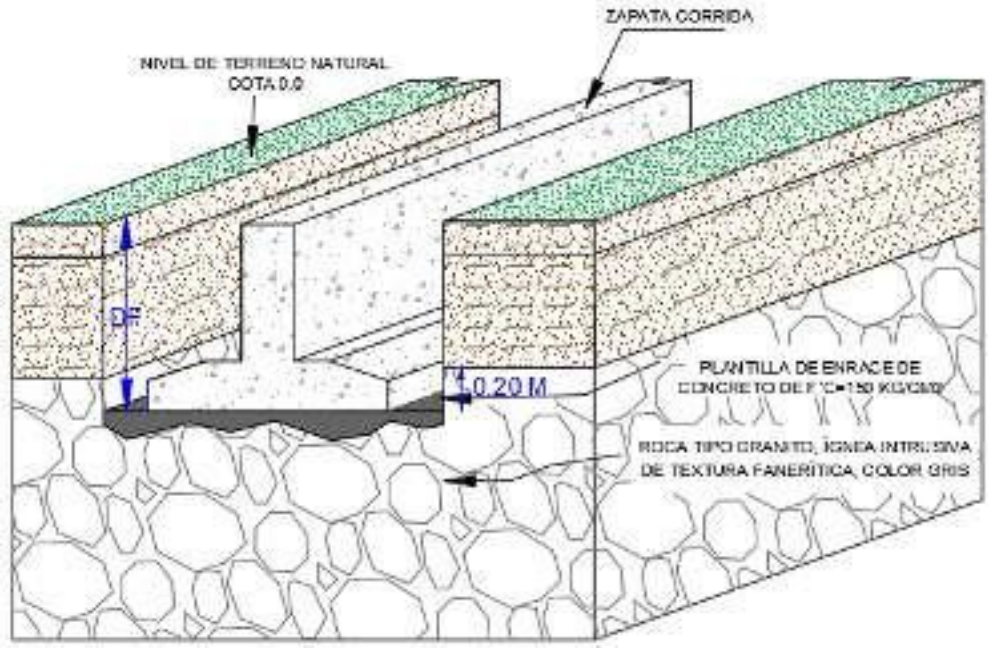
PROCESO CONSTRUCTIVO PARA DESPLANTE DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

Se deberá realizar el trazo de la cimentación en un ancho tal que permita ejecutar los trabajos de construcción. Posteriormente se deberá realizar el retiro del material tipo arena limosa, garantizando la horizontalidad y la profundidad de desplante según el análisis de capacidad de carga presentados en la mecánica de suelos.

Para garantizar el correcto desplante y empotramiento de las zapatas, será necesario que una vez trazada la cimentación se excavará en la roca por lo menos 20 cm en ella o al nivel de desplante en suelo 3.0 m, en un ancho tal que permita la realización de los trabajos garantizando que no queden restos de azolves, material suelto o materia orgánica en la superficie excavada

Enseguida se colocará una plantilla de enrace de concreto pobre de espesor de 0.10 m con un f´c = 150 kg/cm2, sobre la cual se podrá desplantar la cimentación, se deberá evitar que sobre la plantilla no se coloque material producto de la excavación para evitar contaminación y que ésta quede nivelada.

FIGURA 29.- ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE CIMENTACIÓN.



II.3.5.4.5 OTROS SERVICIOS AUXILIARES PARA LA OPERACIÓN.

El puente vehicular contará con guarniciones y parapetos de protección.

II.3.5.4.6 SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TOTAL, ESPECIFICANDO LA SUPERFICIE DE ZONA FEDERAL DE CUERPOS DE AGUA.

El puente vehicular y la ampliación de la curva se construirán en una superficie de 0.2911 ha, de las cuales la obra y sus estructuras de soporte y protección ocuparan una superficie de 0.1047 ha (1,046.98 m^2).

II.3.5.5. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESOS

No se requerirá de construir de caminos de acceso, dado que como se ha señalado se trata de una obra de mejoras a una infraestructura vial existente; la construcción del puente vehicular y accesos donde ya hay un puente, y que se requiere mejorar.

Por lo anteriormente señalado, es que no se requerirá de apertura de caminos de acceso al sitio del proyecto se empleará básicamente los caminos existentes, así como el de terracería, donde se realizará la Construcción de los accesos al puente vehicular en ambos sentidos Tipo “C”.

II.3.5.6 ALMACENES, BODEGAS Y TALLERES, PLANTAS DE ASFALTO, PATIOS DE MAQUINARIA, PLANTAS TRITURADORAS.

Se contará con patios de maquinaria y almacenes en cada uno de los frentes de la obra, en las localidades más cercanas, y deberán cumplir con las especificaciones, pudiendo rentar alguna de las viviendas de la localidad o bien se construirá con materiales desmontables a base de lámina de cartón y estructura metálica, que una vez retirados puedan reutilizar para otras funciones. Se prevé que el almacén ocupe un área de 75 m^2, donde se resguardarán algunos materiales y herramienta diversa que se empleará durante el proceso de construcción de la carretera.

El puente vehicular sus accesos y obras complementarias serán de concreto.

II.3.5.7 CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.

Se contará con Campamentos y dormitorios en cada uno de los frentes de la obra; pero estarán en las localidades más cercanas.

II.3.5.8 INSTALACIONES SANITARIAS

Se colocarán sanitarios portátiles para uso de los trabajadores en el frente de obra. Para atender las necesidades sanitarias del personal, se prevén colocar al menos un baño portátil por cada frente de trabajo y por cada 15 trabajadores, que se alquilan a compañías especializadas en este servicio, incluyendo en el contrato la disposición final de los desechos de los líquidos a una PTAR autorizada en la zona.

II.3.5.9 BANCOS DE MATERIAL

Se obtendrá el material de construcción de bancos de materiales autorizados en la zona.

II.3.5.10 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se contratará el servicio de sanitarios portátiles, por lo que sus aguas grises producto del mantenimiento de los equipos serán enviados a la PTAR que se encuentre más cercana al sitio del proyecto.

II.3.5.11 SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Se contará en el frente de trabajo con tambos rotulados para el acopio de residuos, por lo que su disposición final se realizará en forma periódica al sitio que la autoridad local lo determine, con el fin de evitar la aparición de fauna nociva, mientras que los residuos producto del despalme, se ocuparán en etapas posteriores de la construcción de la obra para arropar taludes y recubrir áreas para minimizar afectaciones en el entorno paisajístico.

II.3.5.12 DUCTOS PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS

No aplica

II.3.5.13 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

No aplica

II.3.5.14 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

No aplica

II.3.6 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

El área donde se ubican las obras corresponde a un puente vehicular y su acceso, por lo que estos requerirán de ser demolidos para construir las nuevas obras de infraestructura vial.

II.3.7 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.

II.3.7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS

II.3.7.1.1 VEGETACIÓN

Para desarrollar este punto nos basamos en la información oficial que publica tanto el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), así como las observaciones obtenidas en las visitas de campo para la elaboración del muestreo Forestal.

TIPOS DE VEGETACIÓN

Las obras se desarrollarán sobre el actual trazo y su derecho de vía, por lo que no se afectará vegetación.

II.3.7.1.1. *II* DISEÑO DE MUESTREO PARA LA VEGETACIÓN

No aplica

II.3.7.1.1. *II* M ETODOLOGÍA

No aplica

II.3.8 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.3.8.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

La actividad de preparación de la superficie del sitio de obra se define como el procedimiento de limpieza y acondicionamiento del área de trabajo y que contempla las siguientes actividades generales:

El puente vehicular, sus accesos y obras complementarias por proyectar consiste en los trabajos de mejorar del puente vehicular ubicado en la Carretera Azoyú – San Luis Acatlán en el Km 6+400; este tramo comunica con la comunidad de Maxmadi, con Cuanacaxtitlán.

Las Actividades de Preparación del Sitio están destinadas a preparar las bases para las etapas posteriores, estas actividades **incluyen principalmente la eliminación de las estructuras y en algunos casos el retiro del suelo para posteriormente proceder a la nivelación y compactación**, lo anterior en los sitios que en su caso requieran de este tipo de labores.

II.3.8.1.1 RESCATE Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE FLORA Y FAUNA

Como primera actividad se realizará el trazo topográfico de cada uno de los componentes del proyecto con la finalidad de iniciar con los recorridos de campo para identificar posibles especies vegetales y de fauna de importancia, que se rescatarán para reubicarse o bien ahuyentarlas.

Para los elementos vegetales no se afectará vegetación ya que las obras se realizarán sobre el actual trazo.

En el caso de la fauna silvestre, se aplicarán preferentemente técnicas de disuasión de presencia; el rescate se reservará a los ejemplares de lento desplazamiento o individuos que no puedan desplazarse autónomamente, así como en el caso de huevos y crías en nidos o madrigueras activas. Las acciones se enfocarán en todos los vertebrados terrestres que se presenten en la zona, independientemente de pertenecer o no a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, dada su importancia, se dará especial atención a los ejemplares de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo.

Por lo que, de forma previa a cualquier trabajo, se procederá a **implementar actividades de ahuyentamiento, y en su caso, rescate y reubicación de la Fauna Silvestre de lento desplazamiento**; enfocado principalmente a las especies bajo algún régimen de protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010) o de interés basado en sus atributos biológicos o en su aprovechamiento en la región.

Las actividades para el rescate de fauna silvestre incluirán la captura, manejo, marcaje, transporte y liberación en sitios determinados para su reubicación que no serán afectadas y que posean características similares al sitio de donde provienen.

Las acciones se enfocarán en todos los vertebrados terrestres que se presenten en la zona, Independientemente de pertenecer o no, a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, dada su importancia, se dará especial atención a los ejemplares de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo.

La empresa contratará y capacitará personal especializado y brigadas capacitadas en el reconocimiento y manejo de las especies.

II.3.8.1.2 TRAZO DE LAS OBRAS, PUENTE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Consiste en delimitar en el terreno de los tramos de camino que serán mejorados que den acceso al puente vehicular; para esto se contará con copias de los planos autorizados donde se encuentran debidamente identificadas todas las obras autorizadas.

Se colocará señalética preventiva o prohibitiva en los frentes de trabajo, para evitar accidentes de las personas que laborarán en el proyecto, así como para controlar y evaluar el avance de las obras.

II.3.8.1.3 DESMONTE Y DESPALME

II.3.8.1.3. II D
ESMONTE

Para la preparación y acondicionamiento del sitio se realizará el desmonte de las áreas que cuenten con cobertura vegetal y desmantelamiento del actual puente vehicular y levantamiento del concreto asfáltico. Una vez que están trazadas las diferentes superficies del proyecto, se comenzará con actividades de excavaciones.

En todas las áreas, los trabajos se realizarán de manera secuencial (Gradual), de modo que se permita el desplazamiento autónomo de los individuos de fauna que aún se encuentren presentes en las áreas de trabajo.

Se mantendrá una supervisión permanente del personal de los contratistas, a efecto de evitar la afectación de áreas adicionales a las requeridas por el proyecto.

II.3.8.1.3. II D
ESPALME

El despalme consistirá en extraer la capa de suelo que sea susceptible de rescatar a una profundidad de 20 centímetros, cuando se presente una capa uniforme de suelo. El despalme se acamellonará lateralmente al eje del trazo (en lugares planos y se cubrirá para evitar el arrastre de materiales por viento y lluvia) para que después se utilice como arrope de taludes en donde se requiera.

El producto del despalme se cargará con cargadores frontales y se transportará, en camiones de volteo, hasta depositarse en el área seleccionada para su almacenaje y conservación. El material removido que no sirva para la construcción de terracerías se mezclará junto con la vegetación removida para la formación de una composta, que facilite la integración y mejore las condiciones del suelo, el cual podrá ser utilizado en actividades de reforestación.

En forma paralela a los trabajos de remoción de la capa vegetal y suelo, se realizarán las actividades de nivelación del terreno. Los desmontes se realizarán exclusivamente en las áreas señaladas en los planos de ubicación de las diferentes obras que abarca el Proyecto y se respetará la superficie propuesta en el presente estudio.

II.3.8.1.3. II E
XCAVACIONES

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, así mismo se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

Las excavaciones se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes.

Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

Cualquier ampliación de corte por requerimiento de material únicamente, debe hacerse a partir del talud externo de la cuenta, o bien formando una banqueta, la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.

En el caso de cortes en cajón, una vez efectuado el despalme se abrirá caja cuyas dimensiones deberán estar debidamente indicadas en el proyecto, el piso de corte o caja deberá compactarse al 90% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar en una profundidad de 0.20 m o bandearse según sea el caso.

II.3.8.2 CONSTRUCCIÓN

II.3.8.2.1 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS

El cuerpo del terraplén se construirá de acuerdo con el espesor y compactación indicados en el proyecto o de acuerdo con los terraplenes en la ampliación de la corona de terraplenes existentes, a fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto.

Se deberán analizar los trabajos de afine de curvas curva; y de acuerdo con la cantidad de los materiales de corte obtenidas, se procederá a su aprovechamiento. Cuando el cuerpo del terraplén se construya con material no compactable, producto de la excavación en cortes, el espesor de las capas será él mínimo que permita el tamaño máximo de las partículas del material.

El acabado final del camino será de terracería y se pretende el aprovechamiento y mejoramiento del camino existente con la finalidad de reducir el número de cortes; el resto del trazo implicará la apertura de camino nuevo y por consecuencia el cambio de uso del suelo.

Las actividades principales en esta etapa incluyen las siguientes:

- Compactación del terreno natural.
- Adecuación de terraplenes y elaboración de cortes.
- Relleno compactando hasta el nivel subrasante.
- Limpieza general del sitio de obras.

La evaluación de los elementos del medio físico, son necesarios para la planificación y construcción del proyecto en evaluación, principalmente en las siguientes actividades:

- Acumulación de un terraplén a la altura mínima necesaria, a base del material de suelo apropiado y disponible a la distancia más corta posible.

- Protección de ese terraplén mediante un sistema de zanjas y pasos de agua a lo largo del mismo para dar salida a las aguas de lluvia o a las aguas superficiales permanentes.
- Refuerzo de la superficie mediante estructuras minerales compactadas o no compactadas, según las cargas de rodadura que se esperan tener y la frecuencia de su tránsito.

Bajo estos conceptos, la etapa constructiva comienza con la compactación del terreno únicamente en la superficie en donde será el desplante del trazo o rodamiento, utilizando un vibro compactador, y pipas de agua, el paso siguiente es realizar el relleno compactado hasta el nivel sub – base, con material controlado con granulometría a 1 ½" mediante motoconformadora, camiones de volteo y pipas de agua, para después colocar la capa de finos, ocupándose en este trabajo un rodillo vibratorio, motoconformadora, pipas de agua, y camiones de volteo, con el auxilio de rodillos mecánicos.

Dentro de las actividades que se han considerado como obligadas para potencializar la factibilidad del proyecto, previniendo impactos ambientales por el desarrollo de las obras, destaca el establecimiento de riegos programados a fin de evitar la dispersión de polvos por el movimiento de tierras y otras actividades (creación de terracerías, movimiento de vehículos, etc.).

El material de relleno se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de 20 m, en distancias que no sean mayores a los que puede manejar un turno de trabajo, para tender, conformar y compactar o acomodar el material; el mismo se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndola parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

Compactación

La compactación es el procedimiento de aplicar energía al estrato suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y, en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad entre otras propiedades. Su objetivo es el mejoramiento de las propiedades de ingeniería del suelo.

Luego de la ejecución de los rellenos con todos los procedimientos propios del mismo, se procederá a la compactación del camino. Para estas actividades, será controlado el contenido de humedad. El material será perfectamente compactado, interviniendo para este requisito los siguientes factores:

- Espesor de la capa de material suelto que se compacta.
- Presión ejercida por el rodillo o pisón sobre el terreno.
- Numero de pasadas del rodillo o golpes de pisón, necesarios para obtener el grado de compactación establecido.
- Humedad en el momento de la operación.

II.3.8.2.2 DELIMITACIÓN DEL TERRAPLÉN.

Antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenarán los huecos resultantes de los trabajos de desmonte y despalme con material compactado, asimismo se compactará el terreno natural o el despalmado, en el área de desplante, en un espesor mínimo de veinte (20) centímetros y a una compactación similar a la del terreno natural.

Se delimitará la zona de desplante del terraplén mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Las cotas de proyecto de rasante y subrasante establecen la necesidad de modificar el perfil natural de los estratos de suelo y subsuelo, siendo necesario en algunos casos rebajar dichas cotas, y en otros casos elevarlas. En el primer caso corresponde a ejecutar un trabajo de "corte o excavación", y en el segundo, un trabajo de "relleno o de terraplén".

En caso de material compactable, éste se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

Al material grueso no compactable, se le dará un tratamiento de bandeado para aumentar su acomodo; este material solo servirá para formar el cuerpo del terraplén, construyéndose por capas sensiblemente horizontales con espesor aproximadamente igual a la de los fragmentos y se dará como mínimo tres pasadas a cada punto de su superficie con tractor D-8 ó similar.

Siempre que la topografía del terreno lo permita el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección.

Cuando la topografía del terreno presente lugares inaccesibles donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas utilizando equipo mayor, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante. El nivel de la plantilla será el que indique el proyecto.

Cuando el nivel de desplante coincida sensiblemente con el nivel freático, se evitará desplantar el terraplén directamente sobre la superficie saturada, procediendo al abatimiento del nivel freático o a colocar una primera capa a volteo de espesor suficiente para que soporte al equipo, según lo indique el proyecto.

Para la construcción de terraplenes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras. El peralte no excederá de 0.30 m, el piso de los escalones deberá compactarse al mismo grado de la capa que se construya en dicha ampliación.

En la ampliación de la corona o tendido de taludes en los que no se vaya a modificar el ancho de la corona de terraplenes existentes, o en trabajos para la elevación de la subrasante, se excavarán escalones de liga conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, considerando lo señalado en la Norma N.CTR.CAR.1.01.004, Escalones de Liga.

Los terraplenes desplantados en un terreno con pendiente natural igual o mayor al 25%, se anclarán al terreno natural mediante escalones de liga a partir de los ceros del mismo; cada escalón tendrá un ancho mínimo de huella de 2.50 m, en material tipo "A" o "B" y en material "C"; el escalón tendrá un metro de huella; en ambos casos la separación de dichos escalones será de 2.00 m medidos horizontalmente, a partir de los ceros de los mismos.

Cuando se deba asegurar la compactación de los hombros de los terraplenes, éstos se construirán con una sección más ancha que la teórica de proyecto, respetando la inclinación de los taludes señalada en el proyecto, obteniéndose así los sobreanchos laterales, con las dimensiones indicadas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, en los cuales la compactación podrá ser menor que la fijada.

Como parte final del terraplén se construirán la capa subrasante, con los espesores, materiales y grados de compactación que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

La capa de transición (en caso que exista). se construirá dependiendo de la altura del cuerpo de terraplén, debiendo construirse de 0.20 m si la altura de éste es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, en cualquier caso, deberá compactarse el material que constituya dicha capa al 95% de su PVSM de la prueba AASHTO estándar.

Capa de revestimiento.- Sobre el cuerpo de terraplén debidamente compactado, se construirá una capa de Revestimiento, de veinte (20.00) centímetros de espesor, con respecto al diseño calculado, utilizando material procedente de banco autorizado.

El material que forme esta capa deberá compactarse al 95 % de su PVSM de la prueba AASHTO modificada. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en Las Normas de Calidad de los Materiales Libro: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, Parte 04 (Materiales para Pavimentos), Titulo 01 Materiales para Revestimiento); las Normas de Calidad indicadas en el libro CAL. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, Parte 01, Título 01 (Ejecución del Control de Calidad durante la Construcción o Conservación; y para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en el Libro: Libro: CTR. CONSTRUCCIÓN, Tema: CAR. Carreteras, Parte 04, Titulo 01 Revestimientos

Debe evitarse que la boquilla de aguas abajo de las alcantarillas descargue sus aguas sobre el talud del terraplén construido; en estos casos la obra de drenaje se prolongará con lavadero hasta los ceros del terraplén.

II.3.8.2.3 OBRAS DE DRENAJE

De acuerdo con las condiciones de la topografía del terreno, el drenaje transversal y longitudinal, considero las secciones del proyecto del libramiento, los escurrimientos pluviales, y las opciones para encausarlo. Los resultados del estudio topo hidráulico – hidrológico señala que el puente tendrá los siguientes resultados.

- **Gasto de Diseño = 133.98 m^3/seg**
- **Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 317.65 m**
- **Velocidad = 5.63 m/seg**
- **Longitud Propuesta del Puente vehicular = 20.60m**

II.3.8.2.4 PAVIMENTO DE CONCRETO

Terminadas las terracerías, y para proteger la superficie de estas con una capa de revestimiento de 0.20 m de espesor compacto al 95% de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar; dicho material de revestimiento será proveniente de banco.

Se escarificarán el nivel superior de la capa de revestimiento, se acamellonará el material producto de escarificado y se compactará la superficie descubierta al 90 % hasta una profundidad de 2.60 m., posteriormente con el material acamellonado se formará la capa de revestimiento.

El nivel de desplante de la zapata será de N+316.84, posterior al terraplén se colocará una capa de pavimento de concreto de 29.45 m F'c= 250 Kg/cm^2 Esp 15 cm.

Una vez terminada la colocación de la capa de pavimento, se continuará con la instalación de señalética conforme a las especificaciones de la SCT, en los sitios asignados para ello.

Posteriormente concluida la obra, se apertura al tránsito vehicular, se considera mantenerla en operaciones optimas por un periodo estimado de 30 años

II.3.8.2.5 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTE

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 20.6 m y 7.60 m de ancho, apoyada en sus extremos sobre estribos de concreto colado y anclado. La estructura estará compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm de espesor, con un ancho total de 7.6 m y un ancho de calzada de 7 m, apoyada sobre cinco trabes o vigas de concreto reforzado.

Comprende todos los componentes que se encuentran por encima de los elementos de soporte.

- Superficie de rodamiento, sobre la cual circulan los vehículos, la cual será de concreto.
- Losa, cuya función principal es distribuir las cargas transversal y longitudinalmente en toda la longitud del puente vehicular.
- Vigas, que son los miembros principales del puente vehicular y se diseñan para resistir el trabajo o flexión.

La cimentación deberá de desplantarse en estratos resistentes. Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para los aproches no se tengan taludes expuestos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperise por pérdida de contenido de agua.

Construcción de estribos. Se coloca mediante equipo topográfico los ejes de apoyo de los estribos, para marcar las zonas donde se comenzará a excavar (actividad que se recomienda realizar en época de estiaje) siguiendo la excavación en estribos hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto; seguido de la nivelación del terreno para la construcción de la cimentación; habilitando y llevando a cabo el armado de acero para la zapata y cuerpo del estribo. Siguiendo con el colado de concreto en zonas de construcción de zapata y cuerpo; una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra realizando el relleno y la compactación en zona posterior de estribos.

Construcción de coronas, ménsulas y muros. En esta etapa se realiza limpieza de apoyo en cuerpo de estribos, armado de corona, muro de respaldo, ménsula, bancos de apoyo, armado y habilitado de cimbra, aplicando un aditivo para lograr una correcta adhesión entre el concreto existente y el concreto nuevo. Seguido del colar y vibrar el concreto de las coronas y muro de respaldo, y posteriormente los bancos de apoyo. Una vez alcanzada la resistencia la compresión de diseño se retira la cimbra.

Construcción de Talud y adecuación de accesos. Colocación de terraplén, compactación y afinamiento de capa de rodadura.

La protección de talud de un puente vehicular contra socavación consiste en tomar todas aquellas medidas con el fin de hacerlo menos vulnerable a daños durante crecientes. Es especialmente importante proteger el cauce, las pilas y estribos de un puente vehicular en la parte externa y aguas abajo de las curvaturas, dado que, en este caso, la erosión lateral tiende a migrar en este sentido arriesgando la estabilidad de la estructura.

La forma más simple de proteger una pila o estribo es por medio de enrocado. El enrocado a usarse es de tamaño mayor que el que se requiere para proteger cauces con flujo sin obstrucciones. El enrocado debe tener un mínimo de tres capas de roca en contacto con la estructura. Menos capas pueden inducir a que la arena entre en la roca y sea removida por los vórtices y la turbulencia. Para no reducir el área hidráulica de la corriente, es conveniente desplantar el enrocado hasta la elevación que alcanza la

socavación a largo plazo y por contracción. Como esto no siempre es posible, conviene al menos, rellenar con enrocado el hueco dejado por la socavación.

Montaje de trabes. Se iniciará con la limpieza de escombros y basura de la zona de coronas de estribos, se colocan los apoyos y se procede al montaje de trabes prefabricadas.

Las trabes se transportarán invariablemente con el alma vertical y apoyándolas exclusivamente en la zona de sus extremos sin acuñar ni introducir apoyo intermedio alguno. Los cables o tirantes para izar las trabes se conectarán únicamente a los extremos de estas, en los ganchos de izado. Se tomarán todas las precauciones del caso, para evitar el pandeo durante el montaje de las trabes, el colado de los diafragmas y de las losas.

Construcción de losas y diafragmas. En esta etapa se habilitan andamios, pasarelas y cualquier otro dispositivo o equipo que permita el acceso a las zonas en donde se va a trabajar; una vez que se haya colocado la trabe; posteriormente se procede al armado del acero de refuerzo para la losa y su ampliación, dejando las preparaciones para la guarnición, banqueta y remates, también se deben de dejar las reservaciones para la junta de calzada y los drenes, se aplicará un aditivo para unir el concreto. Realizar el colado monoliticamente entre diafragmas y losa dándole a esta las pendientes correspondientes, posteriormente se retira la cimbra una vez alcanzada la resistencia del concreto en la losa, corte de torón excedente (puntas) y posteriormente sellado de las cajas de los anclajes.

Construcción de guarniciones, parapetos. Habilitado y armado de acero de refuerzo de las guarniciones banquetas y remates de parapetos, posteriormente se colocan y se nivela las anclas que quedaran ahocadas y las placas para la colocación del parapeto metálico. En esta etapa se cimbra y se procede a colar las guarniciones, banqueas y remates, una vez que el concreto de los elementos anteriores tengan la resistencia requerida se colocará el parapeto metálico, armado y habilitado de las pilastras y los tubos del parapeto, después del colado todo el parapeto metálico se le aplicara una capa de pintura anticorrosiva y otra capa final de pintura de aceite color amarillo semáforo, suministro y colocación de la capa de desgaste.

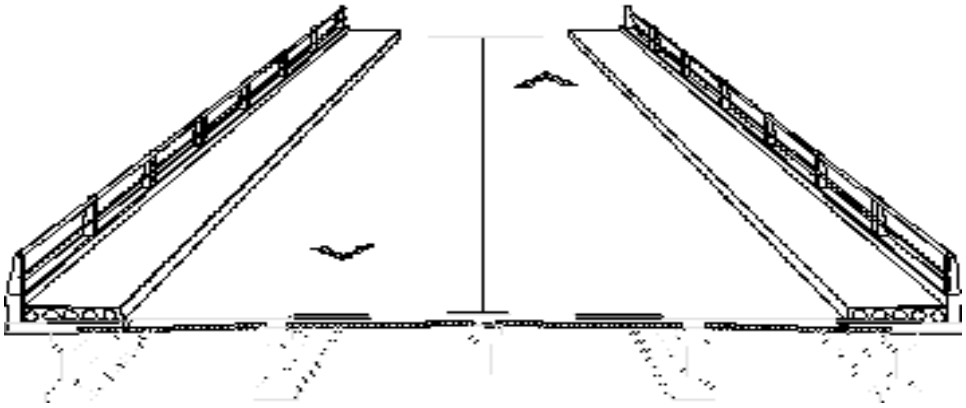
FIGURA 30.- INSTALACIÓN DE JUNTAS EN PARAPETOS.



Obras complementarias. Colocación de defensa metálica, construcción de lavaderos, pintura y pilastra

Trabajos finales. Colocación de señalamiento definitivo horizontal y vertical, limpieza general del puente u de la obra, una vez terminada se retirará el señalamiento preventivo, y se apertura totalmente el puente vehicular.

FIGURA 31.- VISTA FINAL DEL PUENTE VEHICULAR.



II.3.8.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO A MAQUINARIA

El proyecto no requiere de grandes actividades provisionales, ya que el mantenimiento de la maquinaria y los vehículos, se realizarán en talleres fuera del área del proyecto.

Sólo en caso de pequeños desperfectos de la maquinaria podría realizar actividades de mantenimiento *in situ*, teniendo que tomar las medidas de protección al suelo y agua, así como colectando los residuos peligrosos generados para ser colocados y manejados de acuerdo con lo que establece la LGPGIR, su reglamento y normas oficiales mexicanas en la materia.

El mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria a utilizar deberá asegurar que no existan fugas de aceite o de otros elementos contaminantes en los vehículos; por lo que se realizarán en áreas previamente acondicionadas para ello o en las localidades cercanas al proyecto.

II.3.8.4 CONTRATACIÓN DE PERSONAL Y DESPLAZAMIENTO A SITIOS DE TRABAJO

Se espera que el personal que se requiere para la realización de esta obra será parte de la empresa constructora, en cuanto a mano de obra calificada; sin embargo, se requerirá manos de obra no calificada, se sugiere sea de la región, es decir de las localidades cercanas al proyecto, para que sean estos pobladores los que se beneficien a corto plazo y de forma directa con la construcción de la obra.

Para la ejecución del Proyecto se tendrá una generación de 50 empleos directos y 150 empleos indirectos.

Los trabajos serán distribuidos en dos turnos, incluyendo los que abanderan y controlan el tráfico en la zona de obras, sin la realización de obra civil durante tales turnos. La plantilla de personal para las obras en general cubrirá los siguientes puestos principales:

- Supervisor de obra
- Residente de Obra
- Ingeniero topógrafo.
- Ingeniero civil.
- Operador de maquinaria calificado.
- Operador de camión de volteo.
- Sobrestante de terracería.
- Ayudantes generales
- Obreros de la construcción
- Supervisión de seguridad y medio ambiente

Maquinaria y Equipo

En la mayor parte de estas actividades, será necesario el empleo de maquinaria especializada, entre ella, se menciona la siguiente:

TABLA 20.- MAQUINARIA Y EQUIPO POR EMPLEAR.

Listado de Equipos	Cantidad
Equipo de lubricación	2
Bomba de concreto	1
Motoconformadora	2
Martillo hidráulico	5
Excavadora 320	4
Retroexcavadora	1
Vibro compactador	3
Tractor de orugas	2
Luminaria	5
Olla revolvedora	2
Pipa de agua	1
Pipa Diésel	1
Camioneta de 3 ton	3
Camiones de volteo	7

II.3.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

Una vez en operación la totalidad del acceso carretero proporcionará principalmente el tránsito a vehículos pesados, traslado de materias primas, circulación vehicular, etc., así como a pobladores de la región y su horario de operación será permanente con un flujo de tránsito regular.

Dada la naturaleza de la obra a desarrollar, con una intensidad de uso frecuente, el mantenimiento será restringido básicamente a la limpieza y barrido de la superficie de rodamiento, cunetas, así como actividades de restitución de la carpeta, cuando así se requiera, mediante personal contratado para este fin, enfatizándose esta actividad antes del inicio de la época de lluvias, con la finalidad de que la compactación de la superficie se mantenga estable el mayor tiempo posible.

Previo al inicio de cualquiera de las actividades de mantenimiento indicadas en esta sección, el Contratista deberá colocar, y mantener durante la ejecución, las señales de tránsito para prevención de accidentes.

Mantenimiento del derecho de vía

Desmonte: Podar la vegetación a los lados del camino (quitar la maleza) para mejorar la visibilidad y la seguridad del tránsito.

Mantenimiento de la Superficie de Rodamiento

Se tendrá que escarificar, conformar y nivelar la superficie de rodamiento del camino de revestimiento, en las zonas en las que lo requieran, para mantener bien definido un gradiente hacia adentro o hacia fuera, o un coronamiento que permita desalojar el agua rápidamente de la superficie de rodamiento.

Mantenimiento de los taludes

Sustituir o reparar el acorazamiento de roca, concreto o vegetación usada para protección de taludes.

Mantenimiento y conservación de rutina

Realizar inspecciones de rutina en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:

- Limpieza de derecho de vía.
- Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
- Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.
- Obras de drenaje y sus obras complementarias.
- Cajas y/o canales de entrada y salida de obras de drenaje.
- Daños en el camino por efecto de accidentes.

Control de malezas o fauna nociva.

Se pretende la ejecución, dentro del mantenimiento de la infraestructura, de programas concernientes a podas correctivas en caso de que la maleza invada las zonas de rodamiento.

En cuanto al control de fauna nociva, debido a la naturaleza de las obras a desarrollar, se estima que será nula su presencia ya que no se manejarán o desecharán residuos de tipo doméstico en la totalidad del camino. Sin embargo, debido al entorno natural, la incidencia de fauna silvestre es inminente. A este respecto se instaurará señalización con relación al cuidado y protección de la misma. Por otro lado, las características físicas del camino de terracería, impedirá que los vehículos circulen a alta velocidad poniendo en peligro a la fauna terrestre de poca movilidad.

II.3.9.1 TRANSPORTE DE MAQUINARIA EQUIPOS E INSUMOS.

Se procederá a realizar el transporte de maquinaria, personal y equipos para el acondicionamiento de las obras proyectadas, en su caso, se utilizará y un camión de tres y media toneladas para trasladarla lo más cercano a las áreas de trabajo. El suministro de materiales e insumos se realizará en camioneta, de forma diaria según las necesidades, a fin de cumplir con el programa de trabajo propuesto.

TABLA 21.- INSUMOS POR UTILIZAR.

INSUMOS POR UTILIZAR	*ETAPA DEL PROYECTO*	*FUENTE DE SUMINISTRO*	*CANTIDAD REQUERIDA*	*TRASLADO Y FORMA DE MANEJO*	*SUMINISTRADO POR*
Gasolina	Preparación, acondicionamiento y operación	Estación de servicio en la localidad.	50 lt/día	Vehículos y tanque portátiles	Proveedor autorizado
Diésel	Preparación, acondicionamiento y operación	Estación de servicio en la localidad.	400 lt/día	Vehículos y tanque portátiles	Proveedor autorizado
Aceite	Preparación, acondicionamiento y	Estación de servicio en la localidad.	150 a 200 lt/mes	Vehículos y tanque portátiles	Proveedor autorizado

INSUMOS POR UTILIZAR	ETAPA DEL PROYECTO	FUENTE DE SUMINISTRO	CANTIDAD REQUERIDA	TRASLADO Y FORMA DE MANEJO	SUMINISTRADO POR
	operación				
Aceite hidráulico	Operación	Estación de servicio en la localidad.	200 lt/ cada 6 mes por maquina	Vehículos y tanque portátiles	Proveedor autorizado

II.3.9.2 PERSONAL QUE TRABAJARA EN EL PROYECTO

TABLA 22.- EMPLEOS A GENERAR.

ACTIVIDAD	NÚMERO DE EMPLEOS
Ingeniero topógrafo	1
Ingeniero civil.	1
Supervisión de seguridad y medio ambiente	1
Choferes de pipa	2
Operador de maquinaria calificado	1
Tractorista	1
Operador de camión de volteo.	2
Topógrafo	1
Sobrestante de terracería	1
Ayudantes generales	39
TOTAL	**50**

II.3.9.3 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

En virtud de que la maquinaria a emplear no puede ser llevada a talleres en caso de fallas o descomposturas, se deberá garantizar que la posible generación de residuos peligrosos sea manejada de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y normas oficiales mexicanas, para lo cual se deberá contar con tambos rotulados y con tapa para su acopio; el retiro de estos residuos se deber realizar lo más pronto posible del sitio y serán llevados a almacén temporal con que cuente la empresa contratista, así como su disposición final a través de empresas autorizadas por las SEMARNAT, obteniendo el correspondiente manifiesto de entrega y recepción. Los residuos peligrosos se mantendrán en contenedores y tarimas que aseguren prevenir derrames accidentales al suelo; contenedores llenos y debidamente etiquetados serán resguardados de forma adecuada y posteriormente enviados a su disposición final.

El abastecimiento del diésel y gasolina se realiza en la estación de servicio de la localidad más cercana, y el traslado a los sitios de trabajo mediante tambos de 200 litros, debidamente cerrados para evitar derrames, el transporte será en vehículos de la empresa contratada para la realización de los trabajos.

Se dispondrá en el área de trabajo de contenedores cerrados para la recolección de residuos peligrosos (grasas, aceites, estopas, etc.) con la finalidad de evitar derrames; estos residuos serán conducidos al área de manejo de residuos peligrosos con que cuenta la empresa, para su posterior disposición a través de una empresa recolectora autorizada.

II.3.9.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Desde el inicio de los trabajos de mejora vial, se implementarán las medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales, continuarán durante la construcción de caminos, hasta los trabajos de conclusión de trabajos y abandono.

II.3.10 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

No es posible precisar cuándo y en qué casos se dará el abandono del camino proyectado. La comunicación vial podría mantenerse por el continuo uso de los pobladores de la región. De hecho, pudiera existir la posibilidad de que instancias privadas o gubernamentales procedieran al encarpetamiento de este y de este modo, ampliar la red de carreteras de este tipo en la región. Cabe recordar, que el presente proyecto implica el aprovechamiento parcial de un camino preexistente.

II.3.10.1 RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Concluidos los trabajos de construcción se procederá a retirar la maquinaria, equipo e instalaciones, y se procederá a restaurar el área de acuerdo con las medidas de compensación y restauración planteadas.

II.3.10.2 PROGRAMA DE ABANDONO

Una vez terminadas las actividades se dejarán limpias las áreas de trabajo, y se procederá, en su caso, a su restauración y reforestación con especies nativas.

En el caso de los caminos no habrá trabajos de cierre, debido a que estos serán utilizados por las comunidades allí establecidas, ya que estos caminos facilitan el manejo y acceso a sus tierras agrícolas.

Por otro lado, partiendo de la suposición de que se diera un abandono del camino proyectado, éste sufriría un deterioro progresivo, el cual impediría paulatinamente el uso de este. Al mismo tiempo, la cubierta vegetal ganaría terreno mediante procesos de sucesión ecológica, sobre todo en sitios donde los terrenos forestales sean adyacentes, tomando en cuenta que la compactación del suelo retardaría tal proceso.

II.3.11 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Dada la naturaleza de las actividades del proyecto, no se requiere la utilización de explosivos. Por un lado, se aprovechará parcialmente un camino preexistente y por otro, en el caso de apertura de camino proyectado, se removerá la capa vegetal y edáfica con maquinaria pesada, así como en la realización de los cortes.

II.3.12 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los residuos que se producirán durante el desarrollo del proyecto son:

II.3.12.1 RESIDUOS SÓLIDOS

a) Residuos vegetales. Los residuos vegetales, producto de la limpieza de los terrenos se colocarán junto con el suelo vegetal en sitio adyacente para ser utilizado en las actividades de restauración ambiental.

b) Residuos domésticos. Debido al personal que laborará en el desarrollo del proyecto, se generaran desechos domésticos como botes de plástico, envolturas de alimentos, etc., para el almacenamiento de estos residuos se colocarán dentro del área del proyecto contenedores con tapa, para que los trabajadores depositen la basura ahí y posteriormente al finalizar el día laboral se depositen en el sitio autorizado por la autoridad local.

c) Residuos sanitarios. Se instalarán letrinas portátiles para el uso del personal y contratistas, y estarán ubicadas dentro del área del proyecto. Estas letrinas recibirán mantenimiento periódico para evitar malos olores y focos de infección, dicho mantenimiento estará a cargo de la empresa contratista especializada con autorización vigente para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

II.3.12.2 EMISIONES A LA ATMÓSFERA

a) Polvo. - Durante las etapas de preparación del sitio y acondicionamiento se generarán emisiones contaminantes al aire, principalmente por la realización de labores de limpieza y el movimiento de maquinaria y/o traslado de materiales, lo que incluye generación de polvos, los cuales se reducirán manejando a baja velocidad. La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte ocasionará cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.). Por lo tanto, para evitar generar emisiones contaminantes a la atmosfera, los vehículos de obra tendrán que sujetarse a un mantenimiento preventivo para su buen funcionamiento.

b) Ruido. - Los vehículos utilizados en la obra deben ingresar al proyecto con mantenimiento preventivo, con la finalidad de emitir niveles de ruido permitidos de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994, el personal utilizará equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice.

c) Olores. Se contratarán los servicios de una empresa que rente sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra; los contenedores de basura estarán tapados para evitar malos olores y fauna nociva; debido a la presencia de perros es preferible evitar que se dejen restos de alimentos en tambos debido a que pueden regar los residuos.

II.3.12.3 RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS DE NATURALEZA LÍQUIDA Y SÓLIDA

a) Residuos peligrosos

Aceites usados, estopas, trapos o recipientes impregnados con aceites, grasas, lubricantes, contenedores vacíos que tuvieron sustancias peligrosas, etc.

Para el buen manejo y disposición de estos residuos se instalarán contenedores dentro o cerca de las áreas donde se generen, esto con la finalidad que los trabajadores tengan cerca un contenedor y evitar que los residuos se desechen sin ningún control; posteriormente, los residuos serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos, para que una empresa autorizada por la SEMARNAT retire del sitio los residuos y se encargue de su disposición final.

Para proteger la seguridad de los trabajadores del proyecto, se colocarán letreros con información respecto a los procedimientos de manipulación y manejo de residuos peligrosos, así como otra información que se considere pertinente en los sitios de trabajo.

Los residuos peligrosos serán manejados de la siguiente manera:

- No deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria de la siguiente manera:
- Colocar en cada área de trabajo dos tambos rotulados, uno para basura y otro para residuos peligrosos evitando que se mezclen.
- Los tambos de residuos peligrosos deben estar colocados sobre tarimas plásticas, o plástico y papel absorbente que contengan los derrames.
- Recoger las bolsas y trasladar la basura, residuos peligrosos y aceite gastado a los almacenes correspondientes.
- Pesar los residuos peligrosos y aceite gastado generados. (Verificar que la báscula registre el peso correcto)
- Registrarlos en una bitácora de residuos peligrosos.
- Contar con un almacén temporal para residuos peligrosos que reúna las características requeridas por la Normatividad correspondiente.
- Almacenar los residuos peligrosos en recipientes cerrados que estén en buenas condiciones, garantizándose que no existan fugas.
- Se deben entregar los residuos a una empresa de recolección autorizada por SEMARNAT, y registrar en la bitácora las salidas de los residuos.
- El contratista, deberá entregar copia del manifiesto de entrega, transportes y recepción de los residuos peligrosos.

II.3.13 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

II.3.13.1 GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, ENTRE OTROS

Las emisiones que se generarán durante la preparación del sitio y construcción del proyecto serán principalmente por el uso de maquinaria y vehículos que usan combustibles a base de hidrocarburos, mismos que se enlistan enseguida:

TABLA 23.- MAQUINARIA Y EQUIPO A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN.

Listado de Equipos	Cantidad
Equipo de lubricación	2
Bomba de concreto	1
Motoconformadora	2
Martillo hidráulico	5
Excavadora 320	4
Retroexcavadora	1
Vibro compactador	3
Tractor de orugas	2
Luminaria	5
Olla revolvedora	2
Pipa de agua	1
Pipa Diésel	1
Camiones de volteo	7

Los gases principales que pueden generarse son:

- Metano (CH4)
- Óxido nitroso (N2O)
- Bióxido de carbono (CO2)

Asimismo, se prevé la emisión de partículas sólidas suspendidas de polvo derivado del movimiento de tierras.

II.3.13.2 POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

La estimación de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por la ejecución del proyecto se desarrolla con base en los métodos establecidos por Guía Revisada 1996 del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (PICC), para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, dentro del contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC). La estimación se referencia a toneladas equivalentes de bióxido de carbono CO2e, considerando el potencial de calentamiento global (PCG) a 100 años de cada gas de efecto invernadero (GEI) emitido, y sus correspondientes factores de emisión y conversión. Se emplea de manera complementaria para la determinación de las emisiones por consumo de energía la metodología utilizada por la Comisión Nacional de Energía.

Se ha estimado un consumo de 50 litros de gasolina al día y 400 litros de diésel al día.

Empleando los factores de emisión de la EPA; en las siguientes tablas se muestran para cada uno de los contaminantes se muestran los factores y sus unidades.

TABLA 24.- FACTORES DE EMISIÓN PARA GASOLINA.

GASOLINA		
EMISION	FE por defecto	UNIDADES
CH4	3.8	Kg/TJ
N2O	5.7	Kg/TJ

CO2	69300	Kg/TJ

TABLA 25.- FACTORES DE EMISIÓN PARA GASOLINA.

DIESEL		
EMISION	FE por defecto	UNIDADES
CH4	3.9	Kg/TJ
N2O	3.9	Kg/TJ
CO2	74100	Kg/TJ

Dado que el consumo de los combustibles se tiene por litro, se realiza el cambio de unidades para obtener el poder calórico de estos combustibles.

TABLA 26.- CONSUMO CALORICO DEL COMBUSTIBLE.

COMBUSTIBLE	PODER CALORÍFICO INFERIOR		TOTAL	
	LITROS	MJ/l	MJ	TJ
Gasolina	50	44.5	2225	0.002225
Diesel	400	35.86	14344	0.014344

Por lo que las emisiones de gases de efecto invernadero en una jornada de 8 horas se tendría una emisión estimada de:

TABLA 27.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA LA GASOLINA.

GASOLINA					
EMISION	FE por defecto	UNIDADES	COMB USADON	EMISIONES	UNIDADES
CH4	3.8	Kg/TJ	0.002225	0.008455	Kg de CH4
N2O	5.7	Kg/TJ	0.002225	0.0126825	Kg de N2O
CO2	69300	Kg/TJ	0.002225	154.1925	Kg de CO2

TABLA 28.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL DIESEL.

DIESEL					
EMISION	FE por defecto	UNIDADES	COMB USADON	EMISIONES	UNIDADES
CH4	3.9	Kg/TJ	0.014344	0.0559416	Kg de CH4
N2O	3.9	Kg/TJ	0.014344	0.0559416	Kg de N2O
CO2	74100	Kg/TJ	0.014344	1062.8904	Kg de CO2

Como se ha señalado, estos cálculos se basan en los consumos máximos del uso de todos los equipos en la jornada laboral, sin embargo, no se estará usando todo la maquinaria ni equipos todos los días, dado que dependerá de la actividad a desarrollar, ya sea en la etapa de preparación de sitio o construcción,

A continuación, se muestra el cálculo final de emisiones de gases de efecto invernadero en una jornada de 8 horas.

TABLA 29.- ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADO POR LA OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS EN UNA JORNADA LABORAL.

TOTAL		
EMISIONES	UNIDADES	TONELADAS
0.643966	Kg de CH_4	6.4397E-05
0.0686241	Kg de N_2O	6.8624E-05
12170829	Kg de CO_2	1.2170829

II.3.13.3 ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Tanto el calor disipado como los gases que resultan de la quema de combustibles afectan el equilibrio de la atmósfera. La atmósfera es un factor clave para el desarrollo y el mantenimiento de la vida en la tierra, todos los procesos de combustión generan desechos que se incorporan a la atmósfera y la contaminan.

Se estimaron las emisiones de CO_2 generadas durante la etapa de construcción del proyecto mediante factores de emisión aplicando la metodología empleada para la estimación del inventario de emisiones de CO_2 del grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Los resultados estimados de generación de emisiones GEI's por el empleo de transportes y maquinaria de construcción terrestre, son de CO_2 es de 12170829 Kg, de CH_4 es de 0.643966 Kg y N_2O es de 0.0686241 Kg.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD – REGIONAL

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

En el presente Capítulo se identifican y describen los diferentes instrumentos de planeación y de política ambiental, así como los ordenamientos jurídicos vigentes, que resultan aplicables a los trabajos relacionados en materia de Impacto Ambiental para el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**.

En este sentido, a partir de la ubicación espacial y las características del proyecto, se realizó un análisis del vínculo existente entre los diferentes instrumentos normativos y de planeación de orden federal, estatal, regional y municipal con el proyecto; con la finalidad de establecer la congruencia de las actividades a realizar para la actividad propuesta y garantizar que el desarrollo del proyecto se ejecute de acuerdo con los lineamientos vigentes que rigen el desarrollo y que tienen incidencia en la región donde se pretende desarrollar el proyecto, lo que permitirá definir su viabilidad jurídica y normatividad en materia ambiental y para el cambio de uso de suelo.

III.1 Ordenamientos jurídicos federales.

El presente Documento denominado Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) corresponde al trámite con el que las personas (físicas o morales) que desean realizar alguna(s) obra(s) o actividad (es), analizan y describen las condiciones ambientales previas a la realización del proyecto con la finalidad de evaluar los impactos potenciales que la construcción y operación de dichas obras o la realización de las actividades que pudieran causar al ambiente, definen y proponen las medidas necesarias para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por el proyecto, ante, el cual se presenta a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal.

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia, constituye el pilar jurídico nacional ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución.

TABLA 30.- VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 27: Que corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales; la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país. VII. Se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para	Se trata de obras de mejoramiento de infraestructura carretero sobre derecho de vía, y el Promovente cuenta con un equipo de asesores ambientales, de ingeniería y de gestión para obtener los permisos correspondientes en todos los ámbitos federales, estatales y municipales para desarrollar el proyecto dentro del marco legal y ambiental correspondiente. Para el proyecto de CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO. Con el presente MIA-R se pretende cumplir con la

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	actividades productivas. La ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas. La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.	normatividad ambiental aplicable en materia federal, se proponen una serie de medidas de prevención y mitigación por los impactos ambientales que se puedan generar por las obras y actividades que requieren de Impacto Ambiental, a finde evitar que los recursos ambientales se vean comprometidos.

III.1.2 LEYES Y SUS REGLAMENTOS (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES).

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**.

TABLA 31.- VINCULACIÓN CON LAS LEYES Y SUS REGLAMENTOS.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	**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: **Fracción IV.** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. **Fracción VIII.** Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos. **Artículo 28 Inciso I.-** Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos. VIII.- **Cambios de uso del suelo de áreas forestales**, así como en selvas y zonas áridas;	El proyecto pertenece al sector Vías Generales de Comunicación y tiene como objetivo la modernización del puente vehicular Maxmadi, sus accesos y obras complementarias, pertenecientes a la comunidad de Ejido Cuanacaxtitlán del municipio de Azoyú. El área de estudio comprende un polígono de 0.6440 ha. Dentro del cual se cuenta con un polígono del área del proyecto de 0.2911 ha y que comprende el puente de 20.6 m de longitud y dos tramos de acceso de 117.16 m de longitud total, localizado entre la localidad de Maxmadi y Cuanacaxtitlán, ambos con ancho total de 7.6 m y ancho de calzada de 7 m) y derecho de vía (DDV) de 20 m de cada lado a partir del centro del eje), señalando que tanto el camino como el puente son existentes. Por lo que la construcción del puente busca minimizar el impacto sobre la vegetación presente en el área, observando que sólo existe presencia de algunas herbáceas sobre los laterales del camino. A través de la ejecución del presente Proyecto se busca mejorar las condiciones del puente vehicular Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación, mediante la implementación de un buen diseño de Proyecto y el cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación,
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA)	**Artículo 5o**.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) Vías Generales de Comunicación:	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley. O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, **de vías generales de comunicación** o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;	garantizando que su desarrollo se realizará respetando las áreas autorizadas, haciendo uso racional de los recursos naturales.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) La LGDFS define al Cambio de uso del suelo en terreno forestal como la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	**Artículo 54.** Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria. La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento. Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquiriente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente. El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los artículos 68 y 69 de esta Ley **Artículo 93**.- La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y	Para el desarrollo del Proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**., NO se requiere de afectaciones sobre vegetación forestal, dado que las obras se ejecutarán sobre el trazo del mismo puente y accesos, los cuales se localizan dentro del área del proyecto que ocupa la superficie de 0.2911 ha del puente y accesos; motivo por el cual se presenta el MIA-R, para obtener la autorización en Impacto Ambiental por las obras y actividades de construcción del puente, accesos y obras complementarias. **Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga:** en lo que respecta a la vegetación para no comprometer la estructura de los ecosistemas, se propone delimitar las áreas de ejecución del proyecto a fin de no afectar vegetación presente en colindancias. Para la fauna se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. […] Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.	
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	**Artículo 139.** Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría…	El proyecto no afectará superficie con presencia de vegetación forestal.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	**Artículo 5o**. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Para promover la vida silvestre y su hábitat, se propone lo siguiente: En lo que respecta a la vegetación para no comprometer la estructura de los ecosistemas, se delimitar la superficie de trabajo para evitar afectar vegetación de predios colindantes. Para la fauna se ejecutarán actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre enfocado en todas las especies de fauna presentes en el proyecto. La vegetación en las zonas aledañas al proyecto tiene una cobertura primaria en buen estado de conservación, originado que la fauna silvestre presente en la zona este constituida por mamíferos (talla pequeña), aves y reptiles; por las actividades de pastoreo, agricultura, extracción de productos, se presenta una migración constante y estrés sobre la fauna. Durante el recorrido de campo dentro del área de Influencia del proyecto se identificaron a la especie ***Ctenosaura pectinata*** **(iguana negra)** enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En su caso, se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento y reubicación para las especies de lento desplazamiento.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Ley de Vías Generales de Comunicación	**Artículo 3.-** Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal. I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación; **Artículo 8o.-** Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos. **Artículo 40.-** Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en el artículo 8o. de esta Ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías. **Artículo 45.-** Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	El proyecto pertenece al sector vías generales de comunicación y tiene como objetivo la modernización del puente Maxmadi y sus accesos existentes sobre el Derecho de vía. La actividad se vincula con la normatividad ambiental de forma directa al ser considerada la actividad, como sujeta al cumplimiento de las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable en esta materia.
Ley de aguas Nacionales	**Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	El proyecto no requerirá de aprovechamiento de aguas nacionales. Para las actividades de construcción se empleará agua adquirida por servicio de pipas de la región.
	Artículo 7. Se declara de utilidad pública: II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras; IV. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las	El proyecto dará cumplimiento con relación a. El proyecto no hará uso de agua cruda para efectuar las actividades de operación, que la demanda de este recurso solo la representar las actividades de riego de caminos para evitar la generación de nubes de polvos. El proyecto contempla medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;	ambientales garantizando la integridad del componente agua.
	Artículo 86 Bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El proyecto se ha diseñado tomando en cuenta las longitudes mínimas de la estructura y de sus claros, así como el espacio libre vertical mínimo que ha de dejarse entre el nivel de aguas de diseño (NADI) y el lecho inferior de la superestructura. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio: Gasto de Diseño = 133.98 m3/seg Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 317.65 m Velocidad = 5.63 m/seg Longitud Propuesta del Puente = 20.60m
	Artículo 96 Bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.	Por lo que se contempla la construcción del puente para minimizar las afectaciones sobre el arroyo Tencowey, y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pueda generar residuos que contaminen dicho cauce, asimismo contempla la instalación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores durante la etapa de construcción, para minimizar el impacto de descargas fecales. En cuanto a los residuos que se generen derivado del empleo de trabajadores, como son residuos sólidos urbanos, restos de alimentos, se colocarán tambos para minimizar su desplazamiento hacia los cauces de agua. Asimismo, se dará mantenimiento a los vehículos que se utilicen en actividades constructivas.
	Capítulo II Infracciones y Sanciones Administrativas **Artículo 119.** "La Autoridad del Agua" sancionará conforme a lo previsto por esta Ley, las siguientes faltas: I.- Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero; XIV.- Arrojar o depositar cualquier contaminante, en contravención a las disposiciones legales, en ríos, cauces, vasos, lagos, lagunas, esteros, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, o infiltrar materiales y	El desarrollo de este proyecto no pone en riesgo los recursos hídricos de los sitios de interés. Así mismo no se generarán aguas residuales del proceso con características contaminantes y se contemplan una serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales o daños a la hidrología del lugar. En la zona del proyecto no se llevará a cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, el agua que se utilizará para llevar cabo el acondicionamiento y operación del proyecto se transportará mediante

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	sustancias que contaminen las aguas del subsuelo. XVII. Ocasionar daños ambientales considerables o que generen desequilibrios, en materia de recursos hídricos de conformidad con las disposiciones en la materia;	pipas de aprovechamientos autorizados.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	**Artículo 18.-** Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales. **Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial **Artículo 20.-** La clasificación de los residuos sólidos urbano, se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.	Los residuos descritos como basura solida urbana serán depositados en contenedores debidamente rotulados y tapados para su disposición final en el basurero municipal, y los residuos peligrosos serán colectados para su disposición final mediante una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de residuos.
Ley Número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.	**Artículo 149.-** Para la protección al ambiente, el Estado y los Municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los criterios siguientes: I.- Es prioritario asegurar la calidad de un ambiente satisfactorio para la salud y el desarrollo armónico de las capacidades del ser humano; II.- La obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado, a los Municipios, como a la sociedad; y III.- Las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar la calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.	Se dará cumplimiento a las medidas que se señalan en el capítulo V del presente documento con relación al buen manejo de los residuos y emisiones provenientes del manejo de materiales de construcción.
Ley Numero 787 de Vida Silvestre para el Estado de Guerrero	**Artículo 19**.- La finalidad de la política estatal en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes de la entidad. En la planeación, y dirección de la política estatal en materia de vida silvestre, el Estado y los Municipios, se regirá por la observancia a los principios establecidos por los artículos 5o. de la Ley General, 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y demás disposiciones locales que tengan aplicabilidad en la materia.	Los predios colindantes al puente corresponden a parcelas agrícolas y a algunos árboles aislados, originando que la fauna silvestre presente en la zona este constituida por mamíferos (talla pequeña), aves y reptiles; es importante citar que, por las actividades de pastoreo, agricultura, extracción de productos forestales ha originado una migración constante y estrés sobre la fauna. Las actividades propuestas tendrán una presencia permanente y se ubican en áreas desprovistas de vegetación, así mismo contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación enfocada a garantizar la protección de la vida silvestre.
Ley Número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero.	**Artículo 43.-** Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que sean generados en el Estado y maniobrados conforme a cualquier etapa del manejo integral, deben sujetarse a lo previsto en la presente Ley, y demás disposiciones que resulten aplicables. **Artículo 44.-** Las personas físicas o morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de	Los residuos descritos como basura solida urbana serán depositados en contenedores debidamente rotulados y tapados para su disposición final en el basurero municipal, y los residuos peligrosos serán colectados para su disposición final mediante una empresa especialista en el manejo y disposición final de residuos

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	vida, incluso durante su manejo integral, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.	peligrosos.

III.1.3 CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

En la siguiente tabla se presentan el convenio y/o los tratados internacionales que aplican para el Proyecto.

TABLA 32.- VINCULACIÓN CON LOS CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales: • La conservación de la biodiversidad. • El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica • La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada. El **Artículo 3** tiene como Principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional. Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB. El **artículo 14** del citado Convenio señala que: “Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental y los estudios de cambio de uso de suelo de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.”	El proyecto pertenece al sector vías generales de comunicación y tiene como objetivo el mejoramiento del puente vehicular Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación. para lo cual se afectará la superficie de 0.2911 ha que corresponde al área del proyecto (obras del puente, accesos y obras complementarias) en tanto que el área de estudio es de 0.6440. El puente vehicular y sus accesos por mejorar corresponde a un trazo existente que requiere mejorar sus condiciones de operación por lo que se afectarán superficies cuyo uso es de infraestructura; buscando los sitios que impliquen el mínimo de afectación de la vegetación presente en sus colindancias. Por lo que no se contrapone con los objetivos de este convenio. Los predios colindantes al puente corresponden a parcelas agrícolas y a algunos árboles aislados, originando que la fauna silvestre presente en la zona este constituida por mamíferos (talla pequeña), aves y reptiles; es importante citar que, por las actividades de pastoreo, agricultura, extracción de productos forestales ha originado una migración constante y estrés sobre la fauna. En específico para la fauna, como medidas de mitigación y compensación, se pretende principalmente llevar a cabo actividades de Ahuyentamiento,
Comité Trilateral de Vida	Este Comité tiene la meta de facilitar los programas y	

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Silvestre	proyectos para la conservación y manejo de la diversidad biológica y ecosistemas de interés mutuo, siendo un mecanismo efectivo y eficiente para atender la conservación y manejo de recursos naturales a escala continental. El objetivo general de este Comité trilateral es Promover y facilitar la coordinación y cooperación regional entre los gobiernos de América del Norte, a través de programas y proyectos orientados al manejo y conservación de la vida silvestre, la biodiversidad y los ecosistemas. El Comité Trilateral cuenta con seis mesas de trabajo activas: • Mesa Ejecutiva • Aplicación de la Ley • Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) • Aves Migratorias • Conservación de Ecosistemas • Especies Compartidas de Interés Común de Conservación, en particular, el de aves migratorias. Otras actividades de esta mesa incluyen aquellas en apoyo a la conservación y manejo de otras especies importantes, las cuales incluyen las siguientes: tortuga laúd; jaguar; hurón de patas negras; varias especies de murciélagos; tortuga lora; rana leopardo; mariposa monarca; cactos; paloma de ala blanca; ballena gris; codorniz de mascarita; ocelote; tecolote zancón; tortuga caguama; tortuga de carey; águila dorada; águila calva; ballena jorobada; pardela pata rosada; chorlito chiflador; palmoteador de yuma; y otras.	Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.
Convenio entre los Estados Unidos mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.	El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria. En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II) • La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente. • La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves. • La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso. • La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre. • La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también	Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio. Como se ha desarrollado y manifestado a lo largo de este capítulo que la biodiversidad será rescatada en las áreas de afectación del proyecto y que, por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación. Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar actividades de protección a la fauna silvestre.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.	
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.	Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, proclama que: **PRINCIPIO 1.-** Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. **PRINCIPIO 2.-** De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional. **PRINCIPIO 15.-** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.	El presente proyecto cumple con lo establecido en esta declaración al respetar el derecho a la salud, apegarse a lo establecido por la legislación mexicana, responder a las necesidades de desarrollo de las generaciones actuales y futuras, considerar como parte integral el desarrollo sostenible, contribuir al combate a la pobreza, hacer disponible a la comunidad la información del proyecto. También se considera la internalización de los costos ambientales, la evaluación en materia de impacto ambiental, participación de la mujer, así como se ajusta a las disposiciones del marco normativo y a justificar de manera técnica, económica y social el nuevo uso, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda. En especial, se da cumplimiento al criterio de precaución, que establece que no se debe realizar un proyecto cuando exista riesgo de daño grave o irreversible o no se tenga la certeza científica absoluta.

III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio vigente y aplicable para el Proyecto es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT-2012, ya que para el caso del Estado de Guerrero y el Municipio de Teloloapan no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT-2012)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 2012 de conformidad con el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre del año 2012, es un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de

corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), **la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial**), los lineamientos y estrategias ecológicas** para la **preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización**.

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

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

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, **se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.**

Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

a) Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
b) Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
c) Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
d) Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
e) Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
f) Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

g) Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
h) Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
i) Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
j) Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.2.1.1 RESTRICCIONES SEÑALADAS EN EL POEGT.

El POEGT no señala restricción alguna ya que no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

III.2.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA REGIONALIZACIÓN DEL POEGT.

El Proyecto de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial se localizan en la Clave o Región Ecologica18.34 en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) **No.139 denominada como "Costas del Sur del Sureste de Guerrero"**.

FIGURA 32.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LA UAB NO. 139.

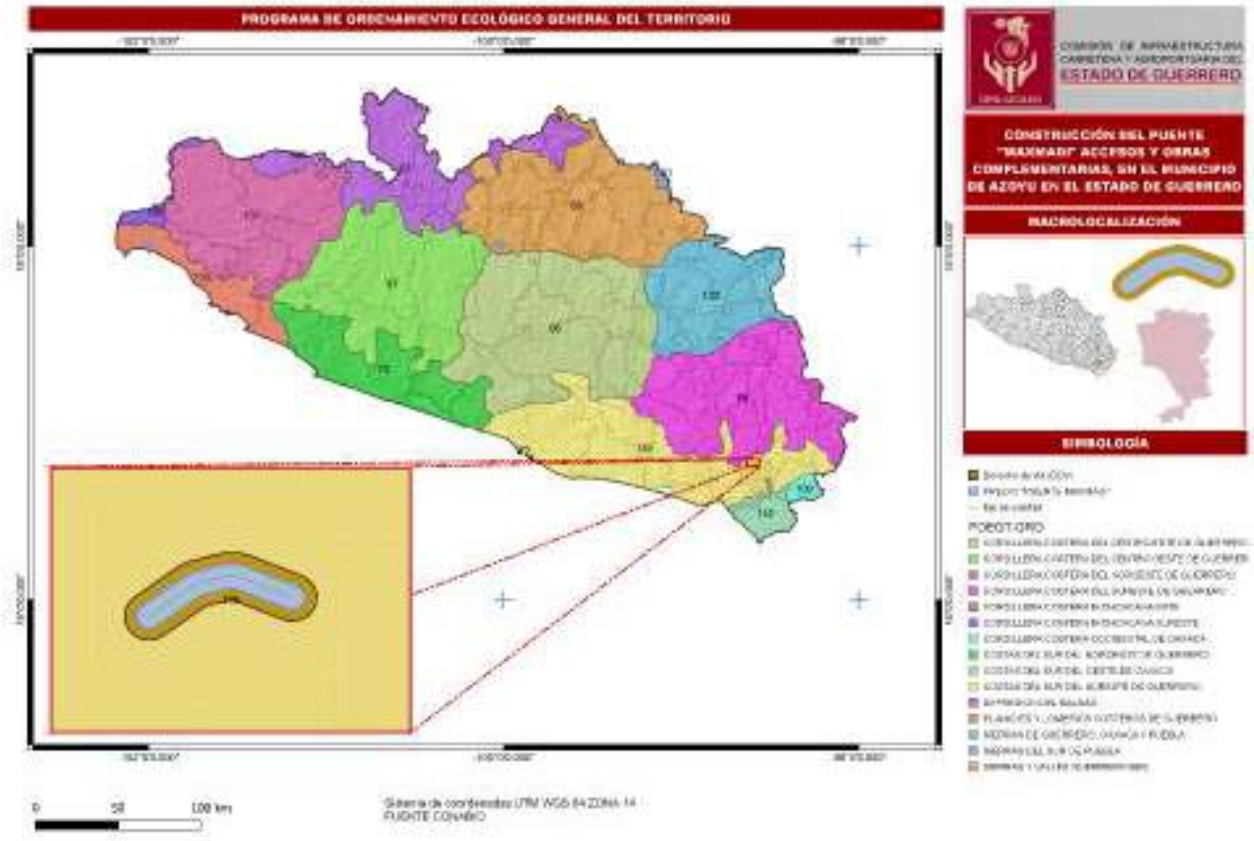


TABLA 33.- CARACTERÍSTICA DE LA UAB- 139 EN LA QUE SE UBICA EL PROYECTO.

REGIÓN ECOLÓGICA	18.34
UAB	139
NOMBRE DE LA UAB	Costas del Sur del Sureste de Guerrero
SUPERFICIE (KM2)	7,381.5
LOCALIZACIÓN	Costa de Guerrero, al sur sureste del Puerto de Acapulco
POBLACIÓN POR UAB	1,163,716
POBLACIÓN INDÍGENA	Montaña de Guerrero
POLÍTICA AMBIENTAL	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
PRIORIDAD DE ATENCIÓN	Muy alta
RECTORES DEL DESARROLLO	Turismo
COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Forestal -Ganadería
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	Agricultura -Minería -Poblacional
OTROS SECTORES DE INTERÉS	CFE-SCT
ESTRATEGIAS	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19,20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

III.2.1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008.

El estado actual del medio ambiente (2008) en la UAB 139 Costas del Sur del Sureste de Guerrero, presenta las siguientes características:

Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

III.2.1.2.2 LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS

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

El lineamiento ecológico aplicable al proyecto por el tipo de actividad económica (Vías Generales de Comunicación) a desarrollar es la siguiente:

TABLA 34.- LINEAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR.

No.	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	VINCULACIÓN CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LA ACTIVIDAD A REALIZAR
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	El proyecto pertenece al sector Vías Generales de Comunicación y tiene como objetivo la modernización del puente Maxmadi, sus accesos y obras complementarias, pertenecientes al Ejido Cunacaxtitlán del municipio de Azoyú. El área de estudio comprende un polígono de 0.6440 ha. Dentro del cual se cuenta con un polígono del área del proyecto de 0.2911 ha y que comprende el puente de 20.6 m de longitud y dos tramos de acceso de 117.16 m de longitud total, localizado entre la localidad de Maxmadi y Cuanacaxtitlán, ambos con ancho total de 7.6 m y ancho de calzada de 7 m, y derecho de vía (DDV) de 20 m de cada lado a partir del centro del eje del camino, señalando que tanto el camino como el puente son existentes. Por lo que la construcción del puente busca minimizar el impacto sobre la vegetación presente en el área; los predios colindantes al puente corresponden a parcelas agrícolas y a algunos árboles aislados a. Derivado de su desarrollo el proyecto contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación, ya que con el desarrollo de la actividad propuesta ocasionará una afectación mínima que se traduce en la migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al proyecto. El desarrollo de este proyecto no pone en riesgo los recursos hídricos de los sitios de interés, dado que se trata de un puente existente con obras de encauzamiento pluvial las cuales serán ampliadas, por lo que no se afectará directamente cuerpos de agua ni arroyos. Así mismo se generarán aguas residuales por lo que se contemplan una	**Ley de Vías Generales de Comunicación** **Artículo 8o.-** Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos. **Artículo 40.-** Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en el artículo 8o. de esta Ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** **Artículo 28 Inciso I.-** Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos. Al requerirse de evaluaciones en Impacto Ambiental se presenta el MIA-R, donde se describen los impactos tanto por las obras como actividades a desarrollar.

No.	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	VINCULACIÓN CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE A LA ACTIVIDAD A REALIZAR
		serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales a la hidrología del lugar. En la zona del proyecto no se llevará a cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, el agua que se utilizará para llevar cabo el acondicionamiento y operación del proyecto se transportará mediante pipas. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable.	

III.2.1.2.3 ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Se realizará la vinculación del Proyecto por el tipo de actividad económica a desarrollar, como ya se ha mencionado el proyecto consiste en de obras del sector vías generales de comunicación (ampliación del camino existentes y construcción del libramiento, modificación de curva y construcción de puente); por lo que se vinculará con las estrategias dirigidas al Sector Vías Generales de Comunicación.

TABLA 35.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES AL SECTOR O ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**Estrategia 30:** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El proyecto pertenece al sector Vías Generales de Comunicación y tiene como objetivo la modernización del puente Maxmadi, sus accesos y obras complementarias, pertenecientes a la comunidad de Ejido Cuanacaxtitlán del municipio de Azoyú. El área de estudio comprende un polígono de 0.6440 ha. Dentro del cual se cuenta con un polígono del área del proyecto de 0.2911 ha y que comprende el puente de 20.6 m de longitud y dos tramos de acceso de 117.16 m de longitud total, localizado entre la localidad de Maxmadi y Cuanacaxtitlán, ambos con ancho total de 7.6 m y ancho de calzada de 7 m) y derecho de vía (DDV) de 20 m de cada lado a partir del centro del eje), señalando que tanto el camino como el puente son existentes. Por lo que el proyecto ha sido trazado de manera estratégica buscando los sitios que impliquen el mínimo de afectación de la vegetación presente, por lo que también presenta superficie que se ubica en áreas agrícolas.
			Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana	
			Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	
			Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales,	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	Derivado de su desarrollo contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación, ya que con el desarrollo de la actividad propuesta ocasionará una afectación que se traduce en la migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al proyecto. El desarrollo de este proyecto no pone en riesgo los recursos hídricos de los sitios de interés, sin embargo, el trazo del camino se localiza sobre cauces fluviales y pluviales, por lo que se cuenta con medidas para minimizar este impacto como son obras de drenaje pluvial. Así mismo no se generarán aguas residuales y se contemplan una serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales a la hidrología del lugar. En la zona del proyecto no se llevará a cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, el agua que se utilizará para llevar cabo el acondicionamiento y operación del proyecto se transportará mediante pipas. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable.
			Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	
		Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	Las localidades de Maxmadi y Cuanacaxtitlán cuentan con un grado de marginación de muy alto y Alto. Cuyo objetivo del proyecto es beneficiar a dichas localidades para que cuenten con una infraestructura vial que les permita acercar a los mercados sus productos agropecuarios, así como generar condiciones para un tránsito seguro de personas y servicios, así como acercar a las localidades a los centros de salud y educativos. Para los trabajos de construcción se contratará a persona de las localidades adyacentes al camino, promoviendo el empleo local.
			Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	
			Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	
			Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	
			Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	
			Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	
			Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	
			Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	
			Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	
			Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	

TABLA 36.- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES AL UAB- 139.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.	B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.	Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, mismas que no afectarán superficies forestales, ya se corresponden al trazo existente. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, con fines forestales.
			Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	
			Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	
			Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	
			Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	
			Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	
		Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, mismas que no afectarán superficies forestales, ya se corresponden al trazo existente. El proyecto se ubica en superficie de infraestructura y colinda con parcelas agrícolas no corresponde al aprovechamiento sustentable del sector agropecuario.
			Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	
			Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	
			Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	
			Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	
			Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	
			Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	
			Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	
			Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	
		Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, mismas que no afectarán superficies forestales, ya se corresponden al trazo existente, por lo que el proyecto no contempla el tecnificar el sector agrícola.
			Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	
			Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	
			Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	
			Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	
		Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, mismas que no afectarán superficies forestales, ya se corresponden al trazo
			Mantener actualizada la zonificación forestal.	
			Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	
			Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	existente, el proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos forestales.
			Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	
			Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	
		Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Para el Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO, se realizó la evaluación de los posibles Impactos Ambientales a generarse concluyendo que los servicios ambientales NO se verán afectados ya que con las medidas de mitigación propuestas se disminuirán los impactos de los recursos naturales.
			Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	
			Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
			Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha.
			Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	
			Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	
			Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	
			Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	
			Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	
			Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	
			Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	
			Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos	Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	naturales.		SAGARPA.	operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. Asimismo, el proyecto opera en terrenos de infraestructura y su DDV y la afectación al suelo en esta etapa es mínima.
			Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	
			Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	
			Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	
			Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	
		Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, en las cuales no se tiene contemplado el uso de agroquímicos en ninguna de sus etapas.
			Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	
			Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	
	D. Dirigidas a la Restauración.	Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El proyecto de **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**. se realizará en terrenos cuyo uso de acuerdo con el INEGI es de pastizal cultivado. En el Capítulo VII del presente estudio se proponen las medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales.
			Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de estos.	
			Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	
			Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	
			Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	
			Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	
			Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	
			Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	El proyecto comprende la modernización del puente Maxmadi y sus accesos cuyas obras ocupan la superficie de 0.1047 ha, por lo que las obras se realizarán sobre superficie de infraestructuras y su derecho de vía (DDV) que corresponde a 20 m de cada lado del centro de este, por lo que ocupa una superficie de proyecto de 0.2911 ha, y se tiene una superficie de 0.6440 ha de área de estudio, por lo que el camino ha sido trazado de manera estratégica buscando los sitios que impliquen el mínimo de afectación de la vegetación en colindancias, por lo que también presenta superficie que se ubica en áreas agrícolas. Derivado de su desarrollo contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación, ya que con el desarrollo de la actividad propuesta ocasionará una afectación que se traduce en la migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al proyecto. El desarrollo de este proyecto no pone en riesgo los recursos hídricos de los sitios de interés, sin embargo, el trazo del camino se localiza sobre cauces fluviales y pluviales, por lo que se cuenta con medidas para minimizar este impacto como son obras de drenaje pluvial. Así mismo no se generarán aguas residuales y se contemplan una serie de medidas de seguridad tanto preventivas como de mitigación para evitar derrames accidentales a la hidrología del lugar. En la zona del proyecto no se llevará a
			Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	
			Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
		Estrategia 15 BIS: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	
			Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	
			Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
				cabo ningún aprovechamiento de cuerpos de agua, el agua que se utilizará para llevar cabo el acondicionamiento y operación del proyecto se transportará mediante pipas. Por lo anterior, se considera que este proyecto es compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable.
		Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero	Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.	El proyecto no contempla la introducción de infraestructura eléctrica.
			Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.	
			Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.	
		Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los	Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.	El proyecto no contempla la introducción de infraestructura eléctrica.
			Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.	
			Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.	
			Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.	
			Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.	
			Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.	
			Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.	
			Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.	
			Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.	
			Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.	
		Estrategia 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El proyecto no contempla el impulso del turismo.
			Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	
			Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).	
			Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			financiamiento (MIPyMEs).	
			Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.	
			Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	
			Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	
		Estrategia 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.	El proyecto no promueve las políticas turísticas de desarrollo.
			Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.	
			Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.	
			Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.	
			Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.	
			Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.	
			Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales “Centros de Playa”, “Mundo Maya”, “Tesoros Coloniales”, “Ruta de los Dioses”, “Frontera Norte” y “En el Corazón de México”.	
		Estrategia 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e	Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.	El proyecto de mejoramiento del puente y sus accesos, si bien contribuye al acceso a zonas marginadas, no es su función principal la promoción del turismo.
			Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.	
			Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.	
			Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.	
			Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.	
II Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.	A) Suelo urbano y vivienda	Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	El Área de evaluación del proyecto corresponde a una superficie de acuerdo con el INEGI es de pastizal cultivado. En el Capítulo VII del presente estudio se proponen las medidas de mitigación para disminuir los impactos de los recursos forestales.
			Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	
			Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	
			Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos	
			Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo	
			Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	
	B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias	Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas	Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a la modernización del puente Maxmadi y sus accesos cuyas obras ocupan la superficie de 0.1047 ha, por lo que las obras se realizarán sobre superficie de infraestructuras y su derecho de vía (DDV) que corresponde a 20 m de cada lado del centro de este, por lo que ocupa
			Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	
			Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales	una superficie de proyecto de 0.2911 ha, y se tiene una superficie de 0.6440 ha de área de estudio, por lo que el camino ha sido trazado de manera estratégica buscando los sitios que impliquen el mínimo de afectación de la vegetación en colindancias, por lo que también presenta superficie que se ubica en áreas agrícolas. Además, la zona en la que se encuentra el Proyecto no existe impactos relacionados con el aumento del riesgo de inundación de la zona, se ha consultado la información del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2019) y el riesgo por inundación es No determinado, en la zona donde se ubica el predio. Sin embargo, el Proyecto contará con medidas de prevención de protección civil que sean necesarias para su desarrollo.
			Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	
			Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	
			Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	
			Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo	
	C) Agua y saneamiento	Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. El proyecto contempla la colocación de sanitarios portátiles para uso de los trabajadores, para minimizar el impacto sobre el recurso agua fomentando la calidad del servicio.
			Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	
			Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	
			Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	
			Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos sólidos generados en el proyecto serán colectados y se dispondrán para reutilización o reciclaje, posteriormente serán llevados a los sitios autorizados en el Municipio.
	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	El proyecto de manera indirecta atenderá al mejoramiento del equipamiento en lo que corresponde al Puente Maxmadi.
			Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	
			Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	
			Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.	
			Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	
		Estrategia 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. Sin embargo, las obras requerirán de la contratación de personal que puede ser de las localidades cercanas, además de que con las obras se mejorará las condiciones de transportes de personal y mercancías hacia esta zona de Guerrero.
			Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	
			Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	
			Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para éste tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	
			Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	
			Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	
			Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	
	E. Desarrollo social.	Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. Sin embargo, con la operación del proyecto, se generará un impacto social benéfico que consiste en la generación de empleos en las etapas de construcción, actividad de bajo impacto debido a que se requerirá personal capacitado, contribuyendo a mejorar la seguridad social de sus trabajadores, brindándoles contratos apegados a la legislación mexicana.
			Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	
			Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	
			Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	
			Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	
		Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, por lo tanto, no se tiene una relación con el sector agroalimentario y no contempla el aprovechamiento de biomasa ni la aplicación de políticas alimentarias.
			Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	
			Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	
			Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	
			Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	
			Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	
			Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			relacionadas con los bioenergéticos	
			Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	
			Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	
			Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	
		Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, para lo cual se requerirá personal especializado para el desarrollo de las etapas de operación y mantenimiento, de esta manera se busca contribuir al desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
			Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	
			Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos.	
			Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	
		Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto; del sector de vías generales de comunicación, el cual se estará instalado en una zona rural y será generador de empleos de calidad, contribuyendo a mejorar la economía del personal contratado, no se permitirá la contratación de menores.
			Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	
			Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	
			Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
			Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	
		Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración	Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha, el cual no contempla de manera directa programas sociales para adultos
			Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.		mayores; sin embargo, se considera que de manera indirecta se mejorarán las condiciones de vida de este sector de la sociedad en consecuencia de la contratación de los trabajadores locales.
		Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente. Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. Se tiene contemplado en el desarrollo del Proyecto, la contratación de fuerza laboral local, que contará con todos los servicios sociales dispuestos por la Ley del Trabajo, contribuyendo así a procurar el acceso a instancias de protección social a sus trabajadores.
3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	A. Marco Jurídico.	Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley. Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras. Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población. Promover la restructuración y consolidación de las formas	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. Los predios donde se llevará a cabo el proyecto corresponde a infraestructura y derecho de vía con lo estipulado por la legislación aplicable, respetando en todo momento los derechos de propiedad rural.

GRUPO DE ESTRATEGIAS	POLÍTICA	ESTRATEGIA	ACCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	
		Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	Estos criterios NO APLICAN para el Proyecto, cuya actividad corresponde a mejorar las del puente Maxmadi, el cual se encuentra en pésimas condiciones de operación cuyas obras ocuparán 0.1047 ha. El proyecto no contempla la ejecución de proyectos productivos, sin embargo, se respetará en todo momento los derechos de la propiedad rural.
			Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	
			Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	
	B. Planeación del ordenamiento territorial.	Estrategia 44: Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Las vías generales de comunicación al mejorar su accesibilidad contribuyen a mejorar las condiciones de vida de las comunidades asentadas en sus colindancias, por lo que será un impacto benéfico residual. El Proyecto respetará y se alineará con el ordenamiento territorial nacional, estatal y municipal, en todas sus etapas se dará cumplimiento con la normativa federal y estatal.
			Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	
			Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	
			Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	
			Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	

III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Con base en la información oficial, existen áreas de importancia ambiental que se consideran de importancia transcendental, principalmente por la riqueza biológica específica, por ser ecosistemas relevantes y por su gran potencial de conservación, como lo son las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios Prioritarios Terrestres y Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Para obtener las áreas que cuenten con algún estatus de protección especial y que puedan estar en vinculación con el Proyecto; se procuró no generar análisis subjetivos al no tener bases de aquellas zonas que están decretadas o que cuentan con algún estatus de protección especial, por esta razón con la información oficial se verificó y se profundizo en el tema.

La información de referencia en cuanto a la geografía y biodiversidad se obtiene de las fuentes oficiales, como lo son:

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**),
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**).

TABLA 37.- MATERIAL OFICIAL DISPONIBLE (CONANP – CONABIO).

FUENTE	IMAGEN/MATERIAL	FECHA
CONANP	Datos vectoriales Áreas Naturales Protegidas	2016
	Datos vectoriales Áreas Naturales Protegidas	2018
	Datos vectoriales Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	2018
	Datos vectoriales Corredores Biológicos	2019
CONABIO	Datos vectoriales Regiones Hidrológicas Prioritarias	2002
	Datos vectoriales Regiones Terrestres Prioritarias	2004
	Datos vectoriales Sitios Prioritarios Terrestres	2008
	Datos Vectoriales de AICAS	2015

- **182 Áreas Naturales Protegidas (ANP)** de carácter federal que **representan 90,839,521.55 has** y apoya **356 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)**, con una superficie de **554,973.01 has.**

  De las **Áreas Naturales Protegidas 21,379,398 has cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal** y corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el **10.88%** de la superficie terrestre nacional, mismas que por definición son relevantes para fines de conservación de la biodiversidad; se clasifican tal y como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 38.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS A CARGO DE LA CONANP.

CATEGORÍAS	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	SUPERFICIE (HA)
Reservas de la Biosfera	44	62,952,750.5
Parques Nacionales	67	16,220,099.3
Monumentos Naturales	5	16,269.11
Áreas de Protección de Recursos Naturales	8	4,503,345.23
Áreas de Protección de Flora y Fauna	40	6,996,864.12

CATEGORÍAS	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	SUPERFICIE (HA)
Santuarios	18	150,193.29
TOTAL	**182**	**90,839,521.55**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) impulsó el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (Regiones Prioritarias Marinas), y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos, siendo este organismo el depositario de la base de datos nacional.

También, la CONABIO es depositaria de la base de datos nacional de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Actualmente la **CONABIO** maneja la información que a continuación se presenta.

- **152 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), para la conservación de la biodiversidad de México**, que cubren una superficie de 51,555,800 hectáreas lo que representa un 26.3% del territorio nacional. Son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica, también por la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que el resto del país, así como de una integridad biológica significativa y conservación; la **CONABIO** ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de acuerdo a la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico, geológico y tipo de vegetación contemplado, asimismo, otras regionalizaciones como las Áreas Naturales Protegidas y la regionalización por cuencas; por esta razón, tienen un traslape o intersección con las **ANP** que administra la **CONANP**.

- **110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** que cubren una superficie de 76,027,500 has que representan un 38.8% del territorio nacional, cuya riqueza biológica e integridad ecológica las convierten en objetivos prioritarios para la conservación y solo 75 áreas de las 110 son importantes por su alta riqueza biológica con potencial para su conservación.

- **243 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)** que cubren una superficie de 37,223,979 has que representan el 19.08% del territorio nacional, clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en la importancia del área. Las 95 especies de aves endémicas del país se encuentran registradas en al menos una de las AICAS.

- **2,414 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)** que la CONABIO ha definido; de ellos 176 son considerados de prioridad extrema, y se encuentran distribuidos de forma homogénea en todo el territorio nacional; 1,145 de alta prioridad que se localizan al norte de la Península de Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Oaxaca y los Estados del centro-norte y 1,093 como de prioridad media.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional de Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) se encargan de proteger y diseñar las estrategias de conservación de los **21 Corredores Biológicos de México**, para asegurar la continuidad de las

especies silvestres de flora y fauna, a través del intercambio genético de una región a otra, ya que una población aislada no tiene garantizada su permanencia a largo plazo.

III.3.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) EN EL ESTADO DE GUERRERO

III.3.1.1 DE CARÁCTER FEDERAL

Las **Áreas Naturales Protegidas con jurisdicción federal** que se encuentran en el Estado de Guerrero son 6, siendo una de las entidades que menor superficie dedica a este propósito. Actualmente tiene tres Parques Nacionales, dos Santuarios y una Reserva de la Biósfera.

Se observa en la siguiente figura la localización del **Área de Proyecto y no se encuentra ningún Área Natural Protegida** de competencia federal.

FIGURA 33.- UBICACIÓN DE LAS ANP'S DE JURISDICCIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE GUERRERO (CONANP).

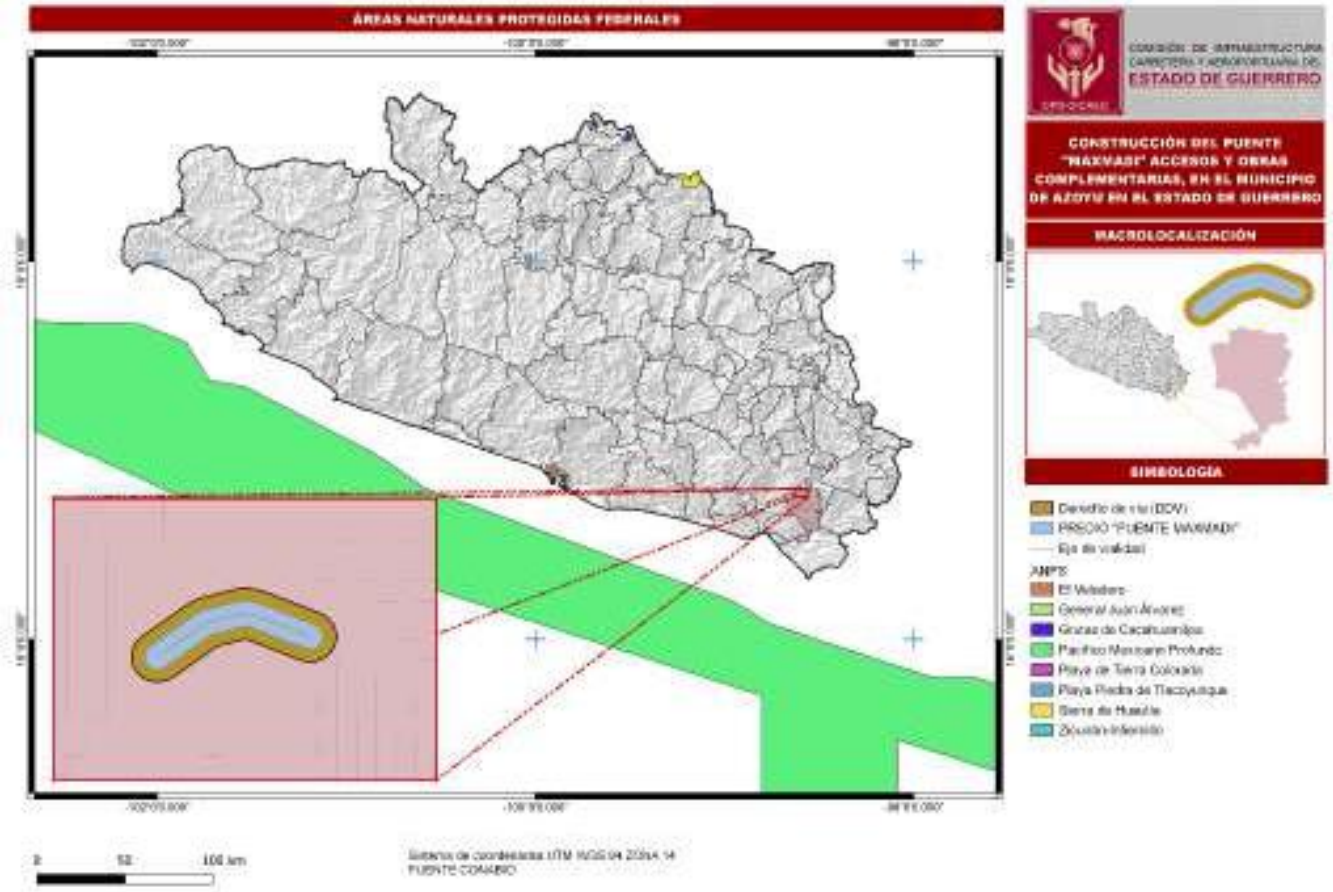


TABLA 39.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ESTADO DE GUERRERO Y ÁREA DEL PROYECTO.

REGIÓN CONANP	CATEGORÍA	NOMBRE	ESTADO	AÑO DE DECRETO	SUPERFICIE (HA)
CENTRO Y EJE NEOVOLCÁNICO	Reserva de la Biosfera	Sierra de Huautla	Morelos	08/09/1997	59,030.94
	Parque Nacional	Gral. Juan Álvarez	Guerrero	30/05/1964	528.00
	Parque Nacional	Grutas de Cacahuamilpa		23/04/1936	1,600.00

REGIÓN CONANP	CATEGORÍA	NOMBRE	ESTADO	AÑO DE DECRETO	SUPERFICIE (HA)
	Parque Nacional	El Veladero		17/07/1980	3,617.41
OCCIDENTE Y PACÍFICO SUR	Santuarios (Tortuga Marina)	Playa Piedra de Tlacoyunque		29/10/1986	99.59
FRONTERA SUR, ISTMO Y PACÍFICO SUR		Playa de Tierra Colorada		16/07/2002	138.057

III.3.1.2 DE CARÁCTER ESTATAL

Asimismo, las **Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal** que se localizan en Guerrero son seis, siendo cuatro Reservas Estatales y dos Parques Estatales.

III.3.2 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

Las regiones prioritarias terrestres para la conservación de la Biodiversidad en México cubren una superficie de 515,558 km^2 que representa más de la cuarta parte del país. Más de 95% de la superficie de las **Áreas Naturales Protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las Regiones Terrestres Prioritarias que selecciono la CONABIO** y que se encuentran delimitadas en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave (Arriaga *et al*, 2000).

Las Regiones Terrestre Prioritarias son descritas por la CONABIO como unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). Fueron definidas considerando sus características biológicas mediante el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía, la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación contemplando otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA. Se encuentran delimitadas en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave (Arriaga *et al*, 2000).

De acuerdo con lo anterior, el **Estado de Guerrero** posee **seis Regiones Terrestres Prioritarias (RTP**) distribuidas dentro de sus límites y cuatro de ellas abarcan a entidades vecinas de Guerrero; solo dos se presentan completamente en el Estado, siendo las **RTP Sierra Madre del Sur de Guerrero y Cañón del Zopilote.**

El proyecto no se localiza dentro de ninguna RTP, tal como se puede observar en la siguiente figura.

FIGURA 34.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RTP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.

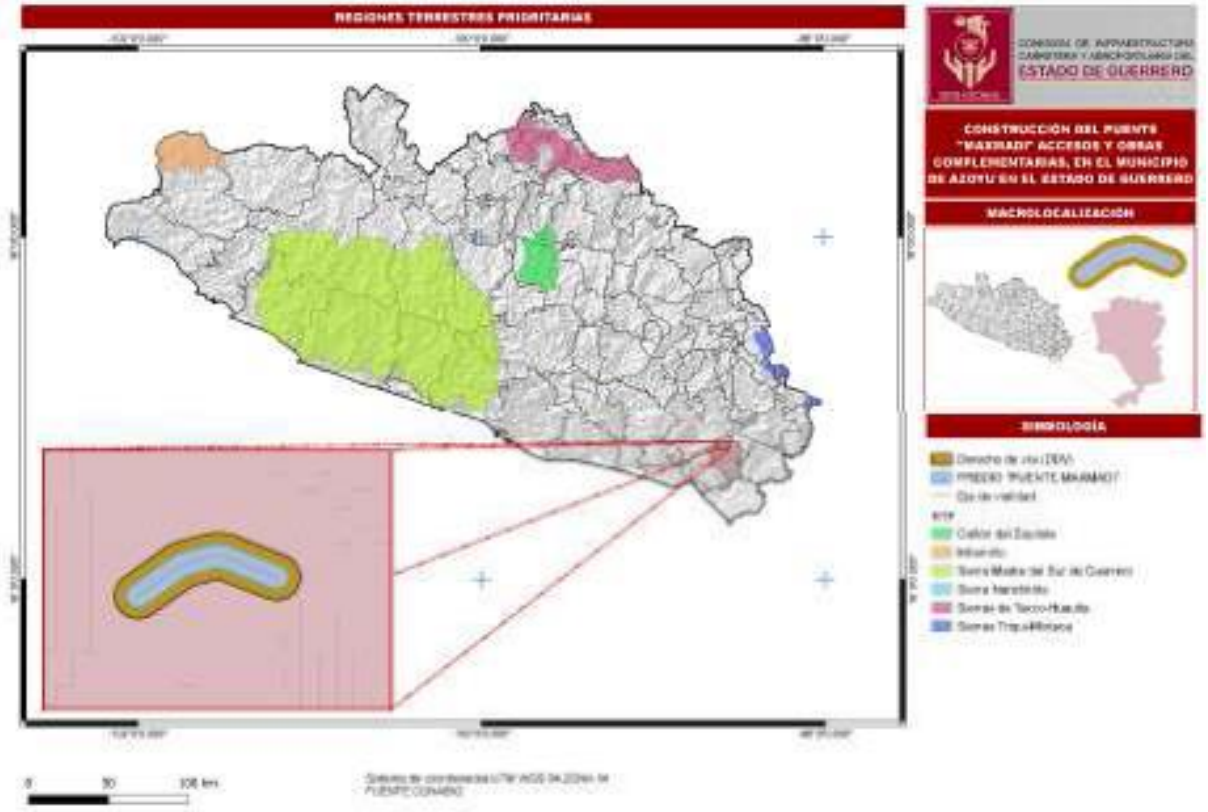


TABLA 40.- RTP EN EL ESTADO DE GUERRERO.

No DE RTP	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIES (Has)
118	Cañón del Zopilote	Guerrero	73,800
116	Infiernillo	Guerrero y Michoacán	247,500
117	Sierra del sur de Guerrero	Guerrero	1,196,500
119	Sierra Nanchititla	Edo. De México, Guerrero	28,000
126	Sierras Triqui-Mixteca	Guerrero-Oaxaca	305,100
120	Sierras de Taxco Huautla	Edo. De México-Gro-Mor-Pue.	295,900

III.3.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

La CONABIO llevó a cabo el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido de los bienes y servicio ambientales ubicados en ellas (CONABIO, 2008).

En México se cuenta con 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29

áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (Arriaga *et al*, 2002).

En el Estado de Guerrero se han identificado 3 RHP exclusivas de la entidad y dos compartidas con los estados vecinos, **el proyecto no se localiza dentro de la RHP Cuenca Alta del Rio Ometepec,** como se puede observar en la siguiente figura.

FIGURA 35.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.

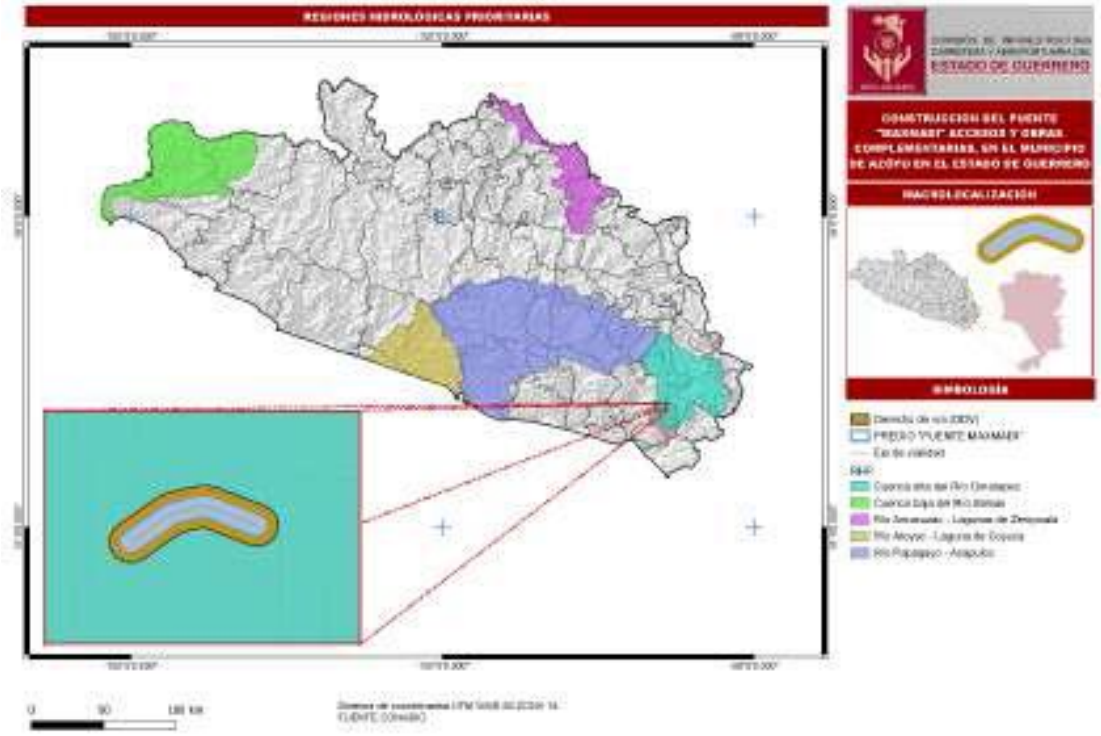


TABLA 41.- RHP PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.

No. DE RHP	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIE (Has)
30	Cuenca Alta del Rio Ometepec	Guerrero	243,650
27	Cuenca Baja del Rio Balsas	Guerrero, Michoacán	1,133,330
67	Rio Amacuzac-Lagunas de Zempoala	Gro., Mor., y Edo. de México	792,472
28	Rio Atoyac-Laguna de Coyuca	Guerrero	216,608
29	Rio Papagayo-Acapulco	Guerrero	850,181

III.3.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

El programa de las AICA´S surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Actualmente el programa AICA tiene a la **CONABIO** como la **depositaria de la base de datos nacional** y es la **encargada de organizar las convocatorias de revisión y actualización de la red AICAS en México** con diferentes organismos tanto nacionales como internacionales.

En base a los datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Estado de Guerrero cuenta con 12 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), **el proyecto NO se localiza dentro de ninguna AICA,** como se puede observar en la siguiente figura:

FIGURA 36.- UBICACIÓN DE PROYECTO RESPECTO A LAS AICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.

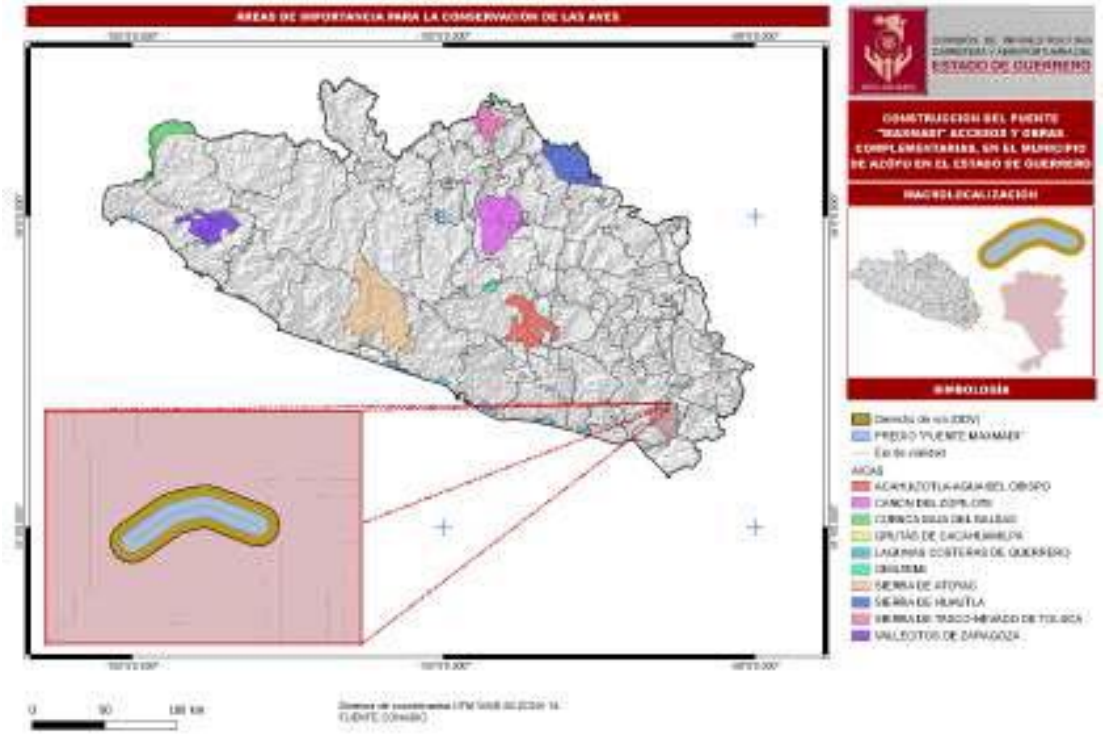


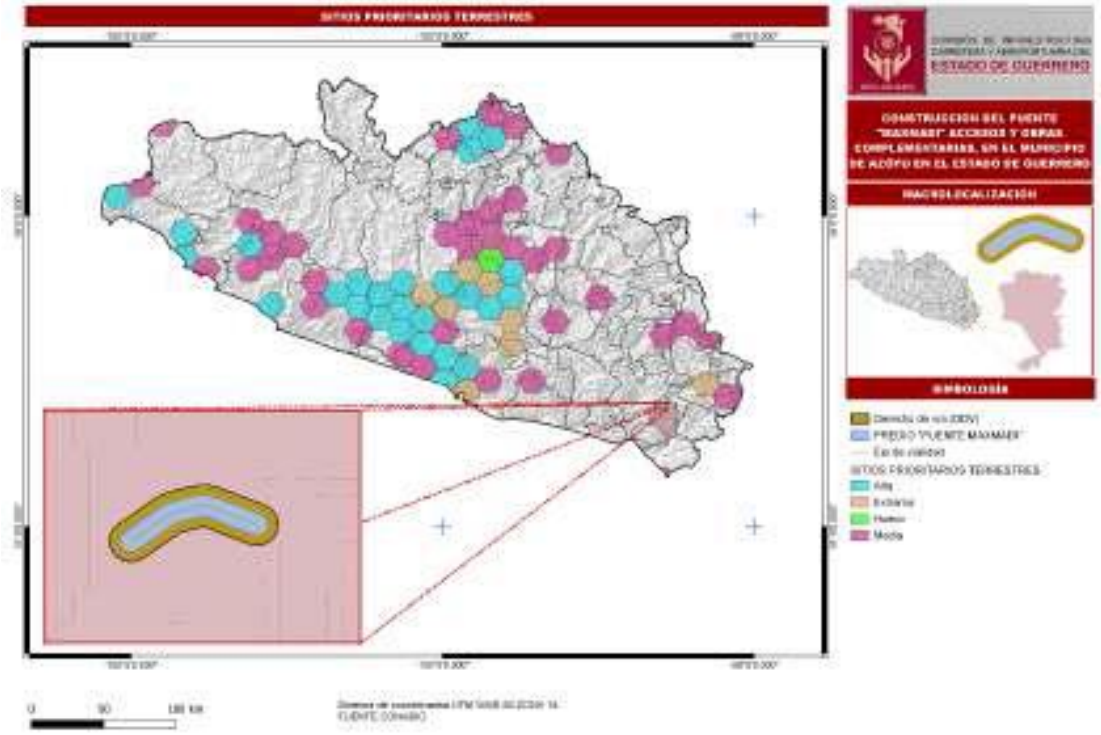
TABLA 42.- ÁICAS PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.

No. DE AICAS	NOMBRE	ENTIDADES	SUPERFICIE EN GUERRERO
AICA No-19	Acahuizotla-Agua del Obispo	Guerrero	66,485.697
AICA No-18	Cañón del Zopilote	Guerrero	92,456.898
AICA No-23	Cuenca Baja del Balsas	Guerrero y Michoacán	35,185.688
AICA No -268	Cuenca baja del Río Papagayo	Guerrero	120,171.946
AICA No -16	Grutas de Cacahuamilpa	Guerrero	2,021.521
AICA No -24	Lagunas Costeras de Guerrero	Guerrero	20,665.292
AICA No -21	Omiltemi	Guerrero	4,955.327
AICA No -264	Papalutla Sierra de Tecaballo	Guerrero y Puebla	9,606.702
AICA No -250	Sierra de Atoyac-Bosques de Niebla de Costa Grande	Guerrero	295,926.887
AICA No -40	Sierra de Huautla	Guerrero, Puebla y Morelos	72,679.968
AICA No -17	Sierra de Taxco-Nevado de Toluca	Guerrero y México	31,380.936
AICA No -22	Vallecitos de Zaragoza	Guerrero	54,947.800

III.3.5 SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES (SPT) PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

En el Estado de Guerrero se tienen distribución de 76 Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad, los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible y con los valores más bajos del índice de factores de presión y amenaza, **el proyecto NO se localiza dentro de ninguna SPT,** como se puede observar en la siguiente figura.

FIGURA 37.- UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SPT PRESENTES EN EL ESTADO DE GUERRERO.



Entre las conclusiones de este análisis se destacó que las prioridades de conservación para los diversos ecosistemas y grupos de especies deberían utilizarse para optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación y que es imperativo mantener los hábitats conservados, restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica, fortalecer las áreas protegidas, ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación y promover y apoyar a quienes han innovado en el manejo sostenible de los recursos. Diversos actores deberían sumarse de manera coordinada a la magna tarea de conservar y usar sustentablemente el patrimonio natural de México.

La presente cartografía representa los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre, por lo que se evaluó el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km^2 y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan.

La planificación de la conservación de la biodiversidad terrestre es fundamental ya que México pertenece a uno de los países llamados megadiversos. La excepcional biodiversidad de México se expresa en la heterogeneidad de sus paisajes, ecosistemas y numerosas especies que se distribuyen en todo su territorio, albergando 12% de los organismos vivos del planeta.

La biodiversidad se encuentra altamente amenazada por las altas tasas de deforestación y degradación ambiental. Aunado a esto, el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies. Lo anterior indica que el país enfrenta grandes retos de conservación por lo que sin duda es necesaria una planeación a múltiples escalas para representar todos los elementos de la biodiversidad.
En la siguiente tabla se presentan todos los elementos de protección de la biodiversidad para los sitios prioritarios terrestres.

TABLA 43.- ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL NIVEL DE PROTECCIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES.

ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD ANALIZADOS
Tipos de vegetación críticos (68)
Riqueza de plantas – familias y géneros- (80)
Plantas en la NOM-059-Semarnat-2001 (185)
Árboles en la NOM-059 Semarnat-2001 (58)
Magueyes en la NOM-059 Semarnat-2001 (24)
Aves residentes (659)
Reptiles (698)
Anfibios (305)
Mamíferos (469)
Riqueza de especies de vertebrados (8)

Para los **STP**, Se identificaron sitios de extrema, alta y media prioridad. Se identificaron 1,093 unidades de media prioridad, 1,145 unidades de alta prioridad y 176 de extrema prioridad.



(n=175)


(n=1,145)


(n=1,093)

III.3.6 CORREDORES BIOLÓGICOS

Actualmente, el nombre de “Corredor Biológico, Corredor Ecológico o Corredor de Conservación” se utiliza para nombrar una gran región a través de la cual las áreas protegidas existentes (ANP´s), o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad mediante actividades productivas en el paisaje intermedio que permiten el flujo de las especies.

Es decir, los corredores biológicos están integrados por zonas núcleo que la mayoría de las veces son áreas protegidas (parques nacionales, reservas de la biosfera, etc.), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz, que está integrada por diferentes tipos de tenencia de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantienen la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje.

De acuerdo con la información actualizada de la CONANP y la CONABIO, el Estado de Guerrero no cuenta con ningún corredor biológico.

III.3.7 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)

En el Estado de Guerrero se **encuentran 3 ADVC de competencia federal;** de las cuales, ninguna se ubica dentro del Área de Estudio, ni en la Microcuenca.

Las ADVC son Áreas Naturales Protegidas de gran riqueza natural que pueblos indígenas, organizaciones sociales y personas físicas o morales han destinado de manera voluntaria a la conservación ambiental, que poseen características biológicas y ecológicas similares a las de la Reserva de la Biósfera, Parque Nacional o Área de Protección de Flora y Fauna.

III.3.8 UBICACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A ZONAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Con la base de datos de obtenida y cartografía de las fuentes oficiales (CONANP y CONABIO) se generó para al Área de Estudio, la ubicación geográfica de las áreas de importancia biológica como las Áreas Naturales Protegidas a nivel federal y estatal, Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, Regiones Prioritarias Terrestre e Hidrológicas, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Corredores Biológicos, con el fin de observar de acuerdo a los datos oficiales, los factores relevantes con los que se tiene alguna influencia directa e indirecta.

CONCLUSIÓN

El proyecto es compatible con la normatividad ambiental mencionada, ya que el desarrollo del proyecto de vías generales de comunicación es de importancia social y económica, también se contempla la aplicación de medidas de mitigación, haciendo observancia de lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental, por lo que no **transgrede las políticas ambientales de aprovechamiento sustentable y protección**.

Con base en las disposiciones que las distintas leyes, sus reglamentos y normatividad en materia ambiental y los factores multimedia que pueden resultar afectados en el proyecto con bajas afectaciones en el medió biótico y abiótico, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Las obras por realizar en el presente proyecto consisten en esencia de actividades de vías generales de comunicación. Por lo tanto, los materiales utilizados no son de carácter peligroso o especial, que puedan poner en riesgo a los ecosistemas y/o terrenos por donde se desarrollará este proyecto.
2. Las obras proyectadas se realizarán fuera de cualquier emplazamiento catalogado como Área Natural Protegida.
3. Los combustibles y lubricantes que utilicen los equipos serán suministrados y controlados por el propio contratista que realizará las obras del proyecto, teniendo especial control sobre los residuos que se generen, como el aceite usado, filtros y contenedores de aceites y grasas.
4. El no requerimiento de obras auxiliares, la existencia de facilidades y recursos, así como caminos que ya se encuentran en el proyecto, generan en conjunto una serie de ventajas al no requerirse de servicios, creación de obras, almacenes o campamentos, y mínima afectación forestal.
5. El pretendido Proyecto es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promovente la atención debida y el cumplimiento a todos los ordenamientos y disposiciones vigentes en materia ambiental del orden federal, estatal y municipal.
6. El Gobierno del Estado es partícipe de la importancia estratégica y económica que representan este importante proyecto, apoyando los esfuerzos e inversiones que realicen los inversionistas con la finalidad de impulsar el desarrollo económico de las regiones.

Con base en los puntos anteriores y la información derivada del análisis de la vinculación del Proyecto con respecto de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y dada su propia localización, así como las operaciones actuales y pasadas que han estado presentes en el sitio y las facilidades y los recursos disponibles en el entorno que se traducen en la no necesidad de obras adicionales a las señaladas en el Capítulo II del presente documento, permiten inferir a juicio del Promovente, que la preparación, acondicionamiento y operación del proyecto es Posible y factible al no existir restricciones con respecto a las regulaciones sobre el uso del suelo, ni afectaciones sensiblemente notorias que pongan en riesgo o modifiquen el sistema ambiental del lugar.

III.4 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU, PND, PMD, ETC)

A continuación, se describen los planes o programas de desarrollo aplicables o de interés para el Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO.

TABLA 44.- VINCULACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO (PND, PDU, PMD, ETC.).

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	**Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible"** …todas las acciones que se realicen para apoyar a los sectores desprotegidos deberán ser sostenibles económica, social y ambientalmente. Atendiendo los nuevos enfoques de política pública, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes: 1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. 2.- Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables. 3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. **El eje general de "Bienestar":** *Objetivo* 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales. *Estrategias:* 2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.	Las vías generales de comunicación corresponden al sector que permite acercar a los lugares más distantes con el resto del mundo globalizado, el llevar bienes productos y servicios y brindar atención de salud, educación y mejorar las condiciones económicas, es por lo que se busca que comunidades apartadas puedan tener buenos caminos que les permita mejorar el transito desde sus localidades hacia centros urbanos. La infraestructura carretera modernizada, segura y de calidad promueve la competitividad de la economía, impulsa el desarrollo nacional y regional, extiende la comunicación y elimina el aislamiento de las comunidades rurales a través de la correcta y eficaz aplicación de los recursos presupuestales y de esquemas de asociación público – privada para el financiamiento de esta infraestructura, con objeto de prestar un mejor servicio al usuario de las carreteras del país. México ha priorizado, por diversos factores, el desarrollo del transporte carretero. en Guerrero, el 98.3 % de las localidades que lo componen tienen acceso, ya sea en brechas, veredas, terracerías, pavimentadas, revestidas, etc. Actualmente, se incluyeron 19 municipios de la Región Montaña y 4 de la Costa Chica, con un total de 221.42 km. El Proyecto se pretende desarrollar en un marco ético común que incluya el

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	2.5.2 Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas. 2.5.7 Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible. **El eje general de "Desarrollo económico":** *Objetivo* 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional. *Estrategias:* 3.6.1. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.	respeto y cuidado a la diversidad, así como la integración ecológica, entre otros, e impulsar el desarrollo económico del municipio y región del estado conforme a la normatividad ambiental, así como impulsar el nivel de vida de sus habitantes creando vías carreteras seguras y de calidad, así como la creación de empleos dignos. Así mismo, aporta a la entidad dinamismo en materia de producción, inversión y empleo, impulsando el crecimiento económico de la región beneficiando con sus inversiones a un gran número de comunidades principalmente con la generación de empleos bien renumerados y con apoyos diversos en salud, educación, infraestructura y otros. La actividad de infraestructura carretera propuesta favorece y fortalece las políticas del Plan Nacional de Desarrollo, garantizando el crecimiento de la región en forma ordenada, sustentable y con mejor calidad de vida para la gente, como lo marca en sus diferentes puntos, plasmando objetivos puntuales, donde el sector comunicaciones corresponde a un eje estratégico para detonar el desarrollo de poblaciones alejadas.
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.	Su propósito principal es satisfacer las expectativas de forma congruente con los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en donde la política ambiental se fundamenta en el objetivo rector de que el Estado debe crear las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo.	
Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2022-2027.	Se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero: I **Ejes temáticos:** 1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social. 2. Desarrollo Económico Sostenible. 3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática. **Ejes transversales:** A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción. B. Igualdad de Género e Inclusión Social. C. Austeridad y Administración Pública Responsable. Dimensión IV Infraestructura del Eje temático 2, Desarrollo Económico Sostenible. Objetivo 2.15 Detonar el desarrollo de las regiones del estado de Guerrero. Estrategia 2.15.3 Reducir el déficit de infraestructura y equipamiento urbano. Línea de acción: 2.15.3.2 Construir, ampliar, brindar mantenimiento y mejorar de ejes carreteros, caminos rurales y rutas alimentadoras.	El proyecto corresponde al impulso del sector desarrollando el mejoramiento de la infraestructura carretera en una zona rural en el estado, cumpliendo con los elementos normativos para garantizar que el desarrollo del Proyecto minimice impactos a través de las medidas de mitigación. Es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida, para lo cual es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural. Por este motivo, se considera que la CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO, no solo es un proyecto factible sino compatible con los instrumentos que rigen el desarrollo económico y sustentable del estado de Guerrero.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL	ESPECIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL PROYECTO Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA A REALIZAR	VINCULACIÓN
	Objetivo 2.16 Favorecer al bienestar social mediante la construcción, ampliación, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a la población de las diferentes regiones que conforman el estado de Guerrero. 2.16.1 Ampliar la Infraestructura carretera del Estado de Guerrero, mediante la construcción y modernización de caminos rurales, carreteras alimentadoras y puentes vehiculares, que garanticen una comunicación ágil, oportuna y segura entre los principales centros de producción y consumo, que sea competitiva y sustentable. 2.16.1.1 Construir y modernizar caminos rurales, carreteras alimentadoras y puentes vehiculares. 2.16.3 Ampliar la infraestructura carretera federal, libre de peaje del estado de Guerrero, mediante la construcción y modernización de carreteras federales y puentes, que garanticen una comunicación ágil, oportuna y segura, entre los principales centros de producción y consumo, competitiva y sustentable. 2.16.3.1 Construir y Modernizar Carreteras Federales y Puentes Vehiculares.	
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE AZOYÚ 2021 -2024	Plan de Desarrollo, se basa en 4 ejes: 1- Desarrollo Humano, 2- Desarrollo Sustentable, 3- Desarrollo Económico, y 4- Modernización de la Administración Pública Municipal. EJE RECTOR 2. DESARROLLO SUSTENTABLE OBJETIVO 2.1 Que los habitantes y visitantes del municipio se trasladen con rapidez, seguridad y tranquilidad. ESTRATEGIA 2.1 Mejorar los caminos del municipio. LÍNEAS DE ACCIÓN 2.1.1 Dar mantenimiento a la red de carreteras que se encuentran dentro del municipio y a las que lo comunican. 2.1.2 Gestionar la pavimentación de los caminos de terracería que comunican a las localidades del municipio, como culminar con tercera y última etapa del tramo carretero Azoyú-Macahuite.	

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

Las NOM´s con que se relaciona el Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “MAXMADI” ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO., son las siguientes:

TABLA 45.- VINCULACIÓN CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMA OFICIAL MEXICANA			VINCULACIÓN
Descargas de agua residuales	**NOM-001-SEMARNAT-1997**	Que	El agua residual generada por las diversas

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
	establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	actividades del proyecto debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales. El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción del puente en sus diferentes etapas. D
	NOM-002-SEMARNAT-1998 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
Para la emisión de gases contaminantes producidos por vehículos automotores que se utilizan en el proyecto.	**NOM-041-SEMARNAT-2015**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. La norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto
	NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas de medición. 1. Objetivo y campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma,**	

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
	la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	
Para el ruido emitido por maquinaria, vehículos y fuentes fijas	**NOM-080-SEMARNAT-1994,** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores y método de medición.	Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. La maquinaria empleada en la obra deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.
Para el manejo de residuos peligrosos	**NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para el control, manejo y transportación de residuos peligrosos generados en las etapas de acondicionamiento, operación y abandono, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo con lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
	NOM-055-SEMARNAT-2004 Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.	Durante la ejecución de las obras de mejoramiento, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.
Para el manejo de residuos sólidos urbanos	**NOM-161-SEMARNAT-2011,** Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado;	Los residuos de Manejo Especial que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo con lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

NORMA OFICIAL MEXICANA		VINCULACIÓN
	así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	
Para el manejo y protección de flora y fauna bajo estatus de protección durante las etapas del proyecto	**Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010,** Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección**.**	Como ya se comentó de acuerdo con el diseño del proyecto, **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**., contempla obras y actividades que afectarán 0.1047 ha por obras. Para no comprometer la estructura de los ecosistemas, se propone principalmente ejecutar delimitaciones de las áreas constructivas. Para la fauna se ejecutarán actividades de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre enfocado en todas las especies de fauna presentes en el proyecto. La vegetación en las zonas aledañas al proyecto tiene una cobertura primaria en buen estado de conservación, originado que la fauna silvestre presente en la zona este constituida por mamíferos (talla pequeña), aves y reptiles; por las actividades de pastoreo, agricultura, extracción de productos forestales, se presenta una migración constante y estrés sobre la fauna. Durante el recorrido de campo dentro del área de Influencia del proyecto se identificaron a la especie ***Ctenosaura pectinata*** **(iguana negra),** enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. *En su* caso, se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento y reubicación para las especies de lento desplazamiento.
	NOM-062-SEMARNAT-1994. Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios.	Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de vegetación o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de proyecto. En el capítulo IV de este estudio se describe la fauna y la vegetación del sitio del proyecto que posiblemente pudiera está contenida dentro de esta NOM.

III.6 Otros instrumentos

Para el estado no existen Planes sectoriales específicos para la actividad de infraestructura carretera ni programa de desarrollo regional sustentable

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La información por presentar en este capítulo orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del Sistema Ambiental (SA) en donde se encuentra inserto el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

El SAR es definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema. Todas las partes de un sistema mantienen una interacción recíproca y cada parte, por pequeña que sea, puede influir en el comportamiento del conjunto.

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE SE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO.

La delimitación del Sistema Ambiental (SAR) está en función de definir un espacio geográfico el cual considera la uniformidad, continuidad e integración de sus componentes (abióticos y bióticos) así como de los procesos que surgen de las interrelaciones entre estos, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Por lo que el enfoque que mejor adapta para la delimitación del SA es el criterio hidrológico, tomando en cuenta las características de los componentes y procesos ambientales que caracterizan a esta unidad de análisis.

Aunado a lo anterior, la vegetación es uno de los subsistemas que integran la unidad de análisis, sin embargo, a diferencia de otros componentes como el clima, el relieve, el tipo de suelos o la geología, los cuales son factores que se caracterizan por sus límites naturales, la vegetación, por su alta flexibilidad (capacidad de modificación), es un elemento difícil de caracterizar en la delimitación del SA, consecuencia de su alta heterogeneidad y las asociaciones vegetales que se dan de manera natural. Es así como la vegetación constituye un factor de análisis para la delimitación del SA, si bien no existe patrones de distribución espacial bien diferenciados a nivel de comunidades vegetales, si podemos hablar de regiones vegetales que se encuentran limitadas por el relieve y la altitud, estos parámetros se encuentran implícitos en el análisis de las curvas de nivel y la determinación del parteaguas, ya que se consideran los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; por lo tanto se considera un gradiente de vegetación, es decir, la variación de la distribución y densidad de las comunidades vegetales por el fenómeno de los vientos en las laderas que delimitan tanto las microcuencas como la unidad de análisis.

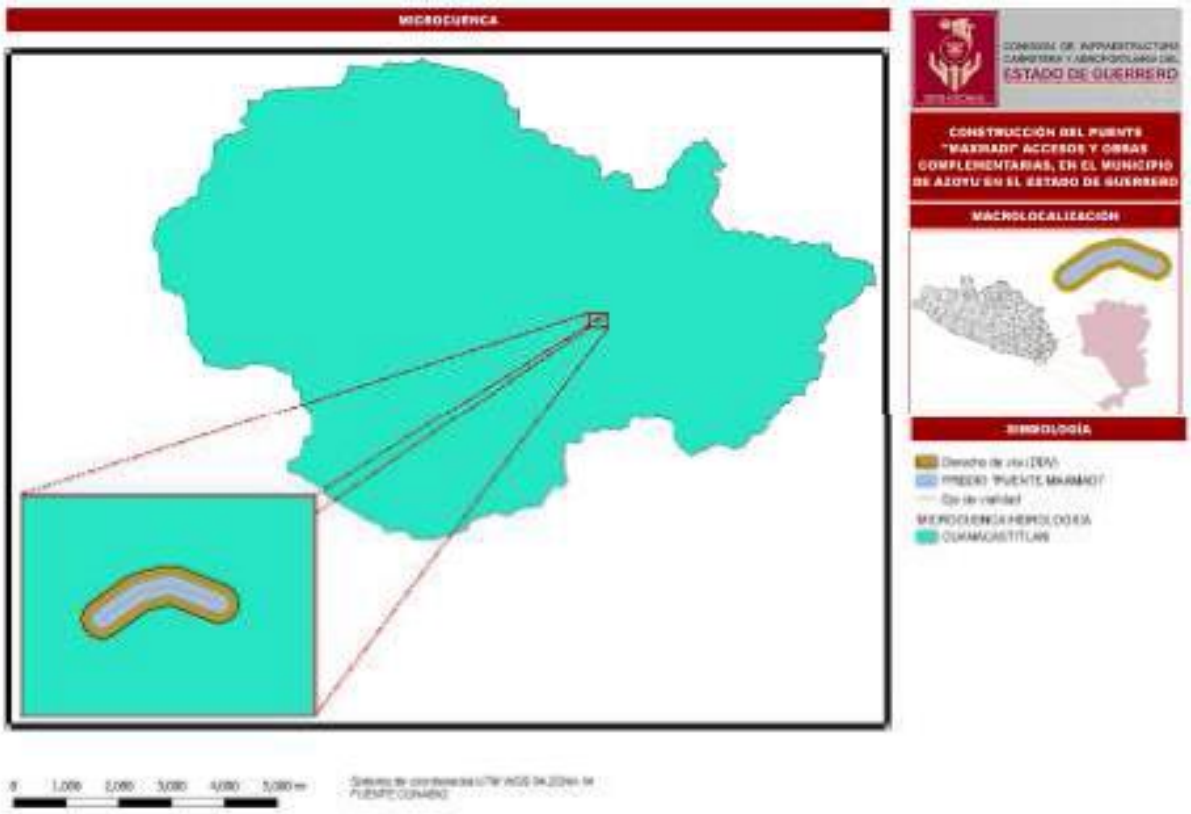
Teniendo en cuenta todo lo anterior, la intención de la delimitación no solo es definir en el contexto espacial con base a los elementos hidrológicos, sino identificar los subsistemas que conforman dicho espacio, lo cual permite generar un diagnóstico general sobre las condiciones actuales de conservación o deterioro (incluyendo además un análisis de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área desde una perspectiva ambiental) a fin de establecer las medidas necesarias (acordes con el impacto real generado) que prevengan o mitiguen los efectos que pudieran disminuir su integridad funcional.

En base a lo anterior, para la delimitación del área de estudio o Sistema Ambiental (SA) del **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**, como etapa

inicial se generó un modelo digital de elevación a partir de la microcuenca identificada y delimitada mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)[1] del Programa Nacional de Microcuencas 2006[2], elaborado por el Grupo de Trabajo de Geomática del Grupo Técnico Interinstitucional en donde participaron varias dependencias del Gobierno Federal como SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, Gobierno de Jalisco y otras instituciones como FIRCO, SEIJAL. Etc. Estas se digitalizaron directamente en pantalla en el programa ARCGIS 10.8, donde nos da como resultado la Microcuenca denominada como Cuanacaxtitlán donde se ubica el proyecto, la cual presenta una superficie de 7,733.63 ha.

La delimitación del **Sistema Ambiental (SA)** para el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO es la Microcuenca hidrológico-forestal** Cunacastitlán con una superficie de 7,733.76 ha, en la que se ubica inmersa el **Área de Influencia** del proyecto con una superficie de 0.2911 ha y de igual manera, encontramos dentro del SA el Área de Estudio con una superficie de 0.6440 ha; en tanto que el proyecto que ocupa la superficie del puente, sus accesos y obras complementarias, y ocupa una superficie de 0.1047 ha. Con base al SA se realizará la descripción de las características físicas y biológicas, con el fin de determinar y analizar las interacciones entre los ecosistemas que rodean al proyecto.

FIGURA 38.- UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA CUNACASTITLÁN COMO SISTEMA AMBIENTAL (SA)..



El Sistema Ambiental se ha definido por 38 vértices y ha sido definida mediante el sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 y en Coordenadas Geográficas y se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 46.- COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL SA.

VÉRTICES	UTM		GEOGRÁFICAS					
	X	Y	LATITUD			LONGITUD		
1	538468.74	1859813.37	16°	49'	16.40"	98°	38'	20.21"
2	539819.96	1859958.89	16°	49'	21.04"	98°	38'	34.56"
3	541307.38	1859477.33	16°	49'	5.29"	98°	38'	44.31"
4	541637.79	1858596.43	16°	49'	36.60"	98°	38'	33.22"
5	543098.05	1858015.56	16°	49'	17.60"	98°	38'	43.90"
6	543263.50	1857587.59	16°	49'	3.66"	98°	38'	38.35"
7	543764.70	1857676.57	16°	49'	6.52"	98°	38'	21.42"
8	543857.46	1857350.03	16°	49'	55.91"	98°	38'	18.30"
9	544408.56	1857437.91	16°	49'	58.70"	98°	38'	59.68"
10	545202.67	1858369.27	16°	49'	28.97"	98°	38'	32.79"
11	545616.00	1857861.01	16°	49'	12.41"	98°	38'	18.84"
12	545338.28	1857717.27	16°	49'	7.75"	98°	38'	28.24"
13	545537.89	1856564.62	16°	49'	30.21"	98°	38'	21.60"
14	547554.58	1856321.02	16°	49'	22.16"	98°	38'	13.48"
15	548393.67	1855878.37	16°	49'	7.68"	98°	38'	45.17"
16	548434.87	1855478.07	16°	49'	54.66"	98°	38'	43.82"
17	547598.45	1854897.20	16°	49'	35.82"	98°	38'	12.10"
18	547346.18	1853629.63	16°	49'	54.57"	98°	38'	20.71"
19	545893.64	1852263.42	16°	49'	10.22"	98°	38'	9.89"
20	544916.28	1852084.99	16°	49'	4.47"	98°	38'	42.90"
21	544532.28	1852792.24	16°	49'	27.53"	98°	38'	55.82"
22	543910.71	1852905.59	16°	49'	31.25"	98°	38'	16.82"
23	542524.96	1852311.65	16°	49'	12.01"	98°	38'	3.68"
24	542585.19	1851636.40	16°	49'	50.04"	98°	38'	1.66"
25	542049.36	1851098.90	16°	49'	32.57"	98°	38'	19.80"
26	540013.40	1850444.13	16°	49'	11.42"	98°	38'	28.61"
27	539142.91	1850587.77	16°	49'	16.12"	98°	38'	58.02"
28	537272.16	1851801.35	16°	49'	55.74"	98°	38'	1.10"
29	537735.80	1852465.27	16°	49'	17.32"	98°	38'	45.42"
30	537363.56	1853721.37	16°	49'	58.22"	98°	38'	57.91"
31	535720.10	1853906.61	16°	49'	4.33"	98°	38'	53.40"
32	534699.96	1856374.88	16°	49'	24.70"	98°	38'	27.75"
33	534833.85	1856796.36	16°	49'	38.43"	98°	38'	23.20"
34	535567.66	1857254.83	16°	49'	53.29"	98°	38'	58.38"
35	535863.65	1858246.97	16°	49'	25.56"	98°	38'	48.32"
36	536519.94	1858582.30	16°	49'	36.45"	98°	38'	26.14"
37	536506.29	1859106.83	16°	49'	53.51"	98°	38'	26.55"
38	538134.65	1859371.23	16°	49'	2.04"	98°	38'	31.53"

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL:

Debido a que el SAR es un concepto cuya delimitación puede variar de acuerdo con la percepción de diferentes especialistas y al objetivo de la evaluación, es indispensable hacer notar que su delimitación

se deriva de un proceso de análisis territorial interdisciplinario, además de la consideración de la opinión y observaciones de expertos respecto de los principales procesos naturales existentes en la región.

Es fundamental hacer notar que la delimitación del SAR considero variables principalmente de aspectos Hidrológicos – Topográficos, pero sin dejar de tomar en cuenta aquellas variables ambientales, sociales y económicas de la región, las cuales interactuará el proyecto a desarrollar.

IV.2.1 ARGUMENTOS Y CRITERIOS UTILIZADOS PARA SU DELIMITACIÓN

El SAR quedó establecido por la divisoria geográfica principal de las aguas de precipitación; también conocido como parteaguas, es decir, una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta hasta un punto de emisión, en la parte hipsométrica más baja. En tanto el tamaño y la forma de esta se encuentra determinados de manera general por las condiciones geológicas del terreno, el patrón y densidad de las corrientes que drenan este territorio, así como el relieve, el clima, tipo de suelo, vegetación y la repercusión de las actividades humanas en el área que delimita la microcuenca.

Las unidades hidrológicas son oficialmente, unidades de gestión, administración y de planeación ambiental, por lo que una unidad hidrográfica corresponde con un sistema natural dinámico compuesto de elementos bióticos y abióticos que interactúan entre sí, representando divisiones naturales del paisaje por lo que constituye el contexto idóneo para la planeación y gestión de los recursos. El territorio mexicano ha sido divido en cuencas, subcuencas y microcuencas por Instituciones oficiales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que**, con el fin de representar los elementos bióticos y abióticos a una escala adecuada para el Proyecto "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO" se consideró necesario y apropiado tomar la delimitación de la microcuenca hidrológica forestal del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía; así mismo considerando lo siguiente:**

IV.2.1.1 LÍMITES HIDROLOGICOS ADMINISTRATIVOS:

El SAR se ubica en la Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur (CONAGUA), en la Región Hidrológica No. 20, Costa Chica Río Verde (INEGI), en la Cuenca (C) Río Ometepec o Grande (INEGI), en la Subcuenca (d) Río Quetzala (INEGI) y en la Microcuenca Cuanacastitlán (SIGEIA).

IV.2.1.1.1 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (CONAGUA).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), integro 13 Regiones Hidrológico Administrativas en las que se divide el país para fines de administración del agua por Regiones Hidrológicas y Cuencas Naturales. El SAR forma parte de la Región Hidrológica Administrativa IV-Balsas.

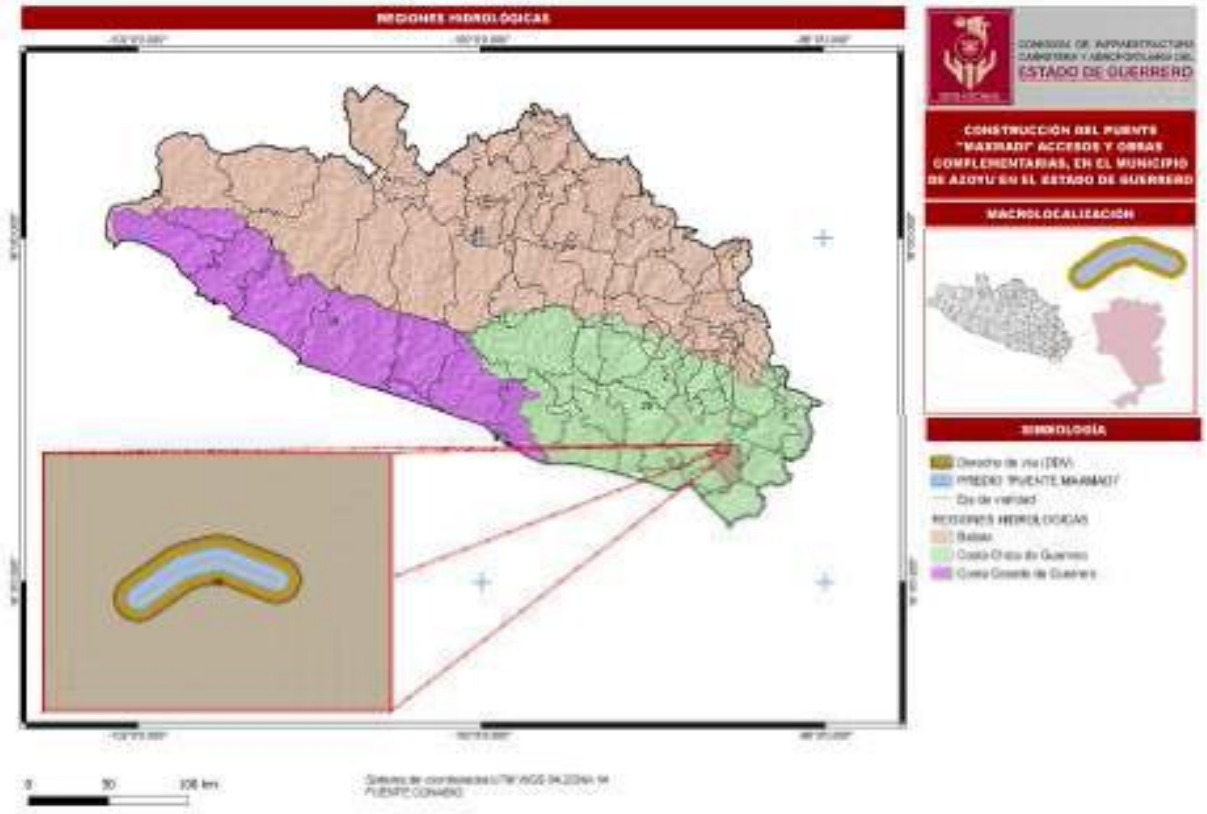
FIGURA 39.- UBICACIÓN DEL SAR DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA IV-BALSAS.



IV.2.1.1.2 UBICACIÓN DENTRO DE LAS REGIONES HIDROLÓGICAS (INEGI).

El SAR forma parte de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero (Fuente: DOF, 18/08/2017).

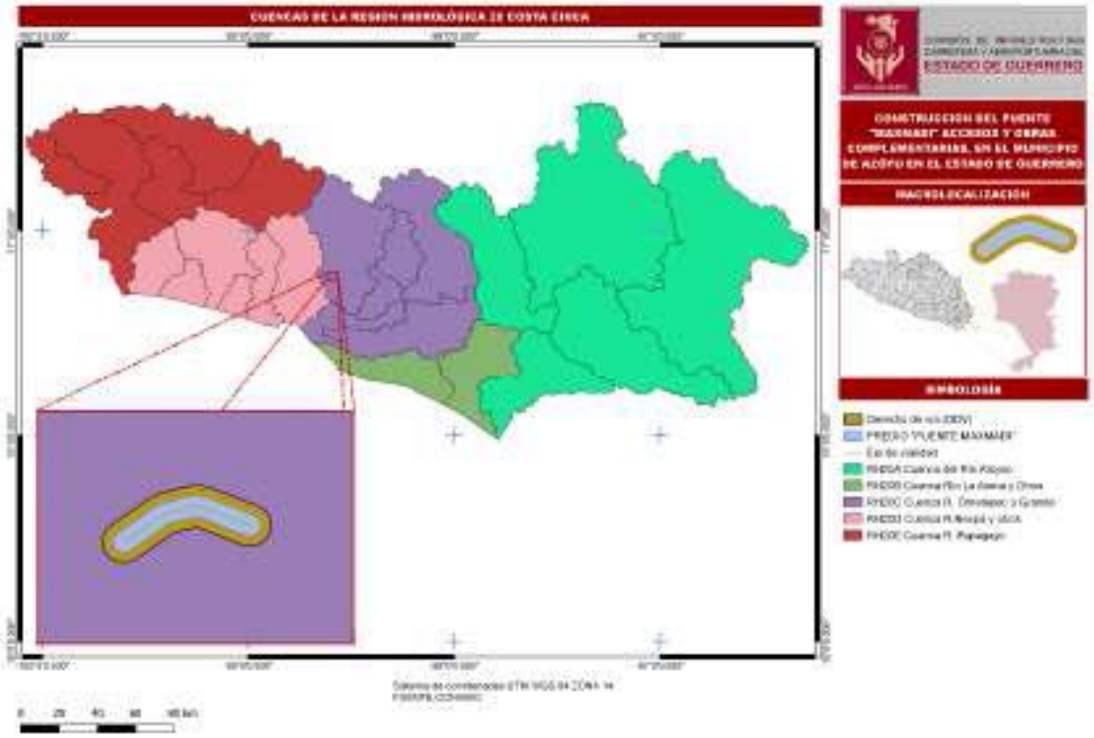
FIGURA 40.- REGIONES HIDROLOGIAS EN EL ESTADO.



IV.2.1.1.2. IV UBICACIÓN DENTRO DE LA CUENCA (INEGI).

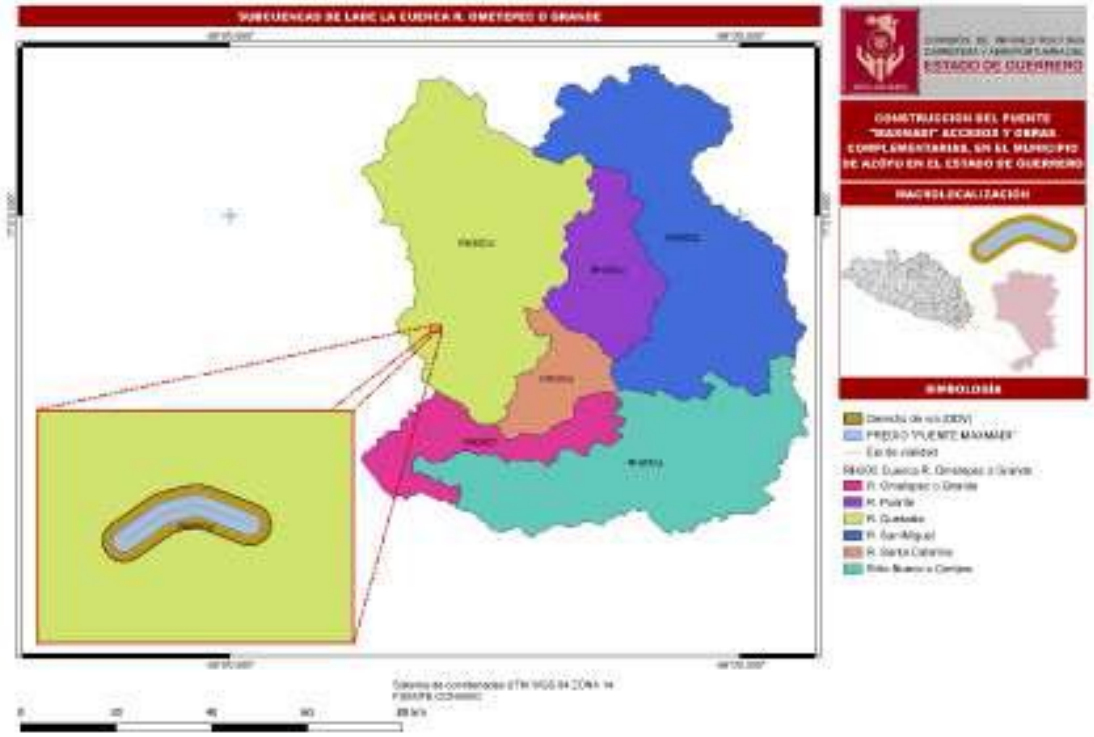
El SAR se ubica en la Cuenca Hidrológica (C) Rio Ometepec o Grande, Dominan las formas suaves de la Sierra Madre del Sur, cerros bajos y lomeríos con algunos valles cerca de la planicie costera, los registros de precipitación anual alcanzan en promedio los 2 000 mm, lo cual significa que recibe un volumen aproximado a los 4 828 Mm3, de ellos escurre el 28.2 %, es decir, 1 361.5 Mm3.

FIGURA 41.- CUENCAS DE LA RH20.



IV.2.1.1.2. IV UBICACIÓN DENTRO DE LA SUBCUENCA (INEGI).

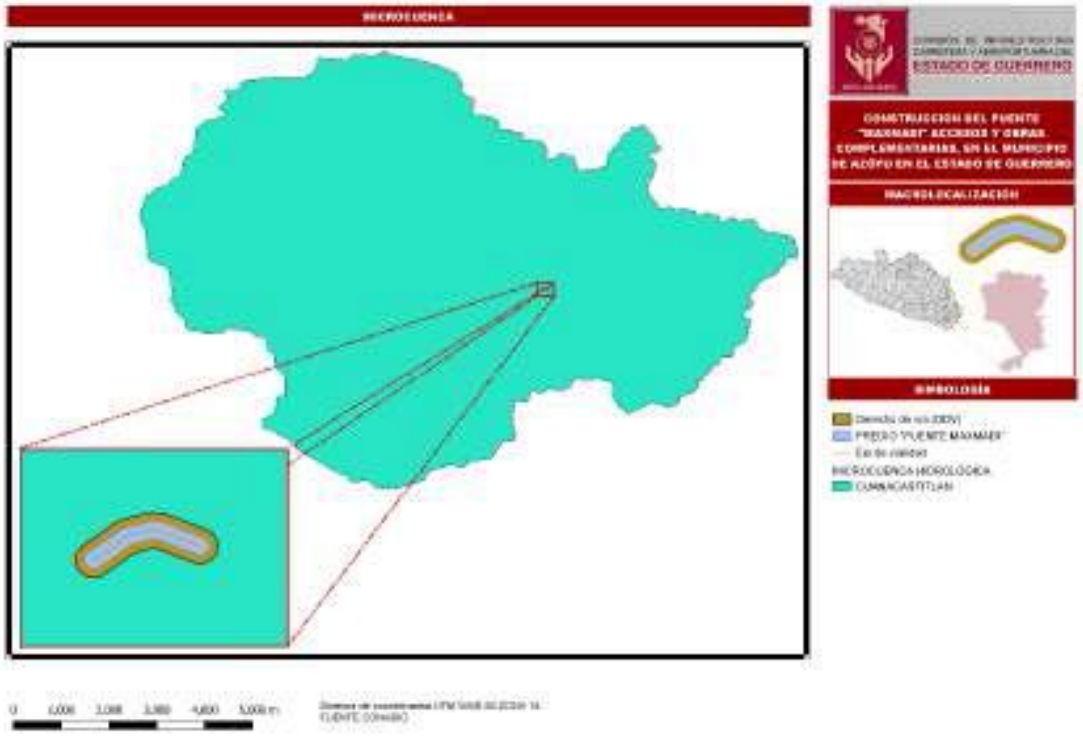
FIGURA 42.- SUBCUENCAS DE LA CUENCA RH20C RÍO OMETEPEC O GRANDE.



IV.2.1.1.2. IV UBICACIÓN DENTRO DE LAS MICROCUENCAS (SIGEIA-SEMARNAT).

Como ya se comentó el SAR corresponde a la microcuenca Cuanacastitlán**.**

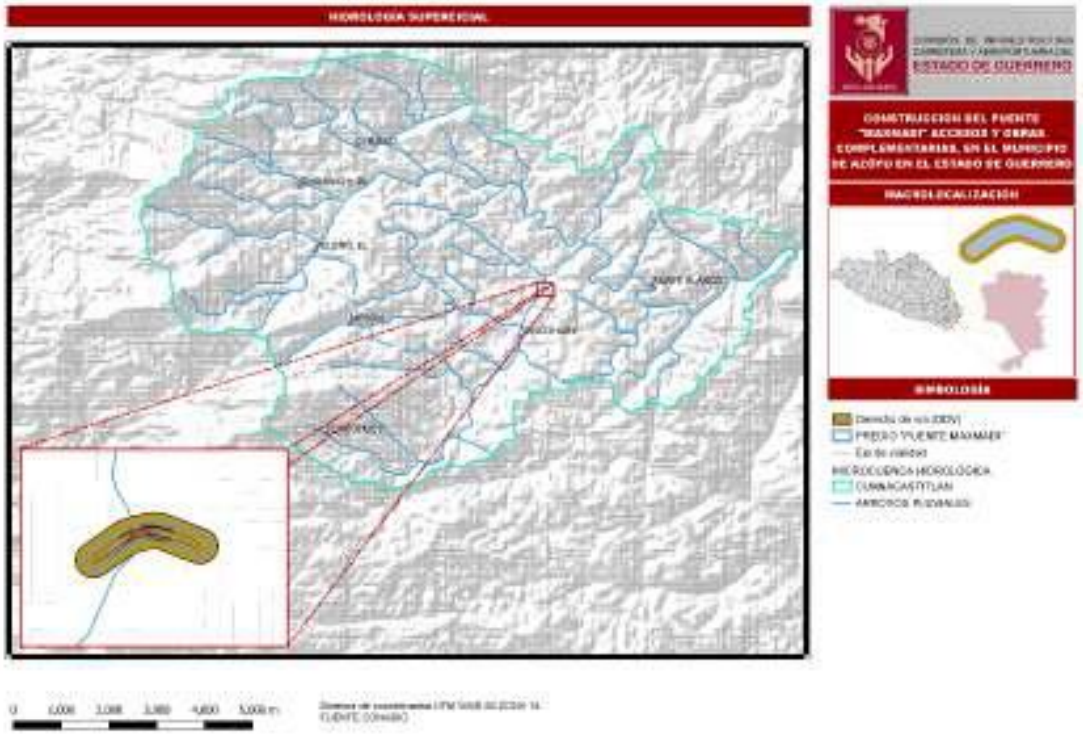
FIGURA 43.- UBICACIÓN DEL SAR DENTRO DE LA MICROCUENCA CUNACASTITLÁN.



IV.2.1.1.2.3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Considerando la importancia que reviste el recurso hídrico dentro del SAR, y de acuerdo con INEGI, la microcuenca modificada de Cunacastitlán (SAR) posee un área de 7,733.76 ha y en ella se ubica una corriente de agua intermitente, siendo esta el Arroyo Bajial, mismo que desemboca 4 km hacia el norte en el Río Balsas el cual es el rio más importante de la región.

FIGURA 44.- HIDROLOGÍA PRESENTE EN EL SAR.



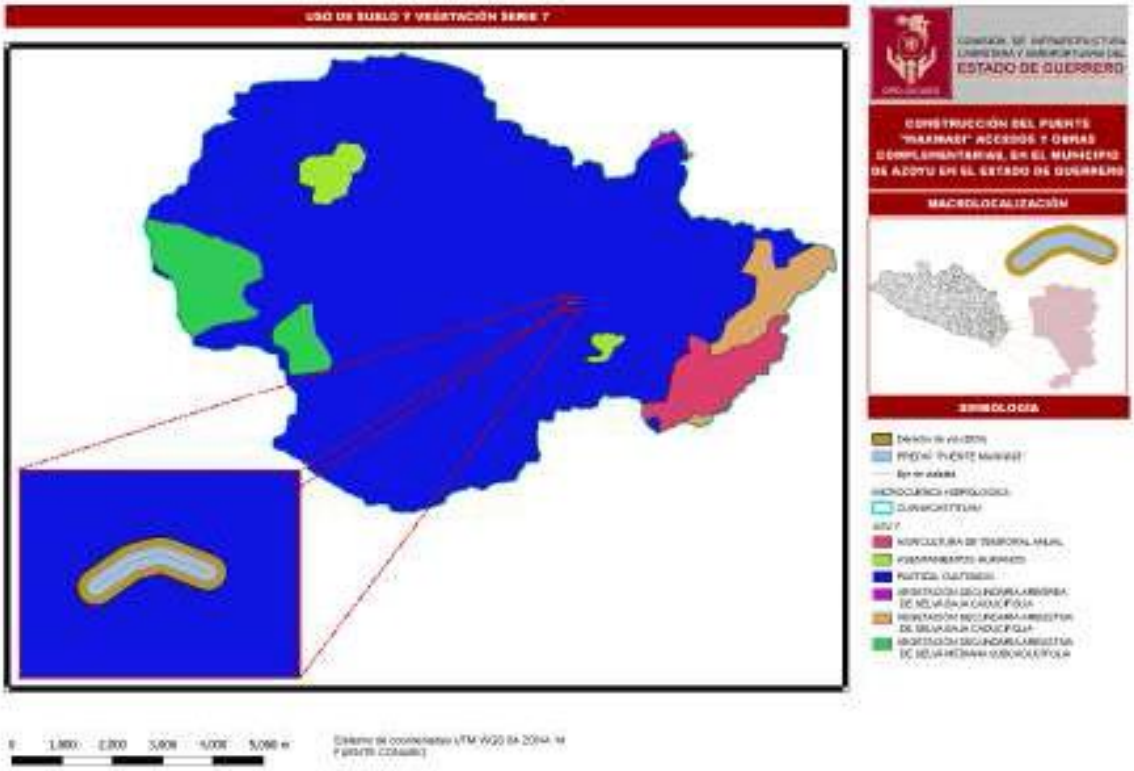
IV.2.1.1.3 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

La clasificación de Uso de Suelo y Vegetación de acuerdo INEGI 2016, tenemos que en el SAR se presenta con mayor superficie al uso de suelo Pastizal cultivado con 6,617.592 ha y en segundo lugar tenemos la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia con 445.066 ha; y en tercer lugar se tienen a la Selva baja caducifolia con 1,185.653 ha. Lo anterior descrito en la siguiente tabla y figura.

TABLA 47.- DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SAR.

TIPO	SUPERFICIE	
	HA	PORCENTAJE
Asentamientos humanos	133.486	1.73
Pastizal cultivado	6,617.592	85.57
Agricultura de temporal anual	287.559	3.72
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	239.355	3.09
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	10.702	0.14
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	445.066	5.75
TOTAL	**7,733.760**	**100**

FIGURA 45.- USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SA (INEGI 2016)..



Conforme a la figura anterior podemos inferir que en el área existe una intensa presión sobre los recursos naturales existentes, esto se considera porque el área se encuentra en una zona donde las condiciones fisiográficas son favorables, además de que se encuentra una corriente de agua intermitente que hace más factible el desarrollo de asentamientos humanos los cuales tienen actividades agropecuarias, entre otras, y son estas actividades son las causantes de la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas presentes en el SAR.

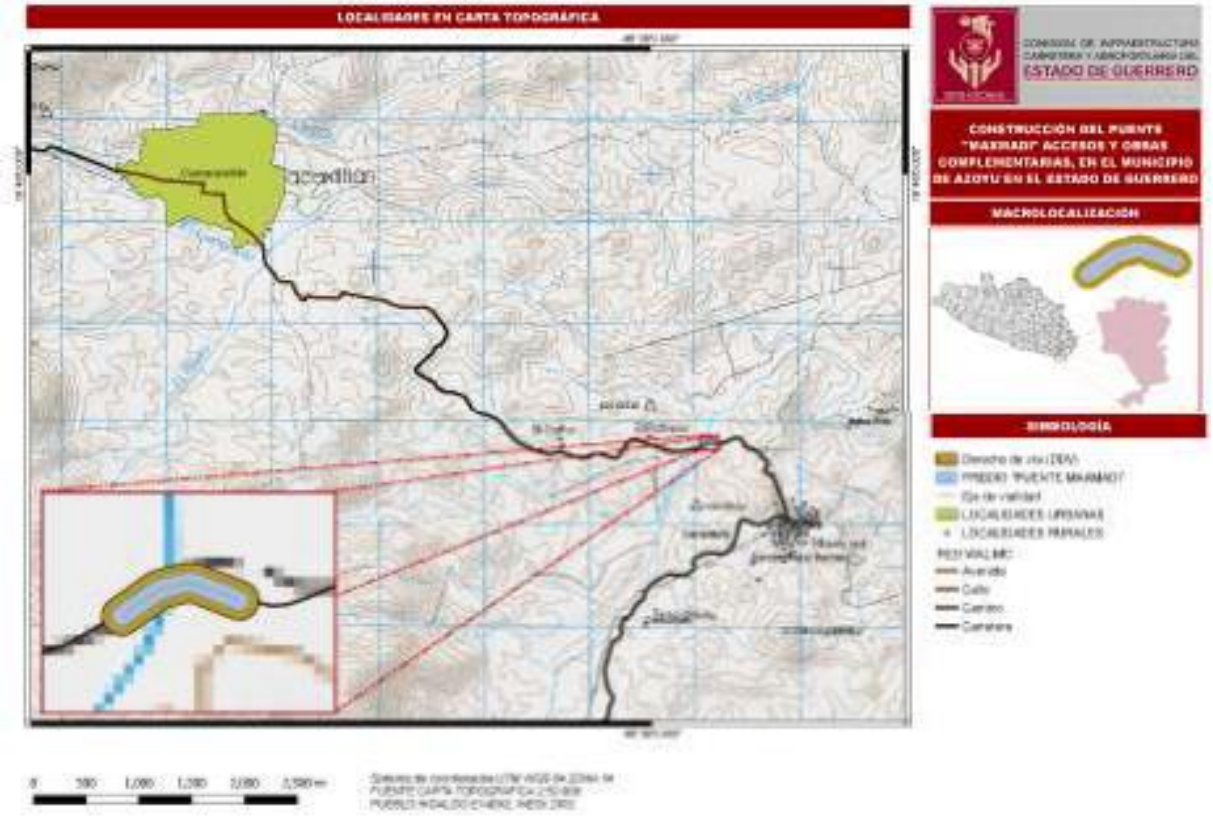
IV.2.1.1.4 VÍAS TERRESTRES, CENTROS DE POBLACIÓN Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

IV.2.1.1.4. IV VÍAS TERRESTRES Y CENTROS DE POBLACIÓN

El SAR contiene localidades que de acuerdo con su población y construcción de las viviendas son urbanas y rurales. Se presentan las localidades rurales inmersas en el SA son, Maxmadi, Rancho Mario Bautista, Teconhuey y Agua Fría y como localidad urbana se tiene Cuanacaxtitlán. Los asentamientos humanos más cercanos al Área del Proyecto son Maxmadi y Agua Fría; los cuales entran en el Área de Influencia. Todas las localidades rurales antes mencionadas pertenecen al municipio de Azoyú, Guerrero.

Así mismo el SAR cuenta con vías de comunicación terrestres que son principalmente caminos pavimentados se concentran en los accesos a los poblados de Teconhuey, Rancho Mario Bautista y Maxmadi.

FIGURA 46.- VÍAS TERRESTRES Y CNETROS DE POBLACIÓN EN EL SAR.



IV.2.1.1.4. IV ACTIVID AD ECONÓMICA

En el SA la actividad principal de los habitantes es la agricultura y la ganadería.

IV.2.2 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo presentado para el SAR se pueden distinguir tres niveles de influencia, la primera en donde la descripción sobre el medio biótico es con respecto a la zona de afectación directa, la segunda donde la descripción sobre el medio abiótico y sociocultural es con respecto al segundo nivel y el tercero es con respecto a la influencia del proyecto hacia las comunidades aledañas.

1. **Zona de influencia en primer nivel (zona de afectación directa).** Incluye las zonas que van a ser afectadas durante las actividades de modernización del puente vehicular y sus accesos, por lo que la principal afectación será sobre los recursos ambientales al llevar a cabo la actividad constructiva, ya que de acuerdo con los muestreos de flora y fauna en el Área del predio NO existen especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que NO se causará la perdida de suelo ni agua.

2. **Zona de influencia en segundo nivel.** Se puede visualizar la influencia en dos sentidos:

   - *Biótico*: De llevarse a cabo las medidas preventivas, de compensación y de mitigación propuestas en el presente estudio; se espera no afectar más de la superficie contemplada para el CUSTF y para las obras del proyecto.

- *Medio socioeconómico*: Esta influencia se dará durante las diferentes actividades (construcción del puente vehicular y sus obras complementarias), derivado principalmente por la entrada y salida de vehículos con carga de materiales de desecho y suministros para el mismo, la maquinaria en operación, así como el incremento de personal en obra. Siendo principalmente ruido, dispersión de polvos y gases de la combustión de la maquinaria en operación. Para disminuir dichos efectos se contempla mantener el sitio de trabajo regado, el ajuste del calendario de actividades a horarios diurnos. Con dichas medidas se espera que el radio de influencia del proyecto se reduzca. Para esta zona se designó al área de Influencia, la cual se espera que sea de manera temporal.

3. **Zona de influencia en tercer nivel.** Esta área corresponde al SAR donde se visualiza un pequeño efecto benéfico en las localidades cercanas al proyecto por la generación de empleos permanentes; de igual manera por la compra de alimentos, así como el requerimiento de insumos.

- Los residuos generados serán transportados a sitios de disposición final fuera del área del proyecto designado por la autoridad competente del Municipio de Azoyú.
- El sitio sufrirá modificaciones al realizar las actividades de mejoramiento del puente vehicular sus accesos y obras complementarias, actividad que se han tomado en cuenta y esto no presenta conflicto de uso de suelo.
- Una influencia significativa del proyecto se puede dar hacia las zonas aledañas por la dispersión de materiales; esto sucederá si no se realiza el riego para evitar la dispersión de partículas.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

Por medio del análisis documental y cartográfico oficial elaborado por dependencias gubernamentales se elaboró la caracterización del medio físico y el análisis de la calidad ambiental; los aspectos bióticos se elaboraron a través de documentos oficiales y una exhaustiva revisión bibliográfica, esto complementado con los trabajos de campo realizados particularmente en el Área de Estudio.

El análisis del medio socioeconómico del Sistema Ambiental se caracterizó a nivel municipal, tomando como información oficial el último censo 2020 realizado por INEGI y también los estudios de marginación elaborados por CONAPO.

IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR

Para realizar un análisis en retrospectiva de los usos y tipos de vegetación presentes en el SAR se utilizaron las herramientas orientativas que pueden utilizarse para determinar la preexistencia de los usos de suelo y vegetación, utilizando las cartas de INEGI, se realizó una búsqueda de material cartográfico disponible para utilizar en el análisis a realizar, encontrando información digital publicada por el INEGI.

TABLA 48.- MATERIAL CARTOGRÁFICO OFICIAL DISPONIBLE.

No.	FECHA	IMAGEN/MATERIAL	FUENTE
1	1989	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie I	INEGI
2	1997	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie II	INEGI
3	2003	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie III	INEGI
4	2010	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie IV	INEGI
5	2013	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie V	INEGI
6	2016	Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie VI	INEGI

IV.3.2 MEDIO ABIÓTICO

IV.3.2.1 CLIMA

El clima se define como las condiciones atmosféricas dominantes en un sitio o lugar determinado, de acuerdo con la clasificación de Köeppen, modificada por Enriqueta García y cartografiada por INEGI, en el SAR y en el área de estudio los tipos de climas presentes se muestran en la siguiente figura y tabla.

FIGURA 47.- TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

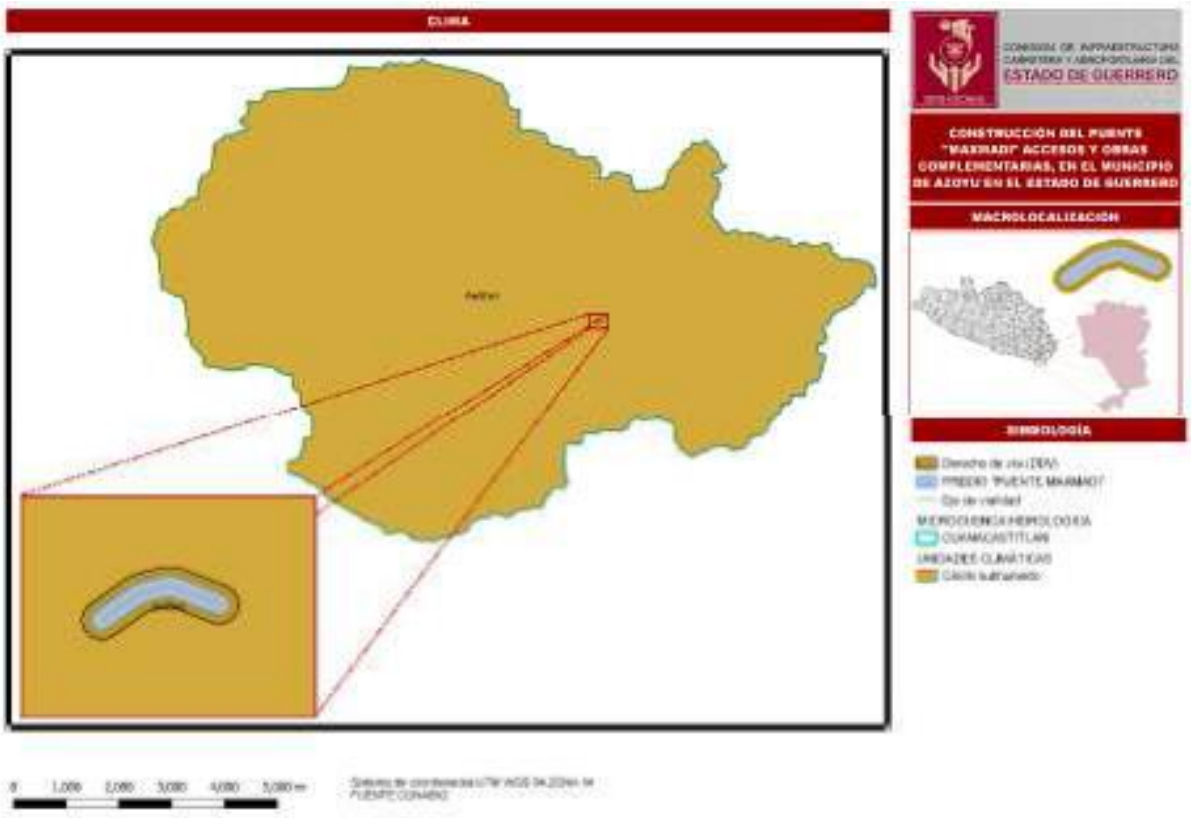


TABLA 49.- DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE CLIMAS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (INEGI, 2008).

TIPO O SUBTIPO	FORMULA CLIMÁTICA	SUP. (HA)	%	DESCRIPCIÓN
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo	Aw2(w)	7,733.76	100	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

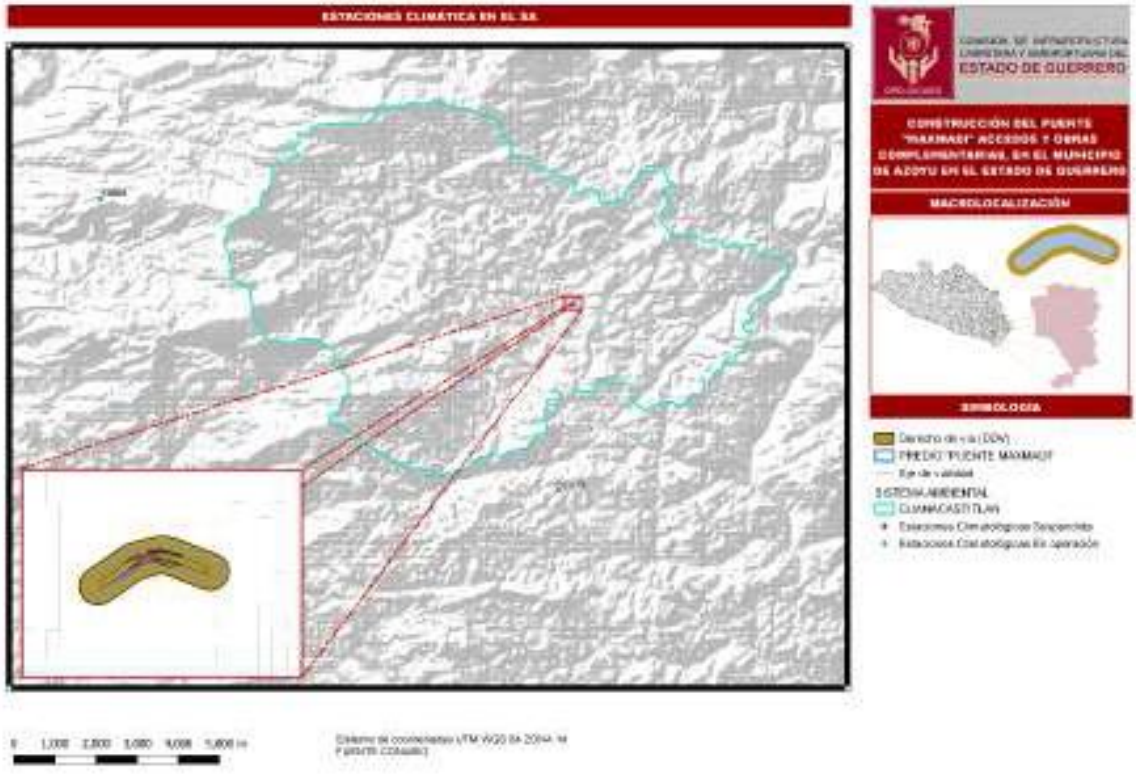
De acuerdo con la figura y la tabla anterior, en el SAR se presenta un solo tipos de clima, el Aw2(w) que ocupa una superficie total del SAR; que corresponde a un clima subhúmedo con lluvias en verano.

IV.3.2.2 PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

Para el análisis de la precipitación y temperatura presente en el SAR, se obtuvieron los datos de las estaciones meteorológicas (en operación) que tienen influencia en el SAR, en la siguiente figura se

puede observar las estaciones que se tomaron para determinar los valores de precipitación y temperatura.

FIGURA 48.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS QUE TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SAR Y ÁREA DE ESTUDIO.



Las estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) que tienen influencia sobre el SAR y el Proyecto son Azoyú, y San Luis Acatlán, en la siguiente Tabla se presentan sus datos.

TABLA 50.- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS QUE TIENEN INFLUENCIA SOBRE EL SAR Y ÁREA DE ESTUDIO.

NOMBRE	UBICACIÓN	CLAVE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ELEVACIÓN (msnm)
Azoyú	Azoyú	12013	16°03'59"	098°35'03"	360.0
San Luis Acatlán	San Luis Acatlán	12068	16°08'00"	098°42'09"	538.0
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) página web					

Los valores obtenidos corresponden al periodo 1981-2010, con los valores obtenidos de cada una de las estaciones se realizó la suma y se obtuvo la media aritmética de la precipitación y temperatura media anual, mínima y máxima para el SAR, la suma total de los valores de cada una de las estaciones fue dividido entre el número total de estaciones**,** para determinar lo anterior se empleó la siguiente formula:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{N}$$

Para el caso del Área de Estudio, en base al Figura 2 y Tabla 6, considerando la ubicación de la estación meteorológica más cercana al Área de Estudio se tomarán los datos de las estaciones Azoyú y San Luis Acatlán.

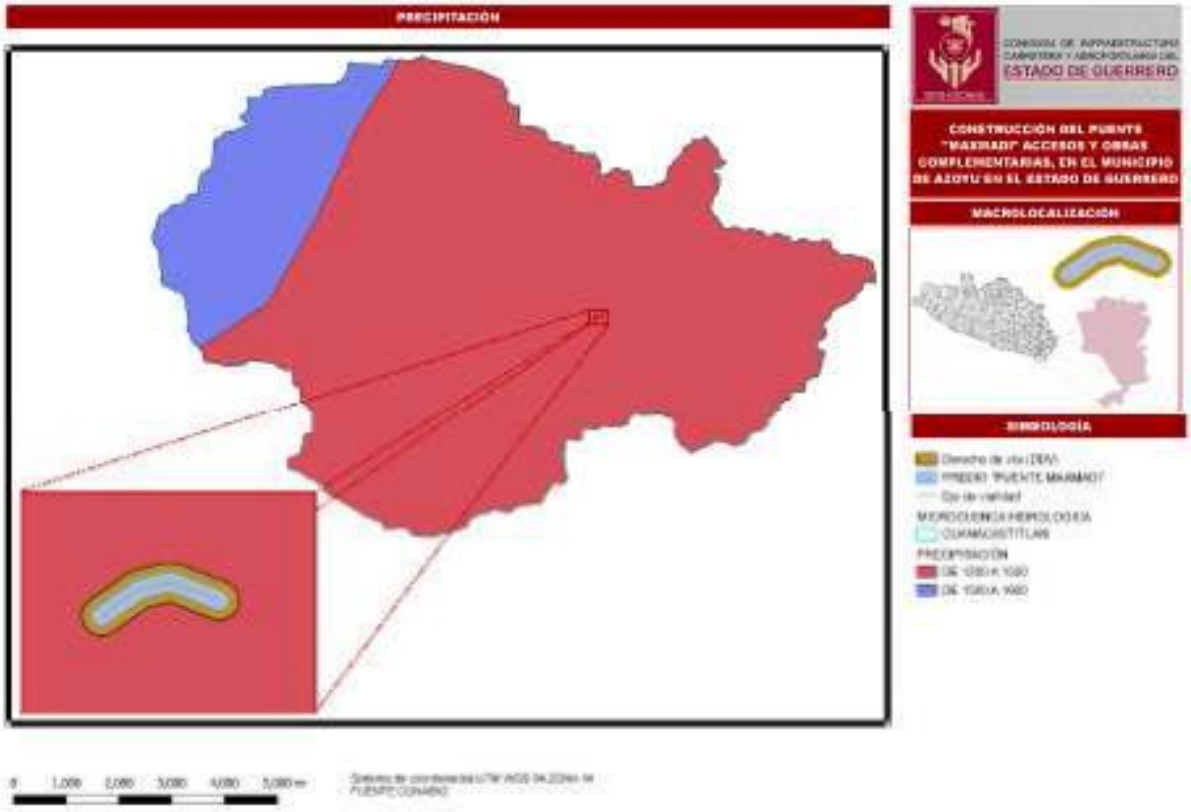
IV.3.2.2.1 PRECIPITACIÓN

En base a los Datos Vectoriales de las Unidades Climáticas, Serie I INEGI 2008, en el SA la precipitación promedio es de 1200 mm a 1800 mm anuales, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

TABLA 51.- RANGOS DE PRECIPITACIÓN EN EL SAR.

RANGO	SUPERFICIE	
	Ha	Porcentaje
1200 - 1500 mm	6,549.578	84.7
1500 - 1800 mm	1,184.182	15.3
Total	**7,733.760**	**100.00**

FIGURA 49.- PRECIPITACIÓN PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (INEGI)..



Ahora con la metodología empleada en el punto anterior (formula de la media aritmética), se tiene que para el SAR se tiene una precipitación **promedio anual de 1,665.90 mm, una máxima diaria de 1,384.50 mm y una máxima mensual de 238.00 mm,** tal como se observa en la siguiente tabla.

TABLA 52.- PRECIPITACIÓN PRESENTE EN EL SAR.

NO.	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (MSNM)	PRECIPITACIÓN (mm)		
					MEDIA NORMAL	MÁXIMA MENSUAL	MÁXIMA DIARIA

NO.	ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	PRECIPITACIÓN (mm)		
1	Azoyú	16°03'59"	098°35'03"	360	1,506.30	1,343	195.5
2	San Luis Acatlán	16°08'00"	098°42'09"	538	1,825.50	1,426	280.50
MEDIA ARITMÉTICA					**1,665.90**	**1,384.50**	**238.00**

Con las precipitaciones registradas en cada una de las estaciones se realizó un gráfico en donde se muestra la estacionalidad de las lluvias, por lo que puede observarse que las precipitaciones más altas comienzan en el mes de junio y terminan en el mes octubre, presentándose seis meses de temporada de lluvia. La precipitación mensual que registra el valor más mínimo durante el año es marzo y el valor más alto se registra en junio.

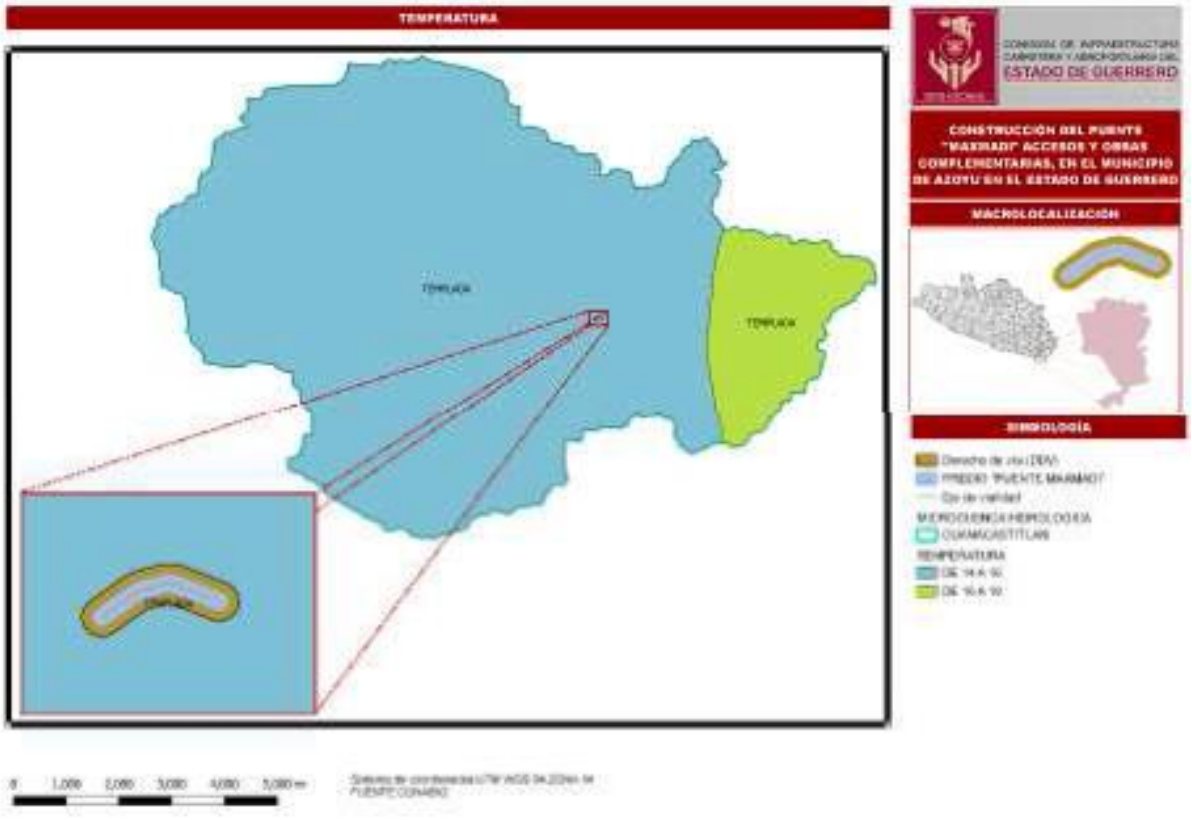
IV.3.2.2.2 TEMPERATURA

En base a los Datos vectoriales, Serie I INEGI 2007, en el SAR la temperatura varía de los 18 - 28°, como se muestran en la siguiente tabla y figura.

TABLA 53.- RANGOS DEL TEMPERATURA EN EL SAR.

RANGO	SUPERFICIE	
	Ha	Porcentaje
14 - 16 °C	6,893.236	89.1
16 - 18 °C	840.524	10.9
Total	**7,733.760**	**100.00**

FIGURA 50.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SAR Y ENE L ÁREA DEL PROYECTO (INEGI).



Ahora con la metodología empleada en el punto anterior (formula de la media aritmética), se tiene que para el SAR se tiene **una temperatura media de 26.50°C, una mínima de 20.40°C y una máxima de 32.65°C,** tal como se observa en la siguiente tabla.

TABLA 54.- TEMPERATURA PRESENTE EN EL SAR.

NO	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (MSNM)	TEMPERATURA C°		
					MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
1	Azoyú	16°03'59"	098°35'03"	360	32.3	26.5	20.7
2	San Luis Acatlán	16°08'00"	098°42'09"	538	33	26.5	20.1
MEDIA ARITMÉTICA					**32.65**	**26.50**	**20.40**

Con las temperaturas registradas en cada una de las estaciones se realizó un gráfico en donde se muestra el comportamiento de esta, siendo las más altas en los meses de marzo a mayo, las temperaturas más bajas se registran en los meses de diciembre y enero. El patrón de temperatura media indica una variación a lo largo del año hasta llegar a su máximo punto en mayo, las temperaturas medias más bajas son en Julio.

De la tabla anterior se puede observar que la temperatura presente en área de estudio corresponde a una media anual de 25.4 °C, una máxima anual de 32.1 °C y una mínima anual de 18.5 °C.

IV.3.2.3 VIENTOS

El viento se denomina propiamente como la corriente de aire que se desplaza en sentido horizontal, reservándose la denominación de “corriente de convección” para los movimientos de aire en sentido vertical. Las principales características del viento son: **La Dirección y La Magnitud.**

Los valores del viento se obtuvieron de las Estaciones climatológicas que están a cargo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). En la siguiente tabla se presentan las estaciones que tienen influencia sobre el SAR y de las cuales se obtuvieron los datos climáticos más recientes en relación con el viento.

De acuerdo con lo anterior y con los datos de las estaciones del periodo 2008 al 2016, tenemos que la VV max (Velocidad del Viento Máxima) es de 6.80 km/hr, con DVV max (Dirección de la velocidad máxima del viento) de 196.60 grados azimut al SSO, así mismo la VV (Velocidad Promedio del Viento) es de 3.53 km/hr con DV (Dirección Promedio del Viento) de 143.70 grados azimut al SSE**,** tal como se observa en la siguiente tabla.

TABLA 55.- DATOS DEL VIENTO EN EL SAR (INIFAP).

NO.	ESTACIÓN	AÑOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		VVMAX (KM/HR)	DVVMAX (GRADOS AZIMUT)		VV (KM/HR)	DV (GRADOS AZIMUT)	
			LATITUD (N)	LONGITUD (W)						
1	San Luis Acatlán	2008	16°48'21.60"	98°44'11.98"	6.80	196.60	SSO	3.53	143.70	SSE

VV max= Velocidad del viento máxima (km/hr)
DVV max= Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)
VV= Velocidad promedio del viento (km/hr)
DV= Dirección promedio del viento (grados azimut)
SO= Sur Oeste
E= Este
SE= Sur Este
Fuente: http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/estaciones.aspx

Por lo que, **para el Área de Estudio** tomando los valores de la estación Climatológica San Luis Acatlá, con base a la tabla anterior, en el área de estudio la Velocidad Promedio del Viento (VV) es de 3.53 km/hr y la Velocidad del Viento Máxima (VV-Max) es de 6.80 km/hr, en cuanto a la dirección, la

Dirección Promedio del Viento (DV) es al Sureste con 143.70 grados azimut y la Dirección de la Velocidad Máxima del Viento (DVV-Max) es al Sur-Oeste con 196.60 grados azimut.

IV.3.2.3.1 EVAPORACIÓN

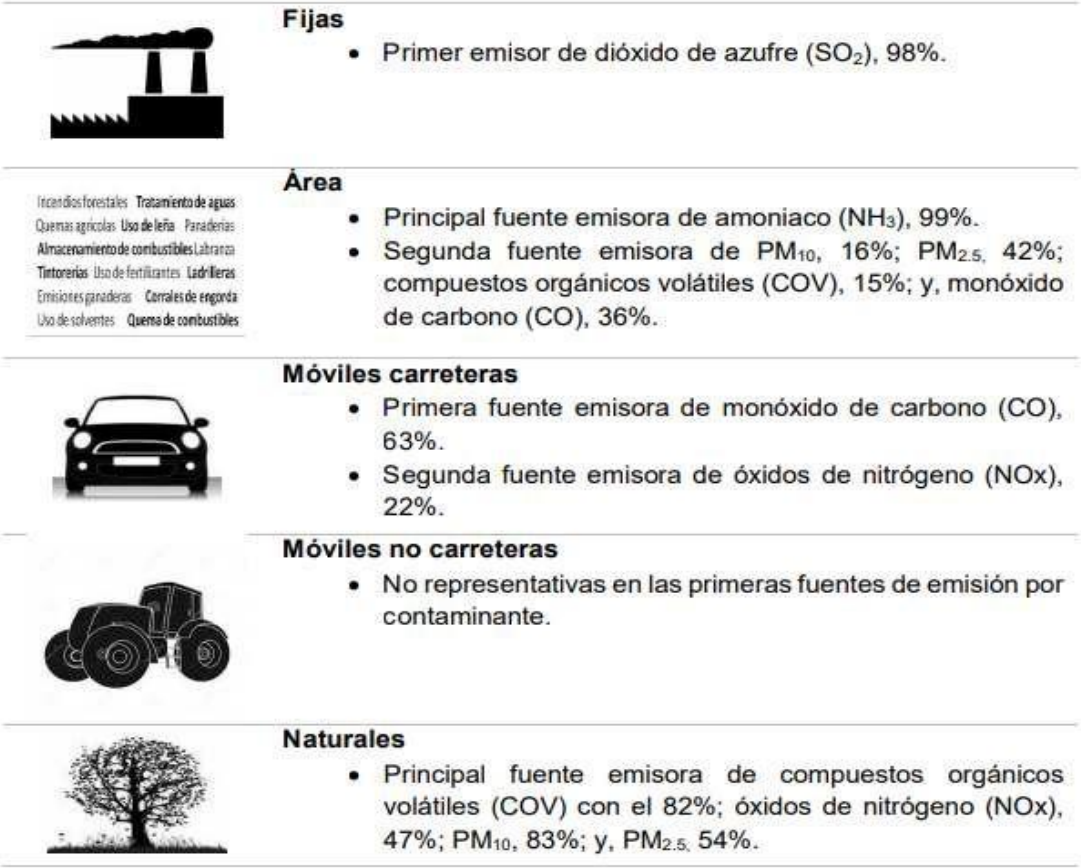
De acuerdo con las estaciones climatológicas, los meses con mayor evaporación son abril y mayo, y los meses con menor evaporación son enero y noviembre.

Estos datos corroboran el régimen Cálido subhúmedo y Semicálido subhúmedo que prevalece en la región, toda vez que la evaporación potencial promedio es un poco mayor que la precipitación pluvial promedio, lo cual establece las condiciones propias de los tipos de vegetación y ecosistemas presentes en la región.

IV.3.2.3.2 AIRE

La información que se presenta fue obtenida del Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Guerrero 2018-2027. En la siguiente imagen se presentan un resumen por fuente emisora, los principales contaminantes que éstas generan en el Estado de Guerrero.

FIGURA 51.- PRINCIPALES FUENTES EMISORAS POR TIPO DE CONTAMINANTE EN EL ESTADO DE GUERRERO.



Se estimó el inventario de emisiones de contaminantes al aire para el Estado de Guerrero con año base 2016. Considerando sólo el análisis de las emisiones antropogénicas, es decir, aquellas generadas por las actividades humanas y sobre las que se puede tener alguna intervención para su control, los resultados muestran lo siguiente:

- PM10. 92% proviene de fuentes de área, proveniente de la combustión doméstica (principalmente por el uso de leña); así como, la resuspención de PM10 en caminos no pavimentados y la quema de residuos.
- PM2.5. 91% es generado por fuentes de área. Proviene principalmente de la combustión doméstica, en su mayoría por el uso de leña.
- SO2. Fuentes fijas es el primer emisor de este contaminante, 98% es generado por esta fuente, proveniente del sector de generación de energía eléctrica.
- NOx. 42% es generado por fuentes móviles, y el 34% por fuentes fijas.
- COV. 85% es emitido por fuentes de área, provienen de la combustión doméstica por el uso de leña, el uso comercias y doméstico de solventes, el manejo de gas L.P., y la quema de combustible en vehículos automotores.
- CO. 63% de este contaminante proviene de los vehículos automotores, principalmente de autos particulares.
- NH3. 99% se genera por fuentes de área, proveniente de las emisiones ganaderas y domésticas, así como de la aplicación de fertilizantes.

Los resultados del análisis por municipio y categoría de emisión muestran que la emisión de contaminantes atmosféricos se debe, principalmente, a las actividades de quema de biomasa como la leña, las quemas agrícolas, los incendios forestales, así como la generación de energía eléctrica y el uso de vehículos automotores como las camionetas pick up y autos particulares y taxis, así como automotores pesados.

De acuerdo con el Inventario de Emisiones para el municipio de Azoyú, en donde se ubica el SAR y el área de estudio, muestra que las emisiones de contaminantes atmosféricos son PM_{10}, $PM_{2.5}$, SO_2, NOx, COV y NH_3, los valores de cada uno se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 56.- EMISIONES DE CONTAMINANTES EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ.

MUNICIPIO	EMISIÓN EN MEGA - GRAMOS/AÑO						
	DE PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	CO	NOx	COV	NH3
AZOYÚ	2,718.20	480.1	14.4	970.6	1,221.00	5,317.70	309.3

Fuente: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/310366/29_ProAire_Guerrero.pdf

IV.3.2.4 RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO

En las últimas décadas, los fenómenos naturales en México han dejado cuantiosos daños tanto en vidas humanas como en millones de dólares. El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) es el instrumento rector de la política de prevención de desastres en nuestro país, tiene como objetivo difundir conocimientos sobre los peligros e identificación de los riesgos de desastres que se presentan en el país derivados de los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Es un sistema integral de información, compuesto por bases de datos, que permite integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, Entidades Federativas y Centros de Investigación.

De acuerdo con el CENAPRED, a continuación, se presenta el tipo y grado de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos que presenta el SAR y el área de estudio respecto a su ubicación.

IV.3.2.4.1 FRECUENCIAS DE NEVADAS

Las nubes se forman con 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. Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son las que ocurren durante el invierno como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas.

Debido a la ubicación geográfica del área de estudio el fenómeno de nevadas no está presente en la región lo que genera un nivel de **riesgo Muy Bajo**, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semi fríos (UNAM, 1989).

IV.3.2.4.2 FRECUENCIAS DE CICLONES

Las nubes se forman con 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. Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son las que ocurren durante el invierno como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas.

Debido a la ubicación geográfica del área de estudio el fenómeno de nevadas no está presente en la región lo que genera un nivel de **riesgo Muy Bajo**, pues este fenómeno es representativo de altitudes mayores a 2,500 msnm, así como de climas templados o semi fríos (UNAM, 1989).

IV.3.2.4.3 SEQUIA

Las sequías es un fenómeno meteorológico, que se presenta cuando en cierta región o zona deja de llover por un periodo determinado de tiempo, o cuando la precipitación registrada en el año es muy baja en comparación al promedio, los efectos presentados por esta deficiencia de agua que se prolonga por un largo tiempo dañan los cultivos, el ganado y se obtiene poca agua para consumo humano.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, **el Área de Estudio presenta un Grado de Peligro por Sequía, Medio.**

Ahora, en el área de estudio para determinar con mayor precisión el período de sequía, se empleó el método de diagramas ombrotérmicos mediante la clasificación bioclimática diseñada por Bagnouls & Gaussen 1957, esta clasificación se basa en el ritmo de la temperatura y precipitación en el curso del año, tomando en consideración los periodos (húmedo, seco, cálido y frío) que son favorables o desfavorables para la vegetación.

Por lo cual las áreas donde la temperatura es mayor que la precipitación y son estas las que corresponden a los periodos de sequía, e inversamente los periodos de humedad se observa que la precipitación es mayor a la temperatura.

IV.3.2.4.4 INUNDACIONES

Las inundaciones pluviales son aquellas que se registran por la precipitación y que provocan afectaciones por acumulación de agua pudiendo permanecer horas o días, principalmente estas inundaciones se registran solo del agua de lluvia que se acumula en la zona y no de una corriente ya sea algún escurrimiento rio, o arroyo. Por otra parte, las inundaciones también pueden registrarse de manera fluvial la cual su ocurrencia es cuando las aguas se desbordan de los ríos afectando a los terrenos y poblaciones cercanas a ellos.

Las inundaciones costeras y lacustres, la primera se presenta cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea y permite que este penetre tierra adentro, en zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno. Estas inundaciones están relacionadas con los ciclones tropicales, con el viento que puede provocar oleaje por lo que la suma de estos efectos puede causar severos daños. A demás se pueden ubicar otros factores que condicionan a las inundaciones dependen de la distribución espacial de la lluvia, de la topografía, de la orografía, de las características físicas de los arroyos y ríos, además de la cubierta vegetal, de las elevaciones de los bordes de los ríos, las cercanías de las presas entre otros.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, **el Área de Estudio presentan un Índice de Peligro por Inundación No Determinado por la CENAPRED.**

IV.3.2.4.5 FRECUENCIAS DE GRANIZADAS

Las tormentas de granizo es la precipitación en forma sólida o granos de hielo que pueden ser de diferentes tamaños que afectan a las zonas agrícolas y ganaderas, también a las regiones urbanas causando daños en las viviendas y algunas ocasiones puede obstruir el paso de alcantarillas para provocar inundaciones.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, **el peligro por tormentas de granizo en el Área de Estudio se encuentra clasificado en la categoría de nivel Muy Bajo.**

IV.3.2.4.6 FRECUENCIAS DE HELADAS

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED**, el peligro por heladas en el Área de Estudio se reporta Muy Bajo.**

En resumen, el área de estudio reporta riesgos de muy bajos a medio, de acuerdo con datos de CENAPRED, tal como se resume en la siguiente tabla.

TABLA 57.- ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

RIESGO	CATEGORÍA
Riesgo por nevada	Muy bajo

RIESGO	CATEGORÍA
Frecuencia de ciclones	Muy bajo
Sequía	Medio
Inundaciones	Medio
Frecuencia de granizadas	Bajo
Frecuencia de heladas	1 a 60 días

IV.3.2.5 SUELO

IV.3.2.5.1 TIPO DE SUELOS

De acuerdo con el sistema de clasificación de INEGI-FAO (Datos vectoriales de edafología, serie II, 2007), el suelo presente en el SAR es el Regosol como se puede observar en la siguiente figura y tabla**.**

FIGURA 52.- TIPOS DE SUELO EN EL SA Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO (/INEGI)..

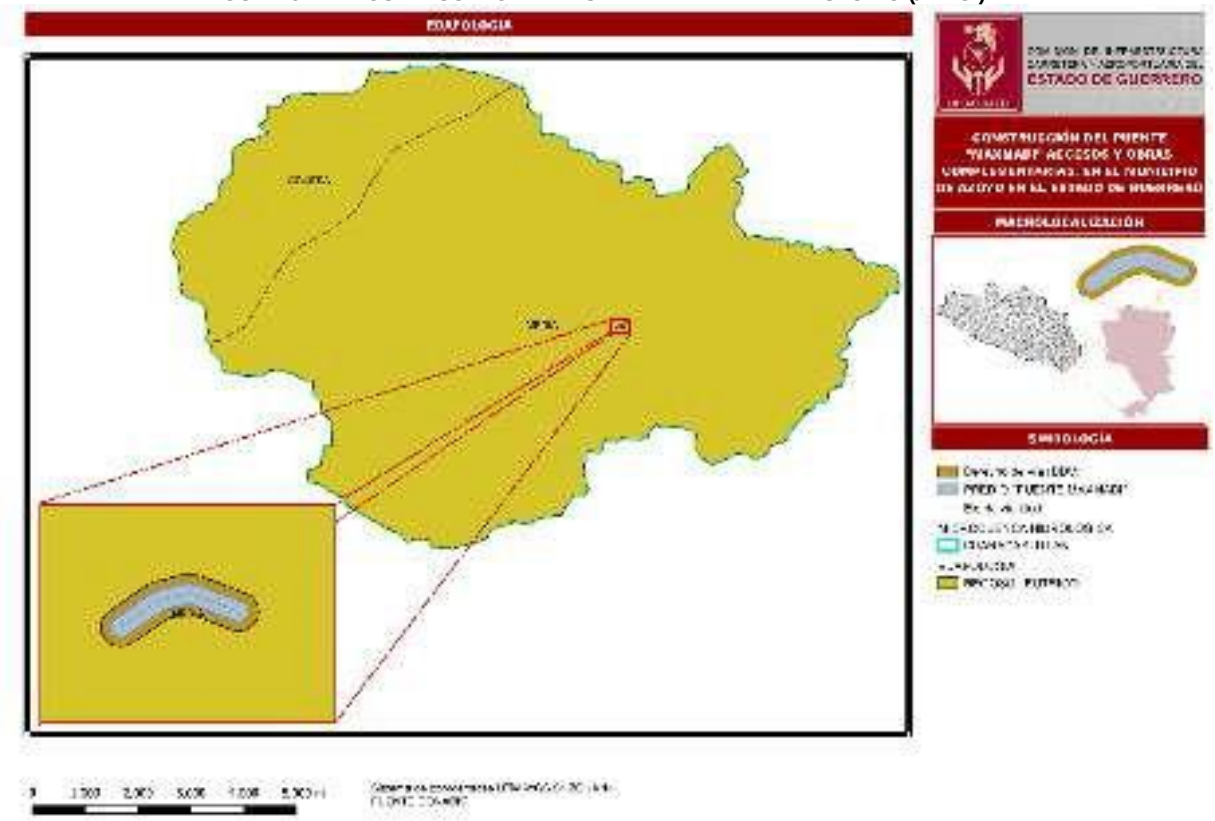


TABLA 58.- DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

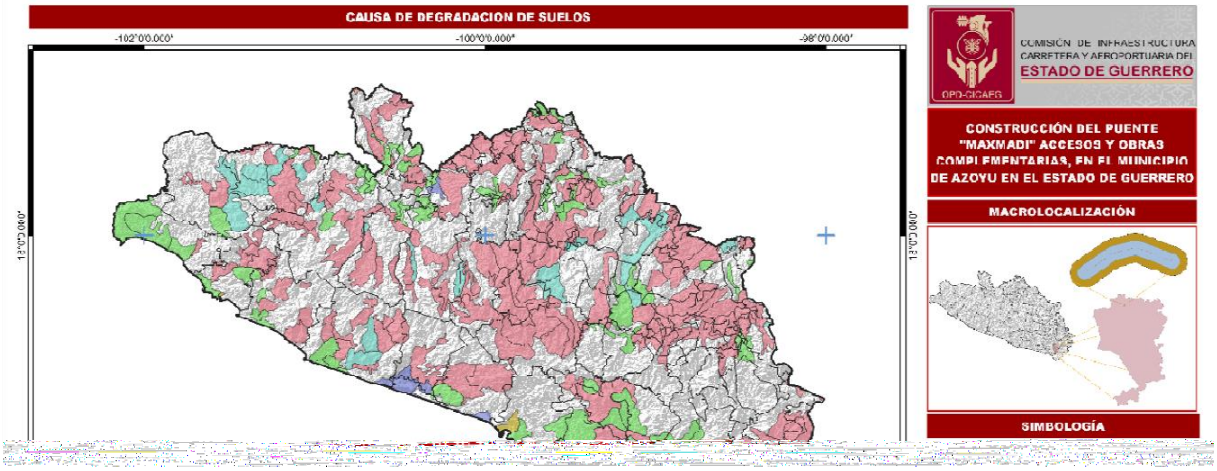
TIPO SUELO	DESCRIPCIÓN	CLAVE TEXTURAL	SUPERFICIE (HA)	% DEL TOTAL
Regosol	Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos.	1,2,3	7,733.76	100
https://www.inegi.org.mx/app/cuadroentidad/AnuarioGeografico/Gro/2018				

IV.3.2.5.2 PROCESOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO

IV.3.2.5.2.1 EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SAR)

La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que disminuyen su productividad biológica y su capacidad actual o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Resulta de la interacción de factores ambientales, como el tipo de suelo, la topografía y el clima, y de factores humanos, como la deforestación, el sobrepastoreo y el uso de los recursos naturales (SEMARNAT y C.P. 2004).

FIGURA 53.- PROCESOS, GRADOS Y CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO EN EL SA.



Con base en la figura anterior; se puede observar que en el SAR se presenta degradación del suelo derivado de la erosión química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica derivado de las actividades agrícolas y el sobrepastoreo con teniendo bien delimitado las causas:

1. **Nivel de Degradación:** El nivel de degradación se evalúa en términos de la productividad biológica de los terrenos:

   - Ligero: terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales, presentan alguna reducción apenas perceptible en su productividad;

   - Moderado: terrenos que presentan una marcada reducción en su productividad;

   - Fuerte: los terrenos a nivel de predio o de granja con una productividad irrecuperable a menos que se realicen grandes trabajos de ingeniería para su restauración y

- Extremo: su productividad es irrecuperable y su restauración materialmente imposible.

TABLA 59.- CLASIFICACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN DE LA FAO.

TASAS DE EROSIÓN (TON/HA-AÑO)	CLASES DE RIESGO DE EROSIÓN
0-10	Ligera
10-50	Moderada
50-200	Alta
>200	Muy Alta

2. La degradación de suelos se reconocen dos procesos:

✓ El que implica el desplazamiento del material del suelo (conocido como erosión), en el caso de la erosión, se reconocen dos tipos, la que provoca el agua (erosión hídrica) y la originada por el viento (erosión eólica).

La *Erosión hídrica* es el desprendimiento de las partículas del suelo bajo la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial. Este tipo de erosión presenta dos modalidades, la primera con pérdida de la capa superficial, que ocurre cuando el agua fluye en forma más o menos homogénea por una zona arrastrando la capa superior del suelo que es la que contiene más nutrientes y materia orgánica, reduciendo su fertilidad; la segunda se presenta cuando el flujo del agua se concentra en un cauce donde la erosión es más rápida, de modo que va abriendo una zanja cada vez más profunda, conocida como “cárcava”, en cuyo caso se dice que hay deformación del terreno.

Cuando el viento es el agente que provoca la erosión, ésta se conoce como *Erosión eólica*. Para la erosión eólica se reconocen las mismas dos modalidades que para la erosión hídrica: pérdida de la capa superficial y deformación del terreno (cuando se forman dunas).

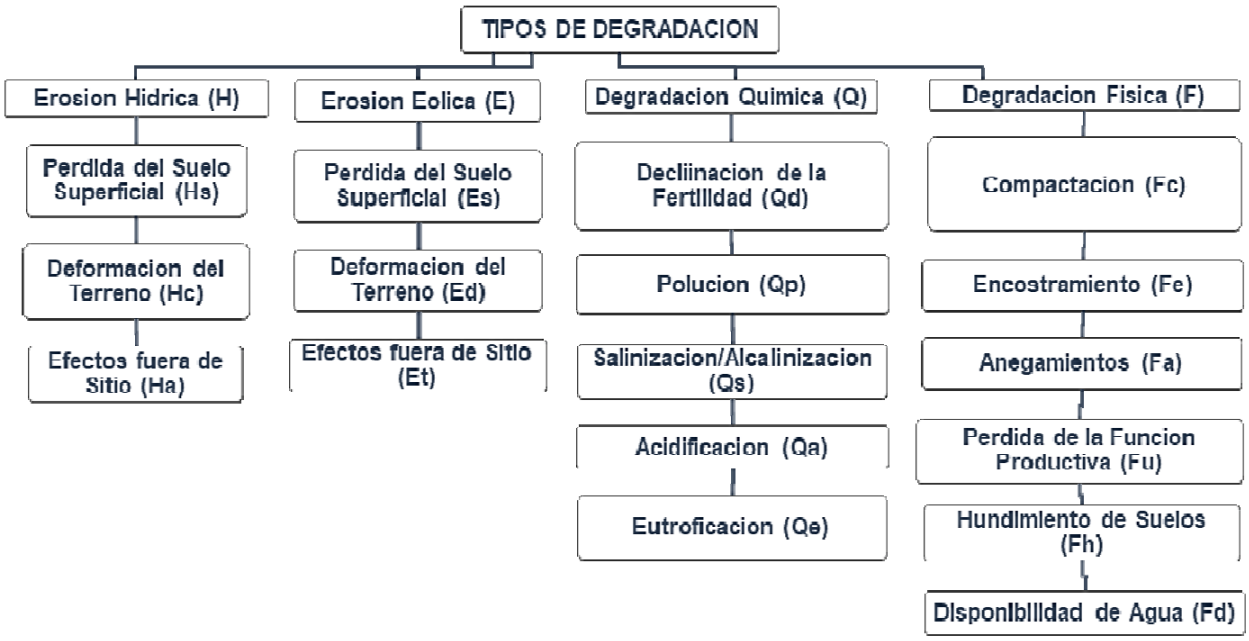
✓ El que se refleja en un detrimento de la calidad del suelo, se reconocen la química (en la que se pierden o modifican sus propiedades químicas, como en el caso de la pérdida de fertilidad y la salinización) y la física (asociada principalmente con la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, como ocurre en el caso de la compactación y el encostramiento).

La *Degradación química* del suelo está muy asociada a la intensificación de la agricultura en los últimos años. En prácticamente todos los suelos del país que muestran degradación química ésta se debe a la reducción de su fertilidad por pérdida de nutrientes. Otros procesos que llevan a la degradación química son la contaminación y la salinización. La primera en muchos casos es debida a la presencia de sustancias extrañas en el suelo provenientes de tiraderos de basura, derrames, residuos industriales y deposición de compuestos acidificantes.

La *Degradación física* se refiere principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua. Esto ocurre cuando el suelo se compacta (por ejemplo, por el tránsito de vehículos o animales), se endurece (encostramiento) o es recubierto (urbanización). Aunque este tipo de degradación no afecta grandes extensiones del país, si es importante debido a su alto impacto, ya que es un proceso prácticamente irreversible. La superficie afectada deriva en la pérdida de la función productiva de estos terrenos.

Los tipos de degradación de suelos se presentan en el siguiente gráfico:

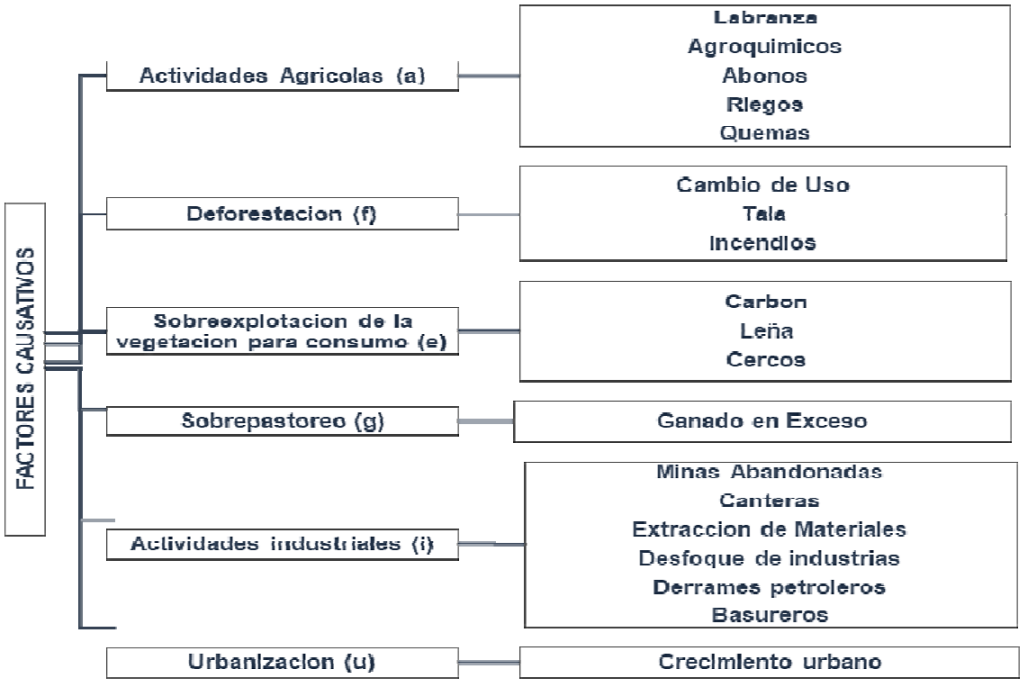
FIGURA 54 .- TIPOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO.



3. Principales causas que originan la degradación de suelos

Las principales causas de degradación en México son el cambio de uso del suelo hacia la agricultura y el sobrepastoreo. La deforestación ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización. Todos estos procesos tienen que ver con la reducción de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo. En el decenio de 1993 a 2003, la superficie agrícola creció 8.5%, agravando los procesos de degradación. La superficie ganadera con sobrepastoreo correspondió al 24% de la superficie nacional.

FIGURA 55.- FACTORES CAUSATIVOS QUE ORIGINAN LA DEGRADACIÓN DE SUELOS.



IV.3.2.6 GEOLOGÍA

IV.3.2.6.1 TIPOS DE ROCAS

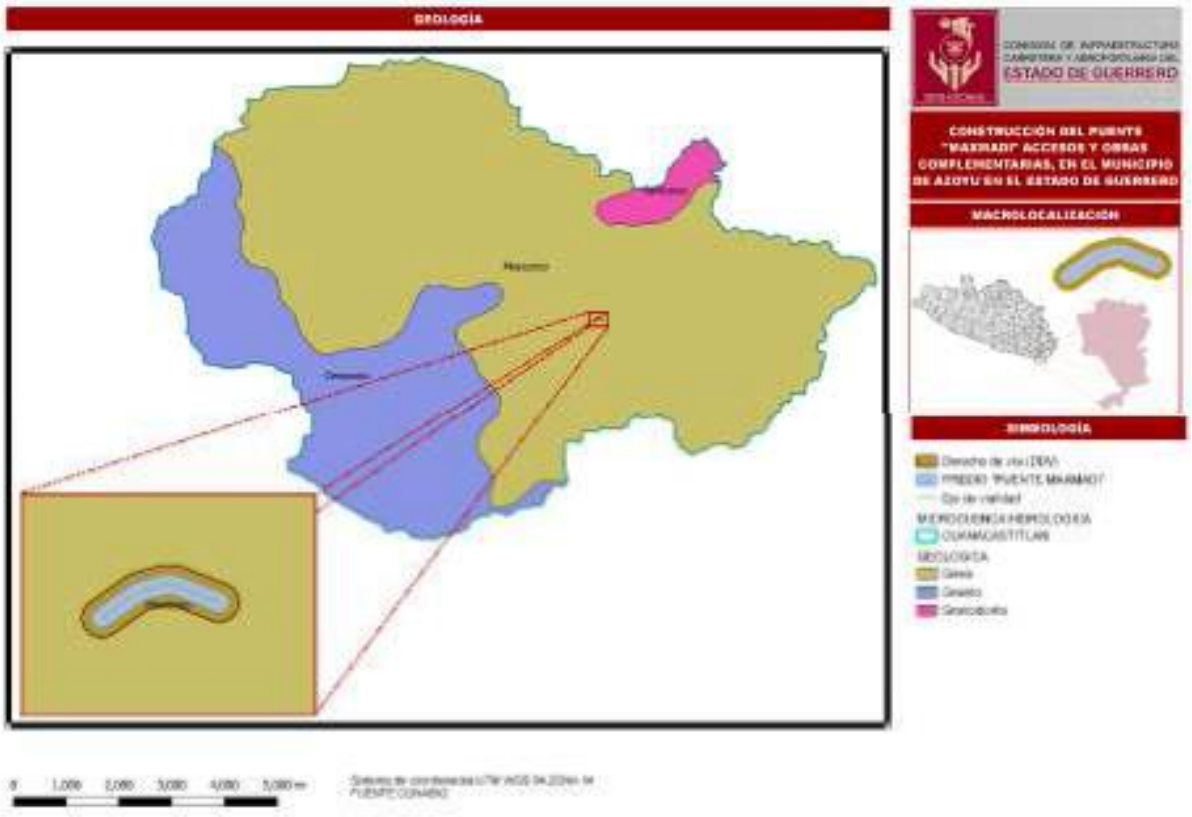
La Geología proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI, IRIS 4.0.2 Geología serie I), en el SAR predomina el material geológico de origen Ígneas (Granito y Granodiorita) y Metamórficas (Gneis), cómo se muestran en la siguiente tabla y figura.

TABLA 60.- DISTRIBUCIÓN DE LA GEOLOGÍA (ROCAS) PRESENTE EN EL SA.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA		SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
J(Gn)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Metamórfica	Gneis	Mesozoico	Jurásico	5516.419	71.3
T(Gr)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea intrusiva	Granito	Cenozoico	Terciario	2043.051	26.4
T(Gd)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea intrusiva	Granodiorita	Cenozoico	Terciario	174.290	2.3
TOTAL						**7,733.76**	**100**

En el Área de evaluación tenemos material geológico de origen metamórfico (Gneis).

FIGURA 56.- GEOLOGÍA (ROCAS) PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.



Los suelos datan de la era Cenozoico, Mesozoico y Paleozoico, del periodo más reciente Cuaternario, como se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA 61.- PERIODO DE LOS TIPOS DE ROCAS PRESENTE EN EL SAR.

ERA		PERIODO		ROCA O SUELO	
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(S)	Sedimentaria
				(Su)	Suelo
		T	Terciario	(Ie)	Ígnea extrusiva
				(Ii)	Ígnea intrusiva
				(S)	Sedimentaria
M	Mesozoico	J	Jurásico	(M)	Metamórfica
				(S)	Sedimentaria
		K	Cretácico	(Ie)	Ígnea extrusiva
				(Ii)	Ígnea intrusiva
				(M)	Metamórfica
				(S)	Sedimentaria
		ND	ND	(Ii)	Ígnea intrusiva
				(M)	Metamórfica
P	Paleozoico	NA	NA	(M)	Metamórfica

En las siguientes tablas se describen cada tipo de roca (Basamento geológico), de acuerdo con la descripción del INEGI, Geología serie I, 1984.

TABLA 62.- CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS IGNEAS PRESENTES EN EL SAR.

GRUPO DE ROCA	POR SU LUGAR DE FORMACIÓN	POR SU CONTENIDO MINERALÓGICO PREDOMINANTE EN SILICE	TIPO DE ROCA	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA ESENCIAL
ÍGNEAS (Ignis-fuego) Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (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 conoce como LAVA.	INTRUSIVAS (Platónicas). 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 ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica).	ACIDAS. Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de Si02	Granito	Roca plutónica que consiste esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables.
		INTERMEDIAS. Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que contienen más de 52% y menos de 65% de Si02.	Sienita	Roca plutónica que consiste esencialmente de feldespato alcalino con plagioclasa sódica subordinada.
			Diorita	Roca plutónica que consiste de plagioclasa sódica.
		BÁSICAS. Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen entre 45% y 52% de Si02.	Gabro	Roca plutónica compuesta esencialmente de plagioclasa cálcica.
		ULTRABÁSICA (ULTRAMÁFICA): Término quimico usado comunmente para definir las rocas que contienen menos del 45% de SiO2.	Ultramáfica	Roca plutónica compuesta esencialmente por minerales máficos (ferromagnesianos).
	EXTRUSIVAS. Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (Volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que sólo pueden ser observados por medio de una lupa (Textura afanítica).	ÁCIDAS. Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen más del 65% de Si02.	Riolita	Roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica.
		INTERMEDIAS. Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que contienen más de 52% y menos de 65% de Si02.	Traquita, latita, andesita	Roca volcánica que consiste esencialmente de feldespato alcalino y plagioclasa sódica subordinada. Roca volcánica que consiste esencialmente de cantidades semejantes de feldespato alcalino y plagioclasa sódica. Roca volcánica generalmente porfídica que consiste de

GRUPO DE ROCA	POR SU LUGAR DE FORMACIÓN	POR SU CONTENIDO MINERALÓGICO PREDOMINANTE EN SILICE	TIPO DE ROCA	COMPOSICIÓN MINERALÓGICA ESENCIAL
				plagioclasa sódica.
		BÁSICAS. Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen entre 45% y 52% de Si03.	Basalto	Roca volcánica que consiste de plagioclasa cálcica
	TOBA (T): Roca de origen explosivo, formada por material volcánico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm.	TOBA ÁCIDA	Toba riolítica	Roca piroploatica cuya composición minerológica es similar a la roca riolítica.
		TOBA INTERMEDIA	Toba andesítica	Roca piroploatica cuya composición minerológica es similar a la roca andesítica.
		TOBA BÁSICA	Toba basáltica	Roca piroploatica cuya composición minerológica es similar a la roca basáltica.
	PIROPLASTICA. (Del griego PYRO-fuego, KLASTOS-quebrado) Estan formados por materiales fragmentados expulsados por los conductos volcánicos proyectados al aire y depositados en la superficie. Comprende fragmentos de diferentes fragmentos de diferentes tamaños y composición.	BRECHA VOLCÁNICA ÁCIDA	Brecha volcánica riolítica	Roca piroploatica cuya composición minerológica es similar a la roca riolitica
		BRECHA VOLCÁNICA INTERMEDIA	Brecha volcánica adesítica	
		BRECHA VOLCÁNICA BÁSICA	Brecha volcánica basáltica	
		VITREA. Se forma por un enfriamiento brusco de lava, e impide la formación de cristales.		

TABLA 63.- CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS PRESENTES EN EL SAR.

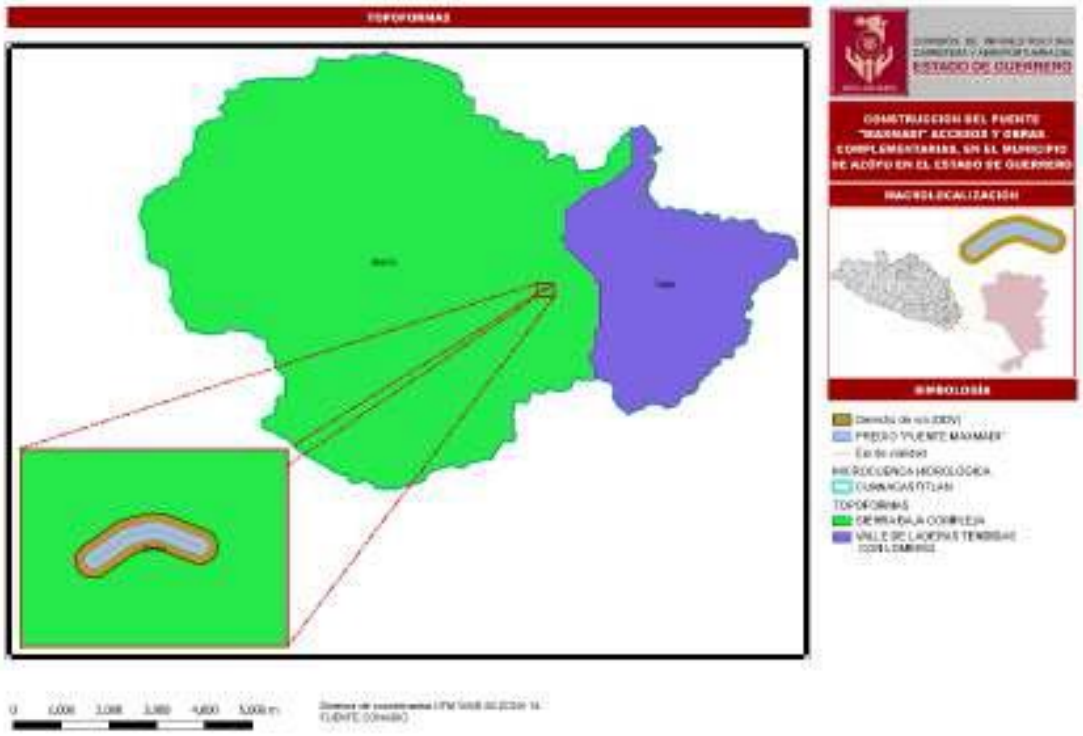
GRUPO DE ROCA	POR SU COMPOSICIÓN MINERALÓGICA Y ORIGEN	TIPO DE ROCA	CARACTERÍSTICAS Y MINERALOGÍA BÁSICA
SEDIMENTARIAS A causa de los agentes externos de erosión: Agua, Viento, Hielo y cambios de temperatura, se produce el efecto de meteorización (desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando a la Roca SedimentariA	ROCAS EPICLÁSTICAS. Originadas a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. La clasificación general de estas rocas es de acuerdo a su granulometría (tamaño y forma), se distinguen los siguientes tipos de roca	Lutita	Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silícea
		Limolita	Roca constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 de mm, principalmente: cuarzo, plagioclasa y algunas micas.
		Arenisca	Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/16 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0-15 %) y wacas (15-75%), por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca) en: arcosas, ortocuarcitas litarenitas, Grawvaca (lítica o feldespática).
		Conglomerado	Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz 15%)
		Brecha Sedimentaria	Roca de grano grueso de forma poco esférica, anguloso de dimensiones 2 mm a más de 256 mm. De acuerdo a su origen se reconocen: brechas sedimentarias, brechas de deslizamiento, de disolución y colapso
		Tillita	Rocas formadas por fragmentos angulosos de varios tamaños (arenas a peñascos) y estriados. Depósitos de origen glaciar; otros de origen no glaciar se denominan tilloide.

GRUPO DE ROCA	POR SU COMPOSICIÓN MINERALÓGICA Y ORIGEN	TIPO DE ROCA	CARACTERÍSTICAS Y MINERALOGÍA BÁSICA
	NO CLÁSTICAS 0 QUÍMICAS (INCLUYE A LAS BIOQUÍMICAS). Rocas originadas por la precipitación química de minerales en cuerpos de agua en ambientes marino y/o continental. La precipitación puede ser causada directamente por reacciones inorgánicas entre minerales disueltos o por organismo (foraminíferos, diatomeas, moluscos, corales, etc.), que secretan o tienen una estructura esquelética. La clasificación general de estas rocas considera principalmente su composición química, así como criterios texturales y de origen. El grupo más importante de éstas son las Rocas Carbonatadas. Otras rocas importantes de este grupo son: Rocas Silicias, Rocas Carbonosas, Rocas Ferruginosas, Rocas Evaporítica	Marga	Roca constituida por una mezcla proporcional de carbonato de calcio y minerales de arcilla (50% y 50%), se le clasifica como roca epiclástica o como roca química.
		Caliza	Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo3), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerátic
		Dolomia	Roca química y/o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio y magnesio 80%-90% CaMg (C03)
		Travertino	Roca química del grupo de las rocas carbonatadas, son exclusivas de medio continental, rica en carbonato de calcio y de acuerdo a su estructura se clasifican como: travertino laminado, travertino bandeado y travertino poroso (tufa).
		Yeso	oca perteneciente al grupo de rocas evaporíticas que deben su origen principalmente a la evaporación de cuerpos restringidos de agua en medio transicional continentalmarino como: zonas litorales, áreas de inundación y áreas lagunares cerradas. Este grupo de rocas clasifica en forma específica: CLORUROS (balita, silvita, carnalita), SULFATOS (anhidrita, yeso, polyhalita, langbeirita, kieserlta, kainita), CARBONATOS (calcita, dolomita, magnesita) y BORATOS (kamita, saylusita, trona
		Caliche	Roca perteneciente al horizonte petrocálcico (costras) de un suelo, constituido por carbonates, dolomita y/o nitrito de sodio y ocasionalmente yeso, con estructuras laminares onduladas y pisolíticas. La presencia de arenas y arcillas es común. Su origen es por evaporación con precipitación capilar (proceso edáfico), en zona semiárida
		Vulcanoclastica	Roca constituida de fragmentos derivados por cualquier mecanismo y origen depositada en ambientes continental y marino. Su clasificación se basa en la combinación textural-estructural de rocas piroclásticas y de rocas sedimentarias. El tamaño de sus componentes varía de arcillas-cenizas a bloques-bombas.

IV.3.2.6.2 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del SAR y el Área de Estudio está conformada por un sistema de Valles y Sierra, donde el proyecto se ubica en el sistema de sierras, tal como se observa en la siguiente figura.

FIGURA 57.- GEOMORFOLOGÍA DEL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.



IV.3.2.6.3 RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

En las últimas décadas, los fenómenos naturales en México han dejado cuantiosos daños tanto en vidas humanas como en millones de dólares. El Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) es el instrumento rector de la política de prevención de desastres en nuestro país, tiene como objetivo difundir conocimientos sobre los peligros e identificación de los riesgos de desastres que se presentan en el país derivados de los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, químico, sanitario y socio-organizativo.

Es un sistema integral de información, compuesto por bases de datos, que permite integrar y difundir los resultados de los análisis de peligro, de vulnerabilidad y de riesgo, elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres, Entidades Federativas y Centros de Investigación.

De acuerdo con el CENAPRED, a continuación, se describe el tipo y grado de riesgo por fenómenos geológicos que se presentan en el SAR y en el Área de Estudio con respecto a su ubicación.

IV.3.2.6.3. IV S ISMICIDAD

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se encuentra dividida en 4 zonas sísmicas, el SAR se encuentra en la zona la cual presenta un alto riesgo de sismicidad (CENAPRED), en donde la intensidad es intermedia como se muestra en la siguiente tabla.

En la siguiente tabla se muestran los sismos registrados desde una magnitud de 4 en adelante desde enero al mes de septiembre 2023 en la zona donde se ubica el SAR.

TABLA 64.- SISMOS REGISTRADOS DEL MES DE ENERO A SEPTIEMBRE DEL 2023 PARA LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

FECHA	HORA	MAGNITUD	LATITUD	LONGITUD	PROF.KM	REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN
10/01/2023	20:02:53	4.2	16.7027	-98.9667	22.6	46 km al ESTE de SAN MARCOS, GRO
06/02/2023	11:33:49	4.6	16.6128	-98.2103	8.9	22 km al SURESTE de OMETEPEC, GRO
06/02/2023	11:37:16	4.3	16.5787	-98.2263	10.8	22 km al SURESTE de OMETEPEC, GRO
06/02/2023	11:41:20	4.2	16.5877	-98.2105	11	23 km al SURESTE de OMETEPEC, GRO
21/02/2023	19:33:31	4.1	16.427	-98.0287	33.2	10 km al NORTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
23/02/2023	10:37:39	4.1	16.9948	-98.4003	55.3	34 km al NORTE de OMETEPEC, GRO
05/03/2023	08:53:44	4	17.01	-99.55	38.2	29 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
08/03/2023	15:53:09	4	16.54	-98.6	22.3	26 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
10/03/2023	10:46:41	4	16.94	-98.99	29.4	46 km al NORESTE de SAN MARCOS, GRO
22/03/2023	09:27:04	4.6	16.71	-99.21	18.8	21 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
24/03/2023	01:10:36	4	16.78	-99.43	7	5 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
04/04/2023	03:12:50	4.2	16.449	-98.6163	23	34 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
12/04/2023	10:46:00	4.1	16.5568	-99.5965	16.6	34 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
19/05/2023	10:19:56	4.1	17.01	-99.37	45	24 km al NORTE de SAN MARCOS, GRO
11/06/2023	04:34:33	4.1	16.99	-99.54	32.6	26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
14/06/2023	03:47:57	4	16.94	-99.58	35.6	26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO
24/06/2023	03:22:40	4.1	16.47	-99.11	6.4	46 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
24/06/2023	03:38:31	4	16.48	-99.11	6.5	45 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
24/06/2023	05:41:43	4.3	16.48	-99.1	8.1	46 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO
30/06/2023	05:20:39	4.1	16.93	-98.85	12.5	55 km al NOROESTE de OMETEPEC, GRO
10/07/2023	13:29:23	4.1	16.84	-99.3	7.7	11 km al NORESTE de SAN MARCOS, GRO
18/07/2023	02:07:55	4	16.75	-99.51	16.9	13 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO
04/08/2023	01:54:41	4	16.58	-98.45	14.5	12 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
21/08/2023	23:38:54	4.1	16.46	-98.32	5.2	26 km al SURESTE de OMETEPEC, GRO
27/08/2023	03:03:33	4.1	16.57	-98.49	14.2	15 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO
11/09/2023	22:04:57	4	16.55	-98.43	17.4	15 km al SUR de OMETEPEC, GRO
12/09/2023	14:02:26	4	17.11	-99.48	40.2	37 km al NORTE de SAN MARCOS, GRO
12/09/2023	20:24:35	4.4	16.48	-98.45	13.2	23 km al SUR de OMETEPEC, GRO

Fuente: Servicio Sismológico Nacional, http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/.

IV.3.2.6.3. IV INESTABILIDAD DE LADERAS

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción en masas (Rocas, Escombros, o derrubios, Tierra) se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse después de haber sufrido varios factores de erosión, cambio de uso de suelo, perdida de vegetación etc, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación y suceden generalmente en áreas de relieve escarpado como montañas y lomeríos lo cual son desencadenados por algún factor como el exceso de lluvia, o un sismo, erupciones volcánicas, o por la acción de la pendiente o de la gravedad.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED, en el SAR se observa que existe riesgos por inestabilidad de laderas en un nivel que van de muy bajo a muy alto, esto debido a sus características (tipo de vegetación, pendiente, escurrimiento, geología y edafología) que son medianamente inestables por lo que al presentarse un suceso atípico como lluvias, sismos u otro factor climático extraordinario podrían causar movimientos de masas. Para el Área de Estudio se presenta una susceptibilidad de muy bajo, medio y alto por lo que se debe tener cuidado con el desarrollo de las obras para evitar deslizamientos en sus laderas por factores externos al mismo suelo.

IV.3.2.6.3. IV H UNDIMIENTOS

El hundimiento se llega a manifestar por la disminución de la superficie del terreno en una determinada zona o región. Un hundimiento es el movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado por acción y efecto de la gravedad. Esto se puede dar en aquellas zonas donde ha ocurrido un colapso por gravedad, derrumbes de cielos de cavernas naturales o realizadas por el hombre, como sucede en las minas subterráneas y en terrenos pocos consolidados. Cuando se presenta un derrumbe de este tipo puede ser normalmente es súbito y devastador formando verdaderos cráteres o huecos verticales. También se pueden presentar hundimientos en los suelos que sufren reacomodos o compactación por la sobre explotación de los mantos subterráneos.

En base a los datos que reporta la CENAPRED, el SAR y el Área de Estudio no se presenta ningún nivel de hundimientos o agrietamientos, lo anterior se debe a que las características físicas no son favorables para que se desarrollen estos fenómenos, puesto que la extracción de agua no se presenta de manera considerable.

IV.3.2.6.3. IV FALLAS Y FRACTURAS

Las fallas y fracturas son producto de la deformación frágil en cualquier tipo de roca, estas se forman por esfuerzos cortantes y en zonas de compresión o de tensión. Por lo que una falla se puede definir como una grieta en la corteza terrestre. Generalmente, las fallas están asociadas a los límites de las placas tectónicas de la tierra o pueden formar parte de ellos.

De acuerdo con los datos reportados en el CENAPRED en el SAR se presentan fracturas, sin que estos se ubiquen en el área del proyecto.

IV.3.2.6.3. IV AG RIETAMIENTOS

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.

De acuerdo con el CENAPRED en el SAR y en el Área de Estudio no se encuentra peligro por afectaciones de este fenómeno debido a que no se ubica en una región de peligros por agrietamientos en el territorio ya que este fenómeno se presenta principalmente en las zonas donde los mantos acuíferos subterráneos son sobre explotados.

IV.3.2.6.3. IV CAÍDAS O DERRUMBES

Un derrumbe o caída de rocas se representan el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente muy fuerte, usualmente mayores a 40° grados. Este movimiento se presenta en caída libre, continuando a un después el movimiento de los materiales a un después de haber caído. Para este sentido es

importante ubicar las zonas con grandes pendientes en donde se hace visible que hay material suelto

ya sea roca que no está aún consolidada y que ha estado expuesto al intemperismo, erosión o presenta fractura y que represente un peligro potencial de derrumbes.

De acuerdo con los indicadores de vulnerabilidad física se localizan desprendimientos de rocas fragmentadas en zonas por las que se concentran los trazos de las carreteras por el afloramiento de los suelos en las zonas de formaciones montañosas, generándose peligro para el tránsito de vehículos.

IV.3.2.6.3. IV ACTIVIDAD VOLCÁNICA

En el país existen dos tipos de volcanes los poligenéticos o volcanes centrales, estos se forman por la acumulación de material emitido por varias erupciones a través del tiempo geológico. Y los monogenéticos que abundan en México, ya que este tipo de volcanes nacen, desarrollan una erupción que puede llegar a durar varios años y se extinguen sin que vuelvan a presentar actividad el resto de su vida, ya que no es probable que vuelva a ocurrir otra erupción en ese volcán, pero si existe mayor posibilidad de que en esa misma región aparezca otro volcán similar.

Dentro del SAR no se presentan actividad volcánica, sin embargo, se encuentra cercano a zonas volcánicas activas, ya que el estado de Guerrero forma parte del Sistema Volcánico Transversal. Aun cuando esta situación no parece significar un riesgo por el momento, la empresa Promovente lo ha considerado en sus políticas de seguridad y riesgo, sistemas de evacuación y escape de vías rápidas y seguras, así como en el diseño de todas las instalaciones para el proyecto.

IV.3.2.6.3. IV FLUJOS

Un flujo es el movimiento repentino de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua que fluye pendiente abajo, y cuando está asociado con actividad volcánica se conoce como lahar. Los flujos son movimientos de lodo saturados de agua que se presentan en grandes pendientes. los flujos se clasifican en tres, según Cruden y Varnes 1996, los cuales son flujos de rocas, escombros y tierra.

Se identificaron posibles flujos en zonas montañosas, estos flujos se forman por la pendiente del terreno y si se le suma a esto los escurrimientos que se encuentran en esta zona, provocan unos flujos pequeños que trasportan escombros en pequeñas proporciones, que con el tiempo pueden provocar un flujo mayor, o en su caso un deslizamiento por el material que los escurrimientos acarrean.

Los indicadores de vulnerabilidad se reflejan principalmente la sinuosidad del terreno a los hundimientos por los flujos provocado por los suelos con materiales no consolidadas contenidos en los suelos y a las constantes variaciones de humedad del terreno por las lluvias atípicas, así como la vegetación densa de las laderas lo que indica que hay un mayor flujo de agua o escurrimientos en épocas de lluvias.

IV.3.2.7 FISIOGRAFÍA

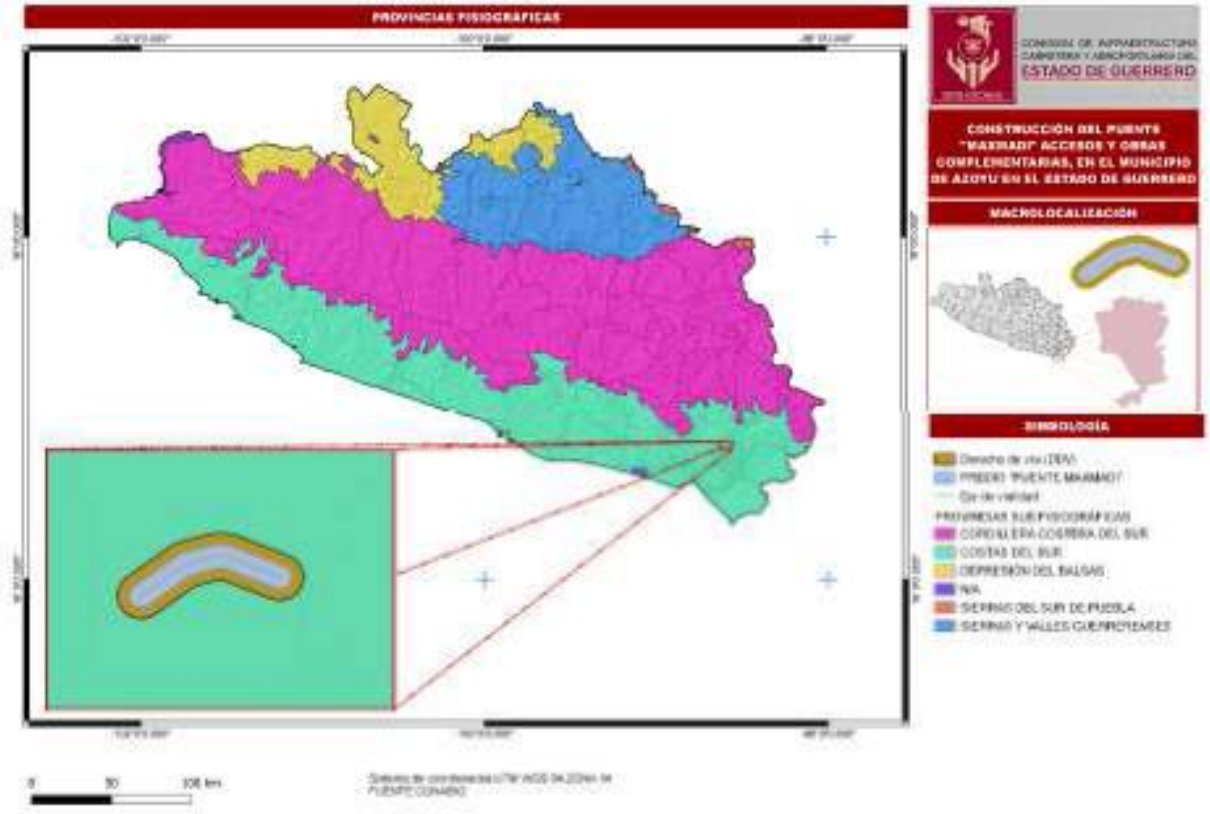
La descripción de la fisiografía aquí presentada se basa en la información proporcionada por INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos Serie I, 2001. El SAR y el Área de estudio se ubican en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, en las Subprovincias Sierras y Valles Guerrerenses y Cordillera Costera del Sur donde se presentan los sistemas de topoformas de Cañón y Sierra Baja respectivamente, como se puede observar en la siguiente tabla y figura.

TABLA 65.- PROVINCIA, SUBPROVINCIA Y TOPOFORMAS EN LAS QUE SE UBICA EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA	TOPOFORMAS	SUPERFICIE	PORCENTAJE
			HA	%
Sierra Madre del Sur	Costas del Sur	Sierras	6,212.501	80.3

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA	TOPOFORMAS	SUPERFICIE HA	PORCENTAJE %
		Valles	1,521.259	19.7
TOTAL			**7,733.760**	**100.0**
https://www.inegi.org.mx/app/cuadroentidad/AnuarioGeografico/Gro/2018				

FIGURA 58.- FISIOGRAFÍA DEL SAR Y DEL ÁREA DE ESTUDIO.



A continuación, se presenta la descripción de la provincia y subprovincia en la que se ubican el SAR y el Área de Estudio.

TABLA 66.- DESCRIPCION DE LA PROVINCIA, SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA EN LAS QUE SE UBICA EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA
Sierra Madre del Sur: Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del pacifico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 metros, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica, donde se pueden encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.	**Costas del Sur**, se caracteriza por tener superficies con altitudes no mayores a los 200 metros sobre el nivel del mar, compuestas por depósitos aluviales, rocas ígneas y metamórficas. constituye la franja sur de la provincia, y se compone de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Representa la zona de transición entre las subprovincias internas, Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses, y la Subprovincia Costas del Sur, en la zona costera; desde donde los escurrimientos superficiales se dirigen hacia la vertiente del Océano Pacífico. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa y se encuentra limitada al norte por la Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico. La vertiente sur de la sierra se caracteriza por estar fuertemente disectada por arroyos y ríos que drenan hacia el sur-suroeste, desembocando en el Océano Pacífico.

IV.3.2.7.1 SISTEMA DE TOPOFORMAS

El sistema de topoformas del SAR y del Área de Estudio está conformado por Cañón y Sierra Baja, como se puede observar en la siguiente figura y tabla.

FIGURA 59.- SISTEMAS DE TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

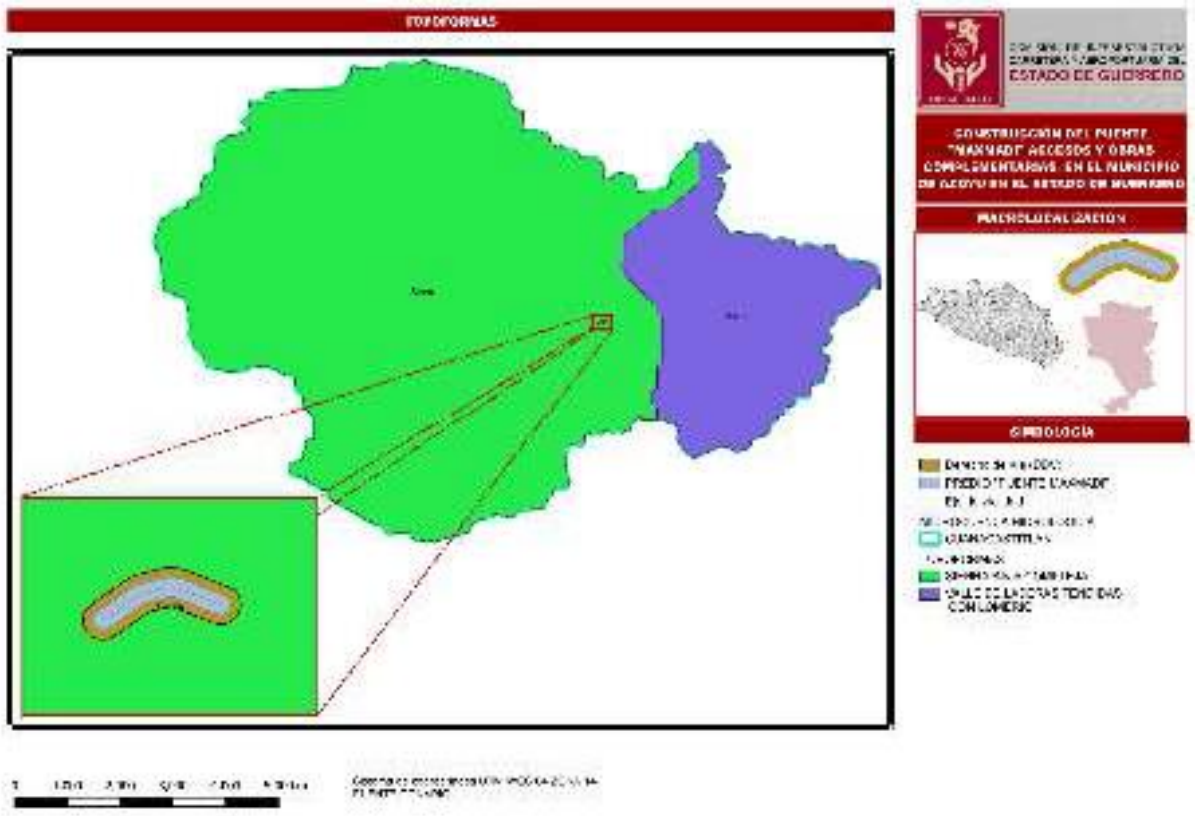


TABLA 67.- DISTRIBUCIÓN DE LAS TOPOFORMAS EN EL SAR.

TOPOFORMA	SUPERFICE HA	PORCENTAJE
Sierra Baja Compleja	6,212.501	80.3
Valle De Laderas Tendidas Con Lomerío	1,521.259	19.7
TOTAL	**77.980**	**100**

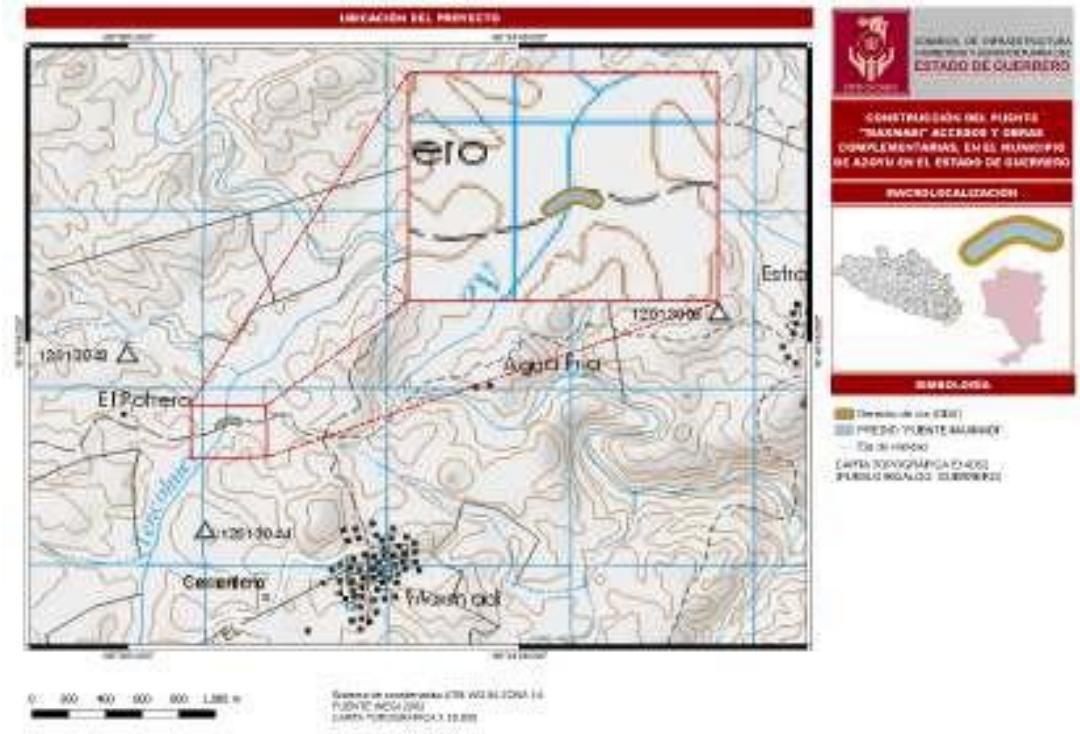
IV.3.2.8 TOPOGRAFÍA

El relieve en el SAR es abrupto, presentando pendientes fuertes y abruptas máximas de 90º. La geomorfología está determinada por sistemas de plegamientos cretácicos que definen una serie de cerros, lomeríos, laderas y cañadas, donde dominan los relieves inclinados y ondulados con pendientes regulares de formas cóncavas.

La presencia de lomeríos y valles, han originado los ríos que erosionan a la sierra, en otros la erosión es tal que se han formado cañones.

Respecto al Área de Estudio esta se encuentra a una elevación de 700 a 2,200 msnm, la cual tiene una caída gradual al Norte y, presentando pendientes más fuertes al Sur y sureste en donde cae de fila, hacia el Noroeste se suaviza gradualmente.

FIGURA 60.- TOPOGRAFÍA EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



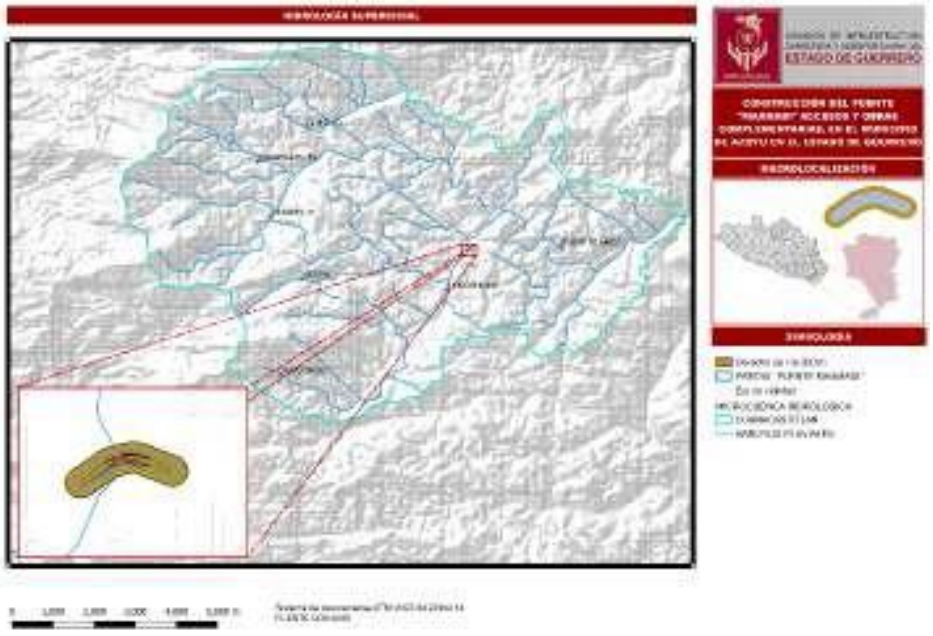
IV.3.2.8.1 RELIEVE

Como relieve se entiende la conformación tridimensional de la superficie de la corteza terrestre, comprendiendo a depresiones, valles, llanuras, lomeríos, cordilleras, etc. El SAR como ya se mencionó, forma parte de la Provincia Sierra Madre del Sur la cual está caracterizada por una morfología de abruptas sierras, barrancas, pequeños lomeríos, planicies, serranías y cañadas.

IV.3.2.9 HIDROLOGÍA

El SAR se ubica en la Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur (CONAGUA), en la Región Hidrológica No. 20, Costa Chica Río Verde (INEGI), en la Cuenca (C) Río Ometepec o Grande (INEGI), en la Subcuenca (d) Río Quetzala (INEGI) y en la Microcuenca Cuanacastitlán (SIGEIA).

FIGURA 61.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



En el SAR existen una serie de corrientes perennes e intermitentes que escurren con dirección hacia el norte de la microcuenca. Todos los arroyos al interior de la microcuenca son intermitentes, corresponde a subcuenca exorreica que desemboca a la subcuenca R. Ometepec o Grande.

IV.3.2.10 GEOHIDROLOGÍA

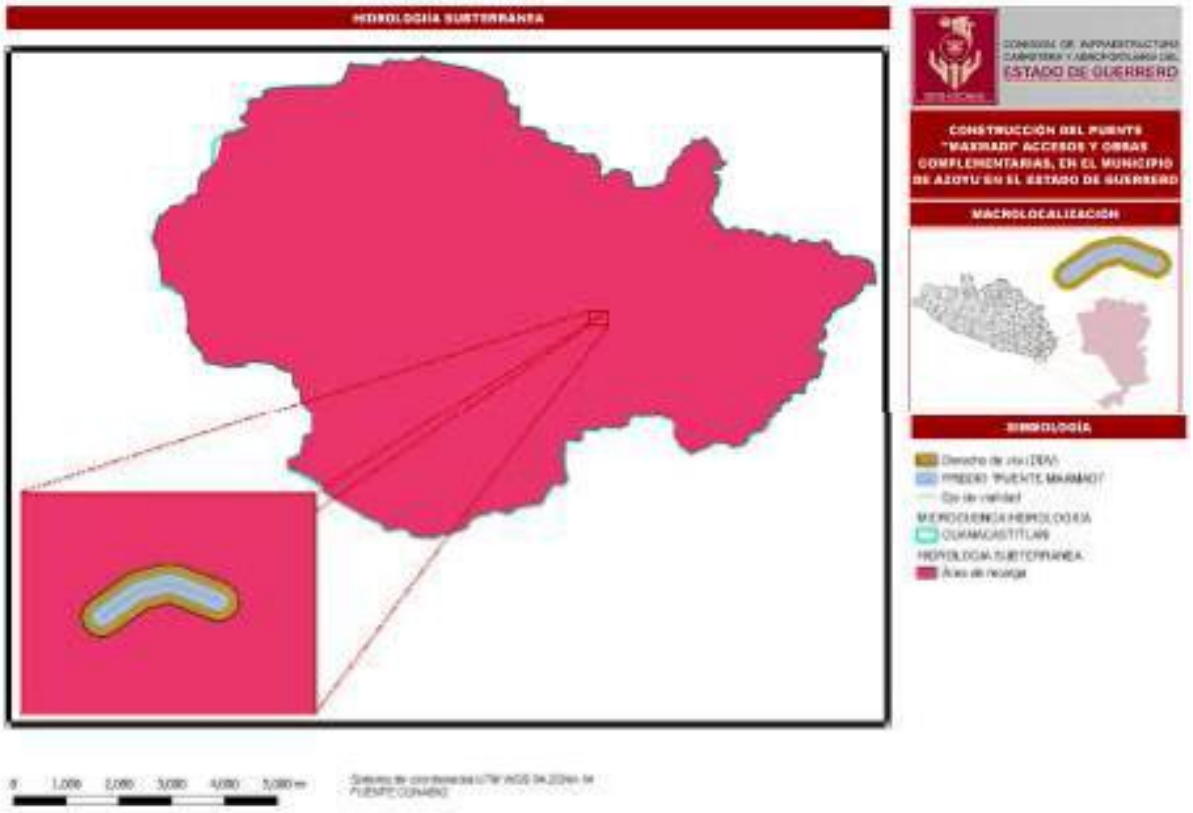
El agua subterránea es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hacia los estratos porosos y en ocasiones los satura de agua, se mueve lentamente hacia los niveles bajos generalmente en ángulos inclinados.

Un par de factores importantes son los responsables de la existencia del agua subterránea, la gravedad que mueve el agua hacia el centro de la tierra y el tipo de rocas que de acuerdo con su porosidad almacenara más o menos agua, ya que las rocas tienen una porosidad y permeabilidad diferente, lo que significa que el agua no se mueve de igual manera en todo tipo de rocas; de aquí se deriva la clasificación de las rocas en Material Consolidado y Material no Consolidado. En el primer caso se trata de rocas metamórficas e ígneas (gneis, granito, granodiorita, mármol, etc.) y en el segundo caso se trata de material reciente de tipo aluvial presente en las planicies aluviales y en las planicies lacustres y litorales. Para cada unidad se reconocieron tres clases de permeabilidad de acuerdo con sus posibilidades de funcionar como acuíferos, es decir alta, media y baja.

Las unidades geohidrológicas son grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar como una sola desde el punto de vista hidrológico, puede ser productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea. La hidrología subterránea de la cuenca se da por el uso de acuíferos que están en roca y son del tipo “medio fracturado”, lo que significa que se forman por los almacenamientos del agua que se infiltra por las fracturas o fallas geológicas, así mismo, estos son compuestos o granulares.

Las unidades de permeabilidad que predominan en el SAR y en el Área de Estudio es Material consolidado con posibilidades bajas, como se puede observar en la siguiente figura.

FIGURA 62.- HIDROLÓGICA SUBTERRÁNEA EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



A continuación, se describen la unidad geohidrológica presente en el SAR y en el Área de Estudio.

- **Material consolidado con posibilidades Bajas:** Se presentan rocas ígneas y sedimentarias, que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua, entre las rocas ígneas se tienen granito, granodiorita, tonalita, toba riolita, andesita y basalto. Sus características de origen y permeabilidad las imposibilitan para tener agua.

IV.3.2.10.1 ACUÍFEROS

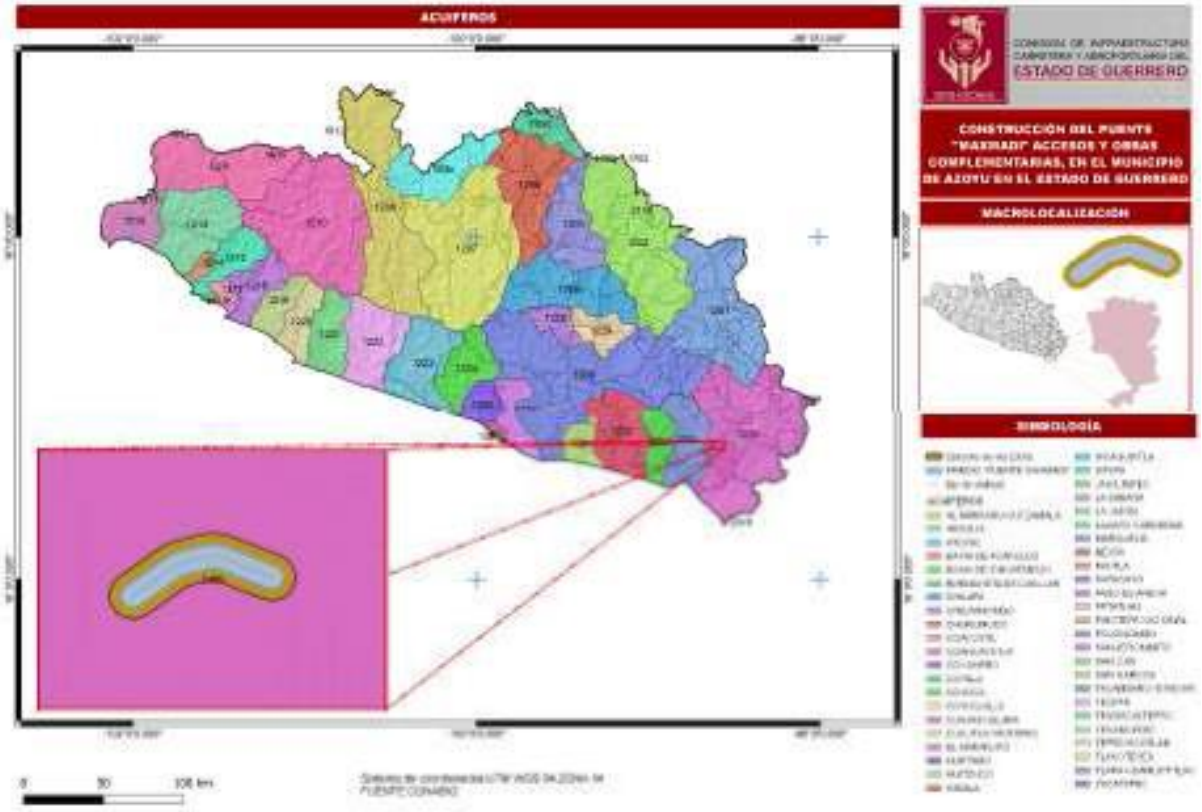
El SAR se ubica dentro de los acuíferos Cuajinicuilapa (1235), el cual de acuerdo con las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre, la hidrología subterránea de esta zona está definida por las características de permeabilidad y porosidad de los materiales que forman las tres capas existentes que constituyen en sí, al acuífero.

TABLA 68.- CARACTERÍSTICA DE LOS ACUÍFEROS IGUALA Y TLACOTEPEC.

CARACTERÍSTICAS	CUAJINICUILAPA
Clave Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS)	1235
Superficie	1,800 km^2
Localización	En el extremo Sudoriental del Estado de Guerrero a 170 kilómetros en línea recta y al sureste de Chilpancingo, corresponde a la porción baja de la planicie costera de la cuenca de los ríos Grande y Cortijos.

CARACTERÍSTICAS	CUAJINICUILAPA
Municipios que lo conforman	Forma parte del Municipio de Cuajinicuilapa, donde además de la cabecera municipal ubicada en el área, se encuentran poblados y rancherías dentro de ella como lo son San Juan de los Llanos, Juchitán, Huehuetlán, El terreno, Banco de Oro, Miguel Alemán, Maldonado, Colonia Guadalupe, y San Nicolás
Hidrología superficial	Los ríos que cruzan el valle de Cuajinicuilapa, Guerrero pertenecen a la región hidrológica RH-20. Esta región hidrológica incluye, en su totalidad corrientes que reconocen el Océano Pacífico, no existiendo dentro de ella cuencas cerradas. Los ríos que drenan la cuenca son el Ometepec (ó Grande) que desemboca al Océano Pacífico con una aportación de 15 m^3/s, con sus afluentes de Santa Catarina con 8 m^3/s, el Quetzala con 6 m^3/s y el Cortijos con 1 m^3/s. Estos ríos tienen un área total de cuenca de 7,253 km^2.
Hidrología Subterránea	El acuífero principal del valle, está constituido por materiales granulares de la planicie costera que presentan espesores del orden de 50 metros detectado mediante perforaciones y sondeos geofísicos. Los materiales granulares que forman la planicie, presentan permeabilidad variable, de acuerdo a su granulometría, la cual puede considerarse como de media y alta. Las sierras están constituidas por un complejo ígneo metamórfico, el cual se comporta como impermeable al flujo subterráneo, ocurriendo la recarga del acuífero entre el contacto de los materiales granulares con los afloramientos de las rocas ígneas que limitan el valle, por la infiltración de los cauces y la infiltración de la lluvia en el valle. En diferentes pruebas de bombeo efectuadas en la zona de este acuífero, se obtuvieron los siguientes coeficientes de transmisividad. La transmisividad obtenida en cuatro norias con un rango de profundidad de 5.5 a 15.0 m, con etapas de bombeo de 1 a 5 horas y con etapa de recuperación de 1 a 10 horas, se obtuvieron coeficientes que variaron desde 0.57 hasta 22.85 x 10-3 m^2/s. La prueba de bombeo realizada en un pozo de 29.5 m de profundidad se obtuvo un valor de transmisividad de 5.07 x 10-3 m^2/s.
Recarga media anual	6 Mm^3/año
Descarga natural comprometida (DNCOM)	30,000,000 m3/año
Volumen de extracción de agua subterránea (VEAS)	37,939,440 m^3/año
Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)	112,060,560 m^3 anuales

FIGURA 63.- ACUÍFEROS PRESENTE EN EL SAR Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.



IV.3.3 MEDIO BIÓTICO

IV.3.3.1 VEGETACIÓN

La diversidad biológica de un territorio se manifiesta en la variedad de ecosistemas que puedan presentar en la cantidad de especies de todos los reinos que alberga y en la variabilidad genética presente en esos grupos de especies (taxones). En este contexto, México es considerado un país megadiverso debido a la gran variedad de ecosistemas que presenta, tan solo en el territorio mexicano se han descrito poco más de 25 mil especies (la mayoría angiospermas: 23,791 especies), lo que equivale aproximadamente al 9.1% de las especies descritas en el mundo (alrededor de 272 mil especies).

Guerrero está considerado como el cuarto Estado con mayor biodiversidad del país; en el Estado están presentes prácticamente todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales secas y costeras. Se estima que en la entidad hay más de 6 mil diferentes especies de plantas (alrededor de la quinta parte de todas las especies del país). Guerrero ocupa el quinto lugar nacional en el número de especies de plantas vasculares.

Para desarrollar este punto nos basaremos en la información oficial que publica tanto el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

En la zona de estudio predomina la selva baja caducifolia y la selva mediana subperenifolia, además de este tipo de vegetación se pueden encontrar sabanas con árboles de huizache, palo mulato, cubato, cacahuananche y en las partes más bajas se ubican cocoteros, platanares y ceibas entre otros de menor importancia.

Está compuesta por selva baja caducifolia y sabana, con árboles de huizache, parota, cubato, cacahuananche y, en las zonas bajas, platanares y cocoteros.

FIGURA 64.- USO DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN DEL SA Y ÁREA DE ESTUDIO (INEGI).

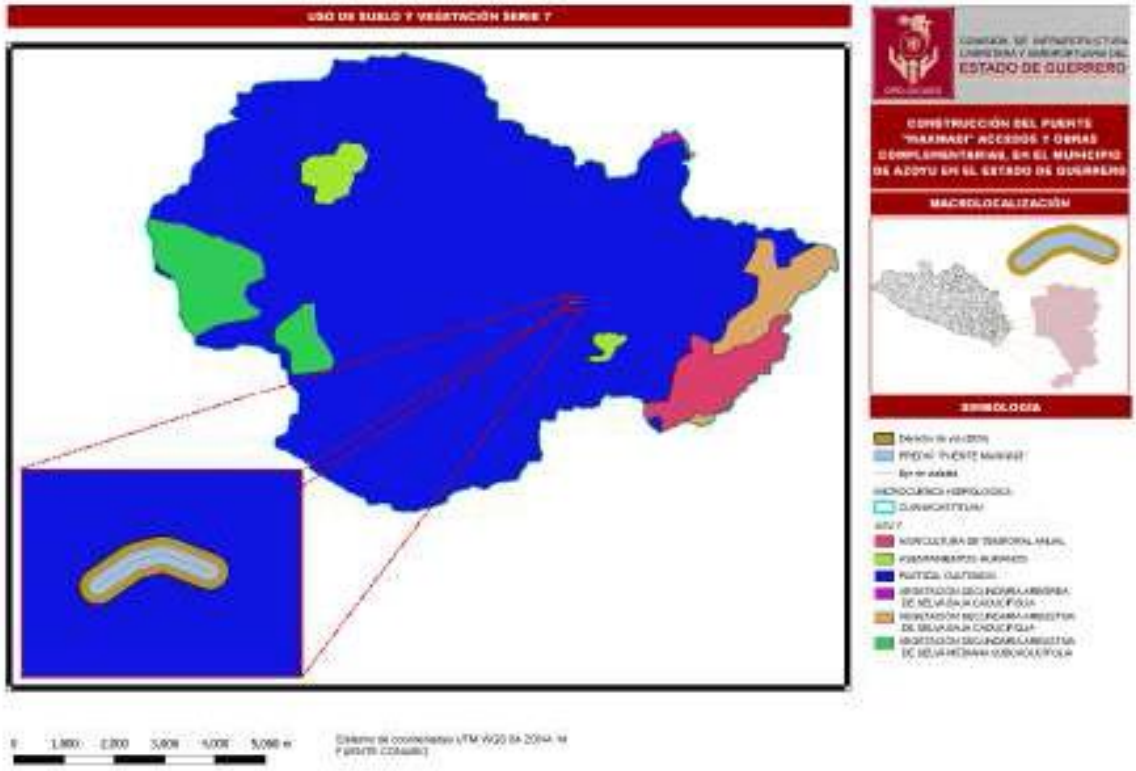


TABLA 69.- DISTRIBUCIÓN DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SA.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
Asentamientos humanos	133.486	1.73
Pastizal cultivado	6,617.592	85.57
Agricultura de temporal anual	287.559	3.72
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	239.355	3.09
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	10.702	0.14
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	445.066	5.75
TOTAL	**7,733.76**	**100**

El sitio de emplazamiento del proyecto de este estudio solo presenta grandes extensiones de parcelas de cultivo y pastizales. El cambio de uso de suelo y la deforestación, en esta zona alcanza altos niveles, aunque es cierto que la población empieza ya a recuperar ciertas áreas para la reforestación y la regeneración natural del bosque. Debido a que el área de estudio está bastante alterada por la transformación de los suelos para uso agrícola y pecuario, no aplica ninguno de los índices de diversidad.

No se detectaron especies bajo régimen de protección en ningún ordenamiento legal, nacional o internacional, pues como se menciona en el párrafo anterior la vegetación está totalmente alterada en el sitio de emplazamiento, por lo que no se afectará de ninguna manera especies bajo régimen.

Entre las especies antes mencionadas, se encuentran especies forestales donde los lugareños y locales dan un uso específico, esto puede ser para postes, leña, morillos para la construcción, alimento, forraje, ornamental, medicinal y artesanal.

En la región son apreciadas las siguientes especies, Cubata blanca (*Acacia paniculata*), Cubata *(Acacia campechiana*), Guaje rojo (*Leucaena esculenta*), Pochote (*Ceiba aesculifolia*), Tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*) y Tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), el uso principal de la mayoría de las especies de interés es para la leña, los demás usos son para postes y morillos, así como para construcción de viviendas, estos dos últimos en menor escala.

De la poca vegetación natural que se conserva en la región, los más utilizados, son los pinos que se aprovechan para la construcción, otro uso importante que se le da a la vegetación en la región es la medicinal, cuyas especies más importantes son anís, achiote, árnica, borraja, boldo, canafistola, crucecillo, cuachalote, estafiate, eucaliptol, floripondio, gordolobo, guarumba, jamaica, manzanilla, mejorana, pericón, pingüica, té del monte, tlachicón, tomillo, toloache, zábila y la viborilla, de origen chiapaneco.

Para la ebanistería cuenta con maderas de amate, caoba, ébano, encino, fresno, nogal, pino, palo María, parota, roble, tepeguaje y quiebracha. Como plantas curtientes se cuentan al mangle, nanche, bejuco amarillo, madrollo, colorado, cascalote, cueramo, copalchi y timbre y para producir tintes se utilizan el achiote, huizache, mahuitle, palo de Brasil, palo de Campeche, sangre de drago, tampinceran y sáuz.

De otras plantas se utilizan materias primas como el pochote y la ceiba, abundante en la costa del estado, que proporciona fibra empleada en la elaboración de almohadas y cojines.

En los cultivos de oleaginosas, tenemos el coyol coquillo (o coquito de aceite), higuerilla, ocra, cacahuate y ajonjolí. También se puede obtener goma de copal, huamúchil, mezquite, guacebo y existen otras especies que proporcionan materias primas para artesanías, como el carrizo, cirián, cuauxtle, palo mulato, íxtle o zayote, otate y naranja. Los frutales como el limón, capulín, bonote, caimito, huamúchil, nanche, mango, tamarindo, ilama, almendro, árbol del pan, marañona, guanabana, guayabo y melón, son comunes en Guerrero

IV.3.3.2 FAUNA SILVESTRE

Los listados biológicos o inventarios faunísticos son indispensables para la identificación y conocer su composición al igual que su distribución, para poder tener un manejo de las especies y su conservación. Además, aportan bases sólidas para decretar y conservar áreas o regiones con una elevada riqueza biológica, identifica las especies que tienen distribución restringida (consideradas endémicas) y permite conocer las que están protegidas por las leyes mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacionales (UICN, CITES).

La importancia de los vertebrados no sólo radica en su diversidad de especies, sino también en la relación tan estrecha que tienen con el ecosistema y los recursos naturales, ya que el estado de Guerrero es uno de los estados de la República Mexicana que presenta una alta diversidad de vertebrados terrestres, hasta la fecha se han registrado un total de 78 anfibios y 181 especies de reptiles, 549 especies de aves y 152 especies de mamíferos

Esta diversidad no es ocasional, sino la consecuencia de que en Guerrero existe una topografía accidentada, una gran variedad de climas y tipos de vegetación, lo que genera una amplia gama de hábitats y micro-hábitats que son ocupados por las distintas especies.

El SA, se ubica en una zona donde en los alrededores se desarrollan actividades agropecuarias y camino, la influencia del hombre como un factor ecológico ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente a las especies de talla mayor.

La fauna está compuesta por: coyotes, tlacuaches, zorrillos, jabalíes, zorros, en la parte alta encontramos conejos armadillos, juquimillas, ratas, tuzas, nutrias y otros.

Dentro de los reptiles se encuentran: Iguanas, víboras, mazacuatas, coralillos, lagartija etc. De las aves silvestres se encuentran palomas pericos codornices, gavilanes, garzas, pájaros carpinteros, golondrinas, tecolotes, águilas, cotorro, hurracas, guacamayas y gorrioncillos.

Todas estas especies se reportan para a región, no obstante, durante los recorridos de campo solo se observaron pequeños reptiles y aves, no se observaron madrigueras, ni nidos en las cercanías del trazo, pues como se ha venido indicando, en el 90% de la longitud del trazo solo se pueden ver campos de cultivo y pastizales en los que no se acerca la fauna silvestre.

Sin embargo, ya que se trata de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, y que en la bibliografía se reporta una larga lista de especies de fauna silvestre y algunas con categoría de conservación, se incluye la información localizada, haciendo énfasis en que no se afectará ninguna de estas especies.

Reptiles: víbora de caracol, chirrionera, escorpión, iguana, tilcuate y tortuga.

Aves: aguililla, búho, calandria, cardenal, carpintero, codorniz, colibrí o chupamirto, chachalaca, faisán, cormorán o pato buzo, garrapatero, , golondrina, gorrión, guaco, huilota, jilguero, lechuza, loro, paloma, , quebranta huesos, tecolote, tordo, urraca, pichince, zanate, y zopilote son muy comunes en todo el territorio del estado. La gaviota, gavilán, pelícano, primavera, cotorra, guacamayo, garza blanca, garza morada cormorán o pato buzo, son comunes en las zonas costeras y en las lagunas de la costa grande y chica.

Mamíferos: ardilla, armadillo, cacomixtle, conejo, coyote, gato montés, jabalí, jaguar, lobo, mapache, marta, oso hormiguero, onza, puerco espín, puma o león americano, tejón, tigrillo, tlacuache, tuza, zorra, zorrillo.

IV.3.3.3 ECOSISTEMAS

IV.3.3.3.1 IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROPORCIONA EL ECOSISTEMA A NIVEL SA.

Los servicios ambientales se dice que son beneficios intangibles (aquellos que sabemos existen, pero cuya cuantificación y valoración resultan complicadas) ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambientales no se “utilizan” o “aprovechan” de manera directa, sin embargo nos otorgan beneficios, como tener un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje bello.

Sin embargo, a pesar de este reconocimiento de los servicios ambientales y sus beneficios otorgados a la sociedad, la degradación y deterioro de los mismos es aguda e irreversible en algunos ecosistemas, es por esto, que el pago por los servicios ambientales es un esquema que pretende reconocer y valorar el papel de los ecosistemas a través de un pago que se otorga, en su mayoría, a los dueños de los

recursos naturales que demuestran cambios de actitud, practicas o mejoras en favor de los recursos naturales.

Cabe señalar que la importancia del servicio ambiental depende en el grupo de población que a nivel SA resulta beneficiado, dado que el proyecto no implica actividades de remoción de vegetación no se verá comprometido el ecosistema.

TABLA 70.- FUNCIÓN E IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.

BIEN O SERVICIO	FUNCIÓN E IMPORTANCIA
Provisión de agua	Regulación de los flujos de agua que influyen en la provisión de agua tanto para el ecosistema, como para el consumo; es decir, su importancia radica en el almacenamiento y retención del agua.
Captura de carbono	Regulación de la composición química de la atmosfera, es decir, el balance de niveles de CO2 y otros.
Generación de oxígeno	Liberación de oxígeno como resultado de la productividad primaria del sistema por fotosíntesis, y por ende de la generación de Oxígeno.
Modulación o regulación climática	Regulación de la temperatura, la precipitación y otros procesos biológicos medidos por el clima a nivel local y global, a través de las regulaciones de gases de efectos invernadero.
Protección de la Biodiversidad	Hábitat para la biodiversidad, desempeñando el papel de semilleros, hábitat de especies de fauna, también la producción de materias primas, principalmente madera, leña, forraje, además de la provisión de alimentos.
Mitigación de efectos de desastres naturales	Amortiguamiento e integridad del ecosistema en respuesta a las fluctuaciones ambientales, brindando protección de tormentas, inundaciones, recuperaciones, recuperación por sequía y otros aspectos de respuesta de habitad a los cambios ambientales, principalmente controlada por la estructura de la vegetación.
Captura de contaminantes y componentes naturales	Regulación de la contaminación de la atmosfera, es decir, el balance de niveles de contaminantes.

Por otra parte, el grado de afectación se plantea en función de la disminución del valor ambiental que podría darse como resultado de la ejecución de vegetación, sin embargo, dado que las obras por ejecutar no requieren de eliminar vegetación forestal consecuentemente no se alterará la disponibilidad del servicio ambiental, por lo que los impactos serán sobre la calidad derivado de las emisiones de maquinaria por los trabajos de construcción.

IV.3.3.3.1.1 PAISAJE Y RECREACIÓN

Un paisaje se define como la superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones.

Este servicio ambiental también se basa en la factibilidad de usar al ecosistema para realizar actividades recreacionales tales como ecoturismo, pesca deportiva, y otras actividades de aprovechamiento no extractivo.

Este servicio ambiental que presta el Área del proyecto en el SA es de importancia alta y el nivel de afectación por la ejecución del proyecto será un nivel medio, por lo tanto, el grado de afectación en el SA por la ejecución del proyecto será de un nivel bajo, ya que no hay presencia de vegetación en el

Área del proyecto y en predios colindantes corresponde a vegetación secundaria en proceso de recuperación, y zonas agrícolas; por lo que en el Área del proyecto no se llevan cabo actividades recreativas (ecoturismo, pesca deportiva, etc) pero si actividades agrícolas.

Las acciones de las actividades de demolición del puente vehicular y la construcción del nuevo puente darán lugar al deterioro de la calidad visual del paisaje en el Área del proyecto de manera temporal, una vez terminada la vida útil de proyecto se realizará la restauración del Área del proyecto aunando a lo anterior, también se contemplan las siguientes medidas de prevención, mitigación y/o compensación:

- Las obras de repoblación vegetal fomentarán la restauración del esquema paisajístico previo al proyecto.
- En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, la cual solo presentan agua en épocas de lluvias, su aporte cesa cuando el nivel freático desciende por debajo del fondo del cauce. Derivado de las actividades de construcción del Proyecto no contempla la modificación de los escurrimientos superficiales, se realizarán las obras de protección correspondientes y deberá evitarse siempre en lo posible de su modificación en forma permanente.
- Se realizará una modificación relevante en la topografía para las mejoras del puente y sus accesos.
- Las actividades de demolición del puente vehicular y la construcción del nuevo puente vehicular se realizarán de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto.
- Los trabajos de construcción se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no se impactarán áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación, se demarcará de forma previa a los trabajos el Área del proyecto por intervenir, y el material de suelo orgánico y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

De acuerdo con lo anterior se tiene que por la ejecución del proyecto se generará un grado de afectación Medio en el Paisaje y recreación, que con las medidas de mitigación NO afectará significativamente a nivel cuenca.

IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.3.4.1 DEMOGRAFÍA

a) Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto

Con base en los resultados del Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2020, emitido por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población en el Estado de Guerrero asciende a 3,540,685 habitantes, de los cuales el 0.13%, es decir 4,676 se localizan en el Municipio de Azoyú; siendo 2,257 hombres y 2,419 mujeres.

TABLA 71.- POBLACIÓN TOTAL EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO.

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Azoyú	**4,676**	**2,257**	**2,419**
Maxmadi	751	361	390
Teconhuey	3		
Agua Fría	22	11	11

Rancho Bautista			
Fuente: INEGI, 2020.			

b) Tasa de crecimiento natural

De acuerdo con la información proporcionada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la tasa bruta de natalidad en el estado de Guerrero durante el período 2000-2014 se presenta en la siguiente Tabla.

TABLA 72.- TASA BRUTA DE NATALIDAD EN EL ESTADO DE GUERRERO (NACIDOS VIVOS POR CADA 1 000 HABITANTES)

PERIODO	ESTADO GUERRERO
2000	27.87
2001	26.00
2002	24.50
2003	23.19
2004	22.24
2005	21.78
2006	21.23
2007	20.80
2008	20.42
2009	20.08
2010	19.79
2011	19.52
2012	19.28
2013	19.05
2014	18.83
Fuente: CONAPO. Indicadores demográficos básicos	

c) Población económicamente activa

Con base en los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2020, la población económicamente activa en el estado de Guerrero es de 1,635,187 de los cuales 1,050,902 son personas inactivas. En el municipio de Azoyú, Gro., las personas económicamente activas son 2,427, mientras que las inactivas son 1,200, la población ocupada es de 2,406 y la desocupada es de 21.

Con relación a las localidades cercanas al área del proyecto se tiene que, en la localidad de Tehuixtla, la población económicamente activa es de 483 y en la localidad de Ahuehuetla es de 174. En la siguiente Tabla se presentan los datos registrados por el INEGI en 2020.

TABLA 73.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚPAN, GUERRERO Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	POBLACIÓN NO ACTIVA	POBLACIÓN OCUPADA	POBLACIÓN DESOCUPADA
Azoyú	2427	1200	2406	21
Maxmadi	325	225	324	1
Teconhuey	*	*	*	*
Agua Fría	3	8	3	0
Rancho Bautista	*	*	*	*

Fuente: INEGI, 2020

De acuerdo con la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI) en el año 2015, el municipio de Azoyú se ubicaba en el área geográfica "B", lo que indicaba un salario mínimo vigente es de $68.28 pesos diarios. Para el año en curso de acuerdo con CONASAMI las zonas geográficas A y B pasaron a formar la zona geográfica como "el resto del país" y de acuerdo con esto le corresponde un salario mínimo de 141.70 pesos.

d) Grupos étnicos (del sitio y sus alrededores)

La condición del habla indígena en el estado de Guerrero, de acuerdo con el INEGI 2020 es la siguiente:

TABLA 74.- POBLACIÓN DE HABLA INDÍGENA EN EL MUNICIPIO DE AZOYÚ, GUERRERO Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS QUE HABLA ALGUNA LENGUA INDÍGENA	POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁSQUE HABLA ALGUNA LENGUA INDÍGENA Y NO HABLA ESPAÑOL	POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS QUE HABLA ALGUNA LENGUA INDÍGENA Y HABLA ESPAÑOL
Azoyú	464	4	460
Maxmadi	25	0	25
Teconhuey	*	*	*
Agua Fría	0	0	0
Rancho Bautista	*	*	*
Fuente: INEGI, 2020			

e) Movimiento migratorio (emigración e inmigración)

Según INEGI 2020, de la población total en el estado de Guerrero (3,540,685) 4,445 habitantes nacieron en el municipio de Azoyú, de los cuales 2,137 son hombres y 2,308 son mujeres. La siguiente tabla muestra la proporción de la población residente y no residente en el municipio de Azoyú y en las localidades cercanas al proyecto:

TABLA 75.- DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN LUGAR DE NACIMIENTO

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	PERSONAS NACIDAS EN LA ENTIDAD	POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS RESIDENTE EN LA ENTIDAD EN 2020	POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS RESIDENTE EN OTRA ENTIDAD EN 2020
Azoyú	**51,146**	**46,881**	**629**
Maxmadi	151	127	1
Teconhuey			
Agua Fría	46	48	0
Rancho Bautista	19	16	0
Fuente: INEGI, 2020			

f) Factores que propician el movimiento migratorio

En el Estado de Guerrero la Emigración Interna entre el 2015 y 2020; salieron de Guerrero 192,761 personas para radicar en otra entidad, de cada 100 personas:

- 12 se fueron a vivir a Baja California

- 10 a Morelos
- 10 a Baja California Sur
- 9 al Estado de México y
- 8 a Michoacán de Ocampo

En el Estado de Guerrero la Inmigración Interna entre el 2015 y 2020, llegaron a vivir 58,096 personas a Guerrero, procedentes del resto de las entidades del país, de cada 10 personas:

- 17 provienen del Estado de México
- 14 de la Ciudad de México
- 12 de Morelos
- 9 de Michoacán de Ocampo y
- 5 de Sinaloa

En el Estado de Guerrero la Emigración Internacional a 2020; salieron de Guerrero 29,235 personas para vivir em otro país. 94 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América.

Condiciones tales como la falta de alimentos, servicios de salud, empleo, entre otras, obliga a muchas personas sobre todo de las regiones más pobres del estado, como la montaña a buscar mejores oportunidades en otras ciudades, para poder adquirir un ingreso familiar. La siguiente imagen expone el porcentaje de las principales causas de migración del Estado de Guerrero.

IV.3.4.2 SERVICIOS PÚBLICOS

En lo que respecta al sector Salud, la Secretaría de Salud, alberga en el estado de Guerrero Centros de Salud, Hospitales Básicos Comunitarios, Hospitales Generales, Laboratorios, Centro Estatal de Medicina Transfusional, OPD´S y UNEMES. De los hospitales generales existen 14 de los cuales 2 se ubican en la ciudad y puerto de Acapulco.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), actualmente registra una cobertura de 40 municipios incorporados, lo cual representa el 52.63% del total y ampara a más de 600 mil derechos habientes.

El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), solo registra 1 unidad clínica, así como 1 de la SDN y 1 de la Secretaría de la Marina.

IV.3.4.3 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

En el Estado de Guerrero, el Producto Interno Bruto (PIB) por sector de actividad económica de 2015 a 2019 es:

TABLA 76.- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL ESTADO DE GUERRERO.

SECTOR	MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 20133				
	2015	2016	2017	2018	2019
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	12,600.969	14,908.369	16,299.641	16,519.737	16,291.736
Minería	4,459.623	9,800.445	10,336.868	11,477.499	14,619.175
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	8,848.255	9,535.83	15,649.655	16,000.442	16,675.017
Construcción	24,143.491	23,356.117	22,614.567	25,799.195	26,813.397
Industrias manufactureras	6,727.594	7,203.949	7,554.558	7,751.654	8,191.97

SECTOR	MILLONES DE PESOS A PRECIOS DE 20133				
	2015	2016	2017	2018	2019
Comercio	52,073.447	54,924.762	61,206.014	66,072.349	66,592.949
Transportes, correos y almacenamiento	26,025.007	27,092.705	27,275.707	29,114.89	30,780.993
Información en medios masivos	1,970.156	1,936.324	2,003.708	2,167.721	2,353.705
Servicios financieros y de seguros	5,847.19	6,657.114	7,125.121	7,626.981	7,980.115
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	34,902.528	35,668.421	36,014.547	36,927.096	37,852.278
Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,523.779	1,748.077	1,834.711	1,881.012	2,009.956
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	2,945.667	3,080.543	3,422.575	3,659.778	3,766.61
Servicios educativos	18,772.753	20,367.088	19,931.256	21,118.624	22,051.391
Servicios de salud y de asistencia social	8,208.319	8,382.79	9,325.207	9,692.475	10,370.142
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	504.519	518.863	547.495	589.794	596.137
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	13,485.921	13,822.285	15,444.867	18,298.607	18,972.59
Otros servicios excepto actividades del gobierno	6,245.534	6,843.37	7,180.022	7,696.16	7,844.194
Actividades del gobierno	18,529.076	19,388.686	19,947.607	20,612.131	21,947.646

Fuente: INEGI, PIB por Entidad Federativa. https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Datos_abiertos

IV.3.4.4 FACTORES SOCIOCULTURALES

El proyecto no interfiere con el factor sociocultural del Municipio y de la región, debido a que el área donde se pretenden llevar a cabo las actividades de mejoramiento del puente vehicular, sus accesos y obras complementarias se encuentra dentro de derecho de vía y corresponde a superficie denominada como infraestructura

IV.3.5 PAISAJE

Un paisaje se define como la superficie o porción de terreno heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones.

TABLA 77.- VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE EN EL SA.

ELEMENTO POR VALORAR	DESCRIPCIÓN
Morfología	Por el tipo de relieve, con suaves ondulaciones y planicies, pero que no es único ni dominante o absolutas en el paisaje.
Vegetación	Vegetación primaria en estado de degradación, principalmente por actividades antropogénicas, agropecuarias y mineras.
Agua	No es el factor dominante en el paisaje y, aunque existen corrientes intermitentes (arroyos) y perenes, estos son parte de las líneas del paisaje; carece de elementos contrastantes como cascadas, rápidos o escarpes agudos.
Color	El color es un elemento cambiante en las dos épocas del año; sequía y lluvias. Pasa de gris y suelos erosionados a verdes de diferentes tipos.

Fondo Escénico	El SA presenta varios planos escénicos.
Rareza	El paisaje es relativamente común en las vertientes del SA donde se ubica el proyecto. La naturaleza presenta perturbación por actividades antropogénicas, agropecuarias, mineras.
Actuación Humana	En el SA hay presencia de asentamientos humanos y las actividades que se desarrollan son agropecuarias, antropogénicas y mineras.

El paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales.

A continuación, se presenta la evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje referida al SA y al Área de Estudio, mediante la mediante la metodología de Bureau of Land Management of USA.

IV.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El SA está asentado sobre una superficie alterada por procesos antropogénicos por lo que presenta áreas dedicadas a la agricultura, pastizales y área forestal, asimismo dentro de esta superficie se pude identificar zonas de asentamientos humanos y el camino por lo que con estas actividades se ha ido transformando el área.

El clima puede ser muy variado. La temperatura promedio anual es de 14 a los 18ºC. La precipitación pluvial anual media es de 1,665.90 mm. La precipitación pluvial máxima mensual es de 1,384.50 milímetros. El clima se ve influenciado en gran manera por su relieve montañoso. Predomina el clima templado.

En el SA hay afloramientos de diferentes tipos fundamentales de rocas ígneas. Las metamórficas son las más abundantes sin embargo todas provienen del mismo sistema, pues se les asigna una edad correspondiente al Terciario. Las granodioritas son las más escasas. Los suelos predominantes pertenecen al tipo regosol.

El SA cuenta con numerosos arroyos o corrientes de agua intermitentes, y sólo una corriente se localiza dentro del área del proyecto, sin embargo, para no afectar los cauces se cuenta con el puente motivo de la evaluación para la construcción de las actividades de modernización del puente vehicular Maxmadi, para lo cual una vez contado con los permisos ambientales, se solicitará la concesión correspondiente.

En cuanto a la vegetación, el SA está conformado por diversos usos como es el agrícola, y pastizales, así como por vegetación forestal como es la selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia, reiterando que no se realizará afectaciones, dado que las obras se realizarán sobre el derecho de vía, lo que contribuye en Enel mantenimiento de la vegetación en el SA, asimismo NO se existen especies listadas bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por su diversidad de ecosistemas, existen una extensa variedad de fauna silvestre: ranas, sapos, iguana negra, camaleón gigante, falsa coral, zorra gris, tejón, armadillo, mapache, tlacuache, venado cola blanca, zorrillo, gavilán, águila aura, palomas, tortolitas, zanates, falcón, entre otras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

V IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. (DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES)

La presente Manifestación de Impacto Ambiental que requiere de actividades constructivas sobre derecho de vía, donde se pretende realizar el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO,** el cual consiste en la modernización del puente existente sus accesos y obras complementarias, todo ello ocupara una superficie de 0.2911 ha denominada área de proyecto, en tanto que se ha identificado un polígono de 0.6440 ha como área de estudio, sobre el cual se hace el análisis.

Con base en el análisis realizado en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SAR y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

Con el fin de considerar cualitativa y cuantitativamente las interacciones del proyecto con el medio ambiente, es fundamental que se identifiquen, valoren y evalúen para determinar de forma óptima las medidas correctivas de sus efectos, ya que resulta prácticamente imposible minimizar por completo un impacto negativo.

A fin de determinar los alcances de las afectaciones derivadas de las obras y actividades a desarrollar sobre los factores del medio físico y biótico, se realizó una evaluación de los componentes ambientales que interactúan con la realización del proyecto.

Los trabajos del proyecto para la preparación del sitio, acondicionamiento y operación implican diferentes niveles de afectación al suelo, a la flora, la fauna y al agua; pero estos se presentarán de forma gradual, durante las etapas de preparación de sitio y acondicionamiento del área del proyecto; en general los que se provocarán serán irrelevantes de baja intensidad y algunos significativos, entre los que destacan:

- Alteración a la vegetación terrestre
- Modificación del paisaje
- Ahuyenta miento de fauna
- Atropellamiento de fauna
- Generación de partículas suspendidas en la atmosfera
- Disminución de la calidad del aire
- Generación de ruido
- Alteración del microhábitat
- Cambios en la calidad del suelo
- Contaminación del suelo y del agua
- Obstrucción en escurrimientos
- Cambios en la calidad de vida
- Mejoras en el tráfico vial

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos por el desarrollo del proyecto se hizo mediante los métodos de:

a) Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971).
b) Metodología Conesa, diseñada por Fernández-Vítora (1996)

La fusión de dichas metodologías ofrece como resultado un panorama integral de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades de acondicionamiento del área del proyecto y operacionales lo que hace más evidente la presencia de los impactos. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando aquellos que pueden comprometer la integridad del área del proyecto y del Sistema Ambiental (SA) donde será desarrollado el proyecto, es por ello por lo que las metodologías utilizadas son adecuadas para identificar y valorizar los impactos ambientales que, por el desarrollo del proyecto, pudieran presentarse en los ecosistemas estudiados.

Derivado de los aspectos expuestos en el capítulo IV, los factores ambientales sujetos a evaluar con base en las etapas del proyecto serán las siguientes:

A) Medio abiótico
   a. Agua
   b. Suelo
   c. Atmósfera
   d. Paisaje
   e. Usos de suelo

B) Medio biótico
   a. Flora
   b. Fauna

C) Medio socioeconómico
   a. Población
   b. Calidad de vida

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1.1MÉTODO DE EVALUACIÓN CONESA DE FERNÁNDEZ-VITORA (1996).

Esta metodología comprende las siguientes etapas.

V.1.2 Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto: que consistió en sintetizar y ordenar las actividades relacionadas por cada una de las fases del proyecto (preparación del sitio, acondicionamiento, operación y abandono del sitio).

a) Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales: se elaboró un inventario de los factores y componentes ambientales que podrían resultar afectados por el desarrollo del proyecto.
b) Identificación de efectos en el sistema ambiental: en la identificación de los efectos ambientales (positivos y negativos), causados por las diferentes actividades al ambiente, se consideraron todas las interacciones, elaborándose la matriz respectiva; la existencia de los efectos (interacciones), entre las actividades y los componentes se señalaron utilizando los símbolos (-) y (+).

c) Asignación de categorías de impacto: Después de identificar los impactos ambientales relevantes por etapas, se procedió a calificarlos considerando como características principales la magnitud del impacto y la importancia del factor afectado.

A continuación, se Identifican las acciones que pueden causar impactos sobre una serie de factores ambientales del medio.

- Acciones que modifican el suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

Una vez identificada las acciones se procede a identificar los componentes ambientales del entorno, los cuales son susceptibles de recibir impactos.

TABLA 78.- FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio físico	Factores abióticos	Atmósfera, suelo, agua Unidades de paisaje
	Medio biótico	Flora y fauna
	Medio socioeconómico	Población, calidad de vida

Posteriormente, y una vez identificados los factores ambientales se desarrolla la matriz de importancia, de la cual al menos se debe de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Se aplica una vez identificados las acciones y los factores del medio que probablemente puedan llegar a ser impactados.
b) Permite obtener un valor cualitativo al nivel de EIA simplificada.
c) Se identifica el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.
d) La importancia del impacto ambiental esta expresada en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos. Los parámetros que conforman la matriz de importancia y su simbología es la siguiente **naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC).**

A continuación, se describe las principales características de cada uno de los parámetros que conforman la matriz de importancia.

TABLA 79.- DESCRIPCIÓN DE TÉRMINO USADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA.

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Naturaleza	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer	

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio	Largo plazo 1 Medio plazo 2

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular o periódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable plazo medio 2 Mitigable 4

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: **I = ±[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]**	

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, los valores intermedios entre 40 y 60 cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

La evaluación de impactos se desarrolló tomando en consideración los siguientes criterios:

TABLA 80.- CRITERIOS PARA VALORAR IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO	CRITERIO DE EVALUACIÓN
IRRELEVANTE	Valores inferiores a 25
MODERADOS	Valores comprendidos entre 25 y 25
SEVEROS	Valores comprendidos entre 50 y 75
CRÍTICOS	Valor superior a 75

V.1.2.1 VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

El modelo tiene como objetivo establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de estos, transformando estos valores en magnitudes representativa, no de su alteración, si no de su impacto neto sobre el medio ambiente.

TABLA 81.- MODELO DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

ETAPAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN

ETAPAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
PREDICCIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS	Indicadores de impacto y unidad de medida	Se expresa para cada factor ambiental seleccionado, un indicador capaz de medirlo. Establecido este, queda automáticamente delimitada la unidad de medida.
	Magnitud de impacto en unidades inconmensurables	Se determina la magnitud total del impacto sobre el factor considerado, como la suma de las magnitudes correspondientes a cada elemento tipo, de la fila correspondiente a dicho factor. Ecuación: Mj= ΣiMijm
VALORACIÓN DE IMPACTOS	Función de transformación	Proceso en el que se refieren todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que denominamos unidad de impacto ambiental. Se define una función para cada indicador de impactos que permite obtener el índice de calidad ambiental (CA).
	Magnitud del impacto en unidades homogéneas	Se estudia las CA con y sin proyecto, para posteriormente calcular las diferencias entre estas para finalmente obtener el valor del impacto en unidades conmensurables.
	Valor del impacto sobre un factor determinado	El valor del impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado, además de la magnitud del factor es función del grado de manifestación de otras variables (Intensidad de la acción, extensión, persistencia).
	Impacto ambiental total	Es la suma de forma ponderada de los valores del impacto sufrido por los diferentes factores.
PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS	Identificación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias	**Medidas preventivas:** Evitan aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad.
		Medidas correctoras: Dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos productivos, condiciones de funcionamiento etc.
		Medidas Compensatorias: Aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables, que contrapasen de alguna manera la alteración del factor.
	Valoración de impactos consecuencia de la introducción de medidas correctoras	

V.1.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO.

Posteriormente se identificaron los factores y componentes ambientales con posibles impactos por el desarrollo del proyecto.

TABLA 82.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES CON POSIBLE IMPACTO.

SISTE	SUBSIST	COMPON	FACTOR	IMPACTO	ETAPAS DEL PROYECTO

MA	EMA	ENTE			PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	✓	✓	
				Perturbación en la captación del agua	✓	✓	
				Incremento en escurrimientos	✓	✓	
				Disminución en infiltración	✓	✓	
			Calidad	Calidad del agua	✓	✓	
		SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	✓	✓	
			Productividad	Cambio en la capacidad productiva	✓	✓	
			Calidad	Cambio de la calidad de suelo	✓	✓	
			Erosión	Incremento en la erosión eólica	✓	✓	
				Incremento en la erosión hídrica	✓	✓	
			Compactación	Incremento en la compactación		✓	✓
		ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	✓	✓	✓
				Emisión de partículas de polvo	✓	✓	✓
			Calidad acústica	Generación de ruido	✓	✓	✓
		PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	✓	✓	✓
			Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	✓	✓	✓
		USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	✓	✓	✓
				Cambio de uso	✓	✓	✓
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	✓		
			Abundancia	Disminución de la abundancia	✓		
		FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras	✓		
				Mortalidad de individuos por atropellamiento	✓	✓	✓
			Aves	Destrucción de nidos	✓		
				Mortalidad de individuos por colisión	✓	✓	✓
			Mamíferos	Destrucción de madrigueras	✓		
				Mortalidad de individuos por atropellamiento	✓	✓	✓
			Hábitat	Alteración del hábitat	✓	✓	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	✓	✓	✓
		ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	✓	✓	✓

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	ETAPAS DEL PROYECTO		
					PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
			Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	✓	✓	✓

De acuerdo con la tabla anterior, **se identifican un total de 30 impactos, agrupados a 21 factores que están ligados a 9 componentes**. La mayor concentración de impactos se da en los factores de agua y suelo.

V.1.2.3 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO.

Una vez habiéndose efectuado el análisis de los puntos anteriores, se procede a elaborar los indicadores que serán utilizados para medir los impactos identificados a fin de considerar las medidas oportunas para mitigarlos.

Una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En este estudio, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar para cada elemento de los ecosistemas la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso. En cada proyecto y medio físico afectado, será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular. En el siguiente cuadro se muestran dichos indicadores para cada impacto.

TABLA 83.- INDICADORES AMBIENTALES PARA DIMENSIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	Presencia de sanitarios y mantenimientos
		Perturbación en la captación del agua	Perturbación de escorrentías
		Incremento en escurrimientos	Formación de cárcavas
		Disminución en infiltración	
	Calidad	Calidad del agua	Calidad del agua
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	Alteración de las propiedades del suelo
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	Pérdida de suelo
		Incremento en la erosión hídrica	
	Compactación	Incremento en la compactación	Alteración de la estructura del suelo
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	COX, NOX, COVs
		Emisión de partículas de polvo	Concentración de gases y partículas
	Calidad acústica	Generación de ruido	Confort sonoro, niveles sonoros de acuerdo con la normatividad NOM-081-ECOL-1994
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	Cambios en la distribución de ecosistemas
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	Cumplimiento a los programas de ordenamiento ecológico o urbano
		Cambio de uso	
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	Número de individuos rescatados y nivel de sobrevivencia
	Abundancia	Disminución de la abundancia	
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras	Cumplimiento a programa de rescate de fauna
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	
	Aves	Destrucción de nidos	
		Mortalidad de individuos por colisión	
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras	
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	
	Hábitat	Alteración del hábitat	
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	Diversificación de la actividad productiva
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	Incremento en el nivel de ingreso
	Transporte y flujo de tráfico	Tráfico	Transito vehicular (numero de vehivulos)

V.1.3 METODOLOGÍA MATRIZ MODIFICADA CAUSA-EFECTO DE LEOPOLD (1971)

Una vez realizada la interacción de los factores por componente, factor y etapa en el área del proyecto se procede a realizar la identificación de los impactos mediante el método de la **Matriz de relación Causa-Efecto basada en la propuesta por Leopold (1971).**

TABLA 84.- IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES POR ETAPA PARA EL PROYECTO.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR			
				PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	TOTAL
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	-2	-2	2	6
			Calidad	-3	-3	1	7
		SUELO	Permeabilidad	-2	-1	3	6
			Productividad	-2	1	2	5
			Calidad	-4	-1	2	7
			Erosión	-2	-1	2	5
			Compactación	-1	-1	-1	3
		AIRE	Calidad perceptual	-3	-3	-3	9
			Calidad acústica	-1	-1	-1	3
		PAISAJE	Calidad visual	-2	-1	1	4
			Fragilidad visual	-2	-1	1	4
		USO DE SUELO	Uso	-2	-2	2	6
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	-4	-1	1	6
			Abundancia	-4	-1	1	6
		FAUNA	Anfibios y Reptiles	-3	-1	1	5
			Aves	-2	-1	1	4
			Mamíferos	-3	-1	1	5
			Hábitat	-1	-1	1	3
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	CULTURA	Alteración de los estilos de vida	3	2	2	7
		ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	2	2	2	6
			Transporte y flujo de tráfico	-1	-1	1	3
INTERACCIONES NEGATIVAS				**44**	**24**	**5**	**73**
INTERACIONES POSITIVAS				**5**	**5**	**27**	**37**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	TOTAL DE INTERACCIÓN POR FACTOR			
				PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	TOTAL
TOTAL DE INTERACIONES				49	29	32	110

El resultado obtenido al llevar a cabo el cruce de las actividades previstas en la ejecución del proyecto con los factores ambientales, nos arroja un total de 110 interacciones de las cuales 73 son negativas y 37 positivas; de ellas, el mayor número de incidencias las presenta el componente suelo el cual han identificado 25 interacciones (22.72%), seguido por las interacciones sobre el componente fauna con 17 interacciones (15.45 %), los componentes flora y aire cuentan con 12 interacciones (10.90% c/u); en tanto que en las etapas donde se presenta el mayor número de incidencias corresponde a la de preparación de sitio, que es donde se realiza la remoción de vegetación y existe un incremento en la maquinaria presente y personal de construcción, siendo la etapa operativa la que cuenta con mayor número de interacciones positivas.

Mediante los resultados obtenidos es posible evidenciar el efecto que las distintas actividades del proyecto tendrán sobre el medio en el que será desarrollado.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo del proyecto, la cual se llevó a cabo mediante el análisis de las acciones principales del Proyecto sobre los factores y componentes ambientales presentes, determinando así si existiría interacción o influencia positiva o negativa sobre cada uno de los componentes y factores ambientales de los ecosistemas de estudios.

Cuando se identifica que las actividades del proyecto y los componentes ambientales interactúan pudiendo causar modificación al ambiente con base en los indicadores ambientales, entonces se indica la identificación de un impacto ambiental.

A continuación, se describen los impactos, por componente, que se tendrían al momento de llevar a cabo las diversas actividades para desarrollar el Proyecto, el análisis que se presenta corresponde a cada uno de los componentes que se verán afectados.

1. **Componente Agua:** Está constituido por la presencia de cinco impactos; los cuales inciden sobre la calidad y cantidad del agua.

TABLA 85.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE AGUA.

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Cantidad	Incremento de aguas negras	Se identifica como impacto potencial el que se podría presentar por la inadecuada disposición de residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano y las aguas residuales (heces fecales y orina) generadas por los trabajadores de la obra; se crearían pequeñas zonas de basureros a cielo abierto y focos insalubres que afectarán la calidad ambiental de los arroyos. Debido a que en el sitio no se cuenta con dotación de servicios municipales para agua domiciliaria, se abastecerá a través de pipas, por lo que se tendrá un incremento en la demanda del servicio para todas las etapas, desde la preparación del sitio y construcción, esperando que disminuya la generación de nubes de polvos durante la etapa operativa.
	Perturbación en la captación del agua	En la etapa de construcción del puente vehicular donde se generan el mayor número de impactos ambientales, sobre todo por la excavación para la construcción de estructuras sobre el cauce del río, las cuales tendrán mayores efectos sobre el componente agua, ya que estas estructuras serán de forma permanente. En la etapa de operación del puente, al estar sobre el cauce de río de manera permanente ocasionara un efecto negativo sobre el componente agua ya que es una estructura externa a río. Sin embargo, de acuerdo con los estudios de mecánica de suelo y Estudio Topo hidráulico – Hidrológico, los materiales utilizados para la construcción del puente vehicular son inertes y no afectarán a la calidad del agua, además de que se permitirá una mejor conducción de los volúmenes de escurrimiento, sin que ello afecte a la estructura.
		Se ha identificado impactos por posibles accidentes derivados de mal manejo de residuos peligrosos y combustibles, sin embargo, se contará con tambos rotulados y con tapa colocados sobre tarimas impermeables para minimizar este riesgo, buscando en la medida de lo posible no realizar el almacenamiento de combustibles en el área de proyecto, para lo cual se contará con bodegas en las localidades cercanas al proyecto. Derivado de que el camino requiere que su superficie sea tratada para impedir que procesos erosivos puedan dañarlo, se constará con cunetas y obras de drenaje para la conducción de las aguas pluviales.
	Incremento en escurrimientos	Alteración de las corrientes por la disposición y movimiento de materiales. De acuerdo con el diseño del proyecto, se mejorará las condiciones de conducción de los escurrimientos pluviales
	Disminución en infiltración	En cuanto a las aguas subterráneas se considera que se presenta un acuífero libre. Las profundidades del nivel estático, referidas al nivel del terreno natural varían en el valle desde 1 m hasta 5 m. Las profundidades máximas se alcanzan en el centro del valle, en el poblado de Miguel Alemán, manteniéndose esta profundidad al noroeste del poblado de Cuajinicuilapa y en los poblados de Maldonado, Buenos Aires, y al norte de El Cerrito. Las profundidades mínimas, en general se presentan en las proximidades de los ríos, exceptuando en el poblado de Tierra Colorada que está en las proximidades de la costa. El acuífero principal del valle está constituido por materiales granulares de la planicie costera que presentan espesores del orden de 50 metros detectado mediante perforaciones y sondeos geofísicos. Los materiales granulares que forman la planicie, presentan permeabilidad variable, de acuerdo con su granulometría, la cual puede considerarse como de media y alta. Las sierras están constituidas por un complejo ígneo metamórfico, el cual se comporta como impermeable al flujo subterráneo, ocurriendo la recarga del acuífero entre el contacto de los materiales granulares con los afloramientos de las rocas ígneas que limitan el valle, por la infiltración de los cauces y la infiltración de la lluvia en el valle. En diferentes pruebas de bombeo efectuadas en la zona de este acuífero, se obtuvieron los siguientes coeficientes de transmisividad. Considerando que las superficies afectadas son de gran importancia y de mediana permeabilidad, el impacto sobre la red de drenaje subterránea se considera POCO SIGNIFICATIVO.
Calidad	Calidad del agua	Se identifica un impacto potencial en el cauce de los arroyos, por la inadecuada disposición del excedente de tierra, lo que

FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		interrumpiría los escurrimientos de tales cauces. Cabe resaltar que no se generará material excedente, dado que los materiales terrígenos producto de cortes y/o excavaciones serán usados en nivelaciones y taludes, por lo que no será necesario el empleo de bancos de tiro. En el caso de que se llegase a descomponer un vehículo, equipo o maquinaria que no pudiese ser transportada a un taller mecánico, se identifica como impacto ambiental la contaminación del suelo con partes mecánicas impregnadas de combustible o aceites lubricantes usados; o bien por derrame accidental en el almacén temporal de combustibles; debido a que estas substancias podrían impregnar el suelo y llegar al manto freático. El inadecuado manejo y disposición de los recipientes y envases vacíos de plástico y aluminio principalmente, envolturas de alimentos diversos generados por los usuarios de la vía pública (conductores); de ser dispuestos inadecuadamente estos residuos contaminarán a los escurrimientos creando zonas de basureros a cielo abierto, lo que demerita la composición del suelo de este elemento receptor, así como puede representar obstáculos al momento de presentarse escurrimientos sobre el mismo. Este impacto se ejercerá durante toda la vida útil del proyecto.

2. **Componente Suelo:** Se lograron identificar un total de seis impactos que podría ocurrir con la implementación los trabajos de mejores del camino, todos ellos de magnitud y temporalidad baja, en la siguiente tabla se describen cada uno de ellos.

TABLA 86.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE SUELO.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	La permeabilidad de los suelos está dada por la composición física del mismo, con base en el INEGI el tipo de suelo presente en el área de proyecto es regosol; los regosoles son pedregosos y poco profundos en las regiones montañosas son frágiles y susceptibles a la erosión, por lo que no son convenientes para actividades agropecuarias. Por lo que el retiro de la cubierta vegetal y la compactación del sitio ocasionarán que esta propiedad del suelo se vea afectada prácticamente en su totalidad, sin embargo, se señala que se trata de obras existentes que se mejorarán por lo que este impacto fue dado con anterioridad. Presenta materiales consolidados con posibilidades bajas
Productividad	Cambio en la capacidad productiva	Por lo que el predio requerirá de la remoción del pavimento y demolición de la actual estructura, por lo que el suelo ya fue impactado y actualmente requerirá de excavaciones y compactaciones para recibir el nuevo recubrimiento y las nuevas estructuras, por lo que no se requiere de cambiar la vocación del suelo ni de la capacidad productiva del sitio, en lo que corresponde a la productividad primaria, sin embargo con relación a la prestación de servicios de comunicaciones, se verá un favorable incremento en salud y seguridad a causa del mejoramiento del nuevo pavimento en accesos y del puente, derivado del uso de la vialidad se producirá compactación y degradación del suelo en forma gradual durante la vida útil del mismo, generando impactos puntuales de manera constante, por lo que el impacto sobre la capacidad de uso se considera directo, negativo, simple, permanente, mitigable y compensable dado que se aplicarán medidas de compensación en una superficie de características similares al predio en evaluación.
Calidad	Contaminación del suelo	En etapa de construcción de la subestructura se considera ajena a las condiciones ambiéntales presentes, las cuales impactaran negativamente al componente suelo y subsuelo por la profundización de los estribos y la generación de sedimentos al cauce de río. La superestructura impactara a estos mismos componentes, pero en mínima cantidad, ya que no estarán colocadas directamente sobre el suelo. En la construcción de accesos la mayor parte de los impactos serán sobre el componente suelo, por los cortes y despalmes del terreno que tendrán efectos sobre el tipo de uso,

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		calidad, erosión y morfología principalmente. Al igual que el agua, el suelo es un elemento muy vulnerable ya que sobre él se realizará el desmonte y despalme para llevar a cabo las actividades planeadas. Se identifica como impacto potencial el que se podría presentar por la inadecuada disposición de residuos sólidos no peligrosos de tipo urbano y las aguas residuales (heces fecales y orina) generadas por los trabajadores de la obra. Estos residuos consistirían en residuos de alimentos y de empaques o recipientes de tales alimentos. De ser dispuestos inadecuadamente estos residuos contaminarán el suelo creando pequeñas zonas de basureros a cielo abierto, lo que demerita la calidad del suelo. De igual forma, se identifica como impacto potencial sobre el suelo la contaminación por fecalismo, creando focos insalubres que afectarán la calidad del suelo y generar vectores de enfermedades. Este impacto quedará circunscrito al sitio del proyecto y sus colindancias inmediatas, en una superficie total de 0.2911 ha, por lo que el impacto es casi moderado en cuanto a magnitud, dimensión: Insignificante. Temporalidad: Temporal reversible. Valoración: Impacto adverso no significativo. Se identificó medida de prevención y/o mitigación.
		En el caso de que se llegase a descomponer un vehículo, equipo o maquinaria que no pudiese ser transportada a un taller mecánico, se identifica como impacto ambiental la contaminación del suelo con partes mecánicas impregnadas de combustible, aceites lubricantes usados o llantas de desecho; o bien por derrame accidental en el almacén temporal de combustibles. En caso de generarse fugas accidentales, se actuará conforme a lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Magnitud: Moderada. Dimensión: Insignificante. Temporalidad: Temporal reversible. Valoración: Impacto adverso no significativo. Se identificó medida de prevención y/o mitigación.
		Pérdida de la materia orgánica del suelo derivado de la remoción de la vegetación y de la capa de suelo vegetal que también equivalente a una pérdida en la cantidad de nutrientes
Erosión	Incremento en la erosión eólica Incremento en la erosión hídrica	Los riesgos de erosión están relacionados básicamente con la litología, la pendiente y la cubierta vegetal. Las obras para desarrollar para los trabajos de CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE “MAXMADI” ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO generarán la eliminación del pavimento del suelo, por lo que el suelo quedará expuesto a las acciones de los vientos. La eliminación de pavimento y la creación de nuevas superficies, como consecuencia de la preparación del terreno y eliminación del suelo pueden ocasionar alteraciones en la red de drenaje al modificar los cursos naturales de escorrentía (erosión hídrica). Sin embargo, no existen impactos relacionados con el aumento del riesgo de inundación de la zona, se ha consultado la información del Atlas de Protección Civil y se ha comprobado que el riesgo por inundación no ha sido determinado medio, por lo que con base en los estudios hidrológicos se ha identificado que los diseños de construcción corresponden a minimizar riesgos de este tipo.
Compactación	Incremento en la compactación	Debido a que el proyecto requiere realizar trabajos de movimientos de vehículos para realizar actividades de eliminación de cubierta de pavimento y eliminación de puente y la preparación para de las obras, se realizará compactación del suelo tanto para el desarrollo de las actividades constructivas como por el paso continuo de los vehículos de carga. Esto ocasiona que el suelo se vea apisonado, modificando la composición física del suelo. Por otra parte, la superficie de afección del proyecto es 0.1047 ha lo cual puede considerarse una superficie poco significativa, por lo que tendrá efectos

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		negativos en la compactación de dicha superficie.

3. **Componente Atmósfera:** Se identificaron tres impactos, dos relacionados con la calidad perceptual y el otro con la calidad acústica. En la siguiente tabla se describen los impactos.

TABLA 87.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE ATMÓSFERA.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Calidad perceptual	Emisiones de gases contaminantes	Los impactos generados a la atmósfera debido a la maquinaria y equipo que se utilizara en la construcción, los impactos generados a la atmósfera serán de manera temporales y desaparecerán una vez concluidas las actividades. El uso de maquinaria durante esta etapa del proyecto generará básicamente cuatro tipos de emisiones a la atmósfera: gases de combustión, partículas de polvo, ruido y vibraciones. Estas emisiones alterarán la composición y la calidad de la capa gaseosa que constituye a la atmósfera, los efectos se ejercerán en forma localizada, ya que las actividades se limitarán al área de demolición. En cuanto a las vibraciones, por el tipo de equipo y maquinaria, se estima que el tiempo de generación/exposición será por un corto periodo de tiempo. Estas emisiones se generarán en forma intrínseca al uso del equipo para romper o perforar, generando contaminación acústica en este elemento receptor; los niveles más altos niveles de vibración serán generados por el tipo de herramientas para realizar las tareas de demolición; los efectos sobre la atmósfera se verán prontamente atenuados por las condiciones ambientales del sitio del proyecto y una vez que cese el uso de estos equipos la atmósfera recuperará sus condiciones actuales, por lo que el efecto es temporal. Se identifica como impacto potencial la generación de malos olores debido a la contaminación por fecalismo, producido por los obreros durante esta etapa del proyecto. Este efecto será puntual y localizado, de carácter reversible. Para el desarrollo de las actividades del proyecto, durante las diferentes etapas se usarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales funcionan mediante motores de combustión interna. Por lo que se identifica como un efecto adverso sobre la composición y calidad de la atmósfera a la incorporación de gases de combustión, tales como Monóxido y Bióxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y de Azufre, consecuencia de la combustión incompleta del combustible utilizado por los vehículos, camiones y maquinaria utilizados en esta etapa. Este impacto se considera temporal y reversible dado que una vez que se finalice esta etapa del proyecto las condiciones actuales del elemento atmósfera se recuperarán en el corto plazo. En el sitio del proyecto existe una importante afluencia y tráfico vehicular y de camiones de carga continuo, por lo que en forma regular las características del recurso atmósfera de esta unidad ambiental presentan elementos contaminantes similares a los que generarán las actividades de esta etapa; pero no se presupone un incremento significativo en la concentración de contaminantes por el tipo de emisión, la cantidad de maquinaria empleada y el tiempo de operación de esta. A lo anterior se le suma un factor favorable que es una zona abierta, con un régimen de vientos que favorece una excelente circulación, de tal forma que una vez concluida esta etapa la generación de emisiones cesarán, así como su efecto sobre el elemento atmósfera. En la etapa de operación del puente, el tráfico vehicular tendrá efectos temporales dado que no será un flujo constante de vehículos, el componente afectado será la atmósfera y este dependerá del flujo vehicular que utilice el puente.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	Emisión de partículas de polvo	Este impacto se desarrolla en todas las etapas desde la preparación de sitio, construcción, operación y el abandono, debido al uso de maquinaria y equipos. Sin embargo, se espera que derivado de las actividades de mejoras del camino, la emisión de partículas de polvo en la etapa operativa sea mucho menor a la actual.
Calidad acústica	Generación de ruido	Se identifica como impacto potencial a este elemento receptor el ocasionado por la generación de emisiones de ruido a nivel de la fuente generadora, los equipos que pueden generar los mayores niveles de ruido serían aquellos para cortar, perforar o martillos neumáticos, cuyo uso será por un periodo corto de tiempo y localizado, considerando las condiciones ambientales del sitio del proyecto y una vez que se concluya con esta etapa del proyecto, la atmósfera recuperará sus condiciones actuales, por lo que el efecto es temporal.

4. **Componente Paisaje:** El paisaje es un componente que involucra el conjunto de elementos que lo conforman. De manera general se presentan dos impactos los cuales se describe en la siguiente tabla:

TABLA 88.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE PAISAJE.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	La calidad paisajística de la región se manifiesta por la cubierta vegetal y la topografía principalmente; es un factor que se basa en la precepción de las personas, debido a esto la significancia puede ser baja para unos y moderada para otros. Aunque se prevé que las modificaciones al paisaje no podrán observarse más allá del área de influencia directa, los impactos sobre el paisaje tienen una significancia alta. El paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, de interés económico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico. La investigación empírica de la calidad estética de un entorno muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos en los ambientes naturales. **En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos críticos por las actividades constructivas para definir las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, se realizó la evaluación de la Calidad del Paisaje y de la Fragilidad Visual** El área del proyecto presenta un paisaje rural sin elementos paisajísticos de gran preeminencia, pero con elementos que tienen una fragilidad visual al cambio ya que se pueden observar de colina a colina por el tipo de pendientes presentes y la formación dispersa y baja de vegetación, el cual presenta valores mediana calidad y alta fragilidad visual. Sufrirá impactos negativos moderados. Por lo que de acuerdo con las obras a realizar este componente ambiental sufrirá impactos negativos, ya que parte del diseño de las obras se estableció sobre áreas sin vegetación, por lo que los trabajos de mejoramiento del puente sus accesos y obras complementarias contribuirán a alteraciones en la percepción del paisaje. El paisaje sufrirá una modificación relevante visual por los elementos nuevos y trabajos de construcción de distinta naturaleza que serán integrados al paisaje del lugar. Desplazamiento del equipo de construcción también ingresarán pipas con agua, así como del personal. Sin embargo, considerando que se trata de un camino que es usado tanto por las personas que viven en la zona, como por los

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		trabajadores de la mina, así como para la distribución de bienes y servicios, este impacto en el paisaje se vuelve poco significativo.
Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	El Predio presenta una media calidad y una alta fragilidad visual, se trata de un paisaje rural/natural con elementos paisajísticos de importancia. Por lo que de acuerdo con las obras a realizar este componente ambiental sufrirá impactos negativos, ya que el diseño de las obras se estableció sobre áreas con vegetación forestal, por lo que habrá desmonte de vegetación forestal para la habilitación de las obras que se pretenden llevar a cabo en donde no se modificará significativamente la pendiente y el relieve del suelo por cortes significativos. El paisaje sufrirá una modificación visual por los elementos nuevos y de distinta naturaleza que serán integrados al paisaje del lugar, dado que no habrá sellamiento del suelo el impacto a largo plazo será compensado.
		Respecto a la intrusión visual se debe a la modificación de los elementos paisajísticos existentes. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, si bien se ha señalado que corresponde a un proyecto lineal, el cual se llevará a cabo de forma gradual en el lapso de tres años. Asimismo, se verificará la delimitación de áreas para no afectar sitios colindantes fuera del área del proyecto
		Se implementarán áreas perfectamente delimitadas para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos que sean generados por los trabajadores durante la construcción del proyecto, con la finalidad de evitar el mal manejo de los residuos, y en caso de aplicar se contará con sitio para el acopio de residuos peligrosos.

5. **Componente Usos de Suelo:** El componente uso de suelo se refiere a la ocupación actual que tiene el polígono donde se llevará a cabo el proyecto, en este sentido corresponde al de infraestructura, por lo que en ese sentido no habrá alteraciones, ya que continuará con uso de vías generales de comunicación. En la siguiente tabla se describen los impactos.

TABLA 89.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE USO DE SUELO.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Uso	Cambio Vocación	Se trata de actividades de mejora de un camino existente que es usado por las comunidades aledañas a este, por lo que este camino quedará es de uso continuo de las localidades, por lo que no se planea realizar el cierre de estos.
	Cambio de uso	Por otra parte, la operación de las actividades demandará mano de obra durante las diferentes etapas, por lo que se producirá un aumento de la generación de empleo. Este impacto se considera un efecto positivo, directo, temporal, simple, a corto plazo. Se considera de magnitud BAJA

6. **Componente Flora:** Para la flora se identificó dos impactos ligados a la diversidad y abundancia de especies al interior del polígono del proyecto donde por las obras se afectarán individuos de los estratos arbustivos y herbáceos; en la siguiente tabla se describe dicho impacto:

TABLA 90.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE FLORA.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Diversidad	Alteración de la	De acuerdo con los recorridos en campo, en el tramo del camino y puente no hay presencia de vegetación forestal por

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	estructura de especies vegetales	afectar
		Se han identificado especies de herbáceas, las cuales cada año se realiza su poda para minimizar impactos de daño a la infraestructura carretera.
Abundancia	Disminución de la abundancia	Se ha identificado que las especies presentes en el Área del proyecto están bien representadas a nivel SA, por lo que al efectuar la remoción de las herbáceas no se verá disminuida su abundancia.

7. **Componente Fauna:** Para la fauna se lograron identificar un total de siete impactos potenciales negativos para los distintos grupos faunísticos a efectuarse en la etapa de preparación del sitio y otros impactos positivos en la etapa de preparación de sitio; en la siguiente tabla se describen dichos impactos.

TABLA 91.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE FAUNA.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Anfibios y Reptiles	Mortalidad de individuos por atropellamiento	La presencia del personal y maquinaria en las áreas operativas del proyecto provocará el desplazamiento de los individuos hacia otras zonas, sin embargo, dado que se trata de un camino en operación la mayor parte de la fauna presente está acostumbrada a este impacto, el resto se ha mudado a zonas menos alteradas por lo que se trata de un impacto permanente, sin embargo, una vez concluida la etapa de construcción se realizará el retiro de toda la infraestructura y residuos generados.
		El atropellamiento de anfibios y reptiles se refiere al choque directo con vehículos automotores durante los recorridos de los vehículos para llevar y traer al personal, materiales y movimiento de los equipos de construcción lo que puede provocar la destrucción de las madrigueras, o el deceso de los individuos
		Se han identificado a la especie de ***Ctenosaura pectinata*** **(iguana negra)** dentro del área de estudio, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de amenazada (A), por lo que se requiere actividades de prevención en su rescate.
Aves	Mortalidad de individuos por colisión	Al eliminar la vegetación se destruirán los nidos de las aves, por lo que para mitigar este impacto se realizará previo a los trabajos de construcción la búsqueda de nido y su reubicación. La colisión de aves se refiere al contacto o choque directo de aves en vuelo con diferentes objetos de diseño industrial tales como: postes de líneas eléctricas, vehículos automotores y maquinaria pesada.
Mamíferos	Mortalidad de individuos por atropellamiento	La presencia del personal y maquinaria en las áreas operativas del proyecto provocará el desplazamiento de los individuos hacia otras zonas, no obstante, dado que se trata de un camino en operación la mayor parte de la fauna presente está acostumbrada a este impacto, el resto se ha mudado a zonas menos alteradas por lo que se trata de un impacto permanente, sin embargo, una vez concluida los trabajos de construcción se realizará el retiro de toda la infraestructura y maquinaria.
		El atropellamiento de mamíferos se refiere al choque directo de diferentes tallas con vehículos automotores, o por la destrucción de las madrigueras, provocando lesiones graves o el deceso de los individuos.
Hábitat	Alteración del hábitat	El Proyecto se ubica en una zona donde se llevan a cabo actividades suburbanas, agropecuarias; la influencia del hombre

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		como un factor ecológico, ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente las especies de talla mayor. Se ha identificado que las especies presentes en el área de proyecto están bien representadas a nivel área de estudio y SA, por lo que, con la ejecución del proyecto no se verá disminuida su abundancia, aunado a esto se pretende llevar a cabo las actividades de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestres. En el área de influencia del proyecto, las perturbaciones antropogénicas han fragmentado o modificado el hábitat natural lo que a ocasionando el aislamiento de las poblaciones, reduciendo los microhábitats para reproducción y en casos extremos promoviendo la extinción de especies.
		Las especies de lento desplazamiento presentes al momento de los trabajos se consideran su captura y reubicación en sitios con características similares al lugar de su captura. Las aves por su naturaleza y movilidad, por cuenta propia se alejarán de los sitos en donde haya presencia de obras relacionadas con el proyecto, sólo en caso de encontrar nidos con huevos o polluelos se procederá a su reubicación, al igual que las aves los mamíferos de tamaño grande tienden a abandonar las zonas donde la presencia humana genera ruido, luz, polvo, de acuerdo con lo anterior, en caso de encontrar alguna madriguera con crías, se considerará su reubicación.
		Se evitará en todo momento molestar, capturar o dañar a la fauna que se ubique en el proyecto durante las actividades de construcción, de la misma manera se habilitará letreros alusivos a dichas medidas a fin de garantizar la protección del componente faunístico.

8. **Componente Cultura:** Para este componente se identificó un impacto potencial positivo; en la siguiente tabla se describen dichos impactos.

TABLA 92.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE CULTURA.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Alteración de los estilos de vida	Población	En la zona la principal fuente de empleo es la agricultura y ganadería, por lo que tener una vía de comunicación promueve que los productos de estas actividades puedan ser comerciados bajo condiciones de seguridad y rapidez.

9. **Componente Económico:** Para este componente se identificó dos impactos potenciales positivos; en la siguiente tabla se describen dichos impactos.

TABLA 93.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL COMPONENTE ECONÓMICO.

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	La operación de las actividades demandará mano de obra durante las diferentes etapas, por lo que se producirá un aumento de la generación de empleo. Este impacto se considera un efecto positivo, directo, temporal, simple, a corto plazo. Se considera de magnitud BAJA
Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se tendrá efectos negativos sobre el tráfico vehicular, dado que se trata de una vía de comunicación entre comunidades rurales, por lo que los trabajos de construcción afectarán al menos uno de los carriles, e inclusive ambos carriles por movimiento de maquinaria, lo que causará

FACTORES	IMPACTO	DESCRIPCIÓN
		embotellamientos en horas pico. Por lo que en la etapa de operación se mejorará esta condición, lo que permitirá disminuir el riesgo en su tránsito, la formación de nubes de polvos, los puntos ciegos, y mejorar los tiempos de traslados para los usuarios, inclusive en la temporada de lluvias.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con la información obtenida en la descripción de los impactos, se procede a llevar a cabo la valorización de los impactos, a continuación, se presentan por etapa los resultados que arrojaron las matrices de valoración de los impactos, categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

1. Etapa de habilitación de preparación del sitio.

De un total de 30 impactos, 28 son de naturaleza negativos de los cuales uno corresponde a la categoría de irrelevante (con puntuación con valores inferiores a 25 puntos); hay 15 impactos en la categoría de moderado (cuya puntuación es de 25 a 50 puntos) y 12 impactos se ubican en el rango severo (puntuación de 50 a 75 puntos), finalmente hay dos impactos de naturaleza positiva y categoría moderado. Lo que implica que derivado de las obras habrá afectaciones significativas sobre el suelo, agua y biodiversidad, para la construcción de las obras para ampliar (mejorar) las condiciones del puente vehicular, sus accesos y obras complementarias.

TABLA94.-IDENTIFICACIÓNYEVALUACIÓNDELOSIMPACTOSENLAETAPADEPREPARACIÓNDELSITIO.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	-	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	23	IRRELEVANTE
		Perturbación en la captación del agua	-	8	8	4	1	1	4	4	4	2	2	62	SEVERO
		Incremento en escurrimientos	-	8	8	4	2	2	4	4	4	2	2	64	SEVERO
		Disminución en infiltración	-	8	8	4	1	2	2	4	4	2	2	61	SEVERO
	Calidad	Calidad del agua	-	8	4	4	1	2	2	1	4	2	2	50	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	-	8	8	4	4	2	4	4	4	2	2	66	SEVERO
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	-	8	8	4	4	2	4	4	4	2	2	66	SEVERO
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	-	8	8	4	4	2	2	4	4	4	2	66	SEVERO
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	-	8	8	4	2	2	4	4	4	2	2	64	SEVERO
		Incremento en la erosión hídrica	-	8	8	4	2	2	4	4	4	2	2	64	SEVERO
	Compactación	Incremento en la compactación	-	8	4	2	4	2	2	4	4	2	2	54	SEVERO
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	1	1	1	1	4	1	1	46	MODERADO
		Emisión de partículas de polvo	-	8	4	4	1	1	2	1	4	1	1	47	MODERADO
	Calidad acústica	Generación de ruido	-	8	4	4	1	1	4	1	4	1	1	49	MODERADO
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	-	8	8	4	4	2	4	1	4	1	2	62	SEVERO
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	-	8	8	4	4	2	2	1	4	4	2	63	SEVERO
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	-	8	4	4	4	2	2	4	4	4	2	58	SEVERO
		Cambio de uso	-	4	4	4	4	2	2	4	4	4	2	46	MODERADO

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
VEGETACIÓN	Diversidad	Disminución de la riqueza florística	-	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	46	MODERADO
	Abundancia	Disminución de la abundancia	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	48	MODERADO
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras	-	4	4	4	4	2	2	4	4	1	2	43	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	4	2	1	4	4	1	4	44	MODERADO
	Aves	Destrucción de nidos	-	4	4	4	4	2	2	4	4	1	2	43	MODERADO
		Mortalidad de individuos por colisión	-	4	4	4	4	2	1	4	4	1	4	44	MODERADO
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras	-	4	4	4	4	2	2	4	4	1	2	43	MODERADO
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	4	4	4	2	1	4	4	1	4	44	MODERADO
	Hábitat	Alteración del hábitat	-	4	4	4	4	2	2	4	4	4	2	46	MODERADO
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	4	4	1	2	1	1	1	1	1	1	29	MODERADO
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	29	MODERADO
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	-	8	4	4	1	2	1	4	1	1	1	47	MODERADO

2. Etapa de construcción

De los 30 impactos identificados, 28 son de naturaleza negativos de los cuales seis corresponden a la categoría de irrelevante (con puntuación con valores inferiores a 25 puntos); hay 20 impactos en la categoría de moderado (cuya puntuación es de 25 a 50 puntos) y dos impactos se ubican en el rango severo (puntuación de 50 a 75 puntos), finalmente hay dos impactos de naturaleza positiva y categoría moderado. Lo que implica que habrá afectaciones moderadas en la etapa de construcción dado que el proyecto implica el sellamiento del suelo, ya que se trata de la mejora a un camino pavimentado con concreto, que permite en mínimo porcentaje la infiltración del agua, así como la construcción de obras de alcantarillado que mejoran los escurrimientos.

TABLA 95.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras	-	8	1	2	1	2	1	4	1	2	2	41	MODERADO
		Perturbación en la captación del agua	-	8	2	2	4	2	1	1	4	2	4	48	MODERADO
		Incremento en escurrimientos	-	8	2	4	4	4	2	1	4	2	4	53	SEVERO
		Disminución en infiltración	-	8	2	4	4	4	2	4	4	2	4	56	SEVERO
	Calidad	Calidad del agua	-	8	4	2	2	2	1	1	1	1	4	46	MODERADO
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo	-	4	2	4	4	2	2	1	1	4	4	38	MODERADO
	Erosión	Incremento en la erosión eólica	-	4	2	2	2	2	2	1	1	1	4	31	MODERADO
		Incremento en la erosión hídrica	-	4	1	2	2	2	2	1	1	1	4	29	MODERADO
	Compactación	Incremento en la compactación	-	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	44	MODERADO
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	4	2	4	2	2	2	1	1	2	1	31	MODERADO
		Emisión de partículas de polvo	-	4	2	4	2	2	2	1	1	2	1	31	MODERADO
	Calidad acústica	Generación de ruido	-	4	4	4	2	2	2	1	1	2	1	35	MODERADO
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	50	MODERADO
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
		Cambio de uso	-	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	46	MODERADO
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18	IRRELEVANTE
	Abundancia	Disminución de la abundancia		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18	IRRELEVANTE
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18	IRRELEVANTE
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	1	4	4	2	2	4	1	1	4	36	MODERADO
	Aves	Destrucción de nidos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
		Mortalidad de individuos por colisión	-	4	1	4	4	2	2	4	1	1	4	36	MODERADO

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
		Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	4	1	4	4	2	2	4	1	1	4	36	MODERADO
	Hábitat	Alteración del hábitat		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	4	2	2	2	1	2	1	1	2	2	29	MODERADO
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	4	1	1	1	1	2	1	4	2	1	27	MODERADO
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	-	8	1	4	1	2	2	4	4	2	1	46	MODERADO

3. Etapa de Operación

En esta etapa, se generarán impactos tanto positivos como negativos, derivado de la ocupación de la obra sin embargo hay 13 impactos que dejaran de ser evaluados dado que el factor ya no está presente, quedando el total de 17 impactos, de los cuales 8 son positivos; de los cuales 4 impactos se ubican en el rango moderado (puntuación de 25 a 50 puntos) y 4 impactos se ubican en el rango severos (puntuación de 50 a 75 puntos), en cuanto a los impactos negativos 6 son moderados y 3 severos.

TABLA 96.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.

FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
Cantidad	Incremento de aguas negras													
	Perturbación en la captación del agua	+	4	1	2	1	2	2	1	1	2	4	29	MODERADO
	Incremento en escurrimientos	+	4	1	2	1	2	2	1	1	2	4	29	MODERADO
	Disminución en infiltración	+	4	1	2	1	2	2	1	1	2	4	29	MODERADO
Calidad	Calidad del agua	+	4	1	2	1	2	2	1	1	1	4	28	MODERADO
Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación													
Productividad	Cambio en la capacidad productiva													
Calidad	Cambio de la calidad de suelo													
Erosión	Incremento en la erosión eólica													
	Incremento en la erosión hídrica													
Compactación	Incremento en la compactación													
Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes	-	8	4	4	1	1	2	1	4	2	1	48	MODERADO
	Emisión de partículas de polvo	-	8	4	4	1	1	2	1	4	2	1	48	MODERADO
Calidad acústica	Generación de ruido	-	8	4	4	1	1	2	1	4	2	1	48	MODERADO
Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje	-	8	8	4	1	4	2	1	4	2	4	62	SEVERO
Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje	-	8	8	2	1	4	2	4	4	4	4	65	SEVERO
Usos	Cambio Vocación	+	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	62	SEVERO
	Cambio de uso	-	8	4	4	4	4	2	4	4	4	4	62	SEVERO
Diversidad	Disminución de la riqueza florística													
Abundancia	Disminución de la abundancia													

FACTOR	IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras													
	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	1	2	1	2	2	4	4	2	4	29	MODERADO
Aves	Destrucción de nidos													
	Mortalidad de individuos por colisión	-	2	1	2	1	2	2	4	4	2	4	29	MODERADO
Mamíferos	Destrucción de madrigueras													
	Mortalidad de individuos por atropellamiento	-	2	1	2	1	2	2	4	4	2	4	29	MODERADO
Hábitat	Alteración del hábitat													
Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas	+	8	4	1	4	2	4	4	4	4	4	59	SEVERO
Impulso a actividades económicas	Generación de empleos	+	8	4	2	2	2	4	4	4	4	4	58	SEVERO
Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito	+	8	4	4	4	2	4	4	4	4	4	62	SEVERO

V.3.1 IMPACTOS RESIDUALES Y ACUMULATIVOS.

De acuerdo con la Metodología de Conesa, la importancia del impacto se mide "*en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad*"; clasifica a un impacto por medio de su tipología y que este puede ser de una o más tipologías por lo que una vez obtenida la evaluación los impactos se cuantifican y describen según su tipología (Sinérgicos, Acumulativos y Residuales).

1. Impacto sinérgico: Se produce cuando el efecto conjunto en presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia mayor que el efecto suma.
2. Impacto Residual: Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
3. Impacto acumulativo: Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

En las siguientes tablas se muestran los impactos por etapa, acordes a su tipificación en correlación con la evaluación realizada.

NO son Impactos sinérgicos, residuales o acumulativos
SI son impactos sinérgicos, residuales o acumulativos

1. Etapa de habilitación de preparación del sitio.

En relación con la tipología presentada, se tiene que, para la etapa de preparación de sitio, de los 31 impactos evaluados, 21 son sinérgicos (67.7%); 5 residuales (16.1%) y 21 acumulativos (67.7 %).

TABLA 97.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Aves	Destrucción de nidos			
		Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito			

2. Etapa de construcción

En la etapa de acondicionamiento del área del proyecto se identifican 21 impactos sinérgicos (84.0%) y 18 residuales (72.0%) y 13 acumulativos (52.0 %).

TABLA 98.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Aves	Destrucción de nidos			
		Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			
	Transporte y flujo de tráfico	Condiciones del tránsito			

3. Etapa de Operación

En la etapa de operación se identifican 18 impactos sinérgicos (94.4%) y 7 (38.9 %) residuales y 9 acumulativos (50%).

TABLA 99.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Incremento de aguas negras			
		Perturbación en la captación del agua			
		Incremento en escurrimientos			
		Disminución en infiltración			
	Calidad	Calidad del agua			
SUELO	Permeabilidad	Pérdida de capilaridad y percolación			
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva			
	Calidad	Cambio de la calidad de suelo			
	Erosión	Incremento en la erosión eólica			
		Incremento en la erosión hídrica			
	Compactación	Incremento en la compactación			
ATMÓSFERA	Calidad perceptual	Emisión de gases contaminantes			
		Emisión de partículas de polvo			
	Calidad acústica	Generación de ruido			
PAISAJE	Calidad visual	Cambio en la fisonomía del paisaje			
	Fragilidad visual	Capacidad de absorber los cambios en el paisaje			
USO DE SUELO	Usos	Cambio Vocación			
		Cambio de uso			
FLORA	Diversidad	Disminución de la riqueza florística			
	Abundancia	Disminución de la abundancia			
FAUNA	Anfibios y Reptiles	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Aves	Destrucción de nidos			
		Mortalidad de individuos por colisión			
	Mamíferos	Destrucción de madrigueras			
		Mortalidad de individuos por atropellamiento			
	Hábitat	Alteración del hábitat			
CULTURA	Alteración de los estilos de vida	Diversificación de actividades económicas			

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
ECONÓMICO	Impulso a actividades económicas	Generación de empleos			

V.3.2 CUANTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Analizando el resumen de impactos, se observa de primera instancia que se trata de un proyecto a realizarse sobre superficies impactadas y que requieren de mejorar las condiciones de operación por lo que NO requieren de la remoción de vegetación donde las obras ocupan la superficie de 0.1047 ha. La obra implica la del puente vehicular y sus accesos, y obras complementarias entre las que están guarniciones.

Cómo se ha señalado se trata de predios sometidos a la presión por diversas actividades antropogénicas entre las que se destacan actividades agropecuarias, antropogénicas y el camino. Por lo que se describieron y analizaron los diversos factores que conforman los ecosistemas, en específico aquellos con los que el proyecto tiene interacción, por lo que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, respecto a:

a) Calificar el efecto de los impactos sobre los elementos que conforman a los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos.

b) Desarrollar esta calificación en el contexto de un Sistema Ambiental y al área de influencia del proyecto, de tal forma que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto de las obras y actividades.

En el contexto de impacto relevante establecido, la extensión de estos es medianamente significativa, ya que se pretende afectar un área de 0.1047 ha por obras evaluando hasta 0.2911 por actividades de proyecto entre las que destaca el movimiento de maquinaria, y ocupación para obra auxiliares.

Por lo cual y de acuerdo con el número de impactos previsibles para el desarrollo de la obra los impactos negativos de mayor significancia con respecto al medio físico se dan en el componente suelo y con respecto al medio biótico es respecto a la flora. A continuación, se realiza una descripción de las características de los impactos descritos en las matrices y se resume las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación en cada etapa del proyecto, su aplicación y sus objetivos, el cual describe el impacto hacia dónde va dirigida la acción mitigante o preventiva.

V.3.2.1ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Corresponde a las actividades de eliminación de pavimento y demolición del actual puente vehicular, por lo que se realizará la delimitación de las actividades constructivas para evitar afectar vegetación presente y actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna, lo que requerirá el empleo de maquinaria para la eliminación de la actual estructura vial, y el incremento del personal en el sitio, así como afectar el tránsito vehicular dado que el camino es el único acceso desde Maxmadi hacia Cuanacaxtitlán.

Desmonte y limpieza del sitio: Desde el inicio del Proyecto se requerirá del uso de maquinaria la cual generarán PST (partículas suspendidas totales) provenientes de los escapes. Esta actividad generará un impacto directo en el microclima, la temperatura, la humedad relativa y la calidad del aire. La eliminación de la estructura y la falta de cubierta vegetal ocasiona problemas como modificaciones en los ciclos microambientales y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación, favoreciendo con ello el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono, afectando así a la calidad del aire.

Esta actividad generará un impacto directo erosivo y de manera indirecta afectará por compactación del suelo, además de que se generará un cambio en el uso de este. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo. Se produce una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental.

Esta etapa consiste en eliminar la capa de suelo sobre la que crece la vegetación, a fin de que la capa inferior de suelo pueda perder humedad y sea más fácil removerla. Esta actividad se realizará en la misma superficie del desmonte, por otra parte, perderá sus características iniciales al realizar el cambio de uso de suelo sobre esta superficie.

La presencia de vegetación crea condiciones micro climáticas estables, así que al realizar el desmonte (roza y corte de la vegetación presente) se afectara el microclima de estos sitios.

Al realizar la eliminación de la capa de suelo se generarán polvos provenientes de realizar e levantamiento de la capa superficial para poder obtener la profundidad requerida

Tanto el puente vehicular como sus accesos tendrán un ancho total de 7 .60 m y ancho de calzada de 7 m con dos carriles, así como 20 m por lado de DDV contados a partir del centro del eje del camino.

El despalme ocasiona la pérdida y fragmentación del hábitat, lo que obliga a que los vertebrados terrestres se desplacen hacia sitios aledaños, ante la presencia de ruido, maquinaria y personal en la obra. Los vertebrados terrestres, al ser obligados a huir en plena luz del día, y al ser destruidos sus refugios habituales, quedan expuestos a sus depredadores y pueden ser cazados con mayor facilidad.

Se tendrá cuidado de que las operaciones de nivelaciones que cumplan con las especificaciones de compactación, conformación de taludes, y revestimiento que garanticen la estabilidad de la obra y la seguridad de que no se presentarán desbordamientos.

En la misma superficie de evaluación se colocarán la maquinaría de construcción, y en las localidades se tendrán los patios para maquinaria, y bodegas, en cada frente de trabajo se tendrán tambos para acopio de residuos.

Generación de residuos sólidos no peligrosos: Esta actividad genera impactos indirectos sobre la calidad del aire, siempre y cuando los residuos no sean dispuestos de manera adecuada y apegándose a la normatividad existente.

Movimiento y operación de maquinaria: Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generaran emisiones contaminantes a la atmósfera, y ruido que afectará la calidad del aire.

Desmonte y limpieza del sitio: Esta actividad generara un impacto indirecto en cuanto a la recarga de acuíferos y por lo tanto en la disponibilidad, nivel del manto freático, alteración de los cauces naturales de agua.

La cobertura vegetal favorece la permeabilidad del agua a través del suelo, favoreciendo la recarga de los mantos freáticos; al no existir vegetación, la recarga de agua al subsuelo se ve interrumpida, además de que se destruyen las barreras naturales de contención de los escurrimientos de pequeños cursos de agua. Sin flora que cubra el suelo, la posibilidad de contaminar las corrientes de agua aumenta, debido al posible arrastre de materia orgánica a los depósitos de agua.

Obtención de agua de servicios: Esta actividad generara un impacto directo en la disponibilidad y nivel del manto freático.

Generación de residuos sólidos no peligrosos y aguas residuales: Esta actividad solo generara un impacto indirecto (I) si no se disponen adecuadamente cada uno de los diferentes residuos que se generen, por lo que se recomienda apegarse a la normatividad correspondiente.

Se colocarán sanitarios portátiles en los sitios del frente de trabajo para que sean utilizados por los trabajadores desde la preparación de sitio y construcción. Por lo que se generarán aguas negras, debido a esto se deberán de contratar los servicios de una empresa encargada del mantenimiento de los sanitarios, verificando que las aguas sean enviadas a alguna planta de tratamiento de aguas negras con las que opera en la zona, a fin de mitigar este impacto sobre el ambiente.

Factores asociados al paisaje: Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Estas actividades generarán un impacto directo visual en el paisaje, por la adición de equipo y material de construcción, contribuirán a la alteración del paisaje. Este es un fenómeno relevante debido a que la topografía, que también forman parte del paisaje. La vista de estos tipos del paisaje será afectada por la obra, aunque también es importante recalcar que este es un impacto temporal y al tratarse de un camino rural tipo “C” con pavimentación y de menor impacto el camino pueda generar panoramas con belleza paisajística.

Factores asociados a los procesos económicos:

Empleo: Esta actividad generará un impacto directo sobre la generación de empleos.

En esta etapa las actividades de desmonte, despalme, instalación de obras provisionales no requerirá de mano de obra calificada por lo que será indispensable contratar de las localidades aledañas al Proyecto, generando empleo de manera temporal mientras dure la apertura del camino.

V.3.2.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta etapa del proyecto se caracteriza por la realización de los cortes terraplenes y revestimiento del camino, lo cual implica movimientos de materiales, construcción de obras de drenaje menor y tendido de los materiales de revestimiento. Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que incorpora al ambiente partículas suspendidas de polvo que contaminan el aire.

Nivelación y compactación del suelo: Esta actividad generara un impacto directo sobre el relieve. Esta obra requiera la remoción de suelo, fenómeno que afectará principalmente a la vegetación de la zona.

Asimismo, generará un impacto directo al producirse compactación e indirectamente se provoca la erosión del suelo ya que estas obras requieren de la remoción algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno. En su estado natural, el suelo casi no tiene limitaciones, el aire y el agua se mueven rápidamente a través de él. Técnicamente hablando la compactación es causada por fuerzas externas moviendo partículas de suelo y haciéndolas estar más cerca una de otra. Esto reduce los espacios porosos entre las partículas de suelo que contienen el aire y el agua necesarios para el crecimiento de la vegetación.

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y acabados: Esta actividad generará un impacto directo sobre la calidad del aire, ya que el material de construcción como la cal, arena y cemento, pueden suspenderse en el aire, contaminándolo.

Uso de diésel y combustibles: Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del aire debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generaran emisiones contaminantes a la atmósfera, principalmente óxidos de azufre, nitrógeno y monóxidos de carbono, que son los precursores de la lluvia ácida.

Revestimiento: Esta actividad genera impactos directos sobre la calidad del aire, el microclima, la temperatura y la humedad relativa. El revestimiento provoca que el agua de lluvia humedad relativa de la zona (dependiendo de la superficie revestida), además, los materiales usados en el revestimiento generan polvos contaminantes que se incorporan al aire en forma de partículas suspendidas. Por otra parte, la maquinaria necesaria para extender los materiales de revestimiento utiliza combustible que al quemarse generan gases nocivos.

Para transportar el material geológico que se utilizara para la construcción de la capa de revestimiento, es necesario utilizar camiones de volteo, los cuales emitirán gases contaminantes (CO, CO2, NOx e Hidrocarburos) a la atmósfera a lo largo de la distancia de acarreo.

Generación de aguas residuales: Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del aire siempre y cuando las aguas residuales no se dispongan de manera adecuada y se permita que estas se evaporen ocasionando con esto que algunos sólidos contenidos en ellas se suspendan en el aire. (se instalarán sanitarios portátiles).

Factores geomorfológicos: Los factores geomorfológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Construcción de Obras de drenaje: Para la construcción de estas obras, se requerirá de materiales que modifican considerablemente las características actuales del suelo; ya que para estas obras se deberán de realizar excavaciones tipo zanjas para la colocación de los tubos, el tipo de las obras a construir dependerán del Proyecto geométrico o del ingeniero de obra.

Operación de Maquinaria de Construcción y Excavaciones: Esta actividad generara un impacto directo en el relieve, ya que compactan el suelo del sitio, destruyendo el relieve natural y eliminándolo del paisaje.

Construcción de revestimiento: Durante esta etapa se empleará una capa de concreto hidráulico sobre toda la superficie a lo largo y ancho de los accesos al puente vehicular por lo que se modificarán las características geomorfológicas del suelo además de que una vez indicadas las obras se compacta por el paso de maquinaria y se prevé que continúe por el constante paso vehicular.

Factores asociados al suelo: Los factores asociados al suelo serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Operación de Maquinaria de Construcción: Esta actividad generará un impacto directo sobre la compactación y la erosión del suelo, mientras que el impacto de manera indirecta incidirá sobre el cambio de usos de suelo y sobre la calidad de este. Como ya se explicó antes esta actividad lleva intrínseca la necesidad de compactar el suelo, esto originara erosión de las capas superficiales del mismo. El cambio en el uso del suelo como consecuencia de estas acciones será una repercusión lógica. Es posible que el suelo resultara contaminado, por materiales de construcción, combustibles u otros agentes, si esta actividad no se realiza apegándose a la normatividad vigente.

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, terminados y Acabados: Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del suelo, ya que el material de construcción como la cal, arena y cemento pueden contaminar el suelo si no son manejados adecuadamente.

Uso de diésel y combustibles: Esta actividad generara un impacto directo sobre la calidad del suelo, debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del petróleo, por lo que, al realizarse la combustión de estos productos, se generaran principalmente óxidos de azufre y nitrógeno, que podrían acidificar el suelo.

Factores asociados al agua: Los factores asociados al agua serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Excavaciones: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre los cauces y la calidad del agua. Para evitar interferir con el trayecto y continuidad de los escurrimientos naturales que crucen a lo largo del trazo del camino se construirán las obras de drenaje menor tales como la construcción de alcantarillas.

Cimentaciones, levantamiento de estructuras, Terminados y Acabados y Obtención de aguas de Servicios: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre la disponibilidad del agua, ya que para la realización de estas actividades será necesario extraer agua de los cuerpos de agua, y teniendo en cuenta que habrá superficies incapacitadas para filtrar agua de lluvia (por falta de cobertura vegetal, compactación del suelo y revestimiento), puede afectarse el nivel del manto freático.

Operación de maquinaria de construcción, Uso de combustibles y Construcción de obras de drenaje: Esta actividad generara un impacto directo solo si no se toman las medidas adecuadas al realizarse estas actividades, ya que podrían derramarse sustancias tóxicas que contaminaran el agua.

Generación de residuos sólidos y aguas residuales: Esta actividad generara un impacto directo solo si no se toman las medidas adecuadas para disponer de estos desechos, ya que podrían derramarse sustancias tóxicas que contaminaran el agua.

Transporte de combustible: Esta actividad generara un impacto indirecto solo si fuera necesario transportar combustibles, para la operación de la maquinaria y si en ese caso se originara algún

derrame sobre el suelo previamente desmontado, ya que podrían ocurrir infiltraciones que contaminaran los cuerpos de agua de la zona. La generación de basura en los frentes de obra, campamentos, oficinas. Genera la proliferación de fauna nociva, olores desagradables, y posibles focos de infección y además provoca un impacto visual negativo. Por lo que se colocaran contenedores de basura (tambos rotulados) adecuados.

Factores Biológicos

Factores asociados a la vegetación: Los factores asociados a la vegetación serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Revestimiento: Esta actividad generara un impacto directo sobre la vegetación aledaña ya que los gases de combustión y polvos afectarán sobre la vegetación ubicada adyacente al trazo del camino.

Factores asociados a la fauna: Los factores asociados a la fauna serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Revestimiento: Esta actividad generará un impacto directo sobre la fauna, ya que, debido a la ausencia definitiva de vegetación, la fauna no puede establecerse. Por otro lado, la fragmentación por el camino impide el paso de algunas especies de un área a otra, a este respecto al tratarse de un camino rural tipo “E” este impacto será menor.

Factores asociados a los procesos ecológicos: Los factores asociados a los procesos ecológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Excavaciones y Revestimiento: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre los procesos ecológicos, ya que no se pueden establecer las relaciones entre flora y fauna, interrumpiéndose así los corredores biológicos naturales.

Factores estéticos y de interés humano

Factores asociados al paisaje: Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Corte y relleno de áreas de cimentación, Cimentaciones y levantamiento de estructuras, Operación de Maquinaria de Construcción: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre el paisaje, ya que se verá alterada la estructura del paisaje por la adición de elementos extraños y agresivos a la vista.

Factores Socioeconómicos

Factores asociados a la población: Los factores asociados a la población serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Al igual que en la primera etapa, para realizar las diferentes actividades de construcción será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra del Proyecto, continuando con la generación de empleos temporales.

so de diésel y combustibles y la generación de residuos sólidos y aguas residuales: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre la salud y la seguridad de los trabajadores solo si no se toman las medidas de precaución necesarias y se ajustan a la normatividad.

todas las actividades del procedimiento constructivo: Esta actividad generará un impacto directo sobre la generación de empleos y por ende sobre la economía de las familias que habitan en la zona.

Factores asociados a los procesos económicos: Los factores asociados a los procesos económicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

El camino: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre la plusvalía de los terrenos colindantes a los caminos generados.

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre los servicios municipales que tendrán que dar cabida a los desechos generados para disponerlos como lo marca la ley.

Residuos no peligrosos: Esta actividad podrá tener un impacto directo sobre la salud y seguridad de la población si no se disponen debidamente de ellos, y apegándose a los lineamientos establecidos por la normatividad vigente.

Generación de todo tipo de residuos: Esta actividad generara un impacto directo sobre los servicios municipales que tendrán que dar cabida a los residuos que la obra genere

Por otra parte, la generación de basura incrementa la demanda de colecta y disposición de residuos en los tiros municipales.

La realización de este proyecto generará residuos sanitarios, que tendrán que ser manejadas de acuerdo con la NOM-001- SEMARNAT 1996 y la NOM-002- SEMARNAT-1996.

Como residuos de construcción en esta actividad se genera cartón, alambres, madera, bolsas de plásticos, envases de PET, entre otros. Los cuáles serán reciclados.

Manejo de Residuos Peligrosos y manejo de combustibles para recarga de equipos y maquinaria:

Durante esta etapa de la construcción del proyecto se generan estopas contaminadas con grasas, aceites, combustibles y otras sustancias peligrosas. Estas, si no se manejan adecuadamente contaminan el suelo.

El mantenimiento de maquinaria y equipo genera materiales contaminantes y peligrosos. El uso de combustible representa un riesgo potencial de contaminación del suelo por derrames accidentales y por descuidos en el momento de la recarga de maquinaria. Así como el transporte del combustible al sitio de trabajo. Otro impacto es la generación y acumulación de vapores de solventes en los sitios destinados para su almacenamiento.

Manejo de residuos:

Se debe planear y prever adecuadamente el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, el manejo de combustibles y planes de contingencia, ya que, de no ser así, se ocasionan importantes impactos en suelo, agua, vegetación, fauna y el bienestar social.

Estas instalaciones implican la necesidad de contar con servicios sanitarios adecuados, ya que, de no ser así, se practicará la defecación al aire libre con la subsecuente contaminación de suelo, afectaciones a la calidad del sitio e incursión de trabajadores fuera del frente de obra y hacia terrenos aledaños. Además de ser foco de propagación de infecciones gastrointestinales entre los propios trabajadores y con la población aledaña.

Se generan considerables cantidades de residuos urbanos por efecto de la actividad de obra, así como residuos de la construcción.

V.3.2.3 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO Y OPERACIÓN

Factores Físicos

Factores atmosféricos: Los factores atmosféricos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos: Circulación vehicular diaria:

Circulación vehicular diaria: Los impactos negativos que corresponden a esta actividad son impactos que tienden a convertirse en impactos acumulativos y residuales, que se empezaran a producir desde que se ponga en operación el camino y se vendrán acumulando conforme vaya aumentando el tránsito vehicular en la región, lo que producirá un aumento en las emisiones atmosféricas y sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente por el camino.

Uso de diésel y otros combustibles: Esta actividad tendrá un impacto directo sobre la calidad del aire, debido a la liberación de contaminantes generados como consecuencia de la quema de combustibles derivados del petróleo por los vehículos que transitaran el camino.

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad generara un impacto indirecto sobre la calidad del aire solo si no se disponen de la manera adecuada, para tal efecto se deberán seguir los procedimientos establecidos en la normatividad presente.

Generación de ruido: producirá un aumento en las emisiones sonoras, producidas por los vehículos que circularan diariamente por el camino.

Factores asociados al suelo: Los factores asociados al suelo serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Operación de vehículos y maquinaria: La operación de la maquinaria empleada en las actividades de mantenimiento, producirá impactos prácticamente irrelevantes, ya que la circulación de la maquinaria pesada se realizará dentro del camino.

Factores asociados al agua: Los factores asociados al agua serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Limpieza en obras de drenaje: Esta actividad es una de las que más impactan Directa y positivamente sobre un camino que se encuentra en operación, ya que las obras de drenaje suelen llenarse de basura, la cual obstruye el paso libre del agua en la temporada de lluvias.

Deshierbe esta actividad generara un impacto indirecto sobre la calidad del agua debido a la falta de la cubierta vegetal, esta impide que las impurezas se filtren a través del subsuelo y contaminen el manto freático.

Factores Biológicos

Factores asociados a la vegetación: Los factores asociados a la vegetación serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Deshierbe: Esta actividad tendrá un impacto directo sobre la vegetación que se genere posterior al revestimiento, ya que será eliminada en su totalidad, sin embargo, dicha afectación solo se realizará sobre el área que ocupara el proyecto, para mantenimiento de este.

Factores asociados a la fauna: Los factores asociados a la fauna serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Circulación vehicular diaria: A causa de la construcción del camino, se creará el efecto de barrera para la fauna, ya que se alterará de manera inmediata su hábitat, y se pueden originar atropellamientos a la fauna por los vehículos.
Deshierbe: generara un impacto indirecto sobre la fauna, ya que, al no existir vegetación nativa, las hierbas que crezcan podrían servir de alimento o refugio de algunos animales menores.

Generación de Ruido: Esta actividad tendrá un impacto directo sobre el comportamiento de las especies de mamíferos y aves de la zona.

Factores asociados a los procesos ecológicos: Los factores asociados a los procesos ecológicos serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Generación de residuos de todo tipo: Esta actividad generará un impacto indirecto sobre algunos aspectos reproductivos y de comportamiento, se dará por la inadecuada disposición de la basura en los linderos del camino por los usuarios del camino, lo cual va deteriorando el paisaje alterando la apariencia visual y la naturalidad el lugar.

Factores estéticos y de interés humano

Factores asociados al paisaje: Los factores asociados al paisaje serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Presencia física del camino: Esta actividad generara un impacto directo sobre la vista panorámica y el paisaje, ya que se habrán eliminado elementos nativos y se habrán incorporado visualmente elementos agradables en el transcurso del trayecto.

Manejo y disposición final de los residuos no peligrosos: Se genera un impacto Indirecto. Durante esta etapa y mientras dure el mantenimiento de la superficie de rodamiento, se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra.

Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.

Renivelado de la superficie de rodamiento: Se genera un impacto Indirecto Con el paso del tiempo los caminos se deterioran por las condiciones operacionales y por el deslavado de la superficie de revestimiento, presentando en su estructura grietas, roderas y barranquillas, lo que provoca un impacto paisajístico en cuanto a la apariencia visual que presentan estos deterioros.

Factores Socioeconómicos

Factores asociados a la población: Los factores asociados a la población serán impactados por el proyecto en los siguientes aspectos:

Presencia física del camino: generará un impacto indirecto sobre la migración, ya que, al requerir personal para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado

cercano a la obra del Proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores.

Cabe resaltar que dichos impactos serán temporales en todos los casos antes mencionados. También se generará un impacto directo sobre los medios de comunicación y transporte, debido a que agilizará el traslado de gente y mercancía entre las comunidades de Mazapa y San Miguel.

Una vez en operación el camino, se espera que se minimice el tiempo y facilite el transporte hacia lugares con escuelas, aumentando con ello el nivel de educación de la región.

De igual forma que la educación, se espera que los servicios médicos se mejoren al existir una vía de comunicación (camino) que facilite el transporte y acceso a los diferentes centros de salud.

La región en la que se localiza el Proyecto tiene un índice muy alto de marginación, por lo que la construcción del camino facilitará la entrada de los servicios, mejorando las condiciones actuales de vida.

En cuanto a las actividades económicas, se presentan impactos benéficos, directos y permanentes con condiciones de mejora para la zona en general, introduciendo una actividad económica necesaria para el desarrollo e infraestructura urbana y de transporte rural que proporciona una mejor calidad de vida a los habitantes. Por lo anterior el impacto benéfico tiene una evaluación crítica.

V.4 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Cualquier obra o actividad que se lleve a cabo en un sitio cuya vocación natural corresponde a un uso distinto al que se le pretende dar, existirán impactos ambientales que deberán ser atenuados o mitigados, a través de la puesta en marcha de una serie de medidas de mitigación y compensación con el fin de contrarrestar estos impactos y sobre todo tener la certeza de que estos impactos son asimilables por el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto.

El proyecto corresponde a trabajos de mejoras a un puente vehicular existente y la construcción de sus accesos todo ello es una superficie de 0.1047 ha, donde se tendrá las obras dispersas las cuales ocuparán la superficie de 0.2911 ha, por lo que se evalúa tanto las obras y actividades, por lo que se generarán impactos significativos principalmente sobre el componente ambiental suelo y flora, se requerirá de llevar a cabo diversas actividades que contrarresten la severidad del impacto a fin de que dichos impactos puedan ser absorbidos por el sistema ambiental, a través de la implementación de medidas tendientes a minimizar, revertir o mitigar las afectaciones.

La evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto de mejoras del puente vehicular y sus accesos se realizó considerando la información disponible en la actualidad sobre la caracterización y el diagnóstico ambiental del sitio y su área de influencia en que las actividades se insertarían. Asimismo, se incorporaron los elementos de análisis pertinentes acerca del estado actual del área de influencia determinada, a efecto de valorar objetivamente los atributos de acumulación y sinergia de los impactos ambientales del proyecto, en relación con los impactos preexistentes que se han generado por actividades agrícolas, pecuarias y las propias que desarrolla la empresa en la zona.

Los efectos se analizaron a escala local, en el ámbito del predio del proyecto y su interrelación con el Área de Influencia y Sistema Ambiental, para la evaluación realizada se aplicaron los más rigurosos criterios de valoración respecto de la vulnerabilidad ambiental de factores ambientales críticos,

especialmente en el caso de la biodiversidad, suelo y la hidrología; asimismo, se incorporaron criterios precautorios de ponderación en los casos en que la información disponible fue escasa.

Con base a la metodología empleada para la identificación y descripción de los impactos, se pudo observar que los impactos van de irrelevantes a moderados, a continuación, se establece una descripción de los principales componentes ambientales que integraron la evaluación:

- Flora: Los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para la vegetación forestal **arrojaron que sufrirá impactos negativos irrelevantes y moderados por las actividades de construcción,** se tienen impactos negativos severos durante la etapa de preparación de sitio, ya que parte de las obras estas se ubican sobre áreas sin presencia de vegetación, cabe hacer mención que la zona donde se ubica el Proyecto es un sitio alterado en su composición de abundancia y diversidad. Derivado del tipo y dimensión de las obras el SA tiene la capacidad para asimilar este impacto.

- Fauna: Se tienen impactos negativos que van de irrelevantes a moderados, derivado de la presencia de personal y equipo en el sitio, lo que origina la alteración y perturbación de la fauna silvestre presente. La capacidad para asimilar este impacto será mediante actividades de Ahuyentamiento, Protección y Reubicación de la fauna a fin de evitar daños. De acuerdo con los muestreos realizados en el SA y en el Proyecto se observaron e identificaron una especie con estatus especial por la Normatividad ambiental mexicana, así mismo de acuerdo con los resultados del muestreo los individuos presentes en el proyecto se encuentran bien representados en el SA, lo cual sugiere que pueden desplazarse a otros sitios, al estar sobre un espacio alterado.

- Suelo: Los impactos negativos son clasificados de severos, en la preparación del sitio y moderados en la construcción, dado que la mayor cantidad de impactos severos se darán por la eliminación de la vegetación y los procesos erosivos que se pueden generar al suelo derivado de esta actividad, y dado que se trata de un camino (en su mayoría existente) revestido las afectaciones por su construcción serán menores, además de que se contará con obras de drenaje y actividades de compensación que permitirán que estos impactos puedan ser absorbidos por el SA. Para mitigar y compensar la afectación sobre el suelo, el proyecto deberá contemplar actividades de compensación ambiental.

- Agua: Se observa que los impactos serán principalmente moderados a severos, ya que el camino cruza varios arroyos intermitentes para lo cual se tendrán obras de conducción de agua pluvial, así como la aplicación de medidas de compensación como son construcción de terrazas y la revegetación con plantas de importancia regional en una zona adyacente en la cuenca, lo que permitirá que el SA pueda absorber el impacto. Asimismo, se tendrá el manejo adecuado de residuos líquidos y sólidos, para evitar que se afecten algún elemento de aguas subterráneas.

- Paisaje: Se detectaron impactos negativos de moderados a severos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que como se señala se trata de obras sobre un puente vehicular existente por lo que el impacto está dado, aunque se requerirá de mejorar sobre áreas previamente impactadas, por lo que la estética paisajística del área estará afectada al realizar los trabajos de construcción y la presencia de la maquinaria y equipos de construcción, sin embargo, la obra como tal no se considera un impacto significativo hacia el paisaje, ya que como se ha señalado se trata de mejoras de un camino existente por lo que el principal impacto ya está dado. El SA tiene la capacidad de asimilar este impacto dado que se trata de un camino pavimentado.

- Uso del Suelo: Se tienen impactos negativos severos principalmente para la etapa de preparación de sitio, así como moderados durante los trabajos de construcción, provocado por el despalme y desmonte. El SA tiene la capacidad de asimilar este impacto durante la operación por ser un

proyecto para realizar sobre un camino existente, cuyo uso de suelo será más productivo haca las localidades adyacentes al mismo, al mejorar las condiciones de tránsito y seguridad, disminuyendo los tiempos de traslado.

- Atmósfera: Se tienen impactos negativos moderados principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción, por la emisión de los ruidos y gases contaminantes de los vehículos, equipo y maquinaria, así como por las emisiones de polvos. La capacidad del SA para asimilar este impacto es alta, sin embargo, se cumplirá con los estándares de las normas en materia de emisiones de atmosfera y de ruido.

Habrá impactos residuales y acumulativos en cada una de las etapas, sin embargo, estos una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos se espera su impacto se vea atenuado.

Por todo lo anteriormente expresado, los impactos que se presentan para desarrollar el **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** son mitigables o compensables lo que hace **factible** llevar a cabo el proyecto del sector de vías generales de comunicación. Ya que los impactos que se generarán con el desarrollo de las actividades de construcción pueden considerarse como relevantes, se tendrán medidas que pretenden mitigar o revertir los impactos identificados, asimismo se tendrán impactos benéficos para las localidades adyacentes al tramo del camino, al disminuir los riesgos de traslados, los tiempos de traslado y aumentar la posible cobertura de acceso hacia servicios como salud, educación y traslados de mercancías y productos.

Se estima que todas las obras y actividades asociadas a la realización del proyecto se lleven a cabo dentro de la zona de derecho de vía del camino, además de que el frente de trabajo irá avanzando conforme se avance en el proyecto de construcción del puente vehicular Maxmadi, sin modificar zonas aledañas.

Considerando, además la evaluación de los impactos ambientales significativos evaluados en el presente capítulo se ha determinado que los efectos directos que se prevé se tengan en el ambiente debido a la ejecución del proyecto, se limitan al sitio de las obras en el frente de trabajo y en temporalidad y espacialmente a lo largo del periodo de ejecución de la obra, a mediano plazo del camino, limitando a estas características los elementos ambientales modificados por el camino rural tipo "E".

Los impactos severos y moderados generados por la construcción de obras de drenaje tendrán un área de influencia muy puntual, de modo que únicamente se afectará el sitio de construcción de la obra, no hay que olvidar que este tipo de obras permiten ayudar a la continuidad del sistema ambiental, evitando el corte de cauces, que podrían afectar la permanencia de este, así como funcionar como pasos importantes para las especies de fauna en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Una vez que se identificados los impactos ambientales asociados con las obras y actividades relacionados con el denominado **Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** el cual se ubica en una superficie de estudio de 0.6440 ha, con una superficie de proyecto de 0.2911 ha de las cuales las obras ocuparán la superficie de 0.1047 ha sobre camino y puente vehicular existente por lo que corresponde a mejorar dichas obras y no afectará vegetación forestal, donde el uso es para vías generales de comunicación por lo que se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la funcionalidad del Sistema Ambiental (SA) no se vea deteriorada respecto de sus condiciones ambientales.

Los caminos rurales tienen que ver con las necesidades actuales de comunicación y el ahorro de tiempo, junto a la modernización del sector rural, y de los medios de transporte utilizados para la entrada de materias primas y salidas de producciones agropecuarias, entre otras razones; la construcción de un camino puede traer una multitud de beneficios para la gente local como mayor acceso a los mercados, más servicios asociados con el bienestar, como son la electricidad, agua potable, servicios de extensión, sistemas de crédito, servicios de salud y educación; estímulo a las agroindustrias; aumento del valor de los terrenos próximos a causa el uso más intensivo de la tierra y mayores oportunidades de empleo.

Una constante en la planificación en cualquier proyecto del sector comunicaciones es la planeación desde las comunidades a través de la consulta acerca de las prioridades de cada una de las localidades y regiones, por lo que es importante la participación de los involucrados, y que se lleven en apego a las leyes ambientales, mediante documentos que permitan la identificación de las prácticas ambientales específicas para cada operación; con lo que se permite prevenir efectos ambientales indeseables y mitigar los que son propios de la actividad y que están ligados a éstas.

Derivado de la naturaleza del Proyecto, se presupone la ocurrencia de una serie de impactos ambientales, de los cuales se esperaría que ninguno sea ambientalmente crítico. No obstante, es fundamental que se identifiquen, valoren y evalúen para determinar de forma óptima las medidas correctivas o preventivas de sus efectos, ya que resulta prácticamente imposible minimizar por completo un impacto negativo.

Los trabajos del proyecto para las diferentes etapas para su ejecución implican diferentes niveles de afectación a la vegetación, fauna, suelo y al agua, ambiente y socioeconómico; pero estos se presentarán de forma gradual, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación; en general los que se provocarán serán moderados a severos de baja intensidad y algunos significativos, entre los que destacan:

- Alteración a la vegetación terrestre
- Modificación del paisaje
- Ahuyenta miento de fauna
- Atropellamiento de fauna
- Generación de partículas suspendidas en la atmosfera
- Disminución de la calidad del aire
- Generación de ruido
- Alteración del microhábitat

- Cambios en la calidad del suelo
- Contaminación del suelo y del agua
- Obstrucción en escurrimientos
- Cambios en la calidad de vida
- Mejoras en el tráfico vial

No obstante, lo anterior, es importante establecer algunas medidas preventivas con objeto de asegurar que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre los recursos forestales y estos a su vez sobre el ambiente.

Estas medidas y acciones a seguir están enfocadas a prevenir y reducir los impactos que el Proyecto pudiera provocar en cada fase y etapa de su desarrollo.

Por lo anterior, es importante establecer medidas preventivas, de mitigación y compensación para los impactos a generar sobre los componentes ambientales identificados, con objeto de asegurar que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre el ambiente.

Estas medidas y acciones a seguir están enfocadas a prevenir y reducir los impactos que el Proyecto pudiera provocar en la etapa de operación, que pueden estar relacionadas para su mantenimiento.

Es importante señalar que el presente estudio evalúa de forma conjunta tanto obras y actividades del sector vías generales de comunicación (caminos), motivo por el cual se somete a través de la Presente MIA-R.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas preventivas y de mitigación que a continuación se proponen, surgen del análisis de los impactos ambientales, del reconocimiento de la zona, y de la determinación de acciones que pudieran generar alguna alteración sobre los recursos forestales y ambientales, de esta manera se presentan las medidas seguidas de las acciones para verificar, medir y ubicar su cumplimiento.

A continuación, se enumeran las acciones seleccionadas o definidas, por componente ambiental y forestal, como parte de los compromisos que asume el promovente para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales del proyecto**.**

VI .1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA VEGETACIÓN

Los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para la vegetación forestal arrojaron que sufrirá impactos negativos de irrelevantes a moderados por la ejecución del proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales por generar.

VI.1.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA VEGETACIÓN

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos forestales colindantes al Área del proyecto.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitarlaafectacióndeáreasfueradel Áreadelproyecto.

Los trabajos de construcción se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto.

Accionesporimplementar:

- No impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación.
- Se demarcará de forma previa las áreas de los trabajos del Área del proyecto a intervenir.
- El material de suelo orgánico y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

2. **Medida o acción para la mitigación:** No usar fuego y/o productos químicos en ninguna etapa del proyectoporlaeliminacióndepavimentoodemolicióndelpuente.

Accionesporimplementar:

- No se utilizará fuego y/o químicos para realizar la ejecución del proyecto, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que los trabajos por la eliminación de pavimento o demolición del puente se realicen de manera manual o mecánica y dentro de la superficie autorizada.
- El material residual y que no sea aprovechado deberá ser deberá ser enviado a disposición final (incluye los RME y RSU).

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

3. **Medida o acción para la mitigación:** Se concientizará al personal contratista y a todo el personaloperativo,acercadelaimportanciadelcuidadoyconservacióndelafloradellugar.

Acciónporimplementar:

Mediante pláticas o talleres (Taller informativo), se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la flora del lugar, evitando su daño innecesario, extracción fuera de las áreas autorizadas y extracción con fines de consumo, entre otros aspectos. Con el objetivo fomentar actitudes de respeto y protección hacia el medio ambiente, así como para que el personal identifique la importancia de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará antes de iniciar la etapa de Preparación del Sitio.

VI.1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA

Los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos por generar para la fauna **arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por la ejecución del proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales por generar.**

VI.1.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA FAUNA

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos forestales aledaños al predio.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitarlaafectacióndeespeciessilvestresde Fauna.

Promover la protección y conservación de las especies de fauna silvestre que se ubiquen en el área del proyecto, con el fin de asegurar la permanencia de las poblaciones de los individuos de fauna silvestre de mayor importancia biológica en la localidad.

Accionesporimplementar:

- Se colocarán 10 letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, así como de los componentes ambientales presentes en el predio y sus alrededores.
- Las actividades por la eliminación de pavimento o demolición del puente y su construcción deberán realizarse de manera paulatina para permitir el escape de los individuos de fauna.
- Para no afectar el hábitat de fauna de las zonas contiguas, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia adentro del predio.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Se concientizará al personal contratista y a todo el personaloperativo,acercadelaimportanciadelcuidadoyconservacióndelafaunadellugar.

Accionesporimplementar:

Mediante pláticas o talleres (Taller informativo), se concientizará al personal contratista y a todo el personal operativo, acerca de la importancia del cuidado y conservación de la fauna del lugar, evitando su daño, deterioro, captura, muerte, consumo, venta o contrabando, entre otros aspectos. Con el objetivo fomentar actitudes de respeto y protección hacia el medio ambiente.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará antes de iniciar la etapa de Preparación del Sitio.

VI.1.2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA FAUNA

Como medida o acción para la mitigación y/o compensación se propone la protección y conservación de la Fauna del Área del proyecto durante las actividades de construcicón mediante la ejecución de Actividades **de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre,** a través de la ejecución en campo de las actividades de rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre.

Es importante destacar que este programa se presenta derivado de los resultados del muestreo de fauna silvestre en la Cuenca y en el Área del proyecto, ya que existe la presencia de especies con estatus especial por lo que estará enfocado principalmente a las especies bajo algún régimen de protección especial de acuerdo con la NOM–059–SEMARNAT–2010.

Los sitios seleccionados para la reubicación de los individuos faunísticos presentan condiciones similares a la del Área del proyecto, a continuación, se presentan los sitios seleccionados para la reubicación, así como sus coordenadas geográficas:

VI.1.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL SUELO

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto, ya que cconsiderando las características del suelo y la pendiente media del Área del proyecto, al no tener cobertura vegetal generara una erosión de nivel moderado a grave, cualquier suelo desprovisto de vegetación está expuesto a la erosión en mayor o menor grado.

1. **Medida o acción para la prevención:** Evitar y/o minimizar la afectación al suelo.

Accionesporimplementar:

- No realizar el despalme y cortes en áreas no autorizadas en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo.
- Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
- Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
- Realizar periódicamente limpieza de las áreas donde se estén realizando las actividades del proyecto.
- Humectación mediante aplicación de agua en las áreas de trabajo para reducir el levantamiento de suelo debido al tránsito y movimientos de material.
- Se marcarán límites de velocidad para aquellos vehículos que transiten por el proyecto, con el objeto de evitar incremento en la emisión de partículas suspendidas por conducir a altas velocidades, en todas las etapas del proyecto.
- Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
- En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, por lo cual, de acuerdo con la obra a desarrollar se realizará las obras de protección y drenaje correspondientes, estas se realizarán evitando siempre en lo posible de forma permanente.
- Cuidar que no se afecten áreas con vegetación forestal que no estén incluidas dentro del Proyecto.
- La construcción de instalaciones y la conformación de cada obra se ajustará rigurosamente a la superficie autorizada.
- En las áreas que lo requieran se realizará la rectificación o corrección para posteriormente colocar la mayor cantidad posible de suelo, en la medida de su disponibilidad y se efectuará su revegetación.

VI.1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL AGUA

Derivado de la ejecución de obras de desplante para la construcción del puente y la demolición del existente por la ejecución del proyecto, afectará la capacidad de captación de agua en la zona.

Derivado de los resultados de la identificación, evaluación y valoración de los impactos por generar a este **componente forestal arrojaron que sufrirá impactos negativos severos por la ejecución del proyecto, por lo que se establecen medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para minimizar o revertir los impactos ambientales por generar.**

VI.1.3.1 MEDIDA DE PREVENCIÓN PARA EL AGUA

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto, evitando la afectación de las corrientes superficiales que pudieran afectar el escurrimiento y la infiltración en el predio y su área de influencia.

1. **Medida o acción para la mitigación:** Evitar y/o minimizar la afectación a las corrientes superficiales.

Promover la protección y conservación del agua (escurrimiento e infiltración) con el fin de minimizar su perdida en la captación.

Accionesporimplementar:

- Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
- Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
- En el Predio existe una corriente intermitente, por lo que el diseño de las obras considera la construcción de obras de drenaje y protección a los cauces pluviales, con los cual se evitará la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, estas obras se realizarán respetando siempre que sea posible el patrón de drenaje natural, y las desviaciones o derivaciones de caudales superficiales deberán evitarse siempre en lo posible de forma permanente.

Etapa o periodo de aplicación: Se realizará en la etapa de Preparación del sitio y continuará durante la etapa de construcción.

VI.1.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE (CALIDAD Y FRAGILIDAD)

En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos severos por la ejecución del proyecto, para definir las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación, se realizó la evaluación de la Calidad del Paisaje y de la Fragilidad Visual, con los resultados que arrojaron estas evaluaciones se analizó la magnitud del impacto y en base a esto se propusieron las de medidas necesarias.

La evaluación empleada para la Calidad y Fragilidad Visual del Paisaje contempla un puntaje total de 61 para la calidad y 27 puntos para a fragilidad, estos valores se dividieron de tal manera que nos diera un valor de referencia para determinar un nivel Bajo, medio y alto, como se presenta en la siguiente tabla.

TABLA 100.- NIVEL DE CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

CALIFICACION DEL PAISAJE	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	TOTAL PUNTOS MÁXIMOS	INTERVAOS DE CALIFICACIÓN						PUNTOS OBTENIDOS	NIVEL OBTENIDO
			BAJA		MEDIA		ALTA			
Calidad	25	6	6	12	13	19	20	25	17	Media
Fragilidad	18	4	4	8	9	13	14	18	15	Alta

Tomado adaptado de la metodología de ARAMBURU et al., 1994.

Por lo que de acuerdo **con la evaluación de la Calidad y Fragilidad visual del Paisaje, se puede concluir que el Área del proyecto presenta una Calidad Visual del Paisaje Media y una Fragilidad Visual del Paisaje Alta,** pues en base a la calidad visual, se trata de un paisaje rural/natural sin elementos paisajísticos de gran preeminencia, pero con elementos que tienen una fragilidad visual al cambio ya que se pueden observar de colina a colina por el tipo de pendientes presentes y la formación dispersa y baja de vegetación.

VI.1.4.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL PAISAJE

Las medidas preventivas, se determinaron con el fin de implementar acciones anticipadas antes o durante la ejecución del proyecto, evitando y/o minimizando la afectación de la calidad y fragilidad del paisaje del predio y su área de influencia.

- **Medida o acción para la prevención:** Evitary/ominimizarlaafectaciónalPaisaje

Accionesporimplementar:

- ✓ Para el desarrollo de las obras, se requerirá movimiento de tierras para nivelación, por lo que se realizará con las mejores técnicas para evitar la generación de tierras frágiles.
- ✓ Las actividades de demolición del actual puente y sus accesos se realizarán de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto, procurando no afectar escorrentías ni la interrupción del tráfico vehicular.
- ✓ Los trabajos del proyecto se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación, se demarcará de forma previa a los trabajos el Predio por intervenir, y el material de suelo y/o vegetal removido y recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.

VI.1.4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL PAISAJE

En lo que respecta al componente ambiental Paisaje sufrirá impactos negativos críticos, las acciones que darán lugar al deterioro del paisaje en el Predio serán principalmente por demolición del actual puente vehicular y sus accesos para la habilitación de las obras nuevas que se pretenden llevar a cabo, dichas obras modificarán al paisaje ya que serán un elemento nuevo y de distinta naturaleza que será integrado al paisaje del lugar y que vendrá a formar parte de ella durante la construcción y operación.

Por lo tanto, se propone la siguiente medida de mitigación y/o compensación:

1. **Medida o acción para la mitigación:** Promover la protección y conservación del Paisaje con el fin de minimizar la afectación a su calidad y fragilidad visual. Evitar y/o minimizar la afectación al Paisaje.

Accionesporimplementar:

-En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, por lo que el diseño de las obras considera la construcción de obras de drenaje y protección a los cauces pluviales, con los cual se evitará la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, estas obras se realizarán respetando siempre que sea posible el patrón de drenaje natural, y las desviaciones o derivaciones de caudales superficiales deberán evitarse siempre en lo posible de forma permanente.

VI.1.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA ATMOSFERA

De manera indirecta derivado de llevar a cabo las actividades de la ejecución del proyecto y de construcción, se empleará maquinaria y equipos que permitan realizar la demolición del actual puente y sus accesos de manera mecánica y con mayor facilidad y en menor tiempo, por lo que uno de los efectos indirectos a su uso corresponde a la emisión de gases de combustión a la atmósfera.

La emisión de gases a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de transporte ocasionará cambios en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SOx.).

Por otro lado, al realizar la demolición del actual puente y sus accesos, así como el manejo de maquinaria en áreas desprovistas de vegetación ocasionan la formación de nubes de polvos que además el polvo reduce la capacidad fotosintética de las plantas que se localizan adyacentes al polígono de afectación, así como se incrementarán los niveles de ruido derivado de la operación de la maquinaria para realizar los trabajos de construcción.

Dado que el proyecto contempla el uso de maquinaria para realizar las actividades de preparación y construcción del camino y puente; por lo que este componente ambiental sufrirá impactos negativos que moderados, dado que se trata de un área rural donde la contaminación acústica es casi nula, este aspecto será uno de los más significativos. Siendo que la vegetación sirve de barrera para amortiguar los sonidos e incluso para detener las nubes de polvos.

VI.1.5.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA ATMÓSFERA

Por otra parte, se deberá garantizar el buen manejo de residuos producto de la eliminación de la vegetación, previniendo y desalentando la quema de cualquier residuo.

- **Medida o acción para la prevención:** Evitarlaquemaderesiduos.

Accionesporimplementar:

-Se prohibirá el realizar quemas de residuos generados durante la etapa de preparación de sitio del proyecto.
-Contar con un plan de manejo de residuos promoviendo la separación y clasificación favoreciendo el reciclaje.

VI.1.5.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LA ATMÓSFERA

Derivado de **la evaluación de la Calidad perceptual y calidad acústica en la atmósfera** los resultados de la Identificación, evaluación y valoración de los impactos a generar para este componente (Capítulo V), estos **arrojaron que sufrirá impactos negativos moderados**, donde las acciones que darán lugar al deterioro del aire serán dadas principalmente por la introducción de maquinaria y equipos para el proyecto desde la demolición así como para la construcción de las obras que se pretenden llevar a cabo, continuado durante la vida útil del proyecto dado que se trata de un camino utilizado por las poblaciones para el traslado de sus mercancías (productos agrícolas), traslado hacia servicios como escuelas, centros de salud, mercados, y trabajadores, ya que como se ha señalado se trata de un camino existente que requiere de ser mejorado, por lo que estas actividades son las de mayor relevancia con relación con la generación de emisiones de partículas y gases contaminantes. Su significancia de forma local se evalúa de moderada, debido a que se trata de camino rural, por lo que la

extensión y duración del efecto será a largo plazo. A nivel del Sistema Ambiental no serán perceptibles estas alteraciones en la calidad del aire.

Por lo tanto, se proponen las siguientes medidas de mitigación y/o compensación:

1. **Medida o acción para la mitigación:** Promoverlaminimizacióndenubesdepolvos.

Accionesporimplementar:

- Se establecerán límites de velocidad en el tránsito de los caminos existentes, para minimizar la generación del polvo durante los recorridos de los vehículos.
- Realizar el riego de caminos de los sitios donde se estén llevando a cabo actividades de construcción.
- El revestimiento del camino minimizará durante la etapa de operación la formación de nubes de polvos.

2. **Medida o acción para la mitigación:** Que todo equipo y maquinaria se encuentre en condicionesóptimasdeoperación.

Accionesporimplementar:

- El equipo y maquinaria por utilizar deberá estar en óptimas condiciones de operación de tal manera que cumplan con los lineamientos establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2015.
- Los vehículos se sujetarán al programa de supervisión operativa y mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de asegurar su funcionamiento en condiciones óptimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones de atmosfera y de ruido.
- Se dotará a los trabajadores del equipo de seguridad necesario para la protección de la salud auditiva conforme a las disposiciones que establece la normatividad.

VI.1.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LO SOCIOECONÓMICO

Con las medidas de tipo socioeconómicas que el Proyecto adoptará, se espera una mejora significativa en las condiciones de empleabilidad de las personas que trabajen en el Proyecto. Medidas tales como programas de capacitación en áreas específicas para el trabajo, capacitación en temas de educación ambiental, se prevé una mejoría en la calidad de vida de las personas en el ámbito personal y medio ambiente.

- **Medida o acción para la prevención:** Minimizarelriesgoalpersonaloperativo.

✓ Todo el personal deberá de emplear equipo de protección personal.
✓ Es importante contar con adecuada identificación y señalización de equipos de seguridad.

VI.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se muestra a manera de resumen la clasificación (prevención, mitigación y compensación) de las medidas propuestas por la ejecución del proyecto en una superficie de 0.2911 ha.

TABLA 101.- CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PROPUESTAS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR	
Flora	Prevención	No impactar áreas fuera de la zona autorizada al proyecto.	
		Se demarcará las áreas del proyecto por intervenir.	
		No se utilizará fuego y/o químicos para realizar la ejecución del proyecto	
		Implementar el Taller Informativo	
		Se colocará letreros alusivos a la protección de los componentes ambientales presentes en el predio y sus alrededores.	
Fauna	Mitigación y/o Compensación	Actividades de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	Recorridos en el área del proyecto para la identificación de individuos a rescatar y Ahuyentamiento.
			Rescate de los individuos
			Reubicación de los individuos rescatados
	Prevención	Implementar el Taller Informativo	
		Se colocará letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre, así como de los componentes ambientales presentes en el predio y sus alrededores.	
		Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina para permitir el escape de los individuos de fauna.	
		Para no afectar el hábitat de fauna de las zonas contiguas, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia adentro del predio.	
Suelo	Prevención	No realizar el despalme y cortes en áreas no autorizadas en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo.	
		Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.	
		Durante las labores de demolición y construcción no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.	
		Realizar periódicamente limpieza de las áreas donde se estén realizando las actividades de demolición y construcción.	
		Humectación mediante aplicación de agua en las áreas de trabajo para reducir el levantamiento de suelo debido al tránsito y movimientos de material.	
		Se marcarán límites de velocidad para aquellos vehículos que transiten por el proyecto, con el objeto de evitar	

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR
		incremento en la emisión de partículas suspendidas por conducir a altas velocidades, en todas las etapas del proyecto.
		Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
		En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, por lo que el diseño de las obras considera la construcción de obras de drenaje y protección a los cauces pluviales, con los cual se evitará la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, estas obras se realizarán respetando siempre que sea posible el patrón de drenaje natural, y las desviaciones o derivaciones de caudales superficiales deberán evitarse siempre en lo posible de forma permanente.
		Cuidar que no se afecten áreas con vegetación forestal que no estén incluidas dentro del Proyecto.
		La construcción de instalaciones y la conformación de cada obra se ajustará rigurosamente a la superficie autorizada.
		En las áreas que lo requieran se realizará la rectificación o corrección para posteriormente colocar la mayor cantidad posible de suelo, en la medida de su disponibilidad y se efectuará su revegetación.
Agua	Prevención	Depositar el material producto de las excavaciones de manera temporal a un costado del área en construcción en sitios donde no existan señas de escorrentías.
		Durante las labores de demolición y construcción no se permitirá el uso de fuego ni agroquímicos.
		Quedará estrictamente prohibido almacenar material en zonas donde pudiera presentarse el riesgo de arrastre de material, por viento o por escurrimientos, a los cauces de los arroyos intermitentes.
		En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, por lo que el diseño de las obras considera la construcción de obras de drenaje y protección a los cauces pluviales, con los cual se evitará la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, estas obras se realizarán respetando siempre que sea posible el patrón de drenaje natural, y las desviaciones o derivaciones de caudales superficiales deberán evitarse siempre en lo posible de forma permanente.
Paisaje	Prevención	En el Área del proyecto existe una corriente intermitente, por lo que el diseño de las obras considera la construcción de obras de drenaje y protección a los cauces pluviales, con los cual se evitará la formación de escorrentías artificiales de alto volumen de escurrimiento, estas obras se realizarán respetando siempre que sea posible el patrón de drenaje natural, y las desviaciones o derivaciones de caudales superficiales deberán evitarse siempre en lo posible de forma permanente.
	Mitigación y/o Compensación	Para el desarrollo de las obras, se requerirá de cortes para el desarrollo de los caminos, por lo que se realizará con las mejores técnicas para evitar la generación de tierras frágiles.
		Se realizará una modificación relevante en la topografía y en la geología natural del terreno por la construcción de las obras, sin embargo, con las actividades de restauración se minimizará dicha modificación
		El desmonte y despalme se realizará de manera gradual conforme a las necesidades del proyecto.
		Los trabajos de construcción se realizarán única y exclusivamente en el área autorizada para la realización del proyecto, no impactar áreas fuera de la zona autorizada, se asignará un responsable técnico capacitado para verificar que se estén llevando de manera adecuada todas y cada una de las medidas preventivas y de mitigación, se demarcará de forma previa a los trabajos el Predio por intervenir, y el material de suelo orgánico y/o vegetal removido y

COMPONENTE AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA	ACTIVIDAD POR REALIZAR
		recuperado del despalme se almacenará en sitios temporales y seguros, con el objeto de ser utilizado posteriormente en los trabajos de restauración en el sitio propuesto.
Atmosfera	Prevención	Se prohibirá el realizar quemas de residuos generados durante la etapa de preparación de sitio del proyecto. Contar con un plan de manejo de residuos promoviendo la separación y clasificación favoreciendo el reciclaje.
	Mitigación y/o Compensación	Se establecerán límites de velocidad en el tránsito de los caminos existentes, para minimizar la generación del polvo durante los recorridos de los vehículos. Realizar el riego de caminos de los sitios donde se estén llevando a cabo actividades de construcción. El revestimiento del camino minimizará durante la etapa de operación la formación de nubes de polvos.
Socioeconómico	Prevención	Todo el personal deberá de emplear equipo de protección personal. Es importante contar con adecuada identificación y señalización de equipos de seguridad.

VI.2.1 IMPACTOS RESIDUALES, SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.

La valoración de los impactos sinérgicos, residuales y acumulativos aplica a la identificación de aquellas situaciones negativas al ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.

De acuerdo con lo presentado en el Capítulo V, punto V.3.1, habrá impactos residuales y acumulativos en cada una de las etapas, sin embargo, estos una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos se espera su impacto se vea atenuado.

La duración de los impactos identificados tendrá una estancia breve en el sistema ambiental, así como también a corto y mediano plazo, sin embargo, los impactos identificados se reducen permitiendo una integración al sistema; en la siguiente tabla se representan los impactos sinérgicos, residuales y acumulativos más significativos:

TABLA 102.- IMPACTOS SINÉRGICOS, RESIDUALES Y ACUMULATIVOS DERIVADOS DE LAS ACTIVIDADES.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	PLAZO DE IMPACTO
Flora	No se tendrá afectaciones a vegetación salvo algunas herbáceas que hayan crecido a los lados del puente y accesos.	permanente
Fauna	La fauna tendrá que moverse hacia sitios menos alterados, por lo que la presión por sitios de anidación, madrigueras, refugios y sitios para alimentarse será mayor para la fauna de esos sitios.	
Suelo	Posible contaminación del suelo por efectos de hidrocarburos, y/o mal manejo de residuos. Incremento de la erosión eólica e hídrica.	
Agua	Contaminación, incremento de los escurrimientos y disminución de la infiltración	
Atmósfera	Disminución de la calidad atmosférica durante la construcción.	
Paisaje	Alteración del relieve y paisaje de la zona	

De la tabla anterior se consideran más significativos el suelo, agua y atmósfera. El suelo en su geología y geomorfología, son afectaciones que no se pueden controlar ya que se cambian las condiciones físicas y, en su caso, químicas, por ende, no se podrá retornar a sus características naturales. En cuanto al impacto a la atmósfera igualmente durante toda la fase de construcción y vida útil del proyecto por la emisión de los ruidos y gases contaminantes que se minimizarán con el apego a la normatividad aplicable. La modificación del paisaje de su vista escénica por la instalación de la infraestructura correspondiente generará un impacto residual de carácter visual permanente.

Se llevará a cabo la Supervisión Ambiental, la cual tendrá como objetivos, el seguimiento y control de los impactos identificados, así como de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas.

Como parte medular para evitar los impactos ambientales sinérgicos, residuales y acumulativos, será necesario mantener la supervisión ambiental en donde se lleve un registro de las condiciones iniciales ambientales, antes de cualquier modificación, durante los trabajos de preparación de sitio y construcción, al inicio de las operaciones y del mantenimiento constante a la maquinaria empleada en los trabajos de construcción, así como un programa de mantenimiento a las condiciones del camino.

VI.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**), pretende ser un instrumento de gestión ambiental a través de la atención integral y ordenada de las distintas medidas y actividades de prevención, control y mitigación.

Este Programa está basado en buenas prácticas que garantizan la atención de todos los factores ambientales del ecosistema, ya sea físico o biótico; involucrando incluso al sector social y comunitario.

Con el desarrollo de estas medidas y actividades se garantizará que las obras a desarrollar por el Proyecto:

- No comprometa la biodiversidad
- No provoque la erosión de los suelos
- No provoque el deterioro de la calidad del agua ni la disminución en su captación

VI.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PVA

El Programa de Manejo y Vigilancia Ambiental corresponde al instrumento de gestión que deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, el cual deberá ser actualizado y mejorado en la medida que los programas se vayan implementando, la significancia de los impactos previstos cambie, se modifique sustancialmente el proyecto, la eficiencia de la medida no sea adecuada o difiera de lo previsto inicialmente.

El PVA es el instrumento mediante el cual el promovente asume la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, las medidas propuestas en la MIA-R.

Mediante la aplicación en tiempo y forma del programa se llevarán a buen término las acciones propuestas para la minimización de los impactos ambientales que se generarán por la realización del proyecto. Además, permitirá el seguimiento de impactos de difícil predicción, así como la posible ejecución de medidas correctoras in situ, en caso de que las propuestas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Este programa va dirigido a todas las personas que participen en todas las etapas del proyecto como contratistas y responsables. La implementación de este programa estará a cargo del técnico encargado de la supervisión, el cual deberá mantener comunicación permanente con los trabajadores en el desarrollo del proyecto. La cantidad de personal necesario para la ejecución de las medidas y programas propuestos es en función del perfil y experiencia de los prestadores de servicios especialistas contratados y así optimizar tiempo y esfuerzo ya que el mismo prestador de servicios puede ejecutar varias funciones y dar seguimiento a varios programas ambientales.

Con la implementación del presente se pretende orientar y coordinar las acciones previstas para el cumplimiento de las obligaciones aplicables, las medidas de mitigación y/o compensaciones establecidas en la MIA-R del proyecto.

VI.3.1.1 OBJETIVOS

a) Prevenir, controlar, mitigar y compensar los Impactos Ambientales negativos que afectan a la biodiversidad en el Área de estudio a través de la ejecución de las actividades de control y mitigación ambiental.

b) Que el proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección del ecosistema y sus componentes.

VI.3.1.2 ACCIONES POR SEGUIR

Dicho PVA establece los procedimientos para las siguientes acciones.

a) Notificación del inicio de actividades.

b) Responsables de la Ejecución

c) Responsable Técnico.

d) Reunión de planeación con personal que participará en la ejecución del programa.

e) Capacitación del Personal. Donde los temas de capacitación corresponden a:

- Manejo integral de residuos sólidos.
- Buenas prácticas laborales.
- Uso del equipo de protección personal.
- Importancia de las especies de flora y fauna en la región.
- Aprovechamiento forestal sustentable.
- Uso de equipo y herramientas.
- Importancia de los recursos renovables (agua, aire, suelo, etc.).
- Cumplimiento de las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental.

f) Delimitación de superficies autorizadas.

VI.3.1.3 ACTIVIDADES QUE CONSIDERA

Así mismo el PVA, contempla la ejecución de las siguientes actividades.

a. Rescate y Reubicación de las Especies de Flora y Fauna Silvestre.
b. Control y Conservación de suelos.
c. Reforestación.
d. Manejo Integral de Residuos.
e. Protección y Conservación de los Recursos Hídricos.
f. Control de emisiones a la Atmosfera.
g. Capacitación.
h. Señalización Educativa y Preventiva.

VI.3.1.4 ASPECTOS POR CONSIDERAR PARA SU IMPLEMENTACIÓN

Con motivo de verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación, así como de todas y cada de las medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones propuestas en la presente MIA-R. Se ha identificado los siguientes aspectos

1. **Medidas de Ubicación y de Diseño**

Son las acciones preventivas o correctivas ante la eventualidad de que se presenten desviaciones en las variables bajo control. Las acciones correctivas consistirán en incrementar la frecuencia de los recorridos de supervisión, revisión de bitácoras, solicitud de informes a los responsables de la aplicación de los programas ambientales que serán implementados, supervisión en la aplicación de las medidas correctivas establecidas en cada programa, aplicación de sanciones al personal que incumpla en la aplicación de las medidas de mitigación contenidas en los Programas.

2. **Procedimientos de Construcción y Operaciones (en su caso)**

La construcción por realizar (camino a mejorar y a construir y construcción de puente vehicular) buscará la mínima afectación del medio ambiente, por lo que las buenas prácticas ambientales permitirán que no se incremente los costos de obra y operaciones. En cuanto a los residuos generados por las obras de las construcciones se implementará la colocación de contenedores para residuos sólidos, el manejo adecuado de residuos peligrosos.

3. **Programa Monitoreo**

El monitoreo y seguimiento se efectuará mediante la recopilación y el análisis de los datos recabados en campo y su valoración cuantitativa, derivados de los programas específicos, a partir de ellos podrán obtenerse índices o frecuencias que sean susceptibles de ser evaluadas y analizadas, y en su caso, aplicar medidas correctivas.

4. **Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia**

Son aquellos que deben adoptarse, para responder ante una determinada situación; en el caso específico de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre y de rescate y reubicación de flora silvestre, no se han considerado estos planes.

5. **Medidas Socioeconómicas**

En el medio socioeconómico, los impactos ambientales se caracterizan por ser temporales y permanentes, de carácter positivo, ya que el proyecto en operación generará empleos permanentes y otros temporales, de los que se dará preferencia a los pobladores de la región. Otro impacto benéfico lo constituye la demanda de materiales y servicios requeridos desde sus fases iniciales y a lo largo de su vida útil, de productos comunes como lo son: equipo, maquinaria y mobiliario para la correcta operación de cada una de las planillas. Así como el contar con un camino en buenas condiciones de tránsito, que disminuirá los riesgos y tiempos de traslados.

6. **Compensación por Pérdidas o Daños**

Se realizará el resguardo de suelo vegetal u orgánico para conservar sus características físicas, químicas y biológicas, para su posterior uso en actividades de compensación; así mismo este suelo

será adicionado con los residuos vegetales de la remoción de la vegetación que no sean usados como materias primas forestales o en obras de conservación de suelos. Para la compensación de erosión hídrica se plantea realizar terrazas individuales y barreras de piedad acomodada, para interceptar escorrentías de agua de lluvia y frenar la velocidad del agua permitiendo que esta se infiltre en el suelo.

Las acciones que se incluyen en la presente MIA-R, han establecido acciones de mantenimiento para garantizar la supervivencia en el caso de la flora rescatada y de medidas de prevención.

7. Acciones de supervisión

El responsable técnico estará encargado de realizar recorridos de inspección a las obras en desarrollo, así como a los trabajos de abandono. La supervisión y control de las diferentes actividades durante las diferentes etapas del proyecto, puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, la pérdida de flora y fauna, las fallas menores en el manejo de residuos, y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

De acuerdo con lo anterior, se han definido las siguientes acciones para el monitoreo y control de las medidas de prevención y mitigación:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos previstos para el proyecto y señalados en el presente documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la presente MIA-R y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Definir la periodicidad de la supervisión.

8. Evaluación del desempeño ambiental

Las acciones que se han establecido para compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto, cuentan con indicadores que permitirán medir la eficacia y eficiencia de la aplicación de las actividades a desarrollar, las cuales están enfocadas a garantizar que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Cabe señalar que, la prevención y mitigación de los impactos ambientales forman parte del compromiso del promovente (la presidencia de los Bienes Comunales de Azoyu) para la preservación del medio ambiente, y de su objetivo para alcanzar los máximos estándares en el desempeño ambiental. Lo anterior, con el fin de lograr un desarrollo sustentable durante la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, el proyecto de "**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**", busca iniciar una operación ambientalmente responsable.

9. Procedimientos para instrumentar medidas de mejora

Para dar mayor seguridad en que las medidas de mitigación (sean de observancia general o particular, estén o no en un programa específico), se ejecuten de manera eficiente se propone una serie de indicadores de seguimiento y monitoreo, que nos ayudarán a detectar atrasos, incumplimientos o modificación de las condiciones por el medio ambiente o naturaleza del proyecto, así mismo nos

apoyará en la implementación de medidas correctivas o de urgente aplicación y en la toma de decisiones para programar y destinar recursos para las actividades, obras y prácticas necesarias, para la aplicación de las medidas en comento.

VI.3.1.5 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Con base en la identificación de los impactos ambientales del proyecto y considerando aquellos de mayor relevancia, debido a su incidencia en factores ambientales sensibles al desarrollo de las actividades pretendidas, el PVA se desenvuelve en torno a tres líneas estratégicas de acción o manejo, que constituyen los ejes rectores que proporcionan estructura conceptual, metodológica y programática.

Cada línea de acción está conformada por uno o más aspectos particulares en donde cada uno posee objetivos específicos, enfocados al control y monitoreo del proyecto; a la prevención y mitigación de los efectos negativos sobre factores ambientales críticos; o la comunicación y difusión.

TABLA 103.- LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

LÍNEA ESTRATÉGICA	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTOS AMBIENTALES DE CONTROL
Supervisión y Monitoreo	Todos	Cumplimiento de Medidas y Condicionantes Ambientales
	Todos	Supervisión y Vigilancia
		Vigilancia ambiental
	Aire	Riego de áreas susceptibles a generar nubes de polvos
		Uso de equipo de protección personal
	Agua	Disminuir la erosión hídrica
		Aumentar la captación e infiltración de agua pluvial en el área a restaurar
	Flora y Fauna	Actividades de ahuyentamiento y/o rescate
	Geomorfología y Paisaje	Monitoreo Ambiental*
Conservación y Gestión Ambiental	Flora y Fauna	Protección y Conservación de Flora y Fauna
	Agua, Suelo	Manejo de Residuos
		Restauración Ambiental
	Suelo	Conservación y Manejo de Suelo
	Agua	Manejo de Agua
	Geomorfología y Paisaje	Restauración del Sitio
Comunicación	Medio social	Comunicación Social*

VI.3.1.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

El desarrollo de estos aspectos del Programa de Vigilancia Ambiental estará direccionado a la normatividad ambiental en general y a las Normas Oficiales Mexicanas, que regulan aspectos diversos de rubros y factores ambientales específicos. Las particularidades de los programas se incluirán en los documentos descriptivos rectores que se formularán una vez que el proyecto haya sido autorizado.

Estos aspectos ambientales podrán ejecutarse y evaluarse independientemente, pero, a través de su integración como parte del PVA, será posible realizar un completo seguimiento y evaluación a la implementación del proyecto; con esto, se facilitan las instancias de supervisión, ya sea de la promovente o de la autoridad ambiental, del cumplimiento de las medidas y estándares ambientales establecidos para minimizar las afectaciones de las obras y actividades autorizadas.

Respecto al Programa es preciso indicar que se trata de un control, de alcances administrativos, cuyo objetivo consistirá en identificar el universo de las acciones de protección ambiental y condicionante de ejecución del proyecto. El cumplimiento y aplicación deberá programarse, gestionarse y supervisarse, interna y periódicamente, para asegurar que la promovente atienda satisfactoriamente sus compromisos con la autoridad ambiental, en relación con las medidas de prevención y mitigación propuestas, y las condiciones establecidas en la autorización del proyecto.

A su vez, el PVA se orientará a realizar in situ la supervisión del correcto desarrollo ambiental del proyecto, dando seguimiento a los impactos ambientales identificados y a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas o impuestas. De esta manera, se garantiza que los efectos ambientales de las obras y actividades se mantengan sin desviaciones que rebasen los niveles aceptables por la normatividad ambiental. Evidentemente, este programa se enriquecerá, entre otros rubros, con los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental.

VI.3.1.7 CATALOGO DE MEDIDAS PARA SU CONTROL Y SEGUIMIENTO

Para facilitar su control se ha elaborado un catálogo completo que integra, de manera sintética, la totalidad de las medidas propuestas en la presente MIA-R. Posteriormente, este instrumento deberá enriquecerse con las condicionantes que sean establecidas en la autorización correspondiente. Dicho catálogo identifica el factor ambiental o rubro en que cada medida tiene incidencia, así como el tipo u objetivo de la acción y la etapa de ejecución del proyecto en que ésta debe ser implementada.

Debido a que algunas de las medidas poseen aplicación en relación con distintos impactos ambientales, se ha tenido cuidado de plantearlas de forma sintética y general, de manera que integren a los diferentes rubros a los que se encuentran dirigidas.

TABLA 104.- CATÁLOGO DE MEDIDAS DE CONTROL, PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

FACTOR	MEDIDA	TIPO	ETAPA
Todos	Supervisar que no se perturben áreas localizadas fuera de los sitios autorizados.	Control	Todas
Geomorfología, Paisaje	Evitar cortes de terreno innecesario en los trabajos de mejoramiento del camino.	Mitigación	C
Todos	Deslindar las superficies de afectación y ajustar el desarrollo de las obras y áreas a los polígonos autorizados.	Mitigación	PS
Todos	Iniciar la restauración de áreas afectadas inactivas en la etapa operativa del proyecto.	Restauración	O
Paisaje, Agua sup., Agua sub.	Desmantelar las instalaciones al concluir los trabajos de construcción y retiro de maquinaria.	Restauración	Ci
Paisaje, Agua sup.	Efectuar la limpieza del terreno, posterior al desmantelamiento de las instalaciones.	Restauración	Ci
Flora y Fauna	Realizar actividades de protección a la flora y fauna silvestre en todas las áreas de ocupación del proyecto.	Prevención	PS, C, O
Flora y Fauna	Capacitar al personal respecto de las acciones de conservación de la flora y fauna que deberán seguir.	Prevención	PS, C. O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Capacitar al personal respecto de las medidas para el manejo y disposición adecuados de los residuos municipales.	Prevención	Todas
Flora y Fauna	Desarrollar acciones de monitoreo de flora y fauna en el área de influencia del proyecto.	Control	Todas
Aire	Desarrollar en el proyecto acciones de monitoreo perimetral que le aplique.	Control	PS, C, O

FACTOR	MEDIDA	TIPO	ETAPA
Fauna	Prevenir en todo momento la muerte de fauna silvestre e instruir a los operarios de maquinaria y vehículos para prevenir el atropellamiento de fauna silvestre.	Prevención	Todas
Aire, Fauna	Establecer límites de velocidad en los caminos del proyecto.	Prevención	Todas
Todos	Conservar la vegetación natural en el perímetro de las obras	Mitigación Prevención	Todas
Aire, Fauna, Población	Dar mantenimiento regular y mantener en buen estado al camino y puente del proyecto.	Mitigación	O
Aire, Fauna, Población	Establecer un programa permanente de mantenimiento de maquinaria y vehículos, durante la etapa de construcción.	Mitigación	Todas
Población	Dotar de equipo de protección personal a los trabajadores durante la actividad de barrenación.	Mitigación	O
Agua sup., Suelo	Construir las obras de drenaje necesarias en los trabajos de construcción y ampliación del camino para asegurar el flujo de los escurrimientos.	Prevención	C
Suelo, Agua sup.	Instalar sanitarios portátiles en las áreas de preparación del sitio y acondicionamiento a razón de uno por cada 20 trabajadores.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Asegurar el mantenimiento regular de los sanitarios portátiles y el retiro de los desechos por parte de la empresa prestadora del servicio.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Realizar el mantenimiento y limpieza de maquinaria y equipo en áreas impermeables a derrames de combustible o aceites.	Prevención	PS, C
Suelo, Agua sup.	Colocar depósitos para acopio de residuos en todas las áreas de trabajo y asegurar su recolección periódica.	Prevención	PS, C, O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Establecer un plan interno de control y manejo de residuos.	Prevención	PS, C, O
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Formular y presentar oportunamente a la autoridad ambiental los planes de manejo de residuos que establece la normatividad en la materia.	Control	O
Suelo, Agua sup.	Clasificar los residuos municipales generados y reutilizar o reciclar aquéllos que sean posibles.	Prevención	Todas
Suelo, Agua sup.	Asegurar la disposición final de los residuos municipales en el relleno sanitario municipal o en el sitio que tiene asignado la empresa.	Prevención	Todas
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Separar los residuos peligrosos y almacenarlos temporalmente en tanques de acero resguardados en un almacén supervisado y de acceso restringido, diseñado y construido con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva.	Prevención	Todas
Suelo, Agua sup., Agua sub.	Contratar el servicio de una empresa especializada y autorizada por la autoridad ambiental para realizar la entrega, transporte y disposición final de los residuos peligrosos que se generen en las actividades.	Prevención	Todas
Aire, Suelo	Evitar la apertura de nuevos caminos o brechas provisionales para el acceso de maquinaria; adecuar los ya existentes a los requerimientos del proyecto.	Prevención	PS, C
Aire	Humedecer regularmente el camino en construcción y ampliación.	Prevención	O

VI.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

En el presente documento se establece las estrategias de seguimiento ambiental que permita disponer de información continua sobre la incidencia y evolución ambiental de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación y posibles desvíos encontrados. Para lo cual los datos básicos a considerar provendrán de los resultados obtenidos durante la implementación y ejecución de las medidas de mitigación propuestas.

Para garantizar el éxito de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para los recursos ambientales se propone que a cada acción realizada se dé seguimiento de al menos 1 año.

TABLA 105. SEGUIMIENTO Y CONTROL

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN	DOCUMENTO POR INSPECCIONAR	CONTROL DE LA COMPROBACIÓN	CONTROL DE SEGUIMIENTO	PUNTO DE LA COMPROBACIÓN Y SUPERVISIÓN
Promovente	• Responsable de la ejecución del proyecto • Responsable del IA	• Bitácora de actividades • **Evidencias fotográficas**	• Evidencias fotográficas • **Reportes** • **Informes**	• Informe de Avances • Informe Final • Supervisión en sitio	• Predio • Proyecto • Sitio por restaurar

Tales actividades deberán ser reportadas en una bitácora a fin de poder contar con un registro que avale su cumplimiento y poder elaborar indicadores de desempeño, en su momento serán diseñados por especialistas en cada una de las materias, teniendo en cuenta las especificaciones particulares (leyes, reglamentos, normas, etc.) que tiene establecidos la autoridad en la materia, así como en los oficios resolutivos que emita con relación a esta Manifestación de Impacto Ambiental.

En todo caso, cada uno de estos establecerá las bases programáticas y metodológicas para la obtención de información de campo, con el fin de evaluar periódicamente el comportamiento y evolución de los parámetros ambientales del sitio y área de influencia del proyecto; para ello, se tomarán como referencia los valores establecidos en la Línea Base Ambiental descrita en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

La información recabada será anotada en los documentos correspondientes y describirán los siguientes aspectos:

a) Sitios de muestreo definidos o sugeridos.
b) Parámetros que serán evaluados.
c) Metodologías o métodos de prueba que se aplicarán.
d) Marco normativo rector.
e) Valores de referencia o indicadores de calidad.
f) Temporalidad y frecuencia de los estudios o análisis.
g) Características de los reportes.
h) Mecanismos de seguimiento y evaluación.

VI.5 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

De conformidad con lo establecido en los artículos 35, penúltimo párrafo, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 51, fracción II de su REIA a fin de garantizar que ante la ocurrencia de daños graves al ambiente y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, la empresa promovente lleve a cabo las medidas de prevención, mitigación o compensación ambiental propuestas en el presente estudio, se debe presentar de manera previa a la ejecución de las obras y actividades una propuesta de garantía para análisis y validación de la autoridad.

En este sentido, se presenta enseguida una estimación de los costos de implementación de las estrategias de prevención y mitigación ambiental establecidos para el proyecto, así como el análisis de diferentes opciones financieras que permita garantizar la aplicación de estrategias de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidos para el proyecto.

La inversión de capital inicial total que se hará para el proyecto es de 6,000,000.00 (Seis millones de pesos 00/100 m.n.)

Las opciones de garantías financieras existentes incluyen seguros, fianzas, fideicomisos, fondos, cartas de crédito y el aval, mismas que en seguida se describen brevemente:

1. **Seguros:** El contrato de seguro es el medio por el cual el asegurador se obliga, mediante el cobro de una prima, a resarcir un daño o a pagar una suma de dinero al verificarse la eventualidad prevista en el contrato. El contrato de seguro puede tener por objeto toda clase de riesgos si existe interés asegurable, salvo prohibición expresa de la ley.

El contratante o tomador del seguro, que puede coincidir o no con el asegurado, por su parte, se obliga a efectuar el pago de esa prima, a cambio de la cobertura otorgada por el asegurador, la cual le evita afrontar un perjuicio económico mayor, en caso de que el siniestro se produzca.

El contrato de seguro es consensual; los derechos y obligaciones recíprocos de asegurador y tomador, empiezan desde que se ha celebrado la convención, aún antes de emitirse la póliza o documento que refleja datos y condiciones del contrato de seguro. Al realizar un contrato de seguro, se intenta obtener una protección económica de bienes o personas que pudieran en un futuro sufrir daños.

Por interés asegurable se entiende la relación lícita de valor económico sobre un bien.

Cuando esta relación se halla amenazada por un riesgo, es un interés asegurable. En general se pueden asegurar todas las cosas corporales (coches, viviendas, negocios, etc.) e incorporales (perjuicios económicos, paralización de actividad, etc.), además se puede asegurar la vida y el patrimonio.

Para que la cosa sea susceptible de ser asegurada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe tratarse de una cosa corporal o incorporal.
- La cosa debe existir al tiempo del contrato, o al menos al tiempo en que empiecen a correr los riesgos o daños.
- La cosa debe ser tasable en dinero.
- La cosa debe ser objeto de una estipulación lícita.
- La cosa debe estar expuesta a perderse por el riesgo que corre el asegurado.

Caso contrario, no se pueden asegurar:

- Los riesgos especulativos (precepto básico: "La indemnización no constituye ganancia").

- Los objetos del comercio ilícitos.
- Las cosas en donde no existe un interés asegurable.

Lo imposible no origina riesgo. Debe ser incierto, porque si necesariamente va a ocurrir, nadie asumiría la obligación de repararlo. Sin riesgo no puede haber seguro, porque al faltar la posibilidad de que se produzca el evento dañoso, ni podrá existir daño ni cabrá pensar en indemnización alguna.

El riesgo presenta ciertas características que son las siguientes, es incierto y aleatorio, posible, concreto, lícito, fortuito y de contenido económico.

En el contrato de seguro el asegurador no puede asumir el riesgo de una manera abstracta, sino que este deber ser debidamente individualizado, ya que no todos los riesgos son asegurables, es por ello por lo que deben limitarse e individualizarse, dentro de la relación contractual.

2. **Fianzas:** en sentido estricto, la fianza consiste en una garantía personal, en virtud de la cual se asegura el cumplimiento de una deuda u obligación mediante la existencia de un fiador. El fiador es una tercera persona, ajena a la deuda, que garantiza su cumplimiento, comprometiéndose a cumplir él lo que el deudor no haya cumplido por sí mismo (deudor subsidiario). Otro uso común del término "fianza" en el ámbito jurídico es el de entrega de una cantidad de dinero como garantía de ciertas obligaciones. Sin embargo, a pesar del nombre, la fianza monetaria no es tal, sino que se trata de un caso de prenda irregular, al tratarse de una garantía real y no personal.

En el Derecho civil, el fiador y el deudor son dos personas diferentes, ligados mediante una figura que posee una fisonomía contractual: contrato de fianza. La relación entre el acreedor y el fiador pasa a través del deudor.

En el Derecho contractual: la fianza garantiza el cumplimiento de las obligaciones derivadas de un contrato. Por ejemplo, es habitual la constitución una fianza monetaria en caso de arrendamiento de inmuebles para garantizar el cumplimiento del pago de las rentas de arriendo, así como la devolución en buen estado del bien arrendado.

En el caso de incumplimiento de la obligación garantizada, dependerá del caso concreto para establecer qué ocurre con la fianza. Por ejemplo, en Derecho contractual lo habitual es que el acreedor utilice la fianza para resarcirse de los daños y perjuicios ocasionados. Sin embargo, en Derecho procesal penal una posible fuga del acusado provoca la pérdida absoluta de dinero dado como fianza, sin necesidad de evaluar gastos o daños.

3. **Fideicomiso:** es un contrato o convenio en virtud del cual una persona, llamada fideicomitente o también fiduciante, transmite bienes, cantidades de dinero o derechos, presentes o futuros, de su propiedad a otra persona (una persona natural, llamada fiduciaria), para que ésta administre o invierta los bienes en beneficio propio o en beneficio de un tercero, llamado fideicomisario. Cabe señalar que, al momento de la creación del fideicomiso, ninguna de las partes es propietaria del bien objeto del fideicomiso. El fideicomiso es, por tanto, un contrato por el cual una persona destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando la realización de ese fin a una institución fiduciaria en todas las empresas.

4. **Fondos:** esta figura financiera requiere de una aportación inicial de recursos, los cuales deben provenir de varias fuentes. Los fondos de garantía se establecen para alcanzar metas comunes de los participantes del fondo y tienen por objeto garantizar la inversión (o el objeto del fondo) en caso de que el actor directamente responsable de quiebre o no sea capaz de solventar la cantidad asegurada

En materia ambiental no existen fondos en México. En materia forestal opera el Fondo Forestal Mexicano que recibe aportaciones de las personas físicas o morales que llevan a cabo el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales y su finalidad es propiciar el aprovechamiento forestal sustentable del país.

5. **Carta de crédito:** o crédito documentario es un instrumento de pago independiente del contrato que dio origen a la relación entre las partes negociantes; mediante esta figura se busca garantizar la disponibilidad de recursos financieros para atender una obligación, como puede ser la de remediar, reparar o recuperar daños ocasionados al medio ambiente.

Un crédito es toda operación por la que un banco, obrando por cuenta y orden de un cliente, se obliga a:

- Pagarle a un tercero.
- Aceptar y pagar o descontar letras de cambio.
- Autorizar a otro banco a pagar, aceptar o descontar dichas letras.

Las obligaciones del banco pueden estar supeditadas a la entrega de documentos de índole comercial (conocimiento de embarque, factura comercial), aduanero (certificado de origen) o técnico (certificado de calidad), y pueden variar según las instrucciones de quien ordene la apertura de dicho crédito.

6. **Aval:** como su nombre lo indica este tipo de garantía refiere a que un tercero responda en caso de incumplimiento del responsable directo, por la reparación, remediación o recuperación de daños o por los bienes garantizados.

Considerando las características de los diferentes instrumentos de garantía expuestos, se considera que la **FIANZA** sería el instrumento financiero más adecuado para asegurar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental por parte de la promovente. Dicha fianza tendría como beneficiario a la SEMARNAT, la cual en caso de incumplimiento de la promovente la haría efectiva hasta por el monto de la garantía establecida.

Para este caso particular, se excluye la contratación de un seguro ya que lo que se pretende asegurar es el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación establecidas en el presente documento técnico. Adicionalmente, no existe un riesgo que asegurar ya que las actividades que se ejecutarán no son consideradas riesgosas por la legislación ambiental y, en todo caso, sería muy complejo determinar el interés asegurable, ya que se trata de recursos bióticos y abióticos compuestos de bienes tanto tangibles como intangibles.

Las otras figuras financieras valoradas tienen poca aplicabilidad práctica ya que su operación resulta compleja o no existen las figuras jurídicas, en materia ambiental, que permitan su instrumentación.

VI.5.1 ESTIMACIÓN DE LA FIANZA, QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES ESTABLECIDAS PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la estimación del costo de las actividades de prevención, mitigación de impactos con motivo de la ejecución del proyecto. Con motivo de poder determinar la fianza, que permita garantizar el cumplimiento de la implementación de las acciones que se han establecido para la correcta operación del proyecto, para lo cual se muestra en la siguiente tabla los conceptos y montos de inversión para su aplicación y poder determinar el monto para fijar la garantía.

TABLA 106.- DISTRIBUCIÓN DE PRESUPUESTO EN MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN MIA-R.

ACCIONES	MONTO $
1. Administración y gestión de autorizaciones	$ 165,000.00
2. Protección Flora.	$ 140,000.00
3. Protección Fauna.	$ 150,000.00
4. Capacitación	$ 170,000.00
5. Manejo integral de residuos.	$ 170,000.00
6. Protección Atmosfera y emisiones.	$ 170,000.00
7. Protección de suelos.	$ 160,000.00
8. Protección Hidrológica	$ 125,000.00
9. Señalización	$ 90,000.00
10. Seguimiento y monitoreo de indicadores del proyecto.	$ 160,000.00
TOTAL	**$1,500,000.00**

Es importante citar que se trata de un proyecto de pequeñas dimensiones diseminado en una superficie más amplia, con impactos puntuales al tratarse de una exploración de barrenación; por lo que la estimación de daños y costos es directamente proporcional con las actividades a realizar, y los materiales a utilizar, para la atención a medidas de impacto por la ejecución del proyecto, así como la atención a las posibles contingencias; servirán de base para el trámite de las garantías correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Ante la inserción de un proyecto, cuya ejecución conlleva la generación de modificaciones ambientales, es necesario establecer pronósticos del comportamiento ambiental del sistema biofísico en el que dicho proyecto se llevará a cabo. Para esto, se deben plasmar los escenarios futuros potenciales con y sin la influencia del proyecto e identificar el conjunto de cambios y factores ambientales críticos que deben atenderse, para lograr que las alteraciones estructurales y funcionales del ambiente sean mínimas y compatibles con el uso productivo pretendido.

El análisis que se expone en el presente capítulo busca sintetizar, de manera consistente, el escenario esperado en el SA definido para el proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**; este análisis se hizo con base en la información derivada de la caracterización y diagnóstico expuesto en el Capítulo IV de este documento.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia. Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible a cuenta de las restricciones y,
c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible, pero no son todos necesariamente realizables.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades; en este caso los trabajos de mejoramiento de una infraestructura vial, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente, sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

A continuación, se presenta los escenarios ambientales esperados para el SA en donde se ubica el proyecto, con la finalidad de realizar una proyección en la que se muestre el resultado de la ejecución de las medidas propuestas para prevenir, revertir o mitigar los posibles impactos; se analizará el proyecto en tres condiciones:

a) SA sin Proyecto (estado actual): descripción de las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas que actualmente prevalecen en el sistema.

b) SA con Proyecto y sin la implementación de las medidas de mitigación propuestas: se pronostican las condiciones si se desarrolla el proyecto y no se aplican las medidas de mitigación.
c) SA con Proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación: se proyecta a futuro los resultados, una vez desarrollado el proyecto y habiendo implementado las medidas de mitigación propuestas.

Ante la inserción de un proyecto, cuya ejecución conlleva la generación de modificaciones ambientales, es necesario establecer pronósticos del comportamiento ambiental del sistema biofísico en el que dicho proyecto se llevará a cabo. Para esto, se deben plasmar los escenarios futuros potenciales -con y sin la influencia del proyecto e identificar el conjunto de cambios y factores ambientales críticos que deben atenderse, para lograr que las alteraciones estructurales y funcionales del ambiente sean mínimas y compatibles con el uso productivo pretendido.

Así, el análisis que se expone en el presente capítulo busca sintetizar, de manera consistente, el escenario esperado en el SA definido para el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO"**; este análisis se hizo como se ha explicado con base en la información derivada de la caracterización y diagnóstico expuesto en el Capítulo IV de este documento.

A continuación, se presentan los escenarios ambientales esperados para el SA en donde se ubica el proyecto, con la finalidad de realizar una proyección en la que se muestre el resultado de la ejecución de las medidas propuestas para prevenir, revertir o mitigar los posibles impactos; se analizará el proyecto en tres condiciones:

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El escenario sin proyecto establece la continuidad del estado basal descrito en el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental, cuya evolución dependerá de la tendencia de los procesos de cambio, identificados en el SA.

Aunque se considera que dicha tendencia puede variar, se ha tenido cautela en su valoración ya que, al carecer de certidumbre sobre la ocurrencia de factores de cambio o elementos disruptivos del ambiente asociados con el desarrollo de programas o proyectos ajenos a la promovente, no es posible vislumbrar escenarios potenciales.

TABLA 107.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
Flora	El SA está asentado sobre una superficie alterada por procesos antropogénicos por lo que presenta áreas dedicadas a la agricultura, pastizales e infraestructura vial, asimismo dentro de esta superficie se pude identificar zonas de asentamientos humanos por lo que con estas actividades se ha ido transformando el área, por lo cual se consideran que la vegetación se encuentra en proceso de degradación. Con base a lo señalado, así como por las condiciones edáficas, las variaciones topográficas y a las condiciones climáticas variables, **están presentes los tipos de vegetación de Pastizal cultivado y vegetación** de los estratos arbóreos y arbustivos. Con base a la Carta de uso del suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VII de INEGI los tipos de vegetación más representativos en el SA son Pastizal cultivado, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia y agricultura de temporal anual.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	En el área donde se ubican las obras y se llevará a cabo los trabajos de construcción del puente vehicular Maxmadi no hay presencia de vegetación, ya que se trata de una obra vial en operación. En la zona de estudio predomina la selva baja caducifolia y la selva mediana subperenifolia, además de este tipo de vegetación se pueden encontrar sabanas con árboles de huizache, palo mulato, cubato, cacahuananche y en las partes más bajas se ubican cocoteros, platanares y ceibas entre otros de menor importancia. Así mismo durante el muestreo se observó que en la zona se llevan a cabo actividades antropogénicas (centros de población) y actividades agropecuarias. La práctica de colecta de leña junto con la agricultura son de las principales actividades con potencial de ejercer un deterioro paulatino pero progresivo de los recursos forestales, de manera que se estima que esta actividad mantendrá su presión e influencia, y se traducirá en la disminución de la cobertura vegetal, aunque no necesariamente en reducción de la riqueza de especies, en cambio el crecimiento de la población también es un factor que afecta las áreas con presencia de vegetación forestal. Por otro lado, en la región se continúa con la práctica del pastoreo lo que, aunado a la presencia de sequías prolongadas, redunda en el deterioro sistemático de estos ecosistemas. Así mismo es importante recalcar que el SA se ha identificado una de las Regiones hidrológicas prioritarias, sin embargo, sus criterios no se contraponen con la operación del proyecto. Por lo que el proyecto no es un elemento de importancia con relación a la alteración de los patrones de distribución de la vegetación. • Los usos por parte de los pobladores para otras actividades productivas, como uso forestal, pastoreo y agricultura de temporal, lo que conlleva un posible detrimento en la diversidad del área, dado que se trata de terrenos ejidales, donde se permite este tipo de actividades. Por lo que, los factores de presión resultantes (áreas de pastoreo o agrícolas) incidirán en la fragmentación del hábitat, ejerciendo así una presión sobre la integridad del ecosistema y la estructura de las comunidades actuales.
Fauna	Para poder determinar la composición faunística presente en el SA, se efectuó un sistema de entrevistas con los habitantes de la zona para obtener información de las especies avistadas normalmente en la zona, así como una revisión bibliográfica y una revisión de las bases de datos disponibles (trabajos anteriores), identificando elementos para ver los animales reportados para la zona. Por lo que de las especies contabilizadas solo 1 (iguana) se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010. El SA se ubica en un área donde se desarrollan actividades antropogénicas, agropecuarias y el camino, la influencia del hombre como un factor ecológico ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas de apaciguamiento y protección, especialmente a las especies de talla mayor. Así mismo es importante recalcar que el SA se ha identificado una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, sin embargo, sus criterios no se contraponen con la operación del proyecto.
Suelo	Las unidades de suelo presentes en el SA es el Regosol. En el SA el tipo de degradación presentes es química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de la materia orgánica derivado de las actividades agrícolas y /o sobre pastoreo la, tanto en el área del proyecto como en el SA. Actualmente se presentan áreas con erosión potencial relacionada con la erosión hídrica en el SA que van de valores de ligera a moderada al igual que en el predio del proyecto. En el puente

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	actual se tiene evidencia de procesos erosivos, así como en el SA de efectos derivados de actividades de diversa índole, como agricultura y ganadería, cuyo efecto modificador del paisaje y generador de erosión es conocido, donde la cobertura vegetal ha sido eliminada. De mantenerse las condiciones actuales del sitio, es previsible que los factores que propician procesos erosivos continúen, si bien no se aprecia que puedan acelerar la perdida de suelo, tampoco se aprecian condiciones que detengan el proceso erosivo en la zona o que lo mitiguen. En cuanto a la calidad del suelo, no se identifican indicios de contaminación en el área y tampoco se prevé que la capacidad de infiltración actual en el sitio de interés y las zonas aledañas se vea afectada. Sin el Proyecto como variable de cambio, se estima que los suelos en sitios adyacentes mantendrán su funcionalidad y tasa de cambio actual. Sin embargo, en cuanto al puente actual, si no se realizan las actividades de mejoras, se continuarán los procesos erosivos, dificultando cada vez más el transito por esta vía, y provocando cortes y posibles afectaciones a cauces.
Relieve	El SA se ubica en las Provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia Costas del Sur, las topoformas que conforman al SA son las de Sierras y Valles, de acuerdo con la evaluación del SA podemos decir que existe diferencias pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas. En el SA se presenta variaciones evidentes en el relieve. ya que presenta una altitud mínima de 200 msnm y una altitud máxima de 900 msnm, por lo que predominan los terrenos medianamente escarpados. Dado que se trata de un puente y camino existente, la ausencia del Proyecto de mejoras es poco probable que se presenten procesos de transformación natural en las unidades de paisaje. Debido al relativamente régimen de lluvias, si llegara a presentarse modificación topográfica influenciada por factores naturales, el proceso no será inmediato y su resultado será visible en una escala de tiempo mayor.
Agua Superficial	El SA se ubica en la Región Hidrológica Administrativa V Pacífico Sur (CONAGUA), en la Región Hidrológica No. 20, Costa Chica Río Verde (INEGI), en la Cuenca (C) Río Ometepec o Grande (INEGI), en la Subcuenca (d) Río Quetzala (INEGI) y en la Microcuenca Cuanacastitlán. Dentro del polígono del SA los escurrimientos son principalmente temporales, se presentan únicamente durante el período estacional de lluvias, son de carácter intermitente y amplitudes de cauces variables, que dependen de los volúmenes de lluvia precipitada. Dadas las texturas predominantemente de los suelos, estos escurrimientos desaparecen en lapsos relativamente cortos luego de concluir las lluvias. Por consiguiente, en la zona se presentan marcas de drenaje pobremente desarrollado que escurren con dirección general de sur a norte para confluir a la subcuenca R. Ometepec o Grande. Los ríos que cruzan el valle de Cuajinicuilapa, Guerrero pertenecen a la región hidrológica RH-20. Esta región hidrológica incluye, en su totalidad corrientes que reconocen el Océano Pacífico, no existiendo dentro de ella cuencas cerradas. Los ríos que drenan la cuenca son el Ometepec (ó Grande) que desemboca al Océano Pacífico con una aportación de 15 m^3/s, con sus afluentes de Santa Catarina con 8 m^3/s, el Quetzala con 6 m^3/s y el Cortijos con 1 m^3/s. Estos ríos tienen un área total de cuenca de 7,253 km^2. De acuerdo con INEGI (Red hidrográfica edición 2.0, 2010) dentro del SA no existen embalses o cuerpos de agua relevantes. Sin Proyecto, se mantendrán las condiciones de poca durabilidad de los escurrimientos de agua estacionales, por lo que se prevé que, de no realizarse el Proyecto, estas condiciones no cambiarán o lo harán de poca forma y magnitud. Sin embargo, al tratarse de un puente existente con procesos erosivos, estos podrían llegar a afectar los arroyos por aportaciones derivados de procesos erosivos del mismo puente.
Agua Subterránea	Las unidades de permeabilidad que predominan en el SA es Material consolidado con

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	posibilidades bajas, donde se presentan rocas ígneas, que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua; sus características de origen y permeabilidad las imposibilitan para tener agua. El SA se ubica dentro del acuífero 1235 Cuajinicuilapa. El acuífero Cuajinicuilapa; Se considera que se presenta un acuífero libre, el acuífero principal del valle, está constituido por materiales granulares de la planicie costera que presentan espesores del orden de 50 metros detectado mediante perforaciones y sondeos geofísicos. Los materiales granulares que forman la planicie, presentan permeabilidad variable, de acuerdo a su granulometría, la cual puede considerarse como de media y alta. Las sierras están constituidas por un complejo ígneo metamórfico, el cual se comporta como impermeable al flujo subterráneo, ocurriendo la recarga del acuífero entre el contacto de los materiales granulares con los afloramientos de las rocas ígneas que limitan el valle, por la infiltración de los cauces y la infiltración de la lluvia en el valle. En diferentes pruebas de bombeo efectuadas en la zona de este acuífero, se obtuvieron los siguientes coeficientes de transmisividad. Este acuífero presenta una Recarga media anual de 62 Mm3/año, una Descarga natural comprometida (DNCOM) de 30,000,000 m3/año, un Volumen de extracción de agua subterránea (VEAS) de 37,939,440 m3/año y una Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA) de 112,060,560 m3 anuales.
Atmósfera	En la actualidad, la calidad del aire del SA se encuentra en buen estado. La calidad del aire en el área del Proyecto no excede los valores establecidos en la NOM-025-SSA1-2014 (valores tomados como referencia), que establece el límite máximo permisible de material particulado en el ambiente. Sin considerar al Proyecto como una variable de cambio, se estima que la calidad del aire del área mantendrá la tendencia actual. Con relación a las emisiones de ruido, la principal fuente la conforman los vehículos que transitan por los tramos de las carreteras que inciden en el SA. Debido al bajo flujo vehicular existente, los niveles de ruido ambiente son bajos. Sin considerar al proyecto como una variable de cambio, se estima que la calidad del aire y los niveles de ruido ambiente del área, mantendrán la tendencia actual.
Paisaje	De acuerdo con la evaluación de la Calidad y Fragilidad visual del Paisaje, se puede concluir que el SA presenta una media calidad y una alta fragilidad visual, se trata de un paisaje rural/natural con elementos paisajísticos de importancia. El grado de fragmentación que presentan los ecosistemas en toda el área del SA, y particularmente en el área del proyecto, hace que difícilmente dichos ecosistemas puedan volver al estado original incluso en el largo plazo, si no se instrumentan obras y actividades de restauración. Se prevé que, debido al actual desarrollo de actividades humanas en la zona, los ecosistemas se fragmentarán cada vez más. La economía local se basa, en su gran mayoría, en las actividades primarias como agricultura y ganadería. El desarrollo de actividades agrícolas intensivas y de ganadería extensiva, ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales de las zonas altas, lo que ha generado que existan zonas fragmentadas y deterioradas en la región.
Aspectos Socioeconómicos	Condiciones como la falta de alimentos, servicios de salud, empleo, entre otras, obliga a muchas personas a buscar mejores oportunidades en otras ciudades, para poder adquirir un ingreso familiar. En lo que concierne a las localidades cercanas al proyecto, hay una casa de salud; asimismo, no cuentan con servicios de drenaje, agua potable, únicamente energía eléctrica, no tienen recolección de basura y están escasamente urbanizadas (con calles de terracería), se trata de localidades rurales con alta y muy alta marginación. Respecto al ruido, visto como afectación a la calidad de vida o bienestar, la principal fuente la

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO SIN PROYECTO
	conforman los vehículos que transitan por la zona. Sin embargo, debido a que se trata de un área con bajo flujo vehicular, los niveles de ruido ambiente se consideran de bajos. Sin considerar al Proyecto como una variable de cambio, se estima que los niveles de ruido ambiente del área mantendrán la tendencia actual y se pueden considerar como tolerables. En este municipio, la agricultura es una actividad que no se considera relevante, ya que las parcelas existentes sólo son para cultivos de subsistencia. Los habitantes de la región siembran cultivos de temporal, principalmente maíz y fríjol, y los cultivos de riego se enfocan a árboles frutales y forrajes. Además, existen actividades de pastoreo de ganado que se realiza en los terrenos de uso común de los ejidos. En años recientes, se ha observado que la calidad de vida de la población se va transformando hacia niveles de bienestar mayores. Esto es resultado de la realización de nuevas actividades económicas, así como por el desarrollo de nuevas capacidades para el empleo. Esta tendencia, sin el desarrollo del Proyecto, no se vería afectada, pero si en los tiempos de traslados de las personas hacia los centros de salud, educación, servicios y centros de trabajo, debido a que las oportunidades de comunicación que brinda el Proyecto no se concretarían, incidiendo directamente en los niveles de bienestar de la población.

La suma de todos los factores analizados generaría un escenario en el que no se vislumbran mejoras en la calidad de vida, derivado del servicio que brinda el puente como sus accesos asociado indirectamente para el desarrollo sustentable en el SA; continuará un proceso paulatino pero sostenido de migración; que se vislumbra que continuarán los procesos de deterioro gradual de los recursos naturales.

Desde el punto de vista socioeconómico, en un escenario sin proyecto se estaría desaprovechando una oportunidad de impulsar el desarrollo regional, ya que los caminos brindan **beneficios** socioeconómicos que incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, y el fortalecimiento de las economías locales.

Por lo que la no implementación del proyecto; se estaría desaprovechando la oportunidad de continuar con el impulso del desarrollo regional y local, a través de la generación de empleos temporales y permanentes, el pago de impuestos, entre otros.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El análisis del escenario con proyecto, pero sin medidas de mitigación supone, en primera instancia, cambios significativos en el pronóstico ambiental del sitio.

TABLA 108.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Flora	Por incidir en áreas de vegetación forestal del SA, el desarrollo del proyecto NO ocasionará cambios en la estructura vegetal, ni en la pérdida y transformación del hábitat. Por las dimensiones del impacto no sería significativa en proporción a la extensión del SA, sin embargo, en ausencia de medidas de prevención y mitigación esta podría sufrir afectaciones donde los efectos serían intensos y probablemente irreversibles; y es posible que la capacidad natural de absorber los impactos en algún momento se vea comprometida, por lo que aún después de

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	concluidas las obras y actividades, el ecosistema seguirá mostrando los efectos de la desforestación.
Fauna	Tomando en cuenta que las actividades de construcción se realizarán en un periodo corto (7 meses) se considera que los procesos bioecológicos asociados con la fauna podrán persistir en forma paralela al proyecto. Sin embargo, habrá pérdida de hábitat ocasionada por la ocupación de las áreas del proyecto, el cual generará el desplazamiento de la fauna terrestre hacia zonas menos perturbadas del SA; ello significará una disminución de la abundancia de las poblaciones a escala puntual, pero sólo una redistribución en escala regional. El tránsito de vehículos en los caminos mejorados repercutirá en un incremento del flujo vehicular diario; para acercar a los centros de trabajo, transporte de personal y servicios. Esto conllevará a un posible fenómeno de desplazamiento de la fauna, debido al efecto de las emisiones y el ruido generado por el tránsito vehicular. Respecto a la diversidad de especies, se considera que el desarrollo del proyecto sin previsiones de protección promoverá el desplazamiento de las aves y, eventualmente, la mortalidad incidental de reptiles de lento desplazamiento que se encuentren en las áreas de trabajo; sin embargo, no afectaría la representatividad de las especies ni la integridad de las poblaciones en el contexto regional. En general, todas las actividades del Proyecto que involucran la ocupación del terreno, la generación de ruido y el movimiento frecuente de vehículos y maquinaria, generarán un efecto negativo en la presencia de especies de flora y fauna silvestre; principalmente en el caso de la fauna, esto se considera equivalente a la disminución de la abundancia de las poblaciones actualmente presentes. La pérdida de hábitat, ocasionada por la ocupación de áreas para ejecutar los trabajos de mejora del puente, accesos y obras complementarias, generará el desplazamiento de la fauna hacia zonas menos perturbadas del área de estudio; ello significará una disminución de la abundancia de las poblaciones a escala puntual, pero sólo una redistribución en escala regional. Ello no significa que el desarrollo del Proyecto ponga en riesgo la integridad de las poblaciones en el contexto regional. Por lo anterior se evalúa el impacto de significancia moderada.
Suelo	Como consecuencia de las actividades de demolición de las áreas de del proyecto se retirará el suelo en una superficie de 0.1047 ha de superficie. En el escenario de desarrollo del proyecto, sin considerar medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, las obras se desarrollarán sin medidas de protección para evitar la contaminación del suelo y agua, debido al aporte de sustancias que este tipo de proyectos conlleva. Ello sería particularmente nocivo en el caso de materiales líquidos y sólidos de manejo especial. En ausencia del manejo de material sólido y líquido, en dichas instalaciones podrían darse eventos de contaminación del suelo por: • Aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo. • Manejo y disposición inadecuada de residuos peligrosos. La significancia del efecto por la instalación del Proyecto en la pérdida de suelo (sin medidas de mitigación) se evalúa como alta. Esto porque en el sitio se ocuparía el terreno sin el cuidado al recurso o su resguardo para conservación y uso en actividades de restauración. Al concluir la construcción del proyecto y retirar toda la maquinaria y equipo, al llevarse a cabo las obras sin supervisión podrían verse afectadas superficies aledañas con la pérdida inicial del componente edáfico repercutirá en el establecimiento de áreas denudadas, las cuales dificultarán el proceso de colonización por especies vegetales pioneras, condición que podrá acentuarse si los escurrimientos estacionales favorecen la ampliación de los focos de erosión, provocando una pérdida real de suelo orgánico y una evolución regresiva de la capacidad de regeneración del sistema natural.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Respecto a la contaminación, se sabe que existe el riesgo de contaminación del suelo por: (i) derrames o fugas de aceites, lubricantes y combustibles provenientes de maquinaria o vehículos en mal estado y (ii) manejo y disposición inadecuada de residuos. En el escenario de desarrollo del Proyecto sin considerar medidas de mitigación o remediación ante estos eventos, se tendrá una contaminación y perdida de las características del suelo del sitio y la imposibilidad de que, zonas afectadas aledañas al proyecto, se pueda propiciar la regeneración de la cubierta vegetal en el sitio. Estos factores hacen que la valoración del potencial de contaminación de suelo tenga una significancia alta.
Relieve	La alteración de la topografía natural del terreno es uno de los impactos inherentes a las actividades de los caminos, 3 mente para el Proyecto el impacto sobre la alteración topográfica se relaciona con el uso de los caminos y a la nivelación del terreno previo a la instalación del revestimiento; estas actividades no representarán un impacto altamente significativo en el relieve. El impacto en el relieve por estas actividades será inevitable y temporal, pero puntual en alcance, en ausencia de medidas de prevención y mitigación, aspecto que no sucederá, la conformación de áreas potencialmente inestables en el puente mejorado podría favorecer tendencias de deslizamiento o desgajamiento, en eventuales condiciones de lluvias excesivas.
Agua Superficial	El despalme y nivelación tienen, en conjunto, un impacto negativo en la capacidad de infiltración del suelo. Se evalúa a este impacto con una significancia alta al disminuir la retención del agua superficial por pérdida de suelo, así como por el efecto de “sellamiento” de las áreas del terreno compactadas durante el revestimiento. La exposición del terreno, como consecuencia del despalme, crea condiciones que favorecen el efecto erosivo de los escurrimientos, promoviendo el arrastre de sedimentos y acumulación de estos en el lecho de los cursos estacionales (que se presentan sólo en temporada de lluvia) de agua de la zona. Adicionalmente debido al potencial derrame accidental de combustibles y aceites si no se da mantenimiento a vehículos y maquinaria- se debe contemplar la posibilidad de que no sólo se den eventos de contaminación del agua superficial (escurrimientos estacionales) en las instalaciones del Proyecto, sino que también se podrían generar escenarios con riesgos de contaminación también en suelos y agua subterránea. Por lo anterior se considera que estos impactos tienen una significancia alta si no se consideran acciones de prevención y mitigación al respecto. En ausencia de obras y medidas de control de la contaminación hídrica derivado de la construcción de las obras, podría ocasionar escenarios con riesgos de contaminación del agua superficial. Es previsible que estas consecuencias puedan prevalecer por un tiempo prolongado, debido a la persistencia y estabilidad química de los contaminantes. Dada la configuración hidrológica en el SA, los alcances espaciales de la contaminación de los escurrimientos superficiales se podrían extender, con efectos graves y de larga duración. La ocupación del terreno por las obras del puente y accesos favorece condiciones que distorsionan los patrones naturales de escurrimiento superficial del sitio. Una de esas perturbaciones se relaciona con la modificación del flujo de los escurrimientos en la temporada de precipitaciones, incrementando el volumen de agua que fluye en el sitio por unidad de tiempo, con un efecto adverso en dos contextos: i. Se intensifica el efecto de la erosión hídrica del suelo; y ii. Se reduce el potencial de infiltración de la zona. La magnitud del efecto se relaciona con la extensión de la superficie expuesta, el tiempo que permanece sin protección, la frecuencia e intensidad de las lluvias, el relieve de la zona y las previsiones de control que se adopten.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Por lo anterior, y sin tomar en cuenta acciones de prevención y mitigación, el impacto es considerado con una significancia alta.
Agua Subterránea	Como en el caso del suelo y el agua superficial, en ausencia de medidas de prevención y control de la contaminación, la calidad del agua subterránea podría verse afectada por: • Aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo • Manejo y disposición inadecuada de residuos peligrosos.
Atmosfera	En una escala local y puntual, la calidad del aire en el área donde se sitúa el proyecto podrá verse afectada negativamente como consecuencia de las obras en las áreas donde se construirá y mejorará el puente y accesos, así como derivado del manejo de la maquinaria y el uso frecuente del mismo camino. Estas actividades son las de mayor relevancia en relación con la generación de emisiones de partículas, sin embargo, dicho efecto será temporal y reversible de manera natural, incluso sin la aplicación de medidas de mitigación, toda vez que la localización de las actividades en una cuenca atmosférica abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas y de gases de combustión. A nivel de la cuenca atmosférica del SA, no serán perceptibles alteraciones en la calidad del aire. La generación y concentración de gases, resultante de la combustión en motores de los vehículos de transporte y maquinaria, podría manifestarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Los gases contaminantes que se emitan se dispersarán naturalmente por el emplazamiento del Proyecto en un espacio “abierto” y desaparecerán una vez que cesen las actividades que lo originan. Por lo anterior el impacto se considera de significancia moderada si no se establecen medidas de mitigación. La generación de ruido representa uno de los impactos inherentes de las actividades del Proyecto. La ejecución ocasionará incremento en los niveles de emisión como consecuencia de la operación de maquinaria y vehículos que transitan diariamente en la zona, tanto para traslado de personal, como servicios, y productos; y al igual que las emisiones de polvos, serían temporales y totalmente reversibles. El incremento de los niveles de ruido se manifestará de manera intermitente a una escala puntual y local, pero no en el contexto regional; asimismo la perturbación ambiental asociada será reversible de manera natural y cesará completamente cuando concluya la vida útil del Proyecto. Las mismas actividades generadoras de ruido tienen implicaciones en la emisión de vibraciones; en este caso, la actividad más relevante en el impacto por su duración a lo largo de la vida útil del Proyecto- es el traslado de materiales y movimiento de vehículos por los caminos de acceso. Esto le confiere una significancia moderada sin las acciones pertinentes de prevención y mitigación.
Paisaje	El paisaje en el SA se modificará durante la etapa de preparación del sitio y construcción; esto se debe a la introducción de componentes estructurales en el puente y al movimiento de maquinaria que afectará uno de los carriles por lo que se intensificará el tráfico durante estas etapas durante las horas pico. Esta afectación persistirá de manera temporal durante la construcción, sin embargo, se espera mejorar en la operación, siempre que el proceso constructivo se realice de manera adecuada. La significancia media del impacto se relaciona fundamentalmente con la extensión reducida del Proyecto, pero con la afectación permanente del impacto sobre el paisaje existente.
Aspectos Socioeconómicos	Respecto a cuestiones socioeconómicas, el efecto más tangible de la ejecución del proyecto es la apertura de nuevos empleos temporales y fijos durante los trabajos de construcción, coadyuvando a seguir contribuyendo al desarrollo de la región y atenuando la migración de la población económicamente activa, lo cual implicará un incremento en su capacidad adquisitiva y, por tanto, una mejora en la calidad de vida traducida en mejor vivienda, salud y educación. Adicionalmente a beneficios que conlleva el contar con un camino más seguro y que permite acercar a los servicios de salud, educación y mercados locales para venta de los productos agrícolas de estas localidades.

En ausencia de medidas de mitigación, al concluir las operaciones y retirar las instalaciones no permanentes, las áreas de uso caminero estarían deforestadas (al no haber medidas de protección para la flora) y se constituirían en focos de erosión que dificultarían el establecimiento natural de vegetación pionera.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN.

El escenario ambiental del proyecto, considerando la aplicación de las medidas recomendadas en este estudio, supone el restablecimiento paulatino de los factores ambientales alterados, de manera que sus atributos ecológicos podrán regresar a un estado de función y estructura.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, aún con la aplicación pertinente de las medidas de mitigación propuestas, en el caso de los impactos considerados como residuales, la recuperación de la funcionalidad y estructura puede ser, en el mejor de los escenarios, un proceso de mediano a largo plazo y de gran complejidad.

TABLA 109.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Flora	De acuerdo con el diseño del Proyecto, y a que se trata de un puente vehicular existente las obras No requieren de afectar vegetación forestal. Complementariamente, se implantará un plan de vigilancia y supervisión ambiental que garantizará que las actividades de despalme se circunscriban a las superficies mínimas. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de la siguiente medida: • Programa de monitoreo ambiental.
Fauna	La fauna terrestre en las áreas que serán intervenidas del proyecto se verá afectada únicamente por lo que toca a su abundancia; esta afectación será mínima, pues la mayor cantidad de fauna habrá sido movilizada a otras áreas dónde las condiciones que implican la reducción del hábitat y su perturbación por ruido o trasiego (operación de maquinaria y traslado de vehículos) tienen menor repercusión. No habrá pérdida de hábitat, derivado de las actividades de construcción se realizarán en áreas impactadas por la ocupación del proyecto, sin embargo, asimismo ocasionará el desplazamiento de la fauna terrestre hacia zonas menos perturbadas del SA; ello significará una disminución de la abundancia de las poblaciones a escala puntual, pero en realidad será una redistribución en la escala regional. Dicho impacto será permanente, ya que la superficie a afectar por el puente vehicular se mantendrá así durante su vida útil. A diferencia de la abundancia, la diversidad faunística no se verá afectada de manera directa, ya que se procurará en todo momento el rescate, ahuyentamiento y la conservación de los ejemplares. Se evitará la cacería y muerte incidental de fauna, especialmente en el caso de individuos de especies en riesgo; de modo que no se afectará la representatividad de las especies ni la integridad de sus poblaciones, en el contexto regional. Los impactos generados serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Ahuyentamiento, rescate y traslocación de fauna. • Mantenimiento de vegetación natural en áreas adyacentes. • Capacitación de los trabajadores en la conservación de fauna silvestre. • Programa de monitoreo ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	Derivado del desarrollo del proyecto por el movimiento de personal, maquinaria, equipo, vehículos, etc., el suelo habrá sido alterado en sus características físicas, como consecuencia de la compactación; sin embargo, dado que se trata de un puente existente este impacto es de baja significancia, ya que una mínima proporción de la lluvia puede ser infiltrada, además de que se contará con obras de drenaje que permitirá que los arroyos pluviales no se vean afectados. Con las medidas implementadas para el desarrollo de las obras, adoptadas para prevenir los riesgos de contaminación del suelo, se podrán controlar efectivamente los eventos de derrames o fugas de reactivos y soluciones en los procesos asociados con la construcción. El aporte de aceites, lubricantes y combustibles en las áreas de trabajo. La contaminación por disposición inadecuada de residuos peligrosos. El programa de supervisión ambiental que se implementará desde el inicio de las actividades del proyecto permitirá identificar, con oportunidad, cualquier condición que pueda ocasionar la contaminación del suelo, a efecto de establecer las medidas correctivas que fueran necesarias. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Estabilización física de las obras. • Construcción de obras de control de escurrimientos • Almacenamiento adecuado de residuos, incluyendo los catalogados como peligrosos. • Plan interno de manejo y disposición de los distintos tipos de residuos.
Relieve	El desarrollo del proyecto No modificará el perfil topográfico del terreno, dado que se trata de un camino y puente existente. Debido a la planificación y diseño de tales formaciones, las obras de ampliación del puente Maxmadi, con llevan la ejecución de obras de estabilización de taludes, pavimentación de los accesos al mismo y obras de drenaje para que el proyecto se consolide como áreas estables y seguras, sin riesgos de deslizamiento o desgajamiento en condiciones de lluvias excesivas. Por el tipo y dimensión de las obras el impacto será irreversible. Se tiene planeada la renivelación de todas las áreas ocupadas por el Proyecto cuyas condiciones lo permitan, esto incluye la restitución de la pendiente original.
Agua Superficial	El desarrollo del proyecto se realizará de forma segura y sin ocasionar la contaminación del agua superficial en el SA, toda vez que el proyecto ha considerado todos los parámetros de diseño para evitar los riesgos asociados con los errores humanos en el manejo de reactivos y sustancias. Actualmente la calidad de agua de la zona es buena, por lo que el buen manejo de las actividades de construcción asegura la prevención de la contaminación del agua superficial. Los impactos generados por el Proyecto serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Evitar la obstrucción del cauce de los escurrimientos. • Trabajo de mantenimiento exclusivamente en los talleres designados (sitios adecuados para para la contención de derrames y trampas de grasas y aceites).
Agua Subterránea	En todas las etapas de desarrollo del proyecto la calidad del agua subterránea mantendrá condiciones similares a las que se presentan actualmente. Ninguna de las actividades generará la contaminación de los mantos subterráneos, toda vez que las instalaciones que pudieran representar riesgos en ese sentido se construirán con elevados estándares para el control de las sustancias y reactivos del proceso, y la prevención de su migración al subsuelo. Las medidas de control y prevención adoptadas evitarán la ocurrencia de derrames o fugas de aceites o combustibles en las áreas de trabajo para eso se contará con un taller ubicado en alguna de las localidades adyacentes al camino y almacenamiento de combustible; además, el manejo y disposición de los residuos peligrosos se realizará de manera controlada y segura.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Los impactos al agua subterránea serán prevenidos o mitigados a través de las siguientes medidas: • Trabajo de mantenimiento en los talleres designados. • Construcción de obras de control de escurrimientos siempre que sean necesarias.
Atmósfera	Se generarán emisiones puntuales de gases de combustión procedentes de vehículos y maquinaria, pero sus concentraciones se mantendrán dentro de valores aceptables por la normatividad vigente, como consecuencia de la aplicación de programas de mantenimiento preventivo y verificación de las unidades. Las obras preliminares (demolición de puente) y construcción, así como el tránsito del personal, maquinaria y vehículos producirán la suspensión en el aire de partículas. Dicho efecto será corto e intermitente. La reversibilidad natural del impacto se acelerará por la aspersión de las áreas de construcción con agua tratada y por el efecto de las cortinas de vegetación que serán conservadas en la periferia del proyecto. Al contar con un puente en buenas condiciones y pavimentado en sus accesos las partículas de polvo disminuirán considerablemente. A nivel de la cuenca atmosférica del SA, no serán perceptibles las alteraciones en la calidad del aire. En una escala local y puntual, la afectada calidad del aire se atenuará y revertirá con relativa rapidez de manera natural, ya que la localización de las actividades en una cuenca atmosférica abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas y de gases de combustión. No se generarán efectos secundarios que puedan deteriorar la salud de los habitantes de comunidades cercanas. Los niveles de ruido ambiental se incrementarán, puntual y localmente, en torno a las fuentes emisoras (maquinaria en operación y vehículos). Ninguna de las emisiones de ruido ocasionará la afectación de la salud auditiva en los habitantes de comunidades cercanas en la etapa de construcción se les proporcionará el equipamiento de seguridad necesario para prevenir riesgos auditivos. No obstante, el ruido generado por los equipos de tránsito en superficie, de alguna manera sí se constituirá en una fuente de perturbación del hábitat de fauna silvestre, ello ocasionará el desplazamiento de individuos animales hacia sitios con menor perturbación. Los impactos generados por el Proyecto serán mitigados a través de las siguientes medidas: • Implementación de un Programa de monitoreo ambiental.
Paisaje	El paisaje en el SA se modificará durante la etapa de preparación del sitio y construcción y se mantendrá en la etapa operativa del puente, así como la introducción de componentes estructurales, y sus accesos. Esa afectación persistirá durante la vida útil del proyecto.
Aspectos Socioeconómicos	Como consecuencia de la apertura de empleos temporales durante la etapa de preparación de sitio y construcción, adicional a los beneficios sociales que genera el mejoramiento del camino, el proyecto contribuirá positivamente a la economía regional y la calidad de vida de las comunidades próximas, coadyuvando al arraigo de los habitantes en la región y atenuando la migración, lo que eventualmente puede promover a que se tengan mejores servicios en las localidades adyacentes al puente. Asimismo, se seguirá generando local y regionalmente una derrama económica importante asociada con la operación del camino dado que se podrá comercial los productos agrícolas de las localidades hacia los mercados locales y acercar servicios de salud, educación, así como bienes y servicios. También se mejorarán las capacidades de los habitantes locales, ya que, al incorporarse al proyecto como fuerza laboral, serán capacitados en el desarrollo de diversas labores técnicas especializadas.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Considerando que las condiciones de los recursos naturales del sitio del proyecto han tenido una degradación paulatina a través del tiempo, la implementación del proyecto pretende desarrollarse de

manera armoniosa con el ambiente y, mediante la aplicación de medidas de mitigación se podrá mejorar la calidad visual del entorno, además éste será visualizado como una construcción sustentable de bajo impacto, regido bajo el cumplimiento de la normatividad ambiental para la protección y preservación de los recursos naturales.

Es importante resaltar que pese a los impactos negativos que genere el proyecto, se pronostican impactos positivos que superen el ámbito local, es decir como la generación de empleos y activación de la economía local, ampliación en la cobertura de servicios y una interconexión entre los niveles y sectores económicos de la región. Asimismo, el proyecto ejemplifica un eje de desarrollo tanto social como económico de la región, el cual integra los aspectos de protección a los ecosistemas, del suelo y del agua, lo cual se ha venido reflejando en la recuperación del medio ambiente local. Por lo que el proyecto pretende construirse con un diseño armonioso que favorezca la mejora de las condiciones naturales de la zona.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las afectaciones del Proyecto en el SA, tomando en cuenta las medidas de mitigación, se prevén menores. Debido a su naturaleza las vías generales de comunicación generarán impactos sobre la calidad del suelo derivado de las obras, la hidrología subterránea y superficial y la calidad del aire. El impacto de mayor magnitud corresponderá a los derivados de la eliminación de la estructura del puente vehicular actual que acarrean afectaciones sobre el suelo, por procesos erosivos (hídricos y eólicos), incremento de en los escurrimientos pluviales y disminución de la infiltración del agua pluvial, así como sobre la calidad del aire por el movimiento de maquinaria y los disturbios a la fauna. Sin embargo, dichos impactos serán mitigados mediante diferentes medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas en el capítulo VI; con lo que se pronostica que pueda mitigar o prevenir su afectación sobre los componentes ambientales.

Lo principales impactos del proyecto serán mitigados, de manera de que se mantenga la integridad funcional de los ecosistemas. En el capítulo cinco de este documento, se describe la metodología para el establecimiento de la relevancia relativa de los impactos identificados a partir de los criterios de evaluación. Se generarán empleos directos e indirectos que beneficiarán a las poblaciones aledañas al área de proyecto y una derrama económica por servicios y renta de estos como son hospedaje y comida (entre otros), por parte del personal que labore en el proyecto y no sea habitante del área.

Por todo lo anterior, podemos determinar que el SA presenta una alta intervención antrópica; y considerando el análisis de posibles pronósticos, la calidad esperada para los componentes del entorno tras la construcción del proyecto no presenta diferencias sustantivas con la calidad que se esperaría en un futuro sin la presencia del proyecto.

Se concluye, por lo tanto, que la factibilidad del proyecto es alta debido a que, en sus dimensiones económica, social y ambiental, se consideran mayores los beneficios generados a los impactos que se identificaron y que se generarán durante la ejecución de este.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Como se ha señalado, el proyecto corresponde a actividades de mejoramiento de un camino existente que presenta procesos erosivos, curvas muy pronunciadas, y riesgo de operación dado que en secciones del tramo se cuenta con espacio para un solo carril. Asimismo, y derivado del incremento del trafico actual en la zona, se requiere de construir un nuevo puente en la localidad de Mazapa y un libramiento para minimizar el tráfico en esta misma localidad, es que no existe alternativas que se hayan evaluado para la ejecución del presente proyecto.

VII.6 CONCLUSIONES

El presente documento elaborado para evaluar los impactos a generar por las obras y actividades a ejecutar derivado del proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO**, el cual forma parte de un trabajo en conjunto entre la empresa Minera Media Luna y los Bienes Comunales de Mezcala, para que tanto las localidades de los Bienes Comunales como los trabajadores de la empresa minera puedan hacer uso de dicha obra. Se ha planificado de tal forma que los impactos generados al ambiente puedan ser mitigados o compensados, para obtener beneficios sociales y económicos que beneficien a todos los usuarios de este camino.

Por lo que el proyecto consiste un **mejorar los servicios de tránsito y seguridad en dos tramos de acceso al Puente Maxmadi de 117.16 m y el puente Maxmadi de 20.6 m de longitud el cual comunica a la población de Maxmadi con Cuanacaxtitlán**, el cual se ubica en la carretera Azoyú – San Luis Acatlán en el Km 6+400, todas estas obras ocupando **una superficie total de 0.1047 ha**, para lo cual se ha delimitado el área de estudio de 0.6440 ha**.**

Es decir, se trata de obras perfectamente identificables, y que derivado del análisis cartográfico y del inventario ambiental realizado, se determinó que parte de estas obras se estarán ubicando en una superficie que corresponde a terrenos de infraestructura vial por lo que se tiene el Área de proyecto de 0.2911 ha.

Las obras de construcción de caminos generan como otras, impactos en los medios biofísico, social, económico y cultural. Su magnitud depende de factores vinculados a la dimensión de los proyectos del sector vías generales de comunicación, al tipo de tecnología empleada en sus procesos constructivos, así como a la gestión ambiental.

Es por ello por lo que existe un marco jurídico ambiental, así como criterios técnicos y ambientales establecidos para regular estas actividades y que ofrecen la posibilidad de determinar con antelación, para fines de planeación y gestión, si el desarrollo de un proyecto posee factibilidad ambiental. Esto permite a los promoventes contar con un margen de certidumbre jurídica respecto a la programación de sus inversiones.

En este sentido, el concepto de factibilidad ambiental se enfoca en tres rubros principales:

- Que el proyecto no contravenga ningún ordenamiento legal; es decir, que sea compatible con todos los instrumentos jurídicos que lo regulan.
- Que el proyecto cuente con todos los elementos de diseño que garanticen que podrá desarrollarse dentro de los límites normativos establecidos en materia ambiental y que sus efectos en el ambiente podrán ser efectivamente mitigados.
- Que los documentos para la gestión de las autorizaciones ambientales del proyecto sean idóneos y suficientes en su estructura y contenido, de modo tal que puedan sustentar su evaluación y eventual autorización.

Sin embargo, se ha determinado que las obras no se contraponen con los instrumentos normativos de planeación del suelo, y que las mismas se han planificado de tal manera para que en cada una de las etapas del proyecto se dé cumplimiento con las leyes ambientales, sus reglamentos y normas oficiales que los regulan. Asimismo, que las obras no se contrapongan a lo señalado en las de áreas de protección sobre las que se ubican (RHP) así como que no se ubican sobre ANP's o áreas destinadas voluntariamente a la protección.

En virtud de todo lo anteriormente expuesto, es evidente que las vías generales de comunicación traen beneficios socioeconómicos en las zonas donde se ejecutan de manera correcta, ya que una obra vial

bien planificada se traduce en reducciones de los costos operativos, proporcionando una mayor movilidad de personas, bienes y servicios; mejorando en tiempo y disminuyendo efectos de contaminación del ambiente, y en consecuencia brindando más impulso económico de las zonas por donde atraviesan, como es el caso del presente estudio, considerando que el territorio Guerrerense cuenta con muchas localidades de alta y muy alta marginación que pueden ser beneficiadas con la implementación de obras viales que les provean de servicios, bienes y acceso a mercados para la distribución de sus mercancías.

Atendiendo a tales criterios, en este documento se han expuesto, con suficiencia, los datos y la información técnica y científica que soportan la conclusión de que el proyecto de **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** es ambientalmente factible, considerando lo siguiente:

- El proyecto incorpora tecnologías, obras, medidas y acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales para la totalidad de los impactos asociados con su ejecución.
- De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales realizada, los impactos que producirá el proyecto son susceptibles de control, prevención y mitigación.
- Debido a la afectación de las comunidades bióticas presentes en el área de estudio, se ha establecido actividades de protección a la flora ubicada en predios adyacentes y actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- El proyecto generará empleos directos e indirectos, en las diferentes etapas y con la promoción de proveedores de bienes y servicios de las comunidades locales.
- El desarrollo del proyecto impulsará la actividad económica en su zona de influencia, ya que demandará servicios, equipos y maquinaria, por lo que es esperable una mejoría e incremento de la derrama económica, a nivel regional.

En resumen y de acuerdo con lo anteriormente expuesto, en materia de vocación natural y potencial del sitio, el proyecto se justifica su selección por las siguientes razones:

- El proyecto al corresponder a un puente existente trata de zonas afectadas históricamente por la obra vial.
- Las comunidades aledañas a la zona del proyecto practican actividades de agricultura de temporal y cría de ganado (vacuno), generando impactos directos al suelo y vegetación, por lo que es común observar áreas con vegetación secundaria, ganado y zonas de cultivos.
- La actividad por realizar no afectará la infraestructura de servicios como líneas de energía eléctrica y telefónica, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de Petróleos Mexicanos o de particulares.
- Los trabajos de construcción contemplan obras de conducción de agua pluvial, para no afectar a cuerpos de agua o escurrimientos intermitentes ubicados en el trazo, y no se afectará a zonas de inundación.
- El desarrollo del proyecto generará fuentes de empleos, tanto permanentes como eventuales - directos e indirectos, lo cual se reflejará directamente en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la región, sobre todo de aquellos asentamientos aledaños al área donde se pretende realizar el proyecto.

En síntesis y a manera de conclusión, el proyecto **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO** tiene una alta factibilidad ambiental, técnica, social y económica, resaltando que los principales impactos negativos se presentarán el componente atmosfera, en la geología del suelo con un carácter local, irreversible, permanente y difícil de mitigar, dada la esencia del camino. El resto de los factores ambientales pueden ser atendidos en diferentes gradaciones y por lo tanto la mayoría de los impactos ambientales identificados están siendo considerados con la aplicación de

medidas de minimización, mitigación y compensación, lo cual permite predecir que serán atendidos prácticamente en su totalidad.

Por lo cual finalmente, el presente estudio concluye que la ejecución del proyecto es factible desde el punto de vista ambiental.

CARTA PROTESTA

El desarrollo del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental por la **Construcción del Puente Vehicular "Maxmadi" Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Azoyú en el Estado de Guerrero"**., se ha desarrollado por la empresa prestador del servicio, **Sapiens Infraestructura y Servicios, S.A. de C.V.,** con el fin de detallar los lineamientos, acciones, actividades y procedimientos de evaluación y mitigación en la implementación del mismo. Logrando correlacionar propuestas, conocimiento, experiencias para el cuidado del medio ambiente en buena comunión con el desarrollo urbano.

Por tal caso, con fundamento en lo dispuesto el Artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y/o el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental manifestamos que asumimos la responsabilidad respecto del contenido del documento del cual forma parte, y **declaro bajo protesta de decir verdad,** que la información contenida en el presente estudio y sus anexos la **Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional** por la **Construcción del Puente Vehicular "Maxmadi" Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Azoyú en el Estado de Guerrero",** es veridica, en el cuál se han incorporado las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y las medidas de prevención y mitigación más efectivas, lo anterior sin menoscabo de las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la citada Ley.

En virtud de lo anterior aceptamos que, en caso de encontrar falsedad en la información proporcionada o incumplimiento, la Secretaría proceda a negar la autorización en materia de impacto ambiental, y/o aplicar las sanciones correspondientes.

Sapiens Infraestructura y Servicios S.A. de C.V.

Protesto lo Necesario

M en C. e Ing. Roberto Barrueto Rosedas
Cédula Profesional Ing. Civil: 10628954
Cédula Profesional Ing. Ambiental: 2155850

Sapiens Infraestructura y Servicios S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD - REGIONAL

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "MAXMADI" ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 ANEXOS

VIII.1.1 ANEXO DOCUMENTACIÓN LEGAL

VIII.1.1.1 DE LA PROPIEDAD

Se incluye copia certificada de la documentación legal de las propiedades donde se pretenden llevar a cabo el Proyecto CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “MAXMADI” ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO.

VIII.1.1.2 DEL PROMOVENTE

a) Acta constitutiva.

VIII.1.1.3 DEL REPRESENTANTE LEGAL

a) Poder notarial

b) Copia de INE del representante legal.

c) Copia de CURP del representante legal

VIII.1.2 ANEXO FOTOGRÁFICO

Dentro de los capítulos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R), **se integra una serie de fotografías donde se presentan diversos escenarios de forma gráfica del Área de Estudio y Área** del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “MAXMADI” ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE AZOYU EN EL ESTADO DE GUERRERO”.

VIII.2 BIBLIOGRAFÍA

a) Información Impresa

- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental, Capitulo 3. Pp. 47-52.
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México, Ed. Limusa, México. Pp. 432
- Valoración de impactos ambientales, Capitulo 8. Pp. 62-64.
- Manuales de identificación de Reptiles y Anfibios de Mark O´Shea Y Tim Halliday (2002)
- Claves taxonómicas: Casas-Andreu y McCoy, (1987) y Flores-Villela *et al.,* (2005)
- Nomenclatura establecida por Flores-Villela y Canseco-Márquez, (2004).
- Recopilación de claves para la determinación de anfibios y Reptiles de México (Oscar A. Flores, Fernando Mendoza y García González (2001)
- Guía de campo para las aves de México de Robert Tory Peterson, Eduard L. Chalif, 2008.
- Guía de campo de Peterson y Chalif, (1989) y Howell y Webb, (1995)
- Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México, Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Guía de Campo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Autor: Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez (2006). Datos: SHP, KML, WMS, Geoportal CONABIO; 1:1000000, 2005.
- National Geographic Field to the Birds of North America Jon L. Dunn and Jonathan Alderfer (2011)
- Conesa, V. (1995) Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España: Mundi -Prensa.
- Espinoza, G. (2007) Gestión y Fundamento de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago-Chile: Banco Interamericano de Desarrollo BID y Centro de Estudios para el Desarrollo-CED.

b) Información Digital

- https://simec.conanp.gob.mx/consulta_fichas.php
- http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html
- http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicaslista.html
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- http://legismex.mty.itesm.mx/estados/_ley-gro.htm
- http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf
- https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/balsas.IV Balsas.
- (Fuente: CONAGUA, Organismo de Cuenca Balsas, 2011).
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_027.html
- http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Elcaso.pdf
- Grupo de Trabajo de Geomática del Grupo Técnico Interinstitucional del Plan Estatal de Microcuencas 2006, disponible en la página de internet mapserver.inegi.org.mx/eventos/cng2008/RNG2008/bdm_rng.ppt.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), disponible https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/310366/29_proaire_guerrero.pdf

- http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
- http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
- https://www.inegi.org.mx/app/cuadroentidad/AnuarioGeografico/Gro/2018
- http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231767/702825231767_3.pdf
- http://www.sgm.gob.mx/pdfs/GUERRERO.pdf
- http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
- Datos vectoriales de geología (INEGI, 1983)
- https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guerrero/DR_1207.pdf
- http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/poblacion/m_migratorios.aspx?tema=me&e=12
- INEGI, PIB por Entidad Federativa. https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Datos_abiertos
- http://www.penoles.com.mx/wPortal/content/conn/UCM/path/Carpetas/www/Sala%20de%20Prensa/Informes%20Anuales/Informe%20Anual%202017.pdf
- http://www.penoles.com.mx/wPortal/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/home.jspx?_afrLoop=1542650724332465&_afrWindowMode=0&_afrWindowId=5lkcpg2mp_1#%40%3F_afrWindowId%3D5lkcpg2mp_1%26_afrLoop%3D1542650724332465%26_afrWindowMode%3D0%26_adf.ctrl-state%3Da64mqkd2m_4