



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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL

**PUENTE VEHICULAR “LAS MARGARITAS” SOBRE EL CAMINO LAS
MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD
APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA**



Contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1	Datos Generales del Proyecto	1
1.1.1	Nombre del Proyecto	1
1.1.2	Ubicación del proyecto	1
1.1.3	Duración del Proyecto	2
1.2	Datos Generales del Promoviente	2
1.2.1	Nombre o razón social	2
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promoviente	2
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal	3
1.2.4	Dirección del promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	3
1.2.5	Nombre o Razón Social del responsable técnico del Estudio	3
1.2.6	Responsable técnico de la elaboración del estudio:	3
1.2.7	CURP	3
1.2.8	Colaboradores en el estudio	3
1.2.9	Dirección del responsable técnico del estudio.	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.1	Información general del proyecto	4
2.1.1	Naturaleza del Proyecto	4
2.1.2	Objetivo y Justificación	5
2.1.2.1	Justificación	5
2.1.2.2	Objetivos Generales y específicos	6
2.1.3	Antecedentes	7
2.1.4	Ubicación Física y dimensiones del proyecto	7
2.2	Características particulares del proyecto	11
2.2.1	Programa general de trabajo	1
2.2.2	Representación Gráfica Regional	18
2.2.3	Representación Gráfica Local	19
2.2.4	Características del área del proyecto	20



2.2.5	Preparación del Sitio y Construcción	23
2.2.5.1	Despalme	24
2.2.5.2	Etapas de construcción	25
2.2.6	Operación y mantenimiento	32
2.2.7	Etapas de abandono de sitio	34
2.2.8	Utilización de explosivos	34
2.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	34
2.2.10	Generación de gases de efecto invernadero	35
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	37
3.1	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	39
3.2	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022	40
3.2.1	Comunicaciones y transportes	40
3.3	Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Plan de Trabajo 2019	42
3.4	Análisis de los instrumentos normativos	42
3.4.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	42
3.4.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	43
3.4.3	Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	44
3.4.4	Ley General de Vida Silvestre	47
3.4.5	Ley General de Desarrollo Forestal	48
3.4.6	Ley de Aguas Nacionales	49
3.5	Normas Oficiales Mexicanas	50
3.6	Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	56
3.6.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca	56
3.6.2	Programa municipal de ordenamiento territorial 2018. Oaxaca San Juan Bautista Tuxtepec.	56

3.7	Área Natural Protegida (ANP)	62
3.8	Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.	66
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	67
4.1	Delimitación del área de influencia	67
4.2	Delimitación del Sistema Ambiental	68
4.3	Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	74
4.3.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	74
4.3.1.1	Medio Abiótico	74
4.3.1.2	Medio biótico	97
4.3.1.3	Medio socioeconómico	119
4.3.1.4	Paisaje	121
4.3.2	Diagnóstico Ambiental	128
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	142
5.1	Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales	143
5.1.1	Métodos de expertos (Gómez Orea, 2002)	143
5.1.2	Aplicación del método de expertos	145
5.1.3	Identificación de los escenarios impactantes para el área del proyecto	150
5.1.4	Lista de Chequeo	151
5.1.5	Indicadores de Impacto	155
5.1.5.1	Indicadores de impacto ambiental para el proyecto	156
5.1.6	Lista indicativa de Indicadores de Impacto	160
5.1.7	Criterios y Metodologías de Evaluación	165
5.1.7.1	Criterios	167
5.1.7.2	Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada	172
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	219



6.1	Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	221
6.2	Programa de Vigilancia ambiental	232
6.3	Seguimiento y Control	240
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIONES ALTERNATIVAS	241
7.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	241
7.2	Descripción y Análisis del escenario con proyecto	242
7.3	Descripción y Análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	244
7.4	Pronostico Ambiental	249
7.5	Evaluación de Alternativas	251
7.6	Conclusiones	251
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA	253
8.1	Glosario de Términos	254

Índice de Tablas

TABLA 1 COORDENADAS DEL PROYECTO (INICIO-FIN).....	1
TABLA 2 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO.....	8
TABLA 3 RESUMEN DE DATOS DE LA ESTACIÓN 20152 TEMASCAL, OAXACA.....	75
TABLA 4 VALORES ANUALES DE LA ESTACIÓN 20152 TEMASCAL, OAXACA	76
TABLA 5 COEFICIENTES SÍSMICOS PARA REGIONALIZACIÓN SÍSMICA, CFE 1993.....	95
TABLA 6 DEFINICIONES DE PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO.....	96
TABLA 7 PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO DEL SITIO DE ESTUDIO.....	97
TABLA 8 DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC.....	119
TABLA 9 DATOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL SOYALTEPEC.....	120
TABLA 10 FACTORES AMBIENTALES Y ANTRÓPICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CVP.	122
TABLA 11 MATRIZ UTILIZADA EN CAMPO PARA EVALUAR LA CVP.....	125
TABLA 12 ESCALA ELABORADA PARA DETERMINAR LA CVP.....	127
TABLA 13 VALORES OBTENIDOS DE LA CVP.....	128
TABLA 1 FACTORES AMBIENTALES A SER AFECTADOS	148
TABLA 2 ACTIVIDADES IMPACTANTES	152
TABLA 3 RESUMEN MATRIZ DE CHEQUEO.....	154
TABLA 4 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES AFECTADOS	161
TABLA 5 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	167
TABLA 6 MAGNITUDES DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA IMPORTANCIA.....	169
TABLA 7 PARÁMETROS DE CATEGORIZACIÓN PARA LOS IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	171
TABLA 8 RESULTADOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO	172
TABLA 9 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	201
TABLA 10 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	205
TABLA 11 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	211
TABLA 12 COMPARACIÓN DE ESCENARIOS PARA LA ETAPA DE ABANDONO.....	213
TABLA 13 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DEL PROYECTO	215

Índice de Figuras

FIGURA 1 UBICACIÓN	2
FIGURA 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
FIGURA 3 SECCIÓN DEL PUENTE.....	12
FIGURA 4 CORTE	12
FIGURA 5 PLANTA.....	13
FIGURA 6 CARGAS POR EJES Y SEPARACIONES	14
FIGURA 7 PLANTA GEOMÉTRICA.....	16
FIGURA 8 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL.....	18
FIGURA 9 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL A	19
FIGURA 10 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL B.....	20
FIGURA 11 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI SVI.....	21
FIGURA 12 SITIO DEL PROYECTO	22
FIGURA 13 LADERA OPUESTA	23
FIGURA 14 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA 15 GEORREFERENCIACIÓN DEL EJE EN ARCMAP.....	69
FIGURA 16 CARTA DE USO DE SUELO SERIE VI (INEGI) PARA DELIMITAR SA.....	70
FIGURA 17 RECTIFICACIÓN DE LA DELIMITACIÓN SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS.....	71
FIGURA 18 DELIMITACIÓN DEL SA POR EDAFOLOGÍA.....	72
FIGURA 19 DELIMITACIÓN DEL SA POR GEOLOGÍA.....	73
FIGURA 20 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	74
FIGURA 21 CLIMA	78
FIGURA 22 GEOLOGÍA.....	80
FIGURA 23 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	89
FIGURA 24 EDAFOLOGÍA	94
FIGURA 25 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA, CFE 1993.	95
FIGURA 26 HOJA DE MALVACEAE QUE PRESENTA PARASITOSIS.....	102
FIGURA 27 ARBOLADO A INTERVENIR	112
FIGURA 28 VEGETACIÓN DE LA SUPERFICIE A INTERVENIR.....	114
FIGURA 29 PERSPECTIVAS DEL PAISAJE DE LA REGIÓN	126

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del Proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0M., EN EL ESTADO DE OAXACA.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en los municipios de San Miguel Soyaltepec y San Juan Bautista Tuxtepec, ambos en el Estado de Oaxaca.

El proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas:

ID	Punto X	Punto Y
1	786974.648481	2020536.02895
2	786598.549354	2021047.7185

Coordenadas UTM WGS 84 zona 14N

Tabla 1 Coordenadas del Proyecto (Inicio-Fin)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

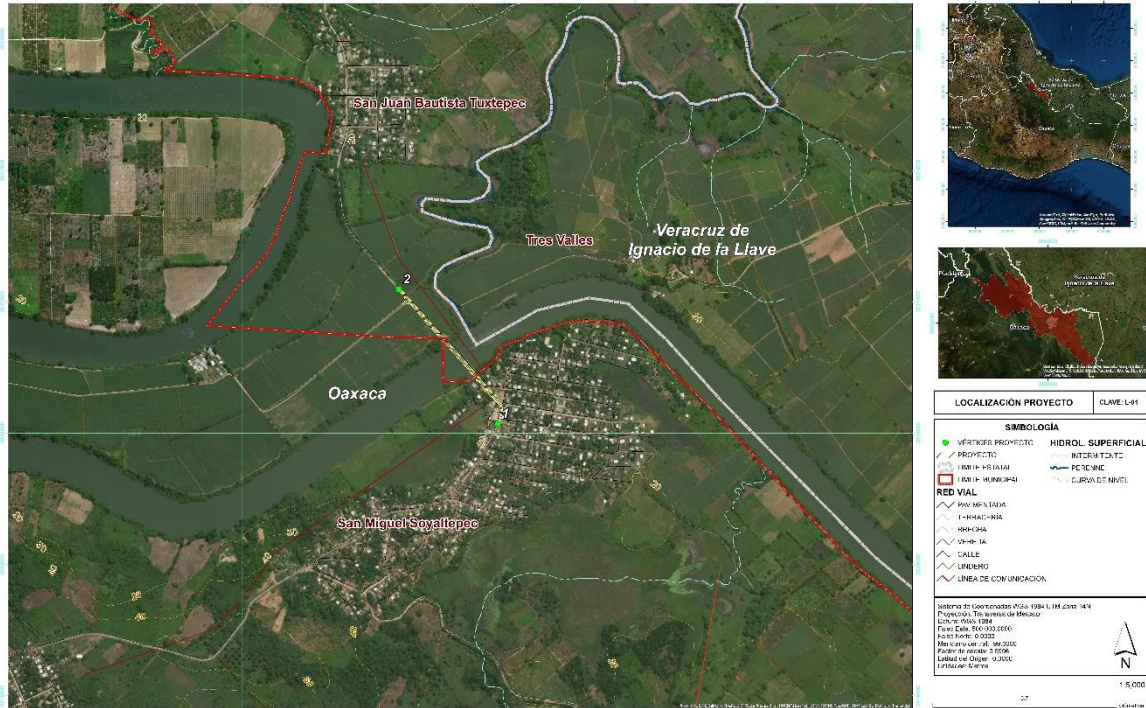


Figura 1 Ubicación

1.1.3 Duración del Proyecto

Tres años

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT
OAXACA

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promoverte

SCT051121IB4

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

ING. JOSÉ LUIS CHIDA PARDO (DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT
OAXACA)

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

CARRETERA CRISTÓBAL COLÓN NO. S/N, COL. DEL BOSQUE KM 6.5 TRAMO
OAXACA – TEHUANTEPEC, OAXACA DE JUÁREZ, OAX, CP: 68100.

1.2.5 Nombre o Razón Social del responsable técnico del Estudio

Scala, Supervisión, Consultoría, Asesoría y Laboratorio S.A de C.V.

1.2.6 Responsable técnico de la elaboración del estudio:

██

1.2.7 CURP

██

1.2.8 Colaboradores en el estudio

██

██

██

██

██

██

██

██

1.2.9 Dirección del responsable técnico del estudio.

Priv. 6 B Sur No. 2902 Local D, Col. Ladrillera de Benítez, Puebla, Pue. C.P.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del Proyecto

Se trata de un proyecto en el cual se construirá una estructura destinada a salvar un obstáculo natural, en este caso el río Tonto, la infraestructura del puente se encuentra formado en general por estribos o pilares extremos, las pilas o apoyos centrales y los cimientos que forman la base de ambos. La superestructura consiste en el tablero o parte que soporta directamente las cargas y las armaduras, constituidas por vigas que transmiten las cargas del tablero a las pilas y los estribos.

El proyecto consiste en un puente carretero sobre el camino de acceso a la localidad de Las Margaritas, con la realización de esta estructura se beneficia a esta y otras comunidades de la región, siguiendo con la política de mejorar la red de carreteras del estado, la construcción del proyecto se efectuará en su totalidad en el camino de acceso.

El puente vehicular contará con un ancho de corona de 10.5 metros que incluye: dos carriles de circulación (3.5 m c/u), dos carriles de ciclovía (0.5 m c/u) y banquetas con guarnición ambos lados (1.25 m cada una).

El puente se apoyará con elementos de concreto armado que descargarán toda la carga de la estructura sobre el suelo existente dentro y fuera del cauce. Fuera del cauce se ubicarán los accesos mediante conos de derrame y dentro del mismo se incluyen 6 pilas con anchos de 3 a 6 metros aproximadamente.

La construcción del puente surge de la necesidad de poder salvaguardar el cruce del Río Tonto, intercomunicar e integrar a los poblados que se encuentran en la Región, a través de la construcción de un puente vehicular; donde actualmente los caminos son de terracería; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó dicho puente, el cual tendrá como objetivos específicos, los siguientes:

- El proyecto de construcción del puente tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social y económico a niveles local, estatal, regional.

- Abatimiento de los inconvenientes, debido a sus limitaciones de servicio, rapidez y seguridad (riesgos por las condiciones de construcción y mantenimiento que este tiene; así como de las climáticas).
- Mejoramiento del flujo en el transporte y distribución de los bienes de consumo y servicios demandados por la población.
- Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional.
- Coadyuvar al uso eficiente de la energía y a la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de combustibles.
- La construcción que implica el puente con sus dos terraplenes de acceso, además de su conexión al camino actual; contempla las obras de drenaje y señalamientos necesarios, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y especificaciones de Puentes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.1.2 Objetivo y Justificación

2.1.2.1 Justificación

Se trata de un proyecto en el cual se construirá una estructura destinada a salvar un obstáculo natural, en este caso el río Tonto, la infraestructura del puente se encuentra formado en general por estribos o pilares extremos, las pilas o apoyos centrales y los cimientos que forman la base de ambos. La superestructura consiste en el tablero o parte que soporta directamente las cargas y las armaduras, constituidas por vigas que transmiten las cargas del tablero a las pilas y los estribos.

El proyecto consiste en un puente carretero sobre el camino de acceso a la localidad de Las Margaritas, con la realización de esta estructura se beneficia a esta y otras comunidades de la región, siguiendo con la política de mejorar la red de carreteras del estado, la construcción del proyecto se efectuará en su totalidad en el camino de acceso.

2.1.2.2 Objetivos Generales y específicos

La construcción del puente surge de la necesidad de poder salvaguardar el cruce del Río Tonto, intercomunicar e integrar a los poblados que se encuentran en la Región, a través de la construcción de un puente vehicular; donde actualmente los caminos son de terracería; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó dicho puente, el cual tendrá como objetivos específicos, los siguientes:

- El proyecto de construcción del puente tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social y económico a niveles local, estatal, regional.
- Abatimiento de los inconvenientes, debido a sus limitaciones de servicio, rapidez y seguridad (riesgos por las condiciones de construcción y mantenimiento que este tiene; así como de las climáticas).
- Mejoramiento del flujo en el transporte y distribución de los bienes de consumo y servicios demandados por la población.
- Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional.
- Coadyuvar al uso eficiente de la energía y a la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de combustibles.
- La construcción que implica el puente con sus dos terraplenes de acceso, además de su conexión al camino actual; contempla las obras de drenaje y señalamientos necesarios, siguiendo las especificaciones técnicas de las

Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y especificaciones de Puentes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.1.3 Antecedentes

No existen antecedentes para el proyecto en materia de gestión ambiental.

2.1.4 Ubicación Física y dimensiones del proyecto

El Proyecto del PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M, se encuentra en los Municipios de San Juan Bautista Tuxtepec y San Miguel Soyaltepec en el Estado de Oaxaca.

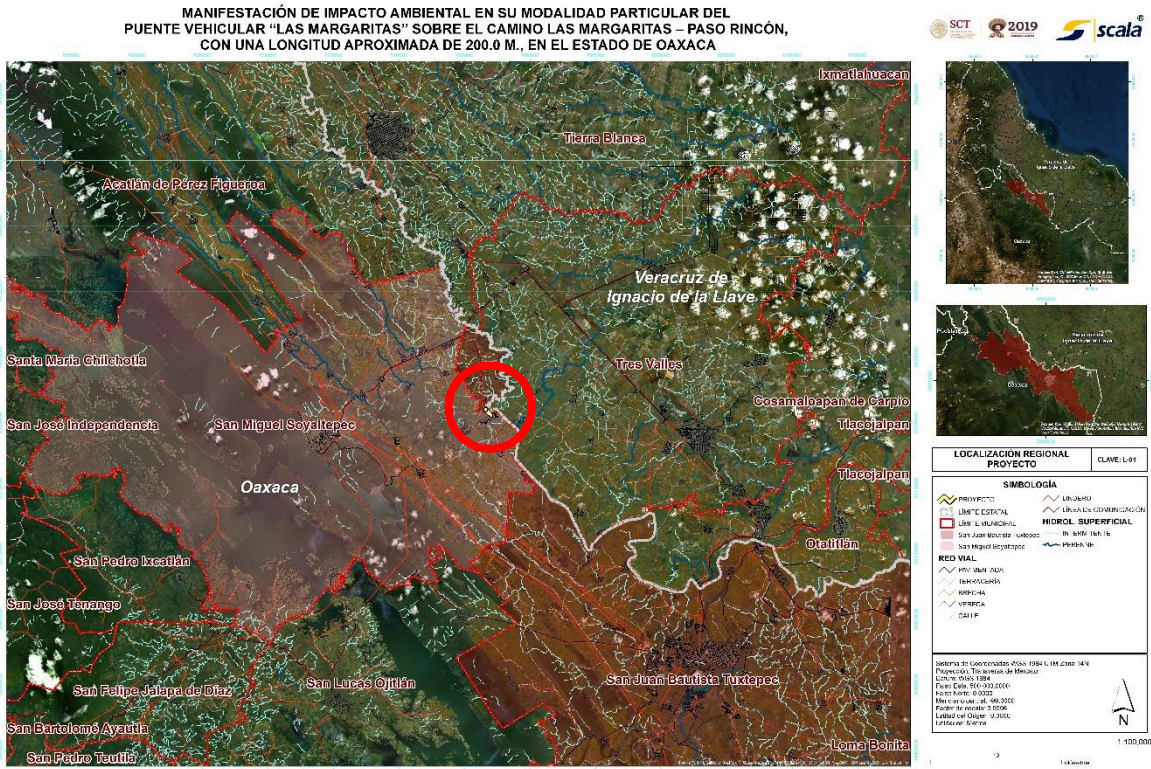


Figura 2 Ubicación del Proyecto

El eje del Proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas:

ID	COORDENADA X	COORDENADA Y	CADENAMIENTO	
1	786974.6485	2020536.0290	0+000.00	EJE-CADENAMIENTO
2	786970.0013	2020628.6609	0+100.00	EJE-CADENAMIENTO
3	786903.7002	2020703.5050	0+200.00	EJE-CADENAMIENTO
4	786837.3754	2020778.3449	0+300.00	EJE-CADENAMIENTO
5	786771.0346	2020853.1378	0+400.00	EJE-CADENAMIENTO
6	786704.6852	2020927.9866	0+500.00	EJE-CADENAMIENTO
7	786638.3386	2021002.8323	0+600.00	EJE-CADENAMIENTO
8	786598.5494	2021047.7185	0+660.00	EJE-CADENAMIENTO
9	786893.9883	2020714.4598	0+214.64	INICIO-ESTRUCTURA DEL PUENTE
10	786745.8349	2020881.5656	0+418.00	FIN-ESTRUCTURA DEL PUENTE

Tabla 2 Coordenadas UTM del Proyecto

Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 14N

Proyección: Transversa de Mercator

Datum: WGS 1984

Falso Este: 500,000.0000

Falso Norte: 0.0000

Meridiano central: -99.0000

Factor de escala: 0.9996

Latitud del Origen: 0.0000

Unidades: Metros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

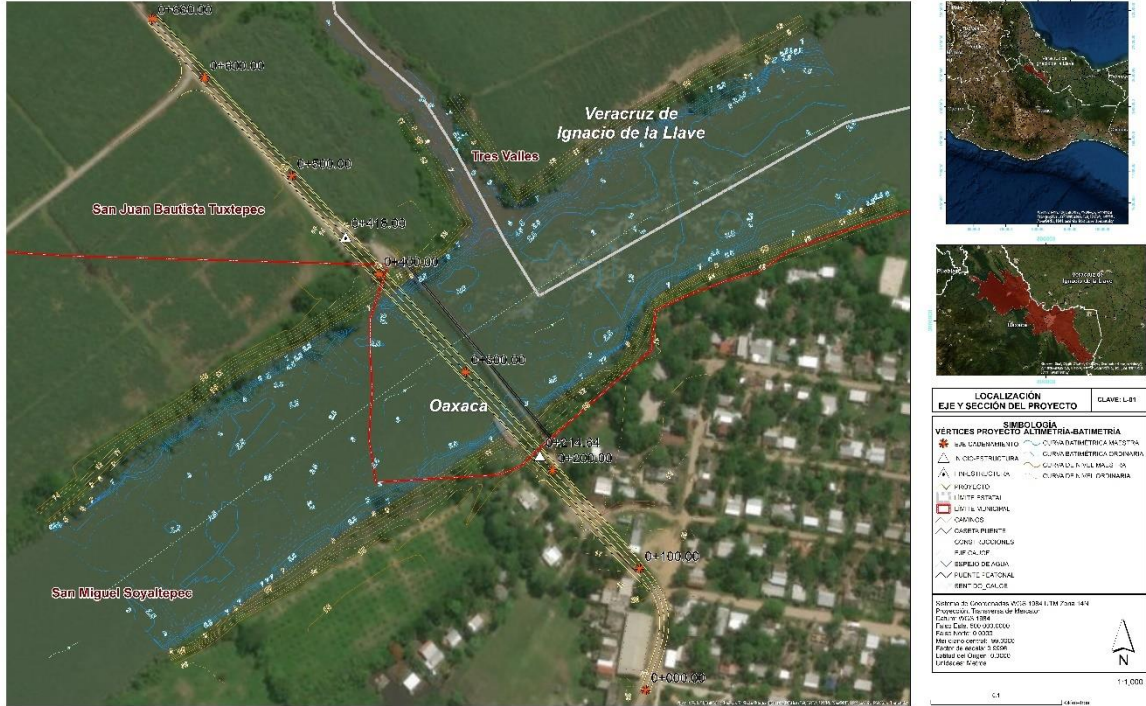
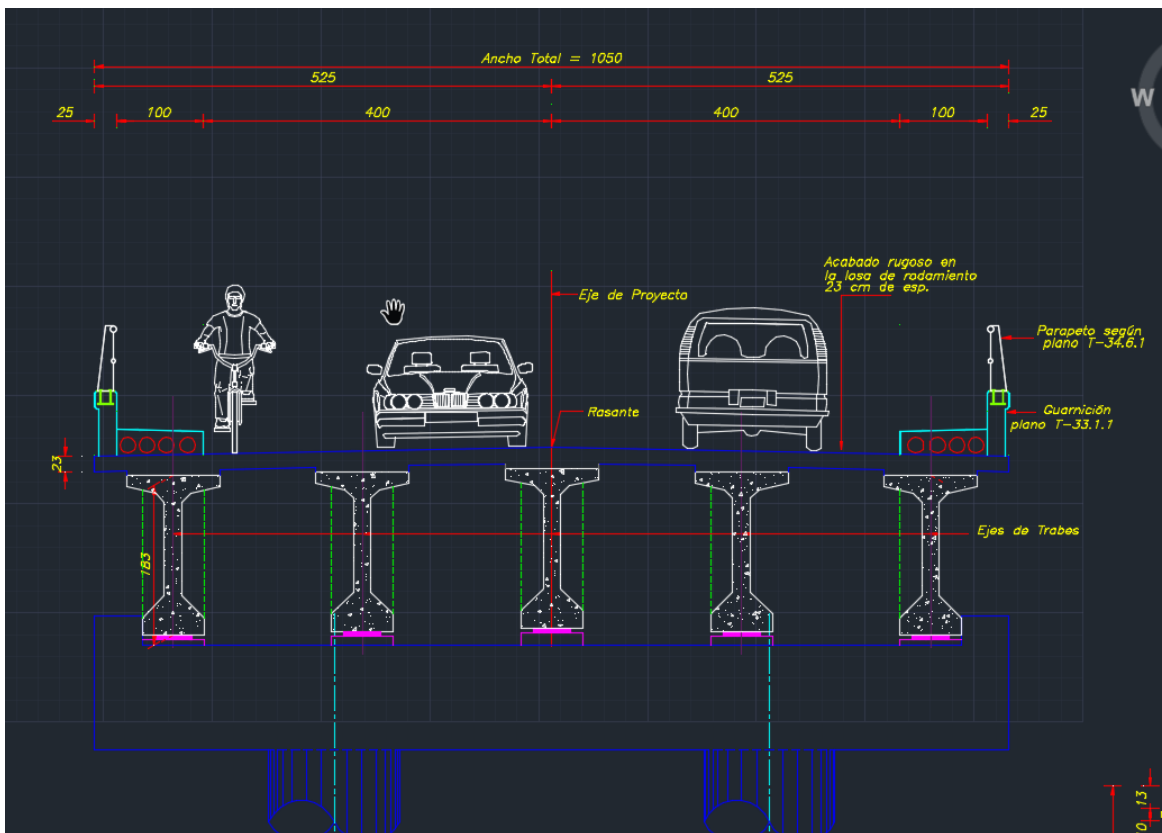


Figura 3 Vértices Cadenamiento

El proyecto cuenta con las siguientes características específicas:

Largo Proyecto:	660 m.
Acceso A	214.624 m
Acceso B	222.036 m
Estructura del Puente	223.324 m
Claro central:	200 m
Ancho Corona:	10.50 m.
Número de carriles	2
Ancho de cada carril	3.5 m
Ancho de calzada:	7.00 m
Espacios para ciclo vía	2 a cada lado

Ancho de cada ciclovía	0.5 m
Banqueta	2
Ancho de cada banqueta	1.0 m
Guarniciones	0.25 cm por sentido.
Terraplenes de acceso:	2.
Superficie total a intervenir	6248.99 m ²
Superficie Acceso A	1527.05 m ²
Superficie Acceso B	2595.390 m ²
Superficie Estructura del Puente	2343.20 m ²
Velocidad del proyecto	40 km/h



2.1.5 Inversión requerida

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

De acuerdo a la propuesta de diseño hecha en el **Estudio Topohidráulico-Hidrológico** del proyecto, se concluyó que el gasto que debería tomarse como de diseño es el obtenido por el Método Ven Te Chow, el cual resultó de 3384.93 m³/s, asociado a un período de retorno de 1000 años, ya que era el que mejor se ajusta a las condiciones hidrológicas de la zona de estudio.

Se recomendó que, desde el punto de vista hidráulico la construcción de un Puente de 7.00 m de ancho y 203.36 m de longitud, que quede ubicado entre las estaciones 0+214.64 y 0+418.00 del camino Las Margaritas – Paso Rincón. Para permitir el paso de los cuerpos flotantes deberá dejarse un espacio libre vertical de 2.00 m como mínimo medido desde el NADI a la base inferior de la superestructura de la obra.

Siguiendo estas recomendaciones, el proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular en el camino de acceso a la localidad de Las Margaritas, el cual tendrá un ancho de corona de 10.5 m que incluye: dos carriles de circulación (cada uno de 3.5 m), dos carriles de ciclovía (0.5 m cada uno) y banquetas con guarnición ambos lados (1.25 m cada una), con velocidad máxima de operación de 40 km/h.

La estructura propuesta en el camino *Las Margaritas – Paso de Rincón* en el estado de **Oaxaca**, denominado "*Puente Las Margaritas*" cuenta con 2 claros de 4,042 cms y 3 claros de 4,084 cms para cubrir una longitud total de 20,336 cms.

Los materiales principales de los que están fabricados los elementos estructurales son los siguientes:

- Concreto armado: Losa de rodamiento, cabezal de apoyo, pilas, losa del grupo de pilotes
- Concreto preesforzado: Trabes AASHTO tipo VI, pilotes cuadrados de 50 x 50 cms

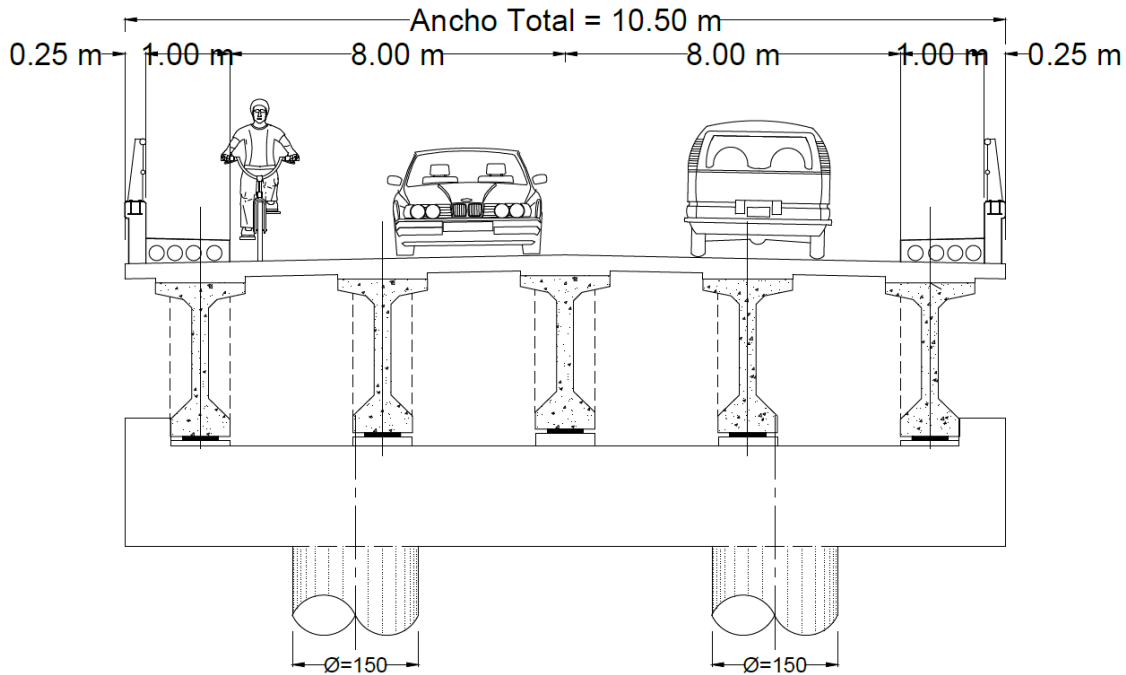


Figura 4 Sección del Puente

Las partes estructurales principales con las que cuenta el Puente Margaritas son las siguientes: *Superestructuras, Subestructura con Cimentación y Accesos al Puente.*

Superestructura.- Compuesta por una losa de rodamiento de 1,050 cms de ancho los cuales abarca dos carriles de circulación, cada uno de 400 cms con 125 cms de banqueta y guarnición. La losa propuesta es de 23 cms de espesor soportada por trabes AASHTO tipo VI de 183 cms de peralte. Incluye, además: banqueta con guarnición.

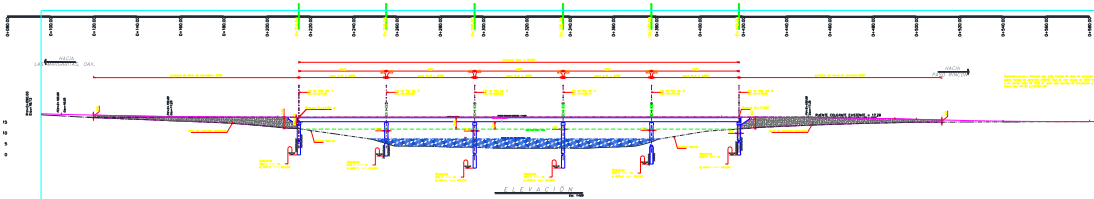


Figura 5 Corte

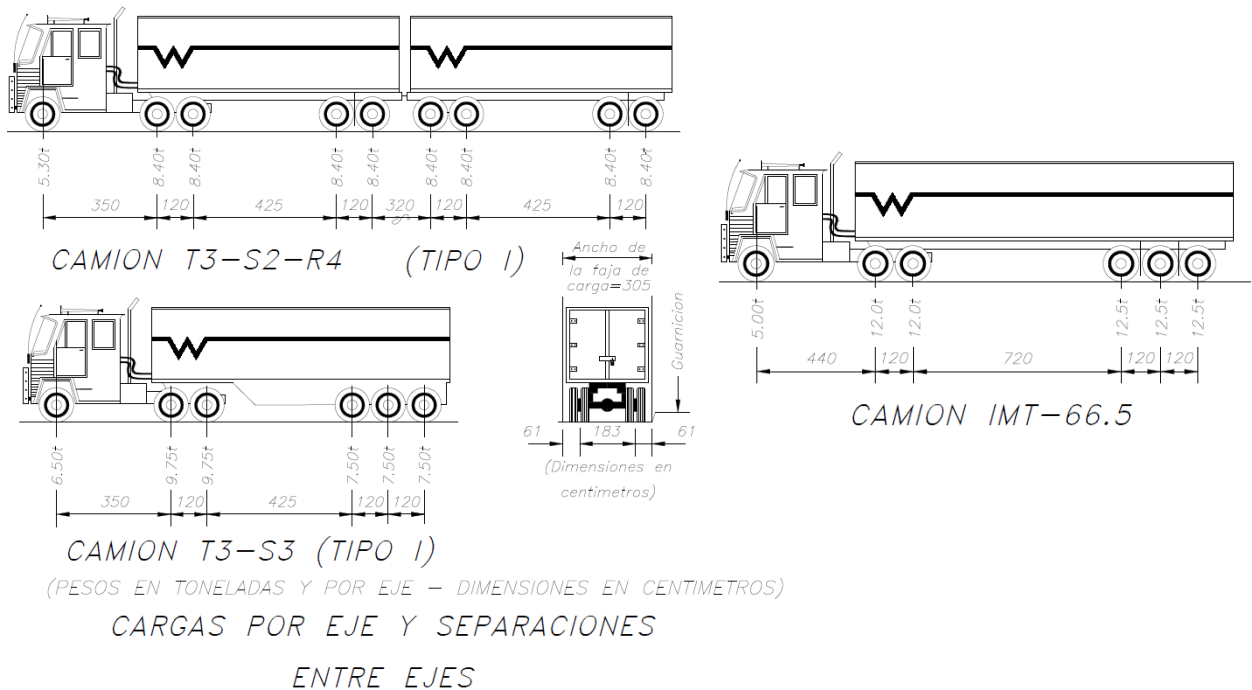


Figura 7 Cargas por ejes y separaciones

Accesos.- los accesos están formados por cuerpos de terraplén conformados con materiales de banco hasta una altura máxima de 542 cms confinado por medio de muros de contención. Incluirán el señalamiento necesario para un adecuado control en el uso de la vialidad.

La vida útil del puente sobre el camino a la localidad de Las Margaritas, se refiere al tiempo de vida estructural en el que el mismo brindará un servicio óptimo sin rehabilitaciones mayores; para su determinación se considera como base lo establecido en la Ley del impuesto sobre la renta para el cálculo de los gastos diferidos, mismos que definen las cualidades del bien a tratar y su adecuada explotación. En el Artículo 38 de la Ley de Impuesto sobre la renta se manifiesta que para los efectos de esta Ley, se consideran inversiones los activos fijos, los gastos y cargos diferidos y las erogaciones realizadas en periodos preoperativos,

cuyo concepto se señala a continuación: Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, el puente queda enmarcado como un activo fijo que es el conjunto de bienes tangibles que utilicen los contribuyentes para la realización de sus actividades y que **se demeriten por el uso** en el servicio del contribuyente y por el transcurso del tiempo. La adquisición o fabricación de estos bienes tendrá siempre como finalidad la utilización de los mismos para el desarrollo de las actividades del contribuyente, y no la de ser enajenados dentro del curso normal de sus operaciones.

Gastos diferidos son los activos intangibles representados por bienes o derechos que permitan reducir costos de operación, mejorar la calidad o aceptación de un producto, usar, disfrutar o explotar un bien, por un periodo limitado, inferior a la duración de la actividad de la persona moral. También se consideran gastos diferidos los activos intangibles que permitan la explotación de bienes del dominio público o la prestación de un servicio público concesionado.

Cargos diferidos son aquellos que reúnan los requisitos señalados en el párrafo anterior, excepto los relativos a la explotación de bienes del dominio público o a la prestación de un servicio público concesionado, pero cuyo beneficio sea por un periodo ilimitado que dependerá de la duración de la actividad de la persona moral.

Teniendo en cuenta la depreciación de la obra, el artículo 40 de la misma ley menciona que para el caso de construcciones el por ciento máximo de deducción será del 5% al año, por lo cual, esta amortización contribuye en un ahorro para evitar la depreciación invirtiendo en mantenimiento regular y preventivo. Por lo anterior y teniendo en cuenta que el camino a construir tiene un tiempo de vida útil de 60 años con un valor de rescate del 10% de la inversión. Después de este tiempo será necesaria la aplicación de los gastos diferidos contemplados para obras de mantenimiento de mayor dimensión y como la obra lo requiera.

Sin embargo, estructuralmente la obra se está llevando a cabo bajo una normatividad aplicable en el área específica. Se aplica la normatividad y las últimas especificaciones marcadas por la S. C. T. El seguir con estos reglamentos y normas técnicas que especifican formas y materiales a utilizar en obras de esta naturaleza, el puente objeto de este estudio tiene un tiempo de vida útil de **100 años**. Las obras de mantenimiento garantizarán el funcionamiento adecuado del inmueble y después de este tiempo se tienen contempladas obras de mantenimiento o rehabilitación mayores según se requiera en su momento. Lo anterior se refuerza en la tabla 7, ya que toda estructura o bien inmueble por su naturaleza tiene contemplada una vida útil nominal.

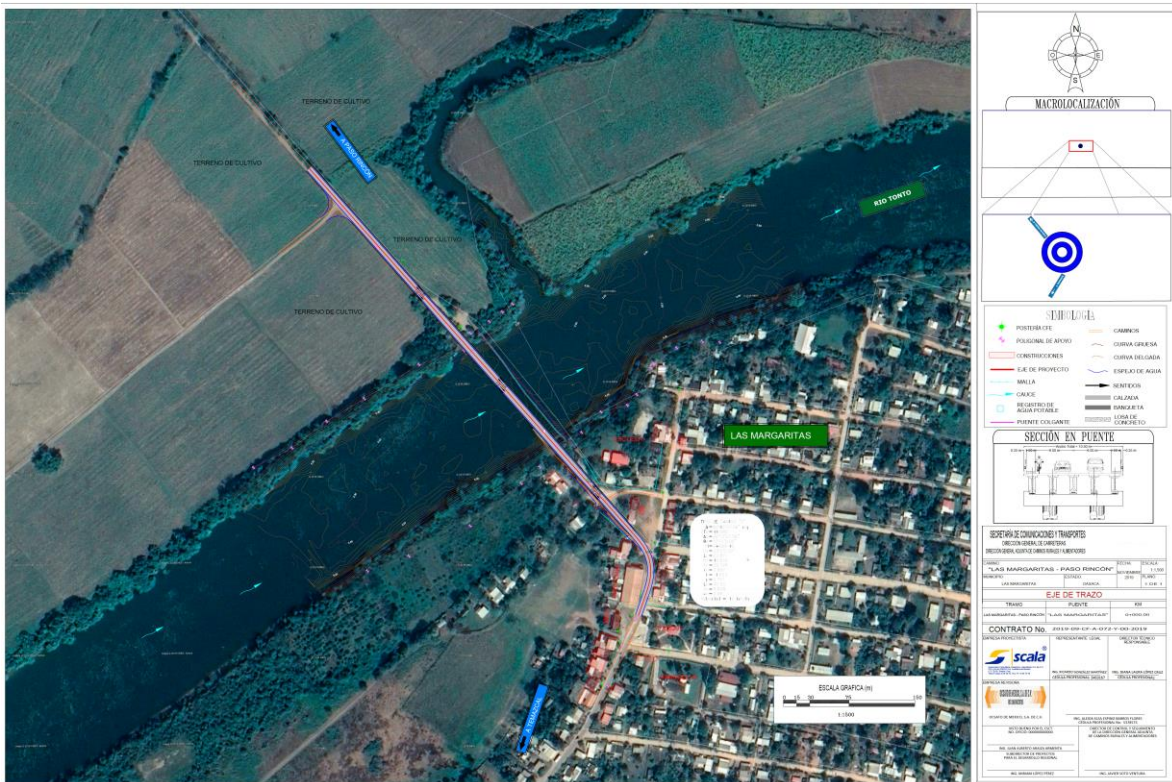


Figura 8 Planta geométrica

2.2.1 Programa general de trabajo

Etapa	Actividad	Meses																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Preparación del sitio	Desmonte	■	■																																			
	Despalme	■	■																																			
	Instalaciones provisionales	■	■																																			
Construcción	Hincado de pilotes			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Concretos para pilotes					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Soldadura				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Acabados											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Acero de refuerzo												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Concretos para superestructura																																					
	Parapetos																																					
	Aproches																																					
Operación	Tránsito vehicular	Etapa que será evaluada al término de la construcción																																				
	Mantenimiento	Proceso programado a realizarse de forma periódica o según se requiera.																																				

2.2.2 Representación Gráfica Regional

El proyecto se ubica en el límite con el Estado de Veracruz, en los municipios de San Miguel Soyaltepec y San Juan Bautista Tuxtepec, ambos en el Estado de Oaxaca, y servirá como conexión de las localidades de Las Margaritas, municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca y Paso Rincón, municipio de San Miguel Soyaltepec, Veracruz.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

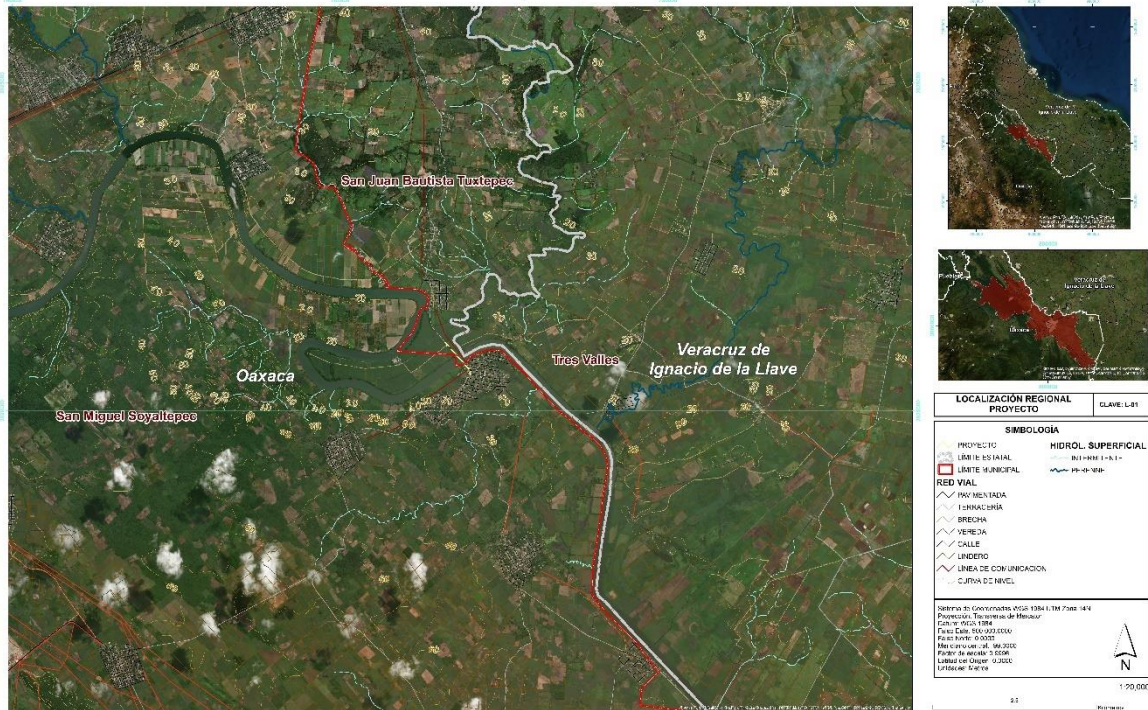


Figura 9 Representación Gráfica Regional

2.2.3 Representación Gráfica Local

EL proyecto se encuentra en su gran mayoría en territorio del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. Es importante mencionar que la totalidad del proyecto se desarrollará en territorio del Estado de Oaxaca.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

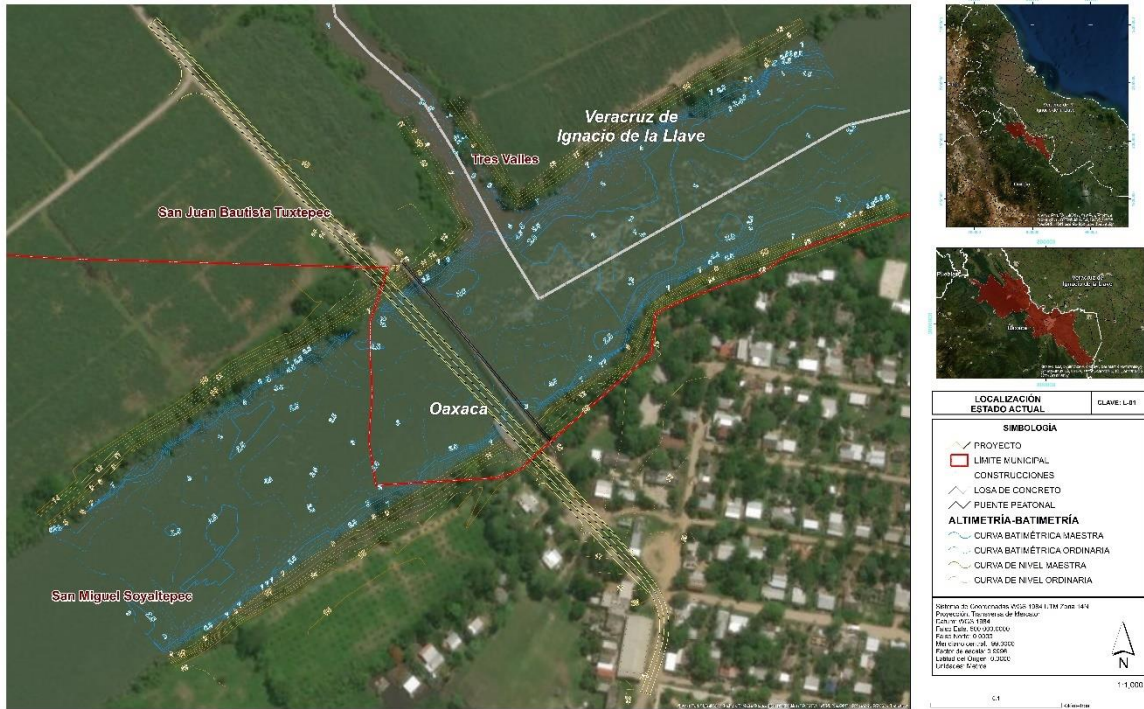


Figura 10 Representación Gráfica Local A

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

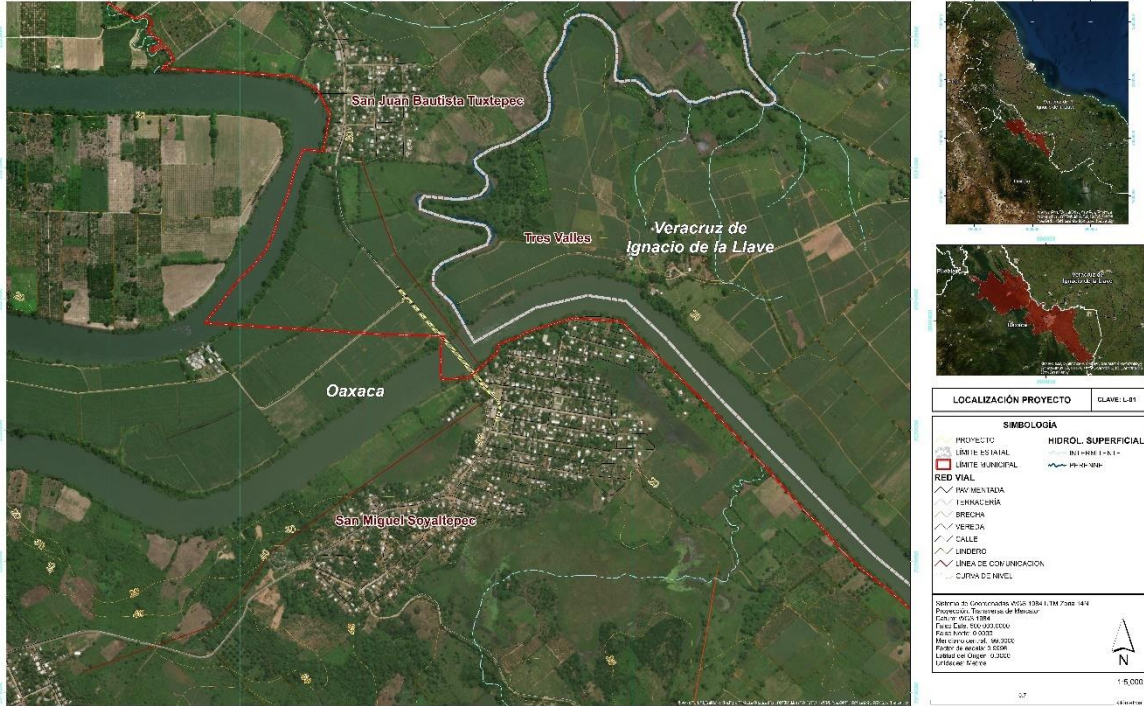


Figura 11 Representación Gráfica Local B

2.2.4 Características del área del proyecto

El uso actual dentro del área del proyecto corresponde a terrenos destinados a la agricultura de caña y cítricos, a la ganadería, a la presencia de vegetación secundaria derivada del bosque tropical perennifolio, al pastizal inducido y los asentamientos humanos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

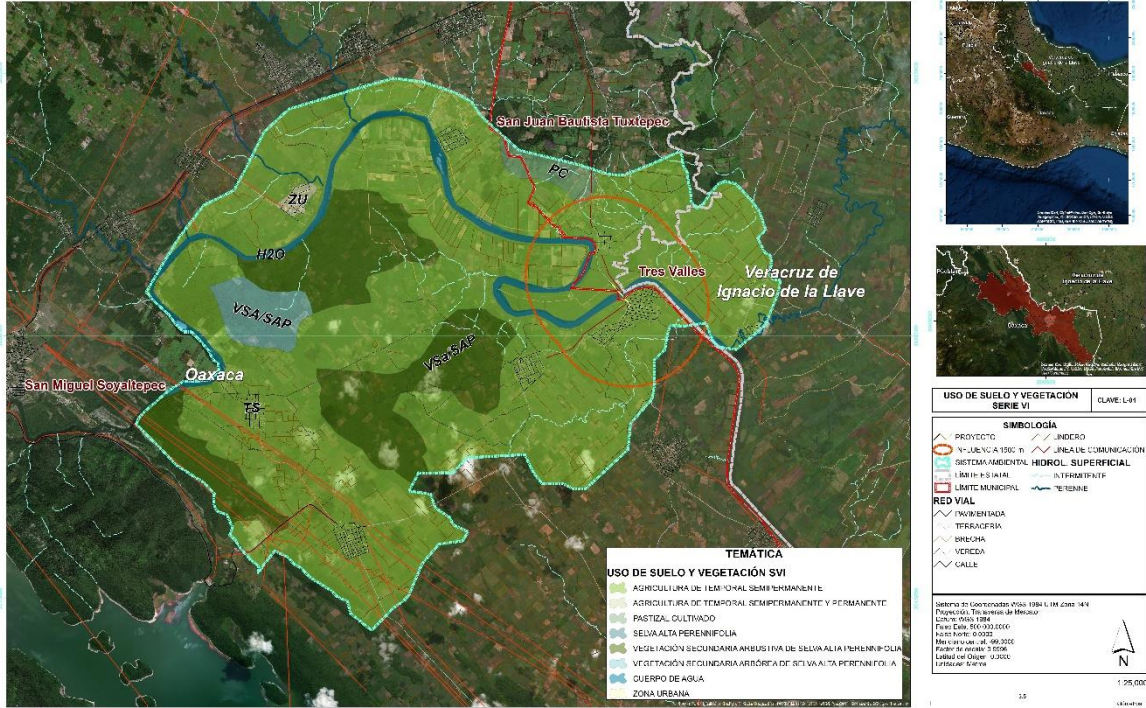


Figura 12 Uso de Suelo y Vegetación INEGI SVI

En el sitio específico de construcción existe un cuerpo superficial de agua de carácter permanente, sobre el cual se efectuará la estructura del puente, este afluente tiene un gasto asociado a un período de retorno de 10 años, que definirá el Nivel de Aguas de Construcción, NAC, de 828.13 m³/s.



Figura 13 Sitio del proyecto

La estructura a colocar según el estudio topohidráulico será desde el punto de vista hidráulico la construcción de un Puente de 203.36 m de longitud, que quede ubicado entre las estaciones 0+214.64 y 0+418.00 del camino Las Margaritas – Paso Rincón. Para permitir el paso de los cuerpos flotantes deberá dejarse un espacio libre vertical de 2.00 m como mínimo medido desde el NADI a la base inferior de la superestructura de la obra.



Figura 14 Ladera opuesta

2.2.5 Preparación del Sitio y Construcción

Preparación del terreno de las diferentes actividades a realizar, siendo por lo general necesaria la tala de árboles menores y arbustos presentes puesto que estos constituyen en cierta medida un obstáculo para la operación. El desmonte comprende:

Remoción de arbolado, que consiste en cortar los árboles y arbustos.

Roza, consiste en cortar y retirar la maleza, hierba o residuos de siembras.

Desenraice, significa sacar los troncos o tocones con o sin raíces dependiendo de las características del mismo y dependiendo de la ubicación.

Limpia y disposición final, es el retiro del producto del desmonte al banco de desperdicios.

El desmonte se ejecutará a mano o con máquina hasta 1.0 m después de la línea de ceros del proyecto. El área destinada para esta actividad será de 50 m². Las medidas de mitigación para este proceso se describen en los capítulos subsiguientes.

2.2.5.1 Despalme

Consiste en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para las actividades posteriores. Se efectuará el despalme en las zonas para hincado de pilotes, la formación de aproches se complementará aprovechando el material en el lugar donde lo indique la supervisión. d) Instalaciones provisionales Consideramos instalaciones provisionales a aquellas que es necesario disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos encargados y una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarlas. Es importante resaltar, que hay que tener en cuenta las ordenanzas que son preceptivas en una obra de la naturaleza de la que se presenta. No obstante, estas instalaciones dependiendo de los diversos tipos y fases de las obras, serán objeto de modificaciones y adecuaciones con el fin de adaptar a ellas ciertas normas con objeto de obtener resultados positivos frente a la prevención de accidentes. Definida la actuación a seguir en la obra, se establecieron las instalaciones que son necesarias para el desarrollo de actividades, unas como sistema y apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores. Estas instalaciones son:

- Vallado
- Servicios higiénicos (renta de letrinas portátiles)
- Local de almacenaje o alojamiento
- Primeros auxilios
- Señalización

La ubicación de las instalaciones de higiene, dependerá de la zona en la que se encuentre la mayor actividad de la obra y la disposición de los residuos generados correrá a cargo de una empresa contratada para brindar este servicio.

2.2.5.2 Etapa de construcción

Previo a la construcción de las pilas de cimentación deberá definirse el nivel de la rasante del proyecto.

Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del predio. La cimentación deberá desplantarse en estratos resistentes, para nuestro caso en el estrato de arenas limosas con gravas.

Para cada pila, se llevará un registro con detalles relevantes durante la construcción, incluyendo por lo menos información relativa a lo siguiente:

Fabricación

Se llevará un registro detallado de las pilas, 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.

Apoyo de las pilas

El material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirará en su totalidad empleando herramienta de limpieza adecuada (cuchara o air lift) para garantizar el apoyo adecuado de las pilas.

Acero de refuerzo

Una vez terminada la perforación se procederá de inmediato a la colocación del acero de refuerzo previamente habilitado con separadores para garantizar un recubrimiento libre mínimo de 5 cm entre paños de estribos y perforación.

Colado del concreto

Inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto bajo agua o lodo polimérico, utilizando tubo Tremie, manteniendo el extremo inferior del tubo embebido en el concreto fresco un mínimo de 1.50 m; el revenimiento del concreto será de 12 +/- 3.5 cm; por ningún motivo se interrumpirá la colocación del concreto hasta completar la pila en construcción. El colado se llevará hasta 40 cm

por arriba del nivel de desplante de cabezales, para eliminar el concreto contaminado y permitir la liga estructural de las pilas.

Pruebas de integridad física

Con el propósito de verificar la calidad de la construcción durante el colado de las primeras pilas se realizarán pruebas para comprobar las dimensiones y homogeneidad en toda la longitud de los elementos de cimentación; estas pruebas son indirectas y se basan en las características de propagación y reflexión de una onda en un medio heterogéneo.

a) Hincado de pilotes.

Se trata de la operación de introducir el pilote en el terreno natural en donde se desarrolla el proyecto. El hincado de los pilotes se realizará con un martillo de dos a cinco toneladas de peso máximo, con una caída libre de 5 metros. Se cuidará la verticalidad del pilote al hincar, esta no deberá de exceder el 1% con respecto a la longitud del proyecto del pilote. Las puntas de los pilotes deberán estar centradas a eje del tubo siendo formadas por un número máximo de 6 gajos recubiertas con pintura anticorrosiva en minio a dos manos y acabado en pintura alquídica oceánica. En los empates de los tubos se realizarán cortes biselados aplicando cordones de soldadura 70 - 18 1/8" de diámetro de relleno y visteo, debiéndose recubrir la junta una vez fría con cromato primario anticorrosivo de zinc de minio.

El hincado se hará hasta la profundidad en el cual el tubo ya no penetre en 10 golpes consecutivos más de 4 cm. El residente deberá estar presente durante el hincado.

b) Concretos para pilotes

El concreto para el llenado de los pilotes será hecho en obra con una resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, el vaciado se hará en cucharón y botes, vibrando el tubo con vibrador de contacto acosado a la tubería, en ausencia de este, a juicio del residente se podrá golpear el pilote con un marro para producir el efecto del vibrador. El tamaño máximo del agregado grueso será de $\frac{3}{4}$ ". Se tendrá especial cuidado de revisar que los diferentes agregados de concreto (grava, arena y agua) estén libres de cualquier clase de material orgánico, el agua no deberá presentar moho, en caso que los materiales pétreos presenten algún tipo de contaminación, se lavaran al momento. El cemento a emplearse en el relleno de los pilotes será Portland Tipo 1 normal. Toda la tubería deberá ser marreada para eliminar todas las costras de material oxidado y limpiarse mecánicamente con Cardas Tipo Copa.

c) Soldadura

Proceso de fabricación en la que se realizará la unión de los metales a través de la coalescencia y un material de relleno, el cual esta especificado en proyecto Todos los elementos (pilotes y separadores) se soldaran a tope. Todo elemento deberá soldarse en campo a cordón corrido aplacando tres cordones, el de fondeo, el de relleno y recubrimiento, visteo o garganta. La separación de los elementos estructurales a unir con soldadura tendrá un rango comprendido entre $\frac{1}{8}$ " a $\frac{1}{4}$ ", como máximo. Los elementos a unir deberán estar libres de cualquier agente oxidante u orgánico, la soldadura a utilizar será 70 - 18 $\frac{5}{32}$ " de diámetro para fondeo y 70 - 18 $\frac{1}{8}$ " de diámetro para relleno y $\frac{5}{32}$ " de diámetro para recubrimiento. Después de haber soldado cualquier elemento estructural se proseguirá a limpiar el cordón de soldar. Se tiene que tomar en cuenta que la tubería que se empleará en esta obra será tubo de línea de acero al carbón

negro de 24” de diámetro con costura y extremos biselados, espesor de 1/2” o mayor.

d) Acabados

Actividad en la cual se aplica a pilotes material anticorrosivo y demás complementos estructurales pinturas para su adecuada protección, para el particular, la pintura de esmalte anticorrosivo alquidámica en cualquier color será aplicada a dos manos en todo elemento estructural, aplicándola con compresor y pistola. Limpiada la tubería se aplicará primario anticorrosivo de cromato de zinc en minio a dos manos.

e) Acero de refuerzo

El acero de refuerzo habilitado para las puntas de los pilotes, se soldará con puntos de soldadura 70 - 18 1/8”. Se debe considerar de igual manera que el acero de refuerzo habilitado para las pantallas del cuerpo y los aleros, se soldará con puntos de soldadura 70 - 18 1/8” de diámetro. La longitud mínima de traslape de las varillas será de 40 veces su diámetro. Se tendrá especial cuidado de revisar que el acero de refuerzo no presente oxido suelto ni sustancias extrañas (grasa, pintura, entre otros) antes de su colocación y del vaciado del concreto, en caso contrario deberán limpiarse mediante cepillo de alambre.

f) Concreto para superestructura

Las especificaciones de la superestructura están determinadas por la última edición de normas para construcción e instalaciones de la S. C. T., en particular lo que corresponda a los siguientes capítulos:

1. N.CTR.CAR.1.02.003/00 Concreto hidráulico
2. N.CTR.CAR.1.02.004/02 Acero para concreto hidráulico
3. N.CTR.CAR.1.02.006/02 Estructuras de concreto reforzado

Los materiales deberán ser aceptados por la dirección técnica de la S. C. T., y cumplirá las siguientes especificaciones:

1. N.CTM.CAR.2.02.001/02 Calidad de cemento Portland
2. N.CTM.CAR.2.02.002/02 Calidad de agregados pétreos para concreto hidráulico
3. N.CTM.CAR.2.02.003/02 Calidad de aguas
4. Los drenes serán de 10 cm de diámetro

Para la construcción de la superestructura se hacen unas recomendaciones por proyecto. El empleo de aditivos será autorizado por el residente, previo análisis de las dosificaciones, siguiendo estrictamente las proporciones marcadas por el fabricante y/o la Secretaría. Estas limitaciones se pueden omitir si a juicio del ingeniero residente, la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de vacíos.

El acero deberá tener un límite de fluencia de 4200 kg/cm², y deberá cumplir con lo indicado en el acero de refuerzo. El acero que se colocará en los armados estará libre de óxido, sarro, grasa o cualquier sustancia extraña que impida la correcta adherencia del acero con el concreto.

Todo acero será nuevo, procedente de fábrica y/o almacén, las varillas que presenten defectos de laminación o sección reducida será rechazada para su utilización. Todo el refuerzo deberá ser doblado en frío, siguiendo las especificaciones de dobleces de acuerdo al diámetro, cualquier varilla con grietas en el doblado será rechazada.

El contratista será responsable del diseño y construcción de las cimbras, las cuales permitirán obtener las dimensiones de los elementos que se indican en los planos y ser suficientemente resistentes para soportar las cargas y presiones propias del concreto fresco vibrado.

g) Parapetos:

Los parapetos son estructuras construidas al borde de las calzadas diseñadas para la protección de vehículos y/o peatones. La construcción de estos esta regida por la última edición de las especificaciones generales de construcción de la S. C. T. y en particular lo que corresponda a lo siguiente:

Materiales

Concreto: Se usará concreto de $f'c=250$ kg/cm², vibrado al colocarlo con revenimiento 8 centímetros. El tamaño máximo del agregado grueso será de 2.5 cm. **Acero de refuerzo:** El refuerzo se colocará en su posición correcta por medio de escantillones. Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las varillas, para evitar que tengan oxido suelto antes de depositar el concreto. La unión de las varillas deberá hacerse con traslapes.

Procedimiento de construcción

1. Una vez colocada la superestructura hasta la junta de construcción "A" y transcurrido el tiempo fijado en el proyecto se descimbrará dicha superestructura dejando salidas las varillas de liga entre la superestructura y las pilastras.
2. Se construirán los moldes de las pilastras, las caras en contacto con el concreto serán de madera cepillada o triplay de una sola pieza. Las aristas de las pilastras desde la calzada o la distancia de esta a la arista inferior; las distancias respectivas en ningún caso serán menores de 30 y de 20 cm.
3. Las pilastras podrán hacerse precoladas hasta el límite de la banqueteta o colocadas en el lugar. Si se hacen precoladas, se colocarán en su posición previamente al colado de la banqueteta de lo contrario se colocarán las varillas de refuerzo correspondientes.

4. Se limpiarán y saturarán las superficies de contacto del concreto de la superestructura con la banqueta y la pilastra y se hará el colado en una sola operación para cada tramo del puente entre juntas de dilatación.
5. Si las pilastras no fueran precoladas, se colocarán los moldes de éstas y se hará el colado.
6. Los moldes tanto de la banqueta como de las pilastras podrán descimbrarse a los 3 días de efectuado el colado correspondiente.
7. Distribución de las pilastras: pilastras tipo I sobre apoyos extremos, pilastras tipo II en los claros del puente. La distancia libre entre pilastras será constante para cada tramo de puente.

La distribución de las pilastras en los parapetos será de la siguiente manera: una pilastra tipo I, cinco pilastras tipo II, con tres separaciones de 145 cm entre ejes de pilastras. Esta distribución será la misma para los parapetos del lado derecho y lado izquierdo del puente.

h) Aproches

Se llama aproche a las zonas de aproximación al puente. Antes de la misma construcción se llama así a los caminos de acceso al puente. Para la formación de estos se tiene contemplada la compra de material industrializado manifestado por grava triturada y tepetate. La formación de los aproches se complementará si así se requiere por el material obtenido del despalme.

2.2.6 Operación y mantenimiento

a) Tránsito vehicular

Etapa en la cual la obra está dispuesta a brindar el servicio para lo que fue creada y cumplirá con los objetivos que al inicio del proyecto fueron planeados y que cumplen con los planes de desarrollo que son de importancia primaria para la comunidad beneficiada.

Con anterioridad se mencionó que el puente sobre el camino a la localidad de las Margaritas, tendrá un aforo vehicular reducido por lo cual como máximo tiene una capacidad de carga de hasta 100 vehículos. Por lo anterior se define que con la operación de esta infraestructura el acceso a los servicios de salud y educación beneficiara en gran medida a la localidad, al municipio y por ende al Estado de Oaxaca.

b) Mantenimiento

Las actividades a las que se refiere esta sección son las de operación y conservación del puente, reposicionar señalamientos, reparación de concretos dañados y una limpieza periódica de la estructura para evitar corrosión. La operación del puente no requiere de equipos, ni algún tipo de sistema. Se realizará un mantenimiento continuo, principalmente en la época de lluvias, para ello la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuenta con brigadas de bacheo, otras que dan mantenimiento al derecho de vía y otras que mantienen en buenas condiciones estructuras como el puente mencionado. Cada año se espera y proyecta el mantenimiento de la estructura previendo daños en puntos críticos o propensos a daños que irremediablemente serán objeto de atención inmediata. Dentro de la operación y el mantenimiento que se le dará al puente está el de control de malezas, dentro de los cuáles existen varios métodos de control, sin embargo, en este puente se usara el método físico que consiste en arrancar manualmente las hierbas, así como utilizando machete, pala, pico, entre otros. Cabe destacar que esta actividad se realizara una vez al año después del periodo de lluvias.

El personal involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para el mantenimiento adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto.

2.2.7 Etapa de abandono de sitio

Por las características de la obra, y la inversión a realizar, no se tiene contemplado el abandono del sitio.

2.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas constructivas.

2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

Etapa de preparación del sitio.

Se generarán residuos de tipo orgánico (tierra suelta, pastizal), producto del despalme y cortes del terreno, se estima que se generarán un total para esta etapa aproximadamente 13,000 m³ de los cuales 19.5 m³ corresponde a la vegetación que será derribada. La tierra se dispondrá en los predios baldíos del municipio de Tuxtepec, cercanos al proyecto. Se estima que ya se generarán 400 m³ de tierra suelta.

Por lo que respecta a los residuos de vegetación, estos están siendo trasladados al tiradero municipal ubicado en las coordenadas geográficas 18° 00' 30" latitud norte y 96° 10' 14" longitud oeste.

Durante la Etapa de Construcción, los residuos que se generarán son desperdicios de madera, materiales pétreos, empaques y bolsas de papel, pedacería de construcción provenientes de la elaboración de cimbras, concreto hidráulico, entre otros. Se estima que se generaran 100 m³ de estos residuos.

Se espera la generación de residuos de tipo doméstico, ya que algunos trabajadores de la obra consumen sus alimentos en lugares cercanos a esta, de acuerdo al número de trabajadores y a la duración de esta etapa, la cantidad total estimada de este tipo de residuos para esta etapa es de 8,500 Kg.

También se generarán excretas, se estima una generación aproximada para esta etapa de 3.1 Kg/día de excretas.

Se generarán principalmente aceites lubricantes gastados y estopas

impregnadas con el mismo, debido al cambio de aceite de la maquinaria que se encuentre operando en esta etapa. De acuerdo a la cantidad de maquinaria y a la duración de esta etapa el volumen total se estima en 850 lts de aceite lubricante gastado y 15 Kg de estopas impregnadas con aceite.

El manejo de los residuos sólidos se hará a través de camiones volteos de la empresa constructora hacia el tiradero municipal del Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 18° 00' 30" N y 96° 10' 14" W previa autorización del municipio.

Los residuos sólidos producto de los cortes se transportarán igualmente por medio de camiones volteo; ambos serán dispuestos en algunas colonias o predios cercanos al proyecto que requieran ser nivelados previa autorización de los propietarios.

2.2.10 Generación de gases de efecto invernadero

Etapa de preparación del sitio.

Emisiones a la atmósfera. Durante esta etapa se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada que será utilizada en la realización de los movimientos de tierra, tanto en el sitio de proyecto como en los bancos de préstamo.

De acuerdo a la cantidad y tipo de combustible a utilizar las emisiones de los gases estarán compuestas por: 13.92 Kg de partículas, 23.43 Kg de bióxido de azufre,

64.10 Kg de óxido de nitrógeno, 6.51 de hidrocarburos y 39.46 Kg de monóxido de carbono.

Debido a que ya se están realizando las actividades de limpieza y despalme, nivelaciones y acarreo de material se estima ya fueron generadas: 0.21 Kg de partículas, 2.1 Kg de bióxido de azufre, 5.9 Kg de óxido de nitrógeno, 0.58 de hidrocarburos y 3.62 Kg de monóxido de carbono.

Por otro lado, también se están generando polvos fugitivos debido a los movimientos de tierras efectuado por la maquinaria pesada durante la nivelación y acarreo de material de los bancos de préstamo al sitio de proyecto y del sitio de proyecto a los bancos de tiro, disponiéndose estos directamente a la atmósfera.

Etapas de construcción.

Emisiones a la atmósfera. Durante esta etapa se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada usada durante esta etapa.

De acuerdo a la cantidad y tipo de combustible las emisiones de gases para esta etapa estarán compuestas por: 0.60 Kg de partículas, 6.3 Kg de bióxido de azufre, 17.20 Kg de óxido de nitrógeno, 1.73 de hidrocarburos y 10.66 Kg de monóxido de carbono.

Por otro lado, también se generarán polvos fugitivos debido al barrido con aire comprimido de la superficie de rodamiento antes de colar las losas de concreto las cuales será dispuestas directamente a la atmósfera.

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

El camino tiene un derecho de vía de 20.00 m a cada lado del eje del camino, lo que da un ancho total de 40.00 m por la longitud de este (de acuerdo a lo establecido en el **Artículo 2, Fracción I, inciso c)**, y **Fracción III** de la LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL), y actualmente el camino se es de terracería con un ancho de sección variable de 6.0 a 6.5 metros; con dos carriles de circulación en malas condiciones. Es un camino permite la comunicación y conexión entre las localidades de Las Margaritas y Paso Rincón, entre otras localidades de la Región.

Adicionalmente, se considera que las actividades propuestas son competencia de la Federación, porque se encuentran consideradas dentro de las obras y actividades señaladas en el **Artículo 28 Fracción X** de la *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE* que a la letra dice:

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

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus

litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Así mismo, el **Artículo 5 inciso A), sub inciso IV)** del *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*, que a la letra dice:

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

El proyecto puente vehicular sobre el camino de acceso a la localidad de Buenos Las Margaritas en San Miguel Soyaltepec y San Juan Bautista Tuxtepec, se encuentra vinculado con los planes de desarrollo regional del Gobierno Estatal de Oaxaca, satisfaciendo las necesidades de mantener comunicado a esta localidad perteneciente al Distrito de Tuxtepec. Además, se encuentra regulado por la legislación ambiental existente, por lo cual se vincula con las siguientes disposiciones.

3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

En el Eje 3 **ECONOMÍA** se encuentra la estrategia de **IMPULSAR LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, EL MERCADO INTERNO Y EL EMPLEO**, se menciona que, una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y **obras de infraestructura**...

De acuerdo a lo anterior, el fomento a la creación de empleos a través de la construcción de infraestructura, se vincula al objetivo principal de la construcción del Proyecto que se somete a evaluación.

“intercomunicar e integrar a los poblados que se encuentran en la Región, a través de la modernización de una vía de comunicación; donde actualmente los caminos son de terracería; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes

aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó dicho puente.”

3.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022

3.2.1 Comunicaciones y transportes

Diagnóstico

Las comunicaciones y los transportes se constituyen en elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades.

Al respecto, en materia de desarrollo, el estado de Oaxaca enfrenta importantes desafíos, sobre todo si se tiene en cuenta que en el año 2014 se ubicaba como la segunda entidad más pobre del país, con 66.8% de su población en pobreza; una condición que para 2015 había cambiado muy poco, pues ocupaba el tercer lugar en marginación, sólo detrás de Guerrero y Chiapas.

Además, en términos económicos y productivos, Oaxaca se encuentra en la penúltima posición en los índices de competitividad nacional, principalmente debido a factores como sus características geográficas, demasiado accidentadas, y el tipo de tenencia de la tierra, con una gran proporción no regularizada por ser de carácter social; así como por los bajos niveles de servicios y acceso a mercados, considerando que las condiciones de comunicación y transporte presentan, en general, niveles de infraestructura mínimos o nulos en algunos municipios.

Otro factor adverso en este sentido es su alta dispersión poblacional, donde casi 76.8% de las localidades tienen menos de 250 habitantes, 10.8% tienen de 250 a 500 habitantes y sólo 12.4% cuentan con más de 500 habitantes, lo que genera

brechas de desarrollo y desequilibrios regionales entre las 10,496 comunidades de los 570 municipios de la entidad, lo que sin duda resalta las diversas problemáticas del sector, entre otras:

- La escasa conectividad con la región Sur-Sureste y las distintas regiones que integran el estado.
- La falta de infraestructura carretera y poca conservación de la existente.
- Insuficientes medios de transporte.
- Fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación, particularmente las carreteras, caminos y puentes.
- La orografía del estado que reduce la cobertura de las señales de radio y televisión.

Objetivo 1:

Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Estrategia 1.2:

Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.

Líneas de acción:

- Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.

El proyecto se vincula directamente con el Objetivo 1 y la estrategia 1.2, pues busca mejorar la conexión entre poblaciones de la región, dando una mayor seguridad y

mejores condiciones de comunicación y facilitando el intercambio de bienes y servicios entre las poblaciones de la región.

3.3 SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, PLAN DE TRABAJO 2019

Misión

Contribuir al desarrollo regional y al bienestar social de la Nación mediante la construcción de una red intermodal de comunicaciones y transportes efectiva, sustentable y segura, así como el acceso universal a Internet y la transformación digital del país, que mejore las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Objetivo 2:

En el **sector carretero**, dentro de las principales acciones que se llevarán a cabo en 2019, destaca el otorgamiento de un presupuesto mayor para la conservación y mejoramiento del estado físico de la red, así como el impulso al desarrollo de las zonas más marginadas del país, con un monto de 2,231 millones de pesos para la pavimentación de caminos que permitan acceder a las cabeceras municipales, abarcando 50 caminos del estado de Oaxaca.

Por consiguiente, el proyecto se vincula con esta estrategia y objetivo, porque su finalidad es impulsar el desarrollo de la región.

3.4 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

3.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La base del sistema jurídico mexicano se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los artículos relacionados con la protección al ambiente y las regulaciones sobre el uso del suelo se encuentran contenidos en los siguientes artículos:

Artículo 27, párrafo tercero.- Menciona que, "...La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. ..."

Por consecuencia, de este artículo se derivan la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General de Vida Silvestre, como una Ley Reglamentaria de la Constitución, en la cual se dictan las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

3.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 señala que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), establece en:

- Sección Quinta, Artículo 28, Fracción I, Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.
- Sección anteriormente mencionada, en el Artículo 30, señala que debe someterse una manifestación de impacto ambiental del proyecto al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental para obtener la autorización en materia ambiental, debiendo señalar los impactos que pueda tener la obra sobre los ecosistemas.
- En el Artículo 35 en su sección quinta, señala que una vez presentada la Manifestación la SEMARNAT iniciará el procedimiento de evaluación y revisará que la solicitud se ajuste al Reglamento y las Normas aplicables.

De acuerdo a este fundamento, el proyecto es de competencia federal y es necesaria la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad correspondiente.

3.4.3 Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 4º. Compete a la Secretaría; Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento. 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. Vías generales de comunicación, construcción de carreteras, autopistas, **puentes** o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

- La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.
- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

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.

Artículo 6o. Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

- Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;
- Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y

- Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate.

En estos casos, los interesados deberán dar aviso a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.

Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una **Manifestación de Impacto Ambiental**, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto. Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

Regional, o Particular.

Artículo 12. La **manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular**, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

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

V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

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

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

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

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento son los que, de acuerdo a la definición de la obra contenida en el Capítulo anterior dan lugar a la presente manifestación en su modalidad particular.

De acuerdo a esta normativa, se debe presentar una Manifestación Ambiental Modalidad Particular, pues la obra propuesta se encuentra dentro de los supuestos mencionados en el Artículo 12 y sus fracciones.

3.4.4 Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos, sin embargo como en su Artículo 2º señala

que en todo lo no previsto por la presente Ley se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se hace referencia a dicha previsión, tomando en cuenta además lo señalado en el Artículo 64, referente a que la SEMARNAT acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitat críticos, medias especiales de manejo y conservación. La realización de obra pública o privada que pueda afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales condicionada a que se establezcan medidas especiales de manejo y conservación.

Para el desarrollo de la obra hay que considerar el Título V en lo que se refiere a las disposiciones generales para la conservación de la vida silvestre donde señala, según el Artículo 19 "Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la **utilización del suelo, agua y demás recursos** naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat".

3.4.5 Ley General de Desarrollo Forestal

Dentro de la política forestal que se observará, es de particular interés para el Proyecto el Artículo 3º, incisos II, X y XI que señalan se debe:

II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal;

X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;

XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad.

En el Artículo 4 se declara, en el inciso I, de utilidad pública la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales, y el inciso II referente a la ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales. Asimismo, lo señalado en el Artículo 12 donde se definen las atribuciones de la Federación, en particular los incisos:

XIV. Diseñar, desarrollar, aplicar y propiciar, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes, los instrumentos económicos para promover el desarrollo forestal;

XXI. Promover e invertir en **el mejoramiento de la infraestructura** en las regiones forestales;

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

XXXI. Expedir las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales y de las plantaciones forestales comerciales, así como de los métodos de marcaje;

Lo cual tiene relación con algunos aspectos constructivos, en particular el desmonte, y/o con las medidas de mitigación referentes a **vías generales de comunicación**, que contemplen acciones de rescate y reforestación en el derecho de vía.

3.4.6 Ley de Aguas Nacionales

Para el desarrollo de este proyecto debe consultarse el Artículo 29 BIS 6 donde se señala "La Autoridad del Agua" podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil

Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, re - uso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran. Se considerarán servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fondo dominante no puede agravar la sujeción del fondo sirviente”. “Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquéllas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo **caminos de paso y vigilancia**”.

Dado el caso de requerirse agua de pozo para la obra el Artículo 42 que señala la necesidad de permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo en las zonas reglamentadas o de veda decretadas por el Ejecutivo Federal, incluso las que hayan sido libremente alumbradas, requerirán de: I. Concesión o asignación para su explotación, uso o aprovechamiento; II. Un programa integral de manejo por cuenca y acuíferos a explotar y III. Permisos para las obras de perforación, reposición o nueva localización de pozos, o demás modificaciones a las condiciones de aprovechamiento, que se realicen a partir del decreto de veda o reglamentación. Las concesiones o asignaciones se sujetarán a los requisitos que establecen los Artículos 21 Y 21 BIS de esta Ley.

3.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

No existe una Norma Oficial específica que rija el proceso constructivo de carreteras y puentes, sólo se cuenta con las Normas de Servicios Técnicos para el Proyecto Geométrico de Carreteras. Dichas llamadas “normas”, realmente son especificaciones internas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes ya que no se les ha dado aprobación como Norma Oficial Mexicana. Sin embargo, existen

otras normas que están relacionadas con algunos aspectos que pueden presentarse durante la construcción, operación y mantenimiento de carreteras y puentes, en el siguiente listado solo aparecen las que pueden tener relación con el presente proyecto señalando su vinculación con los impactos típicos de la construcción de caminos y puentes, señalados en el Capítulo II:

Norma	Objetivo y campo de aplicación
<p style="text-align: center;">NOM-041-SEMARNAT -2015</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como, el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos),</p>
<p>Vinculación jurídica</p>	
<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se manifiesta que entre los vehículos automotores que se ocuparán para la Construcción del Puente Vehicular Las Margaritas cumplen con las especificaciones técnicas que esta Norma establece, tratándose de vehículos en adecuado estado de funcionamiento, a fin de minimizar al máximo los impactos y perturbación de la fauna silvestre del Sistema Ambiental. Cabe mencionar que el proyecto considera la ejecución de diversas acciones ambientales tendientes a evitar o reducir al mínimo los impactos ambientales que se puedan generar en el área a intervenir. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.</p>	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-045-SEMARNAT- 2017	<p>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.</p>
Vinculación jurídica	
<p>Con respecto a lo que establece esta norma, se manifiesta que entre los vehículos automotores que se ocuparán para la Construcción del Puente Vehicular Las Margaritas cumplen con las especificaciones técnicas que esta Norma establece, tratándose de vehículos en adecuado estado de funcionamiento, a fin de minimizar al máximo los impactos y perturbación de la fauna silvestre del Sistema Ambiental. Cabe mencionar que el proyecto considera la ejecución de diversas acciones ambientales tendientes a evitar o reducir al mínimo los impactos ambientales que se puedan generar en el área a intervenir. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa Constructora.</p>	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-059-SEMARNAT-2010	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.
Vinculación jurídica	
Para el cumplimiento a la Norma, se colocarán señales previniendo el paso constante de fauna silvestre, para fomentar la precaución en los usuarios y disminuir eventos de atropellamiento.	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-080-SEMARNAT-1994	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.
Vinculación jurídica	
Durante las diversas etapas del proyecto se hará uso de vehículos automotores, los cuales, deberán de cumplir con las especificaciones que esta NOM establece, a fin de que funcionen bajo óptimas condiciones. De ahí que, se presenta la observancia de esta norma oficial mexicana, ya que, al estar los vehículos en buen estado, se disminuirá la perturbación a la fauna de la zona.	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-008-SCT2-2013	Esta norma oficial mexicana establece los os criterios de carácter general para la selección y colocación de amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas, con el propósito de proteger a los ocupantes de los vehículos que, por condiciones meteorológicas, fallas mecánicas o por errores de sus conductores, pudieran salirse del camino y estrellarse contra algún elemento rígido, evitando así que sufran daños mayores.
Vinculación jurídica	
Esta vialidad urbana cumplirá con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, al considerar con el propósito de que los amortiguadores de impacto provean de seguridad a los usuarios, para que transiten en forma segura por la vialidad, en cuyas orillas de sus coronas, fajas separadoras, isletas, camellones o banquetas, existan elementos rígidos como árboles, postes, columnas, muros o cualquier otro obstáculo.	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-034-SCT2-2011	Esta norma oficial mexicana establece los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implementar el señalamiento vial de las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal. Lo anterior, con el propósito de que el señalamiento vial sea de ayuda para que los vehículos transiten de forma segura.
Vinculación jurídica	
Esta vialidad urbana cumplirá con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, al señalarse como lo establece la misma.	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-037-SCT2- 2012	Esta norma oficial mexicana establece los criterios generales para considerarse en el diseño y colocación de barreras de protección en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, con el propósito de proveer seguridad a los usuarios.
Vinculación jurídica	
Esta obra de infraestructura cumplirá con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, al considerar la misma para el diseño y colocación de barreras de protección.	

Norma	Objetivo y campo de aplicación
NOM-086-SCT2- 2015	Esta norma oficial mexicana establece los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento y los dispositivos de protección en zonas de obras en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.
Vinculación jurídica	
Esta obra de infraestructura cumplirá con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, al considerar el señalamiento y dispositivos de protección de ayuda para que los vehículos transiten de forma segura por el Puente en construcción en construcción.	

3.6 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

3.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

El POE busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico se presenta en el capítulo 3, el cual muestra la distribución espacial de las 55 UGAS definidas en el ordenamiento, así como sus características generales. En este mismo capítulo, se presentan los lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica.

Si bien, el proyecto se encuentra dentro de la Región del Papaloapan, y forma parte de la UGA 001, y se encuentra también dentro de la UGA 007. Como lineamiento, la UGA 001 tiene por objetivo aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos. Como lineamiento de la UGA 007 se encuentra, aprovechar las 108,999 ha de cuerpos de agua y las 3,873 ha aledañas a estos en actividades principalmente acuícolas y

recreativas, así como del sector agrícola minimizando las perturbaciones que puedan generar en el entorno, manteniendo y/o mejorando la vegetación riparia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

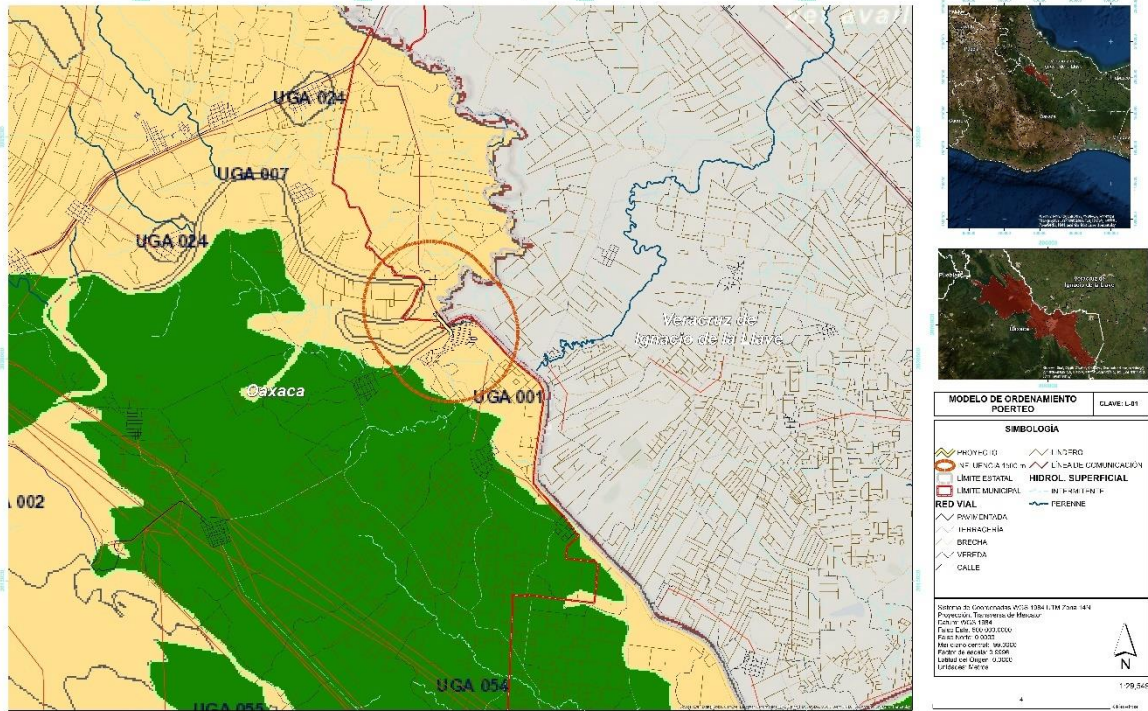


Figura 15 Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional

A continuación, se presentan los criterios que deben seguirse en las UGAs y la vinculación con el proyecto:

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
C-013	Transversal	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	La planificación y ejecución del proyecto tomarán en cuenta todas las previsiones necesarias que aseguren la preservación de las zonas riparias
C-014	Transversal	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto solo modificará de manera temporal (mientras se lleva a cabo el proceso de construcción) el cauce del río, y el diseño de la estructura se ha pensado en que se tengan la menor afectación sobre las corrientes del río, evitando erosión adicional en las orillas del río.
C-015	Transversal	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	La obra se desarrollará dentro del derecho de vía de los caminos existentes, y debido a la modificación que ha habido debido a la actividad del hombre la vegetación nativa ha sido removida, por lo que no se verá afectada. De hecho, dentro del derecho de vía se realizan constantes labores de mantenimiento y acondicionamiento de la vegetación existente.
C-016	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No existen dunas en la zona
C-017	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Se evitará la quema de residuos durante la ejecución de la obra.
C-019	Todas- Acuícola	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	La actividad que se desarrollará es temporal y se pretenden ejecutar medidas de mitigación y compensación ambiental que asegure la preservación ambiental del lugar.
C-020	Todas- Acuícola	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	No se verterán aguas residuales a los cuerpos de agua de la región. Para el tema de los sanitarios portátiles se contratará una empresa

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			que disponga de los residuos de manera adecuada.
C-023	Todas-AH	Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	Existen asentamientos urbanos previamente existente en la zona.
C-024	Todas-AH	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.	No existen industrias que tengan desechos peligrosos.
C-025	Todas-AH	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	No se generarán aguas residuales por la obra
C-026	Todas-AH	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Solo se construirá un sistema de drenaje pluvial, de acuerdo a la normatividad aplicable.
C-028	Todas-AH	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	No aplica
C-029	Todas- AH, minería, industria, turismo	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Dentro de las medidas de prevención que se tienen contempladas para la ejecución del proyecto se encuentra el de evitar cualquier vertido de este tipo de materiales en el cuerpo de agua-.
C-031	Todas- AH, turismo	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Se tomarán todas las previsiones dictadas por Protección Civil del Estado.
C-032	Todas- AH, turismo	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	No se pretende la construcción de desarrollos Turísticos o habitacionales.

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
C-033	Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	El diseño propuesto para el puente, se ajusta a los parámetros de diseño aplicables.
C-043	Todas- Ganadería	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	No aplica
C-045	Todas- Industria	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplica
C-046	Todas- Industria	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	En caso de derrames o contaminación de los suelos se llevarán a cabo las medidas de remediación y compensación ambiental aplicables.
C-047	Todas- Industria (energía alternativa)	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No aplica

Figura 16 Criterios ambientales aplicables a la UGA 001

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
C-013	Transversal	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	La planificación y ejecución del proyecto tomarán en cuenta todas las previsiones necesarias que aseguren la preservación de las zonas riparias
C-014	Transversal	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto solo modificará de manera temporal (mientras se lleva a cabo el proceso de construcción) el cauce del río, y el diseño de la estructura se ha pensado en que se tengan la menor afectación sobre las

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			corrientes del río, evitando erosión adicional en las orillas del río.
C-015	Transversal	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	La obra se desarrollará dentro del derecho de vía de los caminos existentes, y debido a la modificación que ha habido debido a la actividad del hombre la vegetación nativa ha sido removida, por lo que no se verá afectada. De hecho, dentro del derecho de vía se realizan constantes labores de mantenimiento y acondicionamiento de la vegetación existente.
C-016	Transversal varios	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No existen dunas en la zona
C-017	Transversal	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Se evitará la quema de residuos durante la ejecución de la obra.
C-019	Todas- Acuícola	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	La actividad que se desarrollará es temporal y se pretenden ejecutar medidas de mitigación y compensación ambiental que asegure la preservación ambiental del lugar.
C-020	Todas- Acuícola	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	No se verterán aguas residuales a los cuerpos de agua de la región. Para el tema de los sanitarios portátiles se contratará una empresa que disponga de los residuos de manera adecuada.
C-029	Todas- AH, minería, industria, turismo	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Dentro de las medidas de prevención que se tienen contempladas para la ejecución del proyecto se encuentra el de evitar cualquier vertido de este tipo de materiales en el cuerpo de agua.
C-033	Todas- AH, turismo, ecoturismo, industria	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la	El diseño propuesto para el puente, se ajusta a los parámetros de diseño aplicables.

CLAVE	POLÍTICA/ SECTOR	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
C-045	Todas- Industria	vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO). Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplica
C-046	Todas- Industria	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	En caso de derrames o contaminación de los suelos se llevarán a cabo las medidas de remediación y compensación ambiental aplicables.
C-048		Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionables.	No aplica

Figura 17 Criterios ambientales aplicables a la UGA 007

3.6.2 Programa municipal de ordenamiento territorial 2018. Oaxaca San Juan Bautista Tuxtepec.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT) de San Juan Bautista Tuxtepec, está concebido de forma holística, contemplando las dimensiones sociales, económicas y ambientales, con un enfoque hacia la sustentabilidad en su más amplio significado. Aporta un conocimiento general de las características del territorio, valorando los recursos naturales, con el fin de orientar sus posibles usos y aptitudes, desde sus características, vocaciones y potencialidades.

Los resultados generados por el PMOT contribuyen a la observancia de la Meta Nacional 2 México Incluyente en su Objetivo 2.5 "Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna", el cual está en correspondencia con el Enfoque Transversal México Incluyente que en su Estrategia 4.4.1 menciona que se deberá "Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad

ambiental con costos y beneficios para la sociedad, la cual busca impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable”.

De igual manera se atiende la Estrategia 2.5.3 “lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda, se busca consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda”; y su línea de acción “fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda”

OBJETIVO

Instaurar las bases para lograr el desarrollo ordenado, equilibrado y sustentable del territorio del Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec en Oaxaca, para garantizar la adecuada utilización de sus recursos, promover el bienestar y el progreso de sus habitantes.

El proyecto se encuentra en la UGT21| 21 Paso Rincón, esta unidad está localizada en zona que pertenece al municipio que se encuentra discontinuo a éste, en su zona sur, delimitada en el norte por la carretera 145 y en el este por un escurrimiento natural. Contiene 5 localidades rurales: Amapa, Santa María Amapa, Los Anzures, Claudio Vicente Justo y Paso Rincón. El carácter paisajístico de la unidad es agropecuario, con un 63.4% de su superficie destinada principalmente al cultivo de limón. Su discontinuidad geográfica con el centro municipal genera problemas de conectividad, teniendo una distancia de aproximadamente 1hr 20min al área urbana central de Tuxtepec. A nivel social en general el empleo es informal, conllevando a la falta de prestaciones e inaccesibilidad a los recursos crediticios.

Su aptitud es Natural / Forestal, Agropecuaria / Rural.

Dentro de la problemática identificada se tiene que:

Los *Asentamientos rurales*

- Caminos sin pavimentar.
- Insuficiencia, rezago y mala calidad de la infraestructura básica, servicios y comunicaciones.
- Insuficiencias en los equipamientos de salud y educación.

El sitio del proyecto que se somete a evaluación se encuentra dentro de la zona de la UGT21 como Suelo Artificializado.

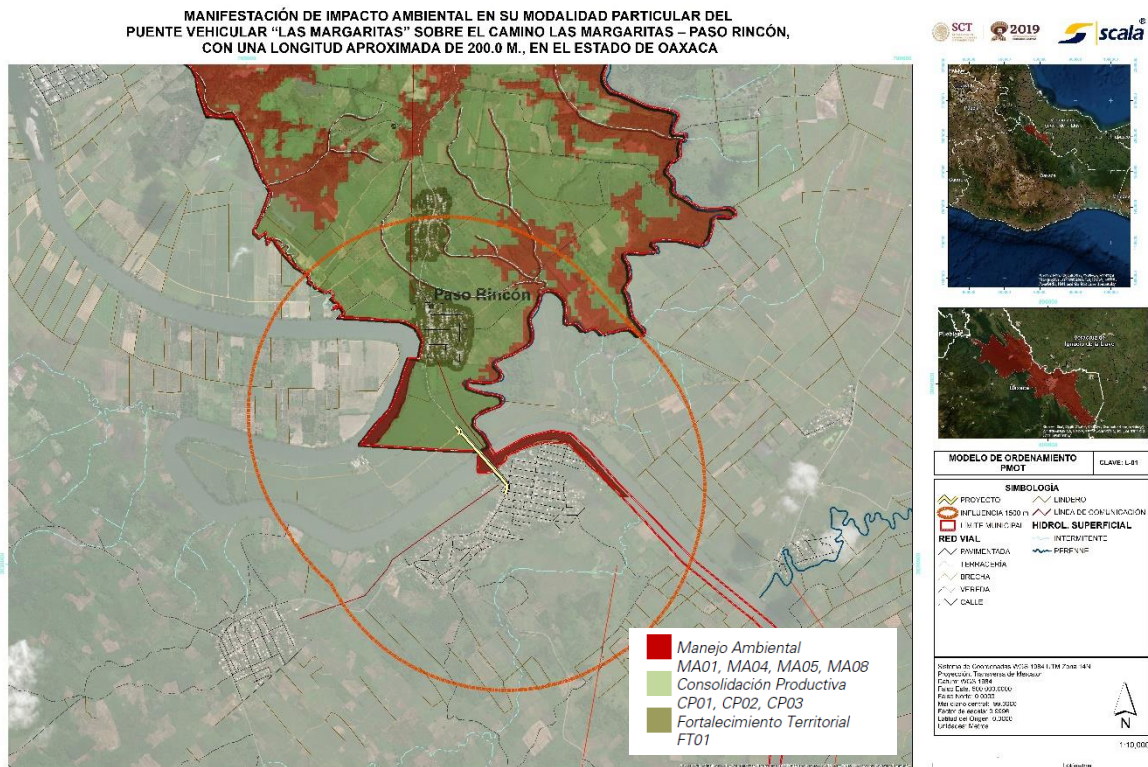


Figura 18 Modelo de Ordenamiento Territorial

El proyecto se encuentra en una zona con Política territorial de **Consolidación productiva** que designa a aquellas zonas donde la utilización de recursos naturales y el territorio requieren de medidas de recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales antes, durante o posterior a la realización de actividades económicas. y de **Manejo ambiental**, que se refiere a acciones y medidas anticipadas para mejorar, controlar y evitar el deterioro del medio ambiente. Se consideran las prevenciones de todo tipo de riesgos, naturales y antropogénicos, así como el control de actividades que por su potencial podrían ser consideradas como un riesgo para el entorno, por lo cual las medidas de mitigación, implican la generación de normas, reglamentos e instrumentos normativos de control para cada tipo de actividad que se presente, todo ello sujeto a lo que la dirección de desarrollo urbano municipal solicite para cada caso. El uso del suelo es limitado a actividades de bajo impacto que no condicionen el equilibrio y la permanencia de los recursos naturales y sus procesos evolutivos. Se considera que una vez restaurados estos sitios se integrarán como áreas de conservación o preservación. Se debe mencionar que, como Política Ambiental, el proyecto tiene la **MA01 Manejo Ambiental (Preservación | Delimitación)** que tiene como **Objetivo Estratégico:** Delimitar y proteger contra invasiones y transformaciones los derechos de vía de ríos rurales.

Este objetivo estratégico es compatible con el proyecto, debido a que se desarrollará sobre la sección actual que ha sido utilizada por años por pobladores de la región, lo que implica que no se realizará alguna modificación o transformación en el derecho de vía de el Río Tonto. Área Natural Protegida (ANP)

3.7 ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)

El proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA



3.8 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

No existen Programas de desarrollo urbano para ninguno de los municipios motivo de este análisis.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El sistema ambiental o área de estudio, es un espacio específico que presenta una heterogeneidad relativa en su estructura y función, su determinación está sujeta a la interrelación existente dentro del sistema, entre el medio físico, el medio biológico y el medio social, los cuales se encuentran delimitados por los criterios determinados por el investigador y de los objetivos planteados para la realización del proyecto. El sistema ambiental es un espacio físico en el cual se llevarán a cabo todas las obras y actividades relacionadas con el proyecto.

El conocer la distribución espacial de la obra permitió la formación de un panorama de los espacios específicos que ocupará la realización del proyecto para la construcción del puente vehicular sobre el camino de acceso, en la localidad de Las Margaritas.

Con el conocimiento de la distribución espacial se corrobora que todas las obras derivadas de este proyecto se encuentran fuera de los límites de la zona urbana, el sitio se encuentra confinado a una zona destinada a la agricultura; al cultivo de caña de azúcar, el tipo de suelo dominante en el espacio mencionado es de tipo Luvisol en asociación con Fluvisol.

En el área específica de construcción del proyecto existe un solo tipo de suelo.; a través de la consulta de cartografía especializada y de recorridos de campo se corrobora la existencia de dicha unidad edafológica, por lo cual es posible tomar su existencia como criterio para la limitación del área de estudio ya que las obras propias del proyecto se encuentran localizadas en este tipo de suelo; por lo cual teniendo en consideración este criterio nos es posible posicionar claramente las obras dentro del área que abarca la edafología dominante del sitio.

Otro criterio que se debe tomar en cuenta para la delimitación del área de estudio, es la presencia de los cultivos de caña de azúcar, estos rodean el sitio de construcción del puente vehicular formado un valle extenso de cañaverales, delimitando claramente la zona de agricultura de los la vegetación existente. Tomando en consideración ambos criterios la delimitación del área de estudio se concretará al sitio destinado para la construcción del puente, en el cual existe una unidad edafológica homogénea que sustenta la agricultura de la caña de azúcar.

4.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para la delimitación del (Sistema Ambiental) SA se siguieron los siguientes criterios:

- Se examinaron los componentes del ambiente que permitieron definir una región relativamente homogénea, con interacciones tales que configure un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoforma, cuencas y subcuencas, cuerpo y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje, u otros debidamente fundamentados), e incluso se puede delimitar por la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente). Cuando no exista éste, se aplicarán otros criterios, para lo cual se tendrá especial cuidado en su selección y pueden ser conforme a lo siguiente:
 1. Nivel macro de Cuencas hidrológicas y subcuencas.
 2. Nivel Unidades Geomorfológicas. Dentro de estas subcuencas se identificarán las principales unidades de relieve.
 3. Nivel de distribución de los principales tipos de vegetación.

Deberá entenderse el concepto de SA como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas.

- Metodología para determinar el SA del proyecto.

Se realizó la georreferenciación del proyecto dentro el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcMap 10.3, basándonos en la planta del proyecto, en formato CAD proporcionado; el cual fue exportado a formato *.shp en proyección UTM zona 14 norte para su posterior análisis.

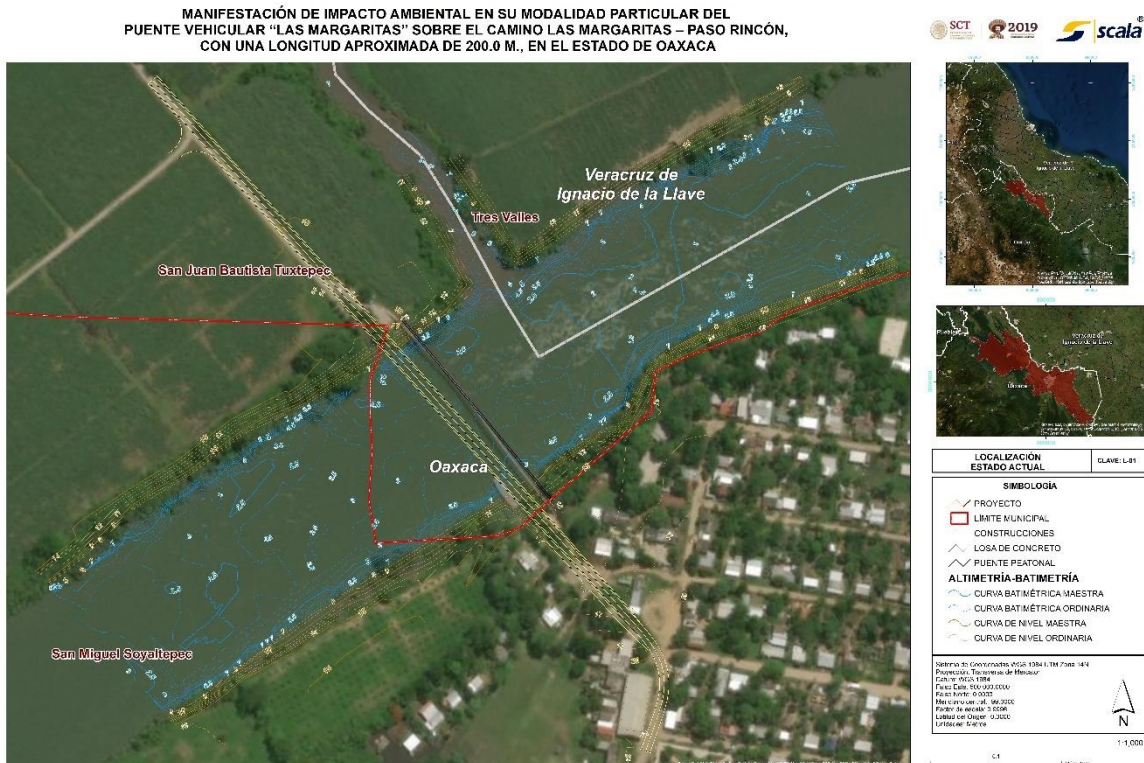


Figura 19 Georreferenciación del eje en ArcMap

Para comenzar la delimitación del SA se cargó el eje de la planta en el software ArcMap 10.3 así como la carta de uso de suelo, en la cual nos pudimos percatar que no es posible establecer los criterios necesarios para comenzar la delimitación del SA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

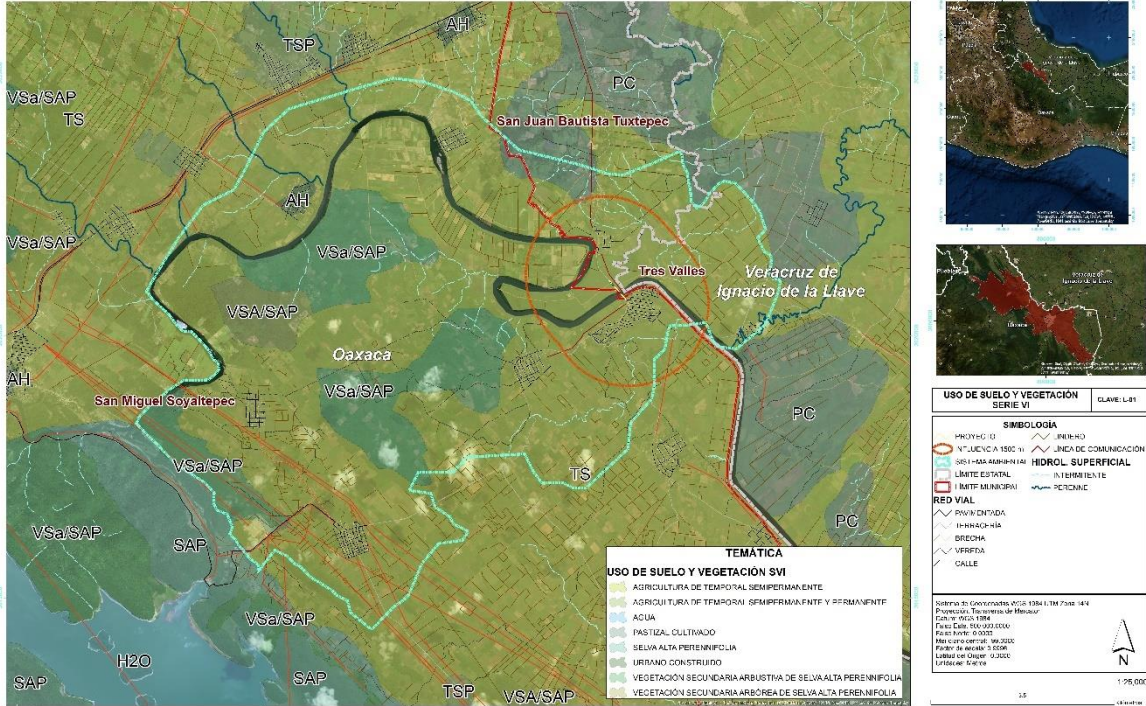


Figura 20 Carta de Uso de suelo SERIE VI (INEGI) para delimitar SA

En el software ArcMap 10.1 se cargaron las capas proporcionadas por el INEGI de cuencas y subcuencas, geología, sistema de topofomas, edafología, climas, corrientes de agua y curvas de nivel, para la posterior delimitación.

Después de descartar algunas capas que no cumplían con las características requeridas para la zona de estudio, se seleccionaron principalmente las capas de Hidrología de Subcuencas Hidrológicas del sitio de análisis.

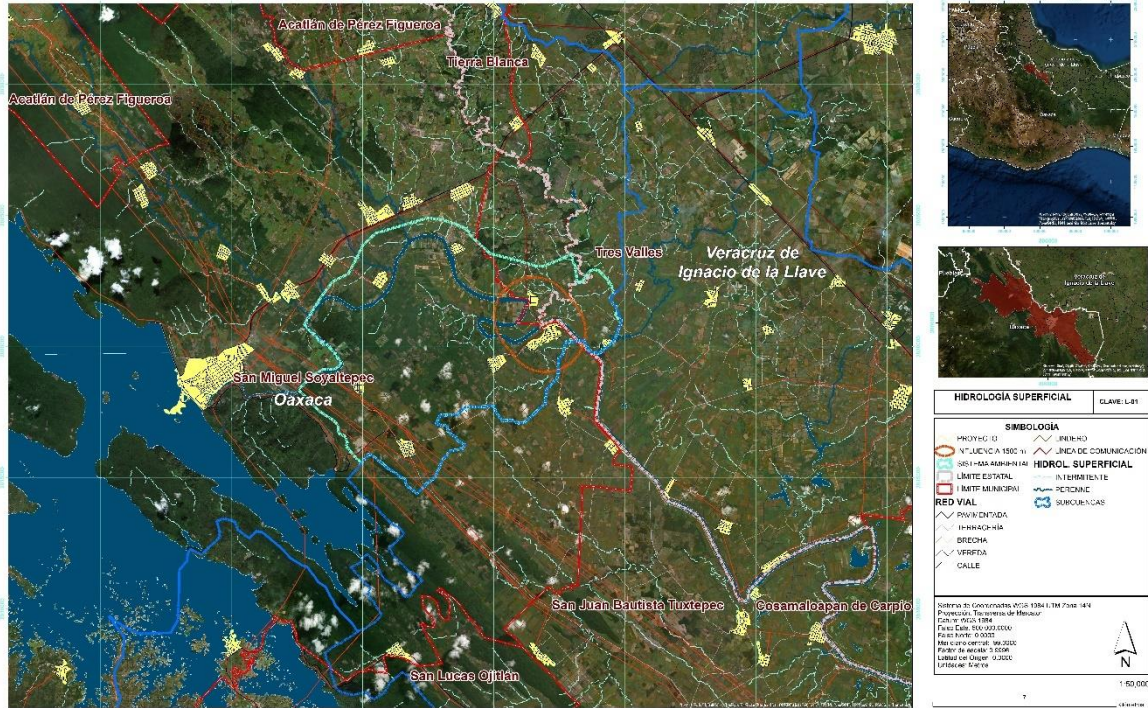
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

Figura 21 Rectificación de la delimitación Subcuencas Hidrológicas.

Posteriormente se delimitó con Edafología y Geología, en la zona sur y poniente, donde se puede ver que hay elementos suficientes para su delimitación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA



Figura 22 Delimitación del SA por Edafología.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA



Figura 23 Delimitación del SA por Geología.

Como parte final del análisis se tiene un Sistema Ambiental con una superficie total de 7296.46 hectáreas, dicha superficie cumple con las características de un SA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA



Figura 24 Delimitación del Sistema Ambiental

4.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

4.3.1.1 Medio Abiótico

4.3.1.1.1 Clima

La combinación de los elementos climáticos (temperatura y precipitación), determinan el tipo de clima. Los sistemas meteorológicos se encuentran asociados a diferentes factores como son: la posición geológica, el relieve, los vientos y las corrientes marinas, que permiten la existencia de condiciones tan contrastantes en el estado. Los vientos alisios y las ondas del este soplan en dirección NE o E y recogen la humedad proveniente del Golfo de México, barriendo el estado de

Oaxaca, sin embargo, la cantidad de humedad que se deposita a lo largo de esta vertiente varía de acuerdo con el grado de exposición, la profundidad de los vientos y la presencia de barreras montañosas que hagan el efecto de sombra orográfica que impiden el paso de la lluvia, de manera que las zonas expuestas al golfo son por lo tanto las que reciben la mayor precipitación proveniente de estos vientos (Alfaro, 2004) En 13% del estado se establecen temperaturas medias anuales mayores a los 26° C, estas temperaturas se presentan en una parte de la Planicie Costera del Golfo, en la mayor parte de la Planicie Costera del Pacífico y del Istmo de Tehuantepec. El promedio de temperaturas máximas anuales, la configuración de las isotermas es similar a la antes mencionada, con la presencia de temperaturas mayores a 34° C, en las Planicies Costeras de ambas vertientes, así como en zonas interiores de la Cuenca del Balsas (Alfaro, 2004).

Precipitación Registrada	Máxima	Media	Mínima
	330.5	146.87	68.00

Tabla 3 Resumen de datos de la estación 20152 Temascal, Oaxaca

VALORES REGISTRADOS															
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Máx	Acum.	Prom.
1995	11.6	7.5	17.8	2.9	35.2	63	102	77	52.6	154	23.6	19	153.7	565.8	47.15
1996	0.7	9.9	2.5	18.3	28.7	67.5	61.5	80.5	73.9	40.1	31	21.1	80.5	435.7	36.31
1997	0	0	0	15.3	0	15	8	28	68	4	45	0	68	183.3	15.28
1998	26.5	2	16.5	22.5	1.6	12	120	36.9	41.2	18.5	13.44	5.23	120	316.3	26.36
1999	17.6	12.5	13.9	24.6	63.0	94.0	98.9	99.3	103.5	52.0	36.3	16.6	103.5	632.2	52.68
2000	12.5	0	43	51	330.5	174	68.5	213	141	21	19.7	17.3	330.5	1090.5	90.88
2001	18.5	21.6	10	21	160	140	101	126	113	90	4.6	15	160	819.9	68.33
2002	3.5	3	1.5	3	34	60	155	64.5	59	31	200	23.5	200	637.5	53.13
2003	33.5	15	33	8	71	63.4	76.5	51.5	92.7	84	40	14	92.7	582.6	48.55
2004	7	0	30	128	35.1	72	49	45	31	37.9	4.7	5	128	444.7	37.06
2005	11.3	23.2	19.5	1.4	57.8	147	75	80	235	70	18	6	235	744.0	62.00
2006	56	1.8	2.5	38	91	41	128	110	120	27.8	44	36.5	127.5	696.1	58.01
2007	12	26	30	42.5	36.5	91	45.1	43.6	48.7	21.9	15.9	6.2	91	419.5	34.96
2008	2.5	3.5	9	6	131.5	169	60.9	58.9	65.9	29.6	21.5	8.4	169	566.6	47.22
2009	16	30	6	5	7.5	50.5	141	70	65	82	8	14.5	140.5	495.0	41.25
2010	13.9	9.5	13.5	16.5	11.5	120	116	167	190	10	9.5	1	190	678.4	56.53
2011	11	18.5	0	0.6	62	49	120	80	83	78.5	31.8	36.5	120	570.9	47.58
2012	45	16	16	62.3	86.5	174	113	168	65.2	33	14	2.1	173.5	794.1	66.18
2013	2	27.8	10.5	7	61	56.5	81	53.5	107	22.7	65	8	107	502.0	41.83
2014	2	4	9	10.2	50	100	147	58	76.8	48	25.5	10.5	147	541.0	45.08

Tabla 4 Valores Anuales de la estación 20152 Temascal, Oaxaca

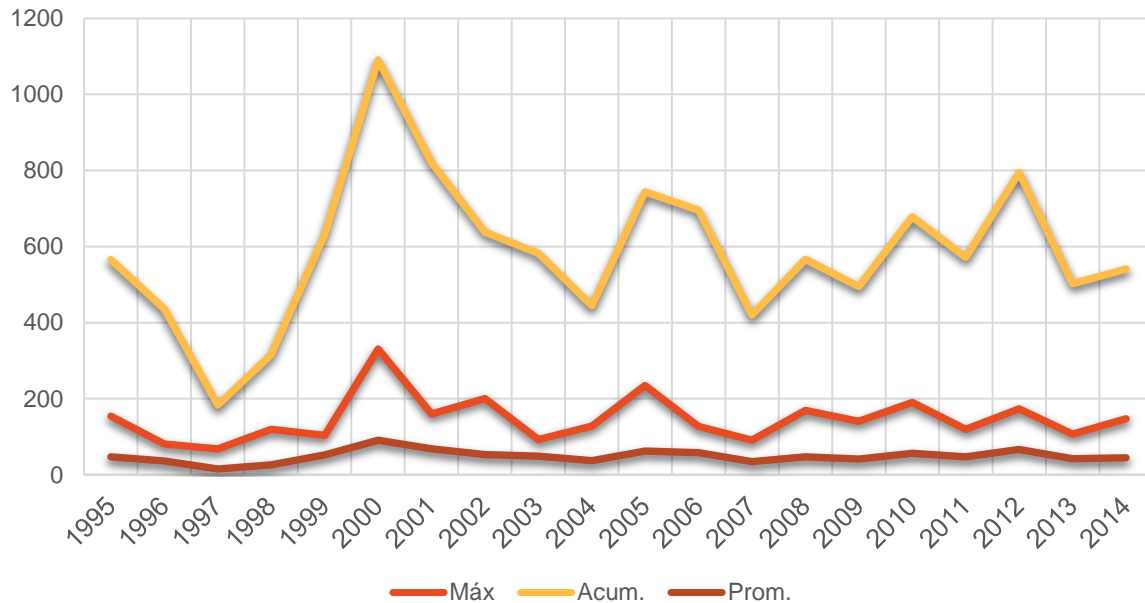


Gráfico 1 Valores Anuales de Referencia de la estación 20152 Temascal, Oaxaca

Para la zona de estudio se reporta un clima de tipo Am cálido húmedo con una temperatura media anual de 25,4° C y una precipitación pluvial media anual de 2200 mm. La estación meteorológica 20-132 Tuxtepec de la Comisión Nacional del Agua indica los datos de temperatura y precipitación media mensual de la zona.

Las zonas con la mayor cantidad de lluvia anual se encuentran en la vertiente del Golfo, localizadas en las laderas de las montañas que retienen la humedad que proviene de los sistemas que se desarrollan en estas latitudes. Para San Juan Bautista Tuxtepec esta condición acarrea gran cantidad de lluvia en el periodo comprendido entre el mes de mayo al mes de octubre, figura 19, (Trejo, 2004).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

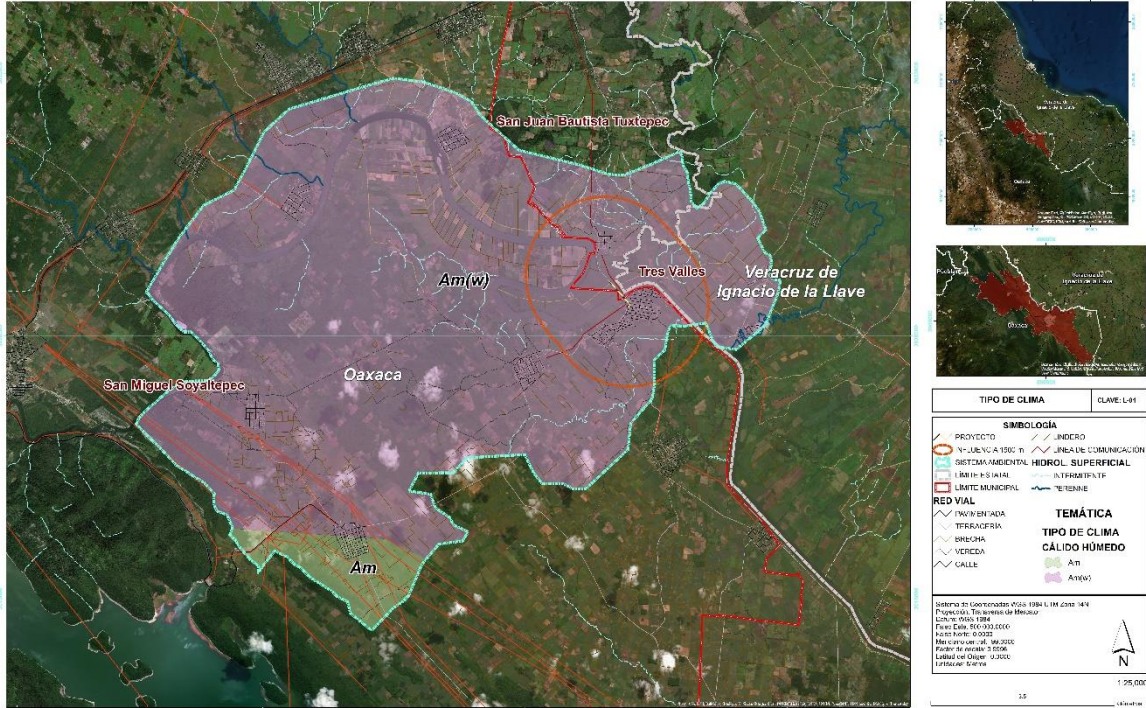


Figura 25 Clima

4.3.1.1.2 Geología y morfología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Desde el Proterozoico Tardío, la región fue afectada por eventos que definieron tres procesos geomorfológicos sobresalientes: el más importante, que originó las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, constituidas por rocas metamórficas, volcánicas e inclusive sedimentarias de origen marino y continental, afectadas en su conjunto por cuerpos batolíticos; el segundo en importancia, consiste de montañas bajas y lomeríos de rocas sedimentarias, plegadas por

efectos de diversos grados de tectonismo; el tercer elemento geomorfológico, lo constituye un paisaje volcánico de lomeríos, producto de derrames y material piroclástico.

Las sierras altas se caracterizan por riscos y escarpes disectados por profundos cañones y barrancos, observándose en las de origen marino, la presencia de un sistema cárstico que ha labrado dolinas y sumideros. Las montañas bajas y lomeríos presentan mesetas disectadas ocasionalmente por angostos cañones, desde donde las elevaciones disminuyen en forma paulatina hasta formar planicies sedimentarias que constituyen la faja costera en el sur de la entidad.

En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al Cenozoico (Terciario); en diversas zonas del estado, se presentan rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las cuales son del Paleozoico al Cenozoico (Terciario); mientras que los afloramientos de unidades sedimentarias se distribuyen en forma de promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies costeras, valles intermontanos, planicies aluviales y valles fluviales.

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, esta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

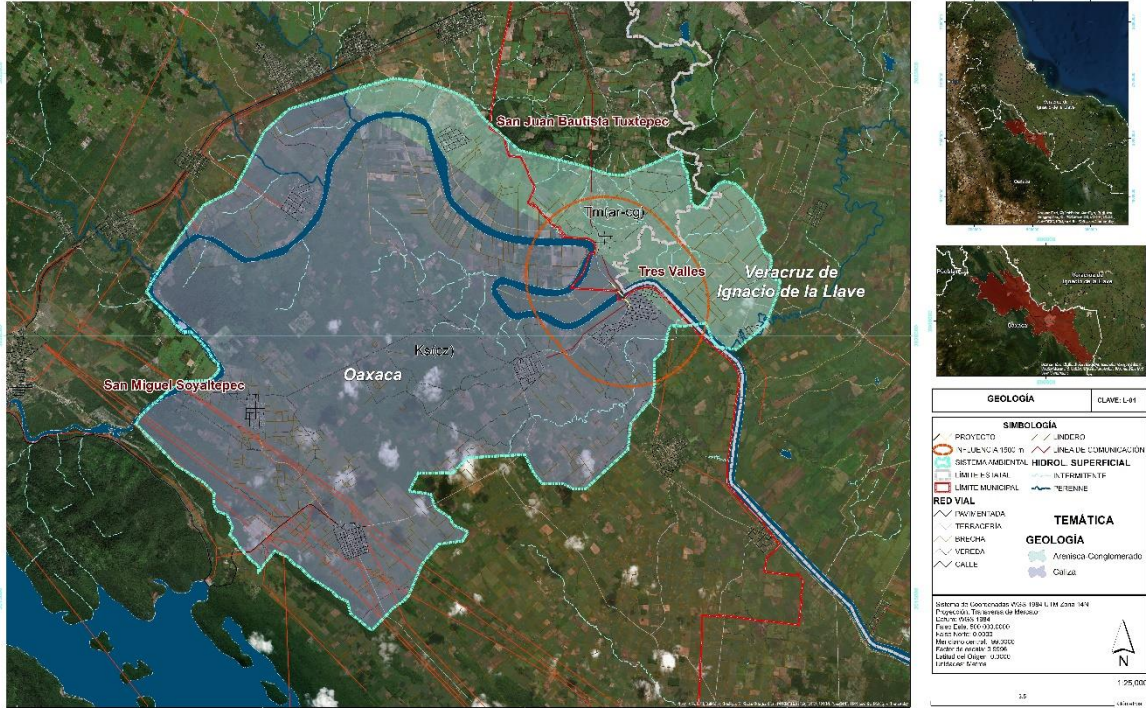


Figura 26 Geología

4.3.1.1.3 Fisiografía

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, esta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental.

4.3.1.1.3.1 Provincia Sierra Madre del Sur

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud

aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta.

La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave.

Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Esta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.

A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país.

Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

4.3.1.1.3.2 Provincia Cordillera Centroamericana

Esta provincia que inicia en el Istmo de Tehuantepec y se extiende en dirección sureste hasta la República de Nicaragua, atravesando los territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador, es otro gran batolito ígneo emergido sobre el sitio de subducción de la placa de Cocos. En casi todo Chiapas, el cuerpo intrusivo ígneo está plenamente expuesto, pero a partir del Tacaná, volcán compartido entre México y Guatemala, queda casi todo sepultado por los productos de los numerosos volcanes juveniles de los países centroamericanos.

Dentro de territorio mexicano limita al norte con las provincias Llanura Costera del Golfo Sur (a la altura del Istmo) y Sierras de Chiapas y Guatemala, al oeste con la Sierra Madre del Sur y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Chiapas y Oaxaca, así como una pequeña fracción de Veracruz-Llave.

El clima dominante es cálido húmedo tornándose semicálido hacia el sureste y templado subhúmedo hacia el noroeste. Hay bosque de pino-encino en los terrenos y selva altos perennifolia hacia el Pacífico y en las costas, excepto las del noroeste, donde se tiene selva baja caducifolia y sabanas.

La provincia abarca en Oaxaca 12.00% de la superficie estatal, a través de partes de la subprovincia Sierras del Sur de Chiapas y de la discontinuidad Llanura del Istmo.

4.3.1.1.3.3 Provincia Llanura Costera del Golfo Sur

Se extiende más o menos en dirección sureste desde Jalcomulco, Veracruz, hasta Montenegro, Oaxaca, a partir de aquí cambia su rumbo hacia el este y llega a las inmediaciones de Champotón y Escárcega, Campeche, siguiendo el contorno del Golfo de México en sus porciones suroeste y sur. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con la provincia Península de Yucatán, al sur con las provincias Sierras de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Sierra Madre del

Sur, al oeste con el Eje Neovolcánico. Abarca parte de los estados de Veracruz-Llave, Tabasco, Campeche, Oaxaca y Chiapas.

A diferencia de la Llanura Costera del Golfo Norte, esta es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos, los más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sector sur del Golfo de México. Sus principales ríos son: Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta, estos dos últimos se unen cerca de Frontera Tabasco, donde tienen desembocadura común. La mayor parte de su área, excepción hecha de la discontinuidad fisiográfica de Los Tuxtlas y algunos lomeríos bajos, está muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial. La principal interrupción a la unidad de su morfología es la discontinuidad antes mencionada.

Dominan los climas cálidos subhúmedos y húmedos, la vegetación se ajusta a los regímenes de humedad, con selvas medianas perennifolias y altas subcaducifolias en las partes menos húmedas y altas perennifolias en las más húmedas.

Dentro de Oaxaca la provincia abarca 7.21% de la superficie estatal, por medio de fracciones de la subprovincia Llanura Costera Veracruzana.

4.3.1.1.3.4 Provincia del Eje Neovolcánico

Esta provincia se extiende en sentido oeste- este, colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte, al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste y este llega al Océano Pacífico y al Golfo de México, respectivamente. Abarca parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca. Se le puede caracterizar como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuados hasta el presente.

La integran grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, dispersos entre extensas llanuras. Presenta asimismo lo que se denomina propiamente "eje Neovolcánico", la cadena de grandes estratovolcanes: Volcán de Colima, Tancítaro, Zinantécatl (Nevado de Toluca), Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Matlalcuéyatl (Malinche) y Citlaltépetl (Pico de Orizaba), que casi en línea recta atraviesan al país, más o menos sobre el paralelo 19. Otro rasgo esencial de la provincia es la presencia de amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco, Totolcingo, etc.) o por depósitos de lagos antiguos (Zumpango, Chalco, Xochimilco y diversos llanos del Bajío Guanajuatense), formados debido al bloqueo del drenaje original por lavas u otros productos volcánicos, o bien, por otro rasgo característico: el fallamiento.

El clima predominante en la provincia es templado subhúmedo que pasa a semicálido hacia el poniente y a semiseco en el norte. En las altas cumbres los climas son semifríos subhúmedos y en los picos más elevados, muy fríos; en los extremos oeste y este se tienen condiciones cálidas subhúmedas. La vegetación es muy variada, desde bosques de encinos y coníferas en las sierras volcánicas del oeste y sur, lo mismo que en la franja colindante con la Sierra Madre Oriental, hasta selva baja caducifolia y mezquiales en Jalisco. Los pastizales y matorrales se presentan hacia el oriente, y sobre el Golfo de México hay franjas de bosques mesófilos y selvas bajas caducifolias.

La provincia en Oaxaca abarca únicamente 0.76% de la superficie estatal, a través de pequeñas fracciones de la subprovincia Sur de Puebla.

4.3.1.1.3.5 Provincias Sierras de Chiapas y Guatemala.

Esta provincia, compartida entre Guatemala y México, limita dentro de territorio mexicano con la Llanura Costera del Golfo Sur en el norte y noroeste, y con la Cordillera Centroamericana en el oeste y suroeste. El río Usumacinta es parte de la

línea divisoria internacional dentro de la provincia. Esta se extiende en dirección oeste noroeste- este sureste y en los Estados Unidos Mexicanos abarca partes de los estados de Veracruz-Llave, Oaxaca, Tabasco y Chiapas.

Las sierras que integran la región están constituidas de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico, abundando las calizas. Son sierras plegadas con los ejes estructurales orientados en general este-oeste y afectadas por fallamiento en ese sentido. En Chiapas, la Depresión Central y el Cañón del Sumidero están asociados con dicho fallamiento. En México, es una sierra relativamente baja con la mayoría de sus cumbres inferiores a 2 000 msnm y, aún otras, a los 1 000 m. Es en Guatemala, en los Altos Cuchumatanes, donde excede los 3 000 m.

En el norte de la parte mexicana de la provincia, dominan climas semicálidos y cálidos, ambos húmedos, asociados los primeros con sábanas y bosques de pino-encino y los segundos con selva alta perennifolia. Al sur pasa a templado subhúmedo y cálido subhúmedo, asociados con bosque de pino-encino y selva alta en el extremo meridional. Por último, en la Depresión Central de Chiapas el cálido subhúmedo sustenta selva baja caducifolia y sabana. En la entidad la provincia está representada por una fracción pequeña (0.21%) de la subprovincia Sierras del Norte de Chiapas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

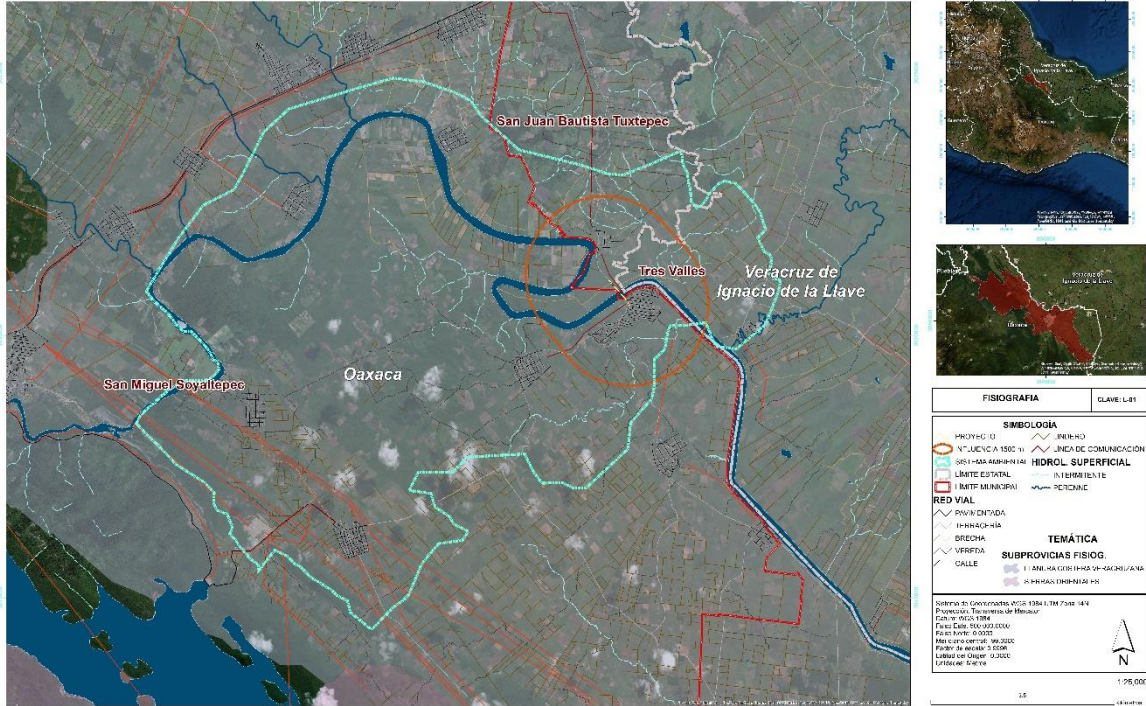


Figura 27 Subprovincias fisiográficas

4.3.1.1.4 Hidrológica

En el estado de Oaxaca se presentan serios contrastes en la disponibilidad regional y temporal del recurso agua, regiones como la Cañada y la Mixteca registran valores raquíticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades; en cambio, en las sierras Mazateca, Juárez, Madre del Sur y Atravesada, se reportan algunas de las láminas de lluvia más altas del país.

El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el problema radica en la distribución areal y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior

distribución; la abrupta topografía del territorio oaxaqueño no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.

Como ya se mencionó, en diversas porciones se registran precipitaciones altas que, con apropiada infraestructura y óptimos planes de aprovechamiento, podrían satisfacer las demandas futuras más urgentes de la entidad; otra de las necesidades apremiantes es conocer la disponibilidad real en los diferentes acuíferos y cuencas, la calidad del agua, así como saber cuándo se requiere de un saneamiento de los sistemas; para realizar todo lo anterior, es necesario el desarrollo de adecuadas redes de medición volumétrica y de calidad de agua. Dentro del estado es apremiante conocer la evolución de los acuíferos de los Valles Centrales (Etlá, Tlacolula y Zimatlán), ya que son la principal fuente de abastecimiento de agua de la mayor concentración poblacional dentro del estado de Oaxaca.

4.3.1.1.4.1 Región Hidrológica 28, Papaloapan.

Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie de este; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH- 20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas.

En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado solo incluye a la cuenca Río Papaloapan.

4.3.1.1.4.2 Región Hidrológica 20, Costa Chica-Río Verde.

Una extensa área de esta región hidrológica se encuentra en la porción suroeste del estado de Oaxaca, se divide en tres cuencas: Río Atoyac totalmente dentro de la entidad, Río La Arena y otros y Río Ometepec o Grande, estas dos últimas solo incluidas en territorio oaxaqueño en forma parcial; el área de esta región hidrológica cubre una extensión de aproximadamente 24.14% del territorio estatal, es la segunda más grande después de la Región Hidrológica Papaloapan, incluye distritos de las regiones Mixteca, Valles Centrales, Sierra Sur y Costa; esta región limita al norte con las regiones hidrológicas Balsas (RH-18) y Papaloapan (RH-28); al este con la Región Hidrológica Tehuantepec (RH-22); al oeste con la Costa Grande (RH-19); mientras que al sur con la Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21) y con el Océano Pacífico.

Corresponde a terrenos de la ladera meridional de la Sierra Madre del Sur, es una de las zonas más afectadas directa o indirectamente por las tormentas tropicales y los huracanes que se forman en las costas del Océano Pacífico; la precipitación total anual promedio para esta región se estima del orden de 1 226.9 mm, la infraestructura para aprovechar el agua superficial está integrada por 30 presas de almacenamiento, 134 presas derivadoras y 127 plantas de bombeo; destacan por su importancia la presa de almacenamiento Lic. Matías Romero, construida en la parte alta del Valle de Etna, la Planta Potabilizadora del Fortín de la ciudad de Oaxaca de Juárez, el Acueducto Aeropuerto-Oaxaca y el Acueducto de San Antonio de la Cal, mientras que en la zona costera destaca la presa derivadora Río Verde.

Oaxaca tiene un vasto territorio en el cual se encuentran ocho regiones hidrológicas. La región hidrológica del Papaloapan es la más grande del Estado, formada por la Cuenca del Papaloapan, esta alberga el mayor número de corrientes entre las que destacan el río Papaloapan, Salado-Grande, Cajonos y Puxmetacan –Trinidad, así como la presa Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. El escurrimiento es drenado casi en su totalidad por el río Papaloapan.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA



Figura 28 Hidrología Superficial

Conclusiones del Estudio Hidrológico

La longitud del cauce principal es de 81.354.41 Km y su pendiente media es de 0.131086 %.

El área de la cuenca en estudio se obtuvo con ayuda de las cartas topográficas E14B68, E14B79, E14B78, E14B88 Y E14B89 emitidas por el INEGI y con sistemas de información geográfica, el área resulto de 546.6816 km²

Para el cruce en estudio del Puente Las Margaritas además de la Cuenca Hidrológica tiene el gasto de aportación de la Temascal

Ubicación

Corriente donde se ubica: R. Papaloapan

Municipio: San Miguel Soyaltepec

Entidad federativa: Oaxaca

Región administrativa: Golfo Centro.

Características de la Presa

Nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO)

Elevación: 66.500 msnm

Almacenamiento: 8828.250 hm³

Nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME)

Elevación: 68.500 msnm

Almacenamiento: 9105.540 hm³

Uso de la presa: GH

Tipo de vertedor: Contr

Fecha de inicio de operación: 1955

Altura de cortina: 76 m.

Elevación de la corona: 74.79 msnm

Bordo libre: 3.500 m.

Revisando el archivo histórico de descargas por obra de toma proporcionado por la Comisión Nacional del Agua, se puede observar que el gasto máximo registrado de descarga de la presa "Temascal" al cruce del Puente Las Margaritas se dio el 05 de Junio de 1997 el cual fue de 1154.90 m³/s.

Por lo tanto, al gasto de diseño obtenido en el estudio hidrológico se le sumara el gasto de aportación de la presa "El Temascal"

Se recomienda utilizar como gasto hidrológico de diseño el obtenido para un $Tr=1000$ años, ya es el que mejor se ajusta a las condiciones hidrológicas de la zona de estudio.

Cálculos hidráulicos

Para realizar el diseño de la capacidad hidráulica de la obra de cruce, es necesario utilizar la información topográfica.

Así se tiene datos de la sección transversal del cauce en la zona de cruce con la obra y datos de las pendientes y rugosidad del cauce.

Para la elaboración del proyecto hidráulico de la obra de cruce se realizó un levantamiento topográfico en un tramo de 300 m aguas arriba y 350 m aguas abajo, obteniendo secciones a cada 20 m. en promedio, así como el levantamiento sobre el camino.

Con la información obtenida a partir del estudio topográfico del camino, del cauce y los datos derivados del análisis hidrológico de la cuenca de aportación se procedió al análisis hidráulico del puente utilizando el gasto de **$Q = 3,384.93 \text{ m}^3 / \text{seg}$** , un coeficiente de rugosidad de **0.03** ara el centro del cauce y **0.03** para los bordes

Conclusiones y Recomendaciones

Después de realizados los estudios Hidrológico e Hidráulico se obtuvieron los siguientes resultados en la

sección del cruce de estudio

Sección al cruce utilizada 0+366.12 y $Tr=10$ años

Área hidráulica = 847.70 m²

Velocidad media = 2.34 m/s

Nivel de Aguas de Diseño= 9.47 msnm

Sección al cruce utilizada 0+366.12 y Tr=100 años

Área hidráulica = 1034.07 m²

Velocidad media = 2.58 m/s

Nivel de Aguas de Diseño= 10.94 msnm

Sección al cruce utilizada 0+366.12 y Tr=200 años

Área hidráulica = 1089.55 m²

Velocidad media = 2.64 m/s

Nivel de Aguas de Diseño= 11.29 msnm

Sección al cruce utilizada 0+366.12 y Tr=500 años

Área hidráulica = 1163.52 m²

Velocidad media = 2.72 m/s

Nivel de Aguas de Diseño= 11.74 msnm

Sección al cruce utilizada 0+366.12 y Tr=1000 años

Área hidráulica = 1218.32 m²

Velocidad media = 2.78 m/s

Nivel de Aguas de Diseño= 12.07 msnm

Se concluye que el gasto que deberá tomarse como de diseño es el obtenido por el Método Ven Te Chow el cual resultó de 3384.93 m³/s, asociado a un período de retorno de 1000 años ya que es el que mejor se ajusta a las condiciones hidrológicas de la zona de estudio.

Se recomienda desde el punto de vista hidráulico la construcción de un Puente con un ancho total de carriles de 7.00 m de ancho y 203.36 m de longitud, que quede

ubicado entre las estaciones 0+214.64 y 0+418.00 del camino Las Margaritas – Paso Rincón. Para permitir el paso de los cuerpos flotantes deberá dejarse un espacio libre vertical de 2.00 m como mínimo medido desde el NADI a la base inferior de la superestructura de la obra.

4.3.1.1.5 Edafología

El suelo es una de los elementos con mayor importancia para llevar a cabo el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropogénicos (Dumanskin *et al.*, 1998), El suelo constituye un recurso natural indispensable para el hombre, ya que es la plataforma que soporta las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, además de toda la infraestructura desarrollada para el asentamiento urbano. El suelo es un cuerpo natural vivo, con dinámica, que es fundamental para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, el suelo está compuesto por horizontes edáficos con distintas propiedades (Alfaro, 2004). La cartografía edáfica del INEGI (1982 – 1998), menciona que para el estado de Oaxaca se tienen registradas 16 unidades de suelo; Acrisol, Arenosol, Cambisol, Castañosem, Feozem, Fluvisol, Gleysol, Lltosol, Luvisol, Nitosol, Planosol, Regosol, Rendzina, Solonchak, vertisol y xerosol. Sin embargo, tomando en cuenta la última clasificación mundial de la FAO – ISRIC – ISSS (1998), además de los datos actualizados de otros autores (Fuetes *et al.*, 2002; Álvarez *et al.*, 2003), la lista de suelos para la entidad podría incrementar incluyendo las unidades de suelo; Calcisoles, Plintisoles y Umbrisoles. El suelo predominante en el área de estudio es el Luvisol (Figura 21), este tipo de suelo tienen un horizonte B ártico, cuya capacidad de cambio es igual o mayor de 24 cmol(+) kg⁻¹ de arcilla, un grado de saturación de 50% o mayor de la totalidad del horizonte B. El Luvisol se caracteriza por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, semejante a los Acrisoles, pero son más fértiles y menos ácidos (Alfaro, 2004)

Además del Luvisol, para la zona de estudio se reporta a la unidad edafológica denominada Fluvisol, esta es la segunda en importancia el sitio de estudio, este

suelo está formado por materiales acarreados por agua, presentan horizontes de diagnóstico A ócrico, mólico, úmbrico o hístico, un horizonte sulfúrico o material sulfuroso en los primeros 125 cm; son suelos poco desarrollados, se encuentran cerca de los lagos o sierras, muchas veces presentan capas alternas de arena, arcilla o grava, que son producto del acarreo durante inundaciones o crecidas relativas resientes, su profundidad varia, así como su textura y fertilidad, esto en función del material del que están formados (Alfaro, 2004).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA

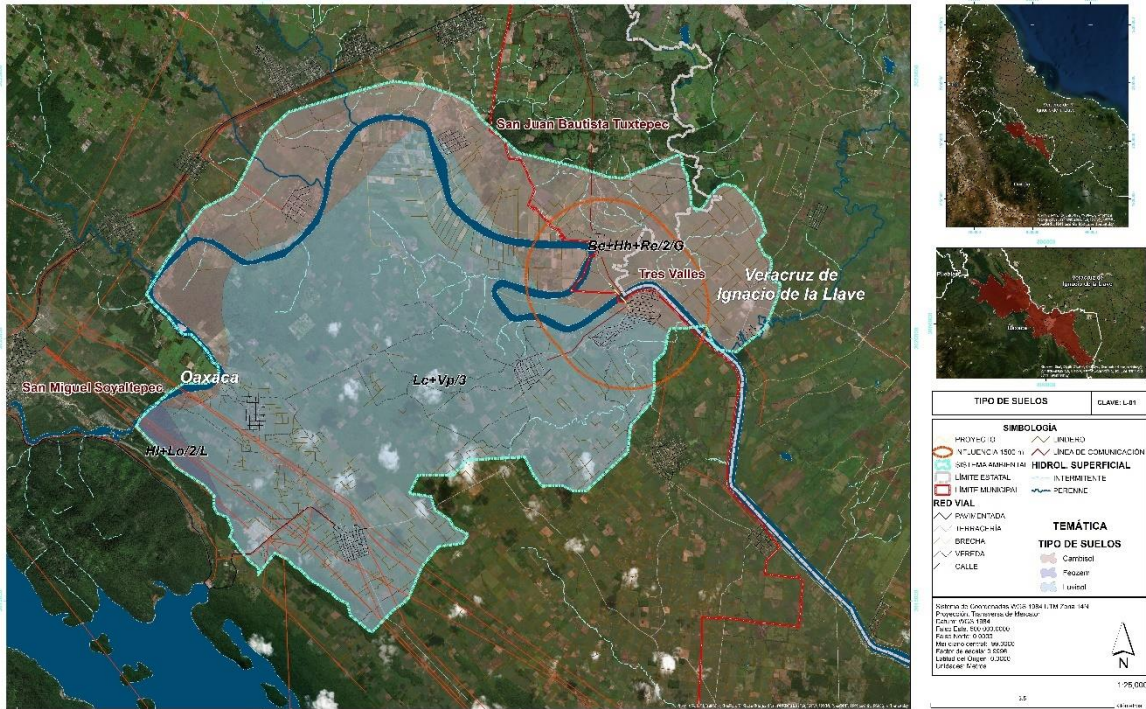


Figura 29 Edafología

4.3.1.1.6 Susceptibilidad de la zona (sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca, actividad volcánica)

Para fines de diseño sísmico, la República Mexicana se considera dividida en cuatros zonas, según se indica en la siguiente figura; la zona A es la de menor

intensidad sísmica, la zona B (Puebla, Tlaxcala, Veracruz) es la de baja a mediana intensidad, la zona C es de mediana a alta intensidad, mientras que la de mayor intensidad sísmica es la zona D, dicha en la que se considera el presente sitio de estudio.



Figura 30 Regionalización sísmica de la República Mexicana, CFE 1993.

Zona Sísmica	Tipo de Suelo	a0	c	Ta	Tb	r
A	I	0.02	0.08	0.2	0.6	1/2
	II	0.04	0.16	0.3	1.5	2/3
	III	0.05	0.2	0.6	2.9	1
B	I	0.04	0.14	0.2	0.6	1/2
	II	0.08	0.3	0.3	1.5	2/3
	III	0.1	0.36	0.6	2.9	1
C	I	0.36	0.36	0	0.4	1/2
	II	0.64	0.64	0	1.4	2/3
	III	0.64	0.64	0	1.9	1
D	I	0.5	0.5	0	0.6	1/2
	II	0.86	0.86	0	1.2	2/3
	III	0.86	0.86	0	1.7	1

Tabla 5 Coeficientes sísmicos para Regionalización Sísmica, CFE 1993.

Los espectros de diseño especificados son aplicables a estructuras del grupo B, Para estructuras del grupo A, los valores de las ordenadas espectrales deberán multiplicarse por 1.5 a fin de tener en cuenta la importancia de la estructura.

Cabe aclarar, que atendiendo a la respuesta del sitio ante excitación sísmica se adopta una clasificación del terreno de cimentación según su estratigrafía, que es función del periodo dominante de vibración y la velocidad efectiva de propagación de ondas de cortante en el sitio.

Así, para clasificar un terreno se procederá como sigue:

- A. TIPO I: TERRENO FIRME:** Depósitos de suelo o roca muy compacto o duro con $T_s < 0.4$ seg y $B_s > 350$ m/seg o en su defecto $N_s > 40$ para suelos granulares o $S_s > 10$ t/m² para suelos cohesivos.
- B. TIPO II: TERRENO INTERMEDIO:** Formación de suelos con $T_s < 0.4$ seg y $B_s \leq 350$ m/seg o bien con $0.4 \leq T_s \leq 1.0$ seg y $B_s \geq 150$ m/seg en su defecto $15 \leq N_s \leq 40$ para suelos granulares o $2.5 \leq S_s \leq 10$ t/m² para suelos cohesivos.
- C. TIPO III: TERRENO BLANDO:** Formación de suelo con $T_s > 1.0$ seg o bien con $0.4 \leq T_s \leq 1.0$ seg. y $B_s < 150$ m/seg o en su defecto $N_s < 15$ para suelos granulares o $S_s < 2.5$ t/m² para suelos cohesivos.

Notación	Definición
a0	Coficiente de aceleración del terreno
c	Coficiente sísmico
Ta	Límite Inferior de la meseta espectral
Tb	Límite Superior de la meseta espectral
r	Exponente en función del tipo de terreno

Tabla 6 Definiciones de parámetros de diseño sísmico.

El terreno se clasifica como tipo II, de acuerdo con la Regionalización Geosísmica de la República Mexicana, Figura 5.1, el municipio de San Miguel Soyaltepec pertenece a la zona B, tabla 5.2, se presentan los coeficientes sísmicos para zona C y los diversos tipos de suelo de acuerdo con el Manual de Diseño Sísmico CFE.

Zona Sísmica	Tipo de Suelo	a0	c	Ta	Tb	r
C	I	0.36	0.36	0	0.4	0.5
	II	0.64	0.64	0	1.4	2/3
	III	0.64	0.64	0	1.9	1

Tabla 7 Parámetros de diseño sísmico del sitio de estudio.

4.3.1.2 Medio biótico

En la zona del proyecto existen dos tipos de vegetación, bosque tropical perennifolio y pastizal inducido, además de grandes extensiones de cultivo de caña de azúcar (INEGI, 2007).

4.3.1.2.1 Vegetación

4.3.1.2.1.1 Bosque tropical perennifolio

La distribución de esta comunidad vegetal en México comienza en la vertiente del Golfo en la intersección de los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz, prolongándose en una franja continua por el lado oriental de la presa Miguel Alemán hacia la zona baja de Tuxtepec, Oaxaca, se ensancha a través de la cuenca media del río Papaloapan hasta alcanzar la costa del puerto de Coatzacoalcos, así como el límite entre los estados de Veracruz y Oaxaca en el centro del Istmo de Tehuantepec en la zona de los Chimalapas (Pennington y Sarukhán, 2005).

En el estado de Oaxaca el bosque tropical perennifolio se distribuye de forma continua desde el límite NE con Chiapas hasta la presa Miguel Alemán, desarrollándose en las partes de baja altitud de los distritos de Juchitán, Mixe y

Tuxtepec, este tipo de vegetación también se encuentra en forma de manchones en la Sierra Madre del Sur y en las cercanías de las Lagunas de Chacahua y Pastoría. La precipitación en esta composición vegetal es superior a los 2000 mm, con un promedio bajo en los meses secos, o también, con precipitaciones menores, pero de distribución continua a lo largo del año, la temperatura media anual es del orden de los 20 °C y predominan los climas de tipo Af y Am (Flores y Manzanero, 1999). Los suelos donde se desarrolla el bosque tropical perennifolio son generalmente de color rojo, pardo y amarillos ferruginosos, profundos con textura fina a media, estos suelos tienen buen drenaje y una alta capacidad para el almacenamiento de agua, la cual es fisiológicamente útil para las plantas durante todo el año.

En el distrito de Tuxtepec, en la zona de Ojitlán el bosque se encuentra formado por asociaciones de *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis*, *Andira galeottiana*, *Brosimum alicastrum* y *Sweetia panamensis* todas ellas de carácter primario (Pennington y Sarukhán, 2005), acompañadas de especies como; *Ampelocera hottlei*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Astronium graveolens*, *Bursera simaruba*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia alliodora*, *Gliricidia sepium*, *Manilkara zapota*, *Miroxylon balsamum*, *Piscidia communis*, *Protium copal*, *Pouteria zapota*, *Rinorea guatemalensis*, *Sapindus saponaria*, *Schizolobium parahybum*, *Simiria salvadorensis*, *Sterculia apétala*, *Sterculia mexicana*, *Swietenia macrophylla*, *Tabebuia rosea* y *Vatairea lundelli*, además de otras especies de flora pertenecientes a los géneros; *Pouteria*, *Ceiba*, *Ficus*, *Cedrela*, *Trophis*, *Inga*, *Heliocarpus*, *Capraria*, *Stemmadenia*, *Piper*, *Boheneria*, *Guarea*, *Quararibea*, *Rinorea*, *Ardisia*, *Sabal*, *Acrocomia* y *Randia* (Flores y Manzanero, 1999).

Sin embargo, el desarrollo del cultivo de caña de azúcar en el área del proyecto ha afectado la vegetación primaria, dando paso al establecimiento de vegetación secundaria derivada del bosque tropical perennifolio conformada por un estrato arbóreo que no excede los 15 metros de altura.

4.3.1.2.1.2 *Pastizal inducido*

Esta composición vegetal se encuentra de manera secundaria en varias regiones del estado, en la Mixteca se conocen pastizales en los distritos de Nochixtlan, Coixtlahuaca y Juxtlahuaca, en la Planicie Costera del Pacífico, la vertiente del Golfo, en el Istmo de Tehuantepec, en el Valle de Tehuacán – Cuicatlán, y en la Sierra Madre de Oaxaca donde abarca los distritos del Centro, Mixe, Ixtlán y Tehuantepec. La mayoría de los pastizales presentes en la entidad estas dedicados a la alimentación de ganado vacuno (Torres, 2004). Los pastizales presentes en la vertiente del Golfo, ubicados en las inmediaciones de San Juan Bautista Tuxtepec son de origen secundario derivados del bosque tropical perennifolio, los cuales estas ligados a actividades agropecuarias, exterminio de la vegetación y al cambio de uso de suelo (Flores y Manzanero, 1999).

Los pastizales se desarrollan sobre suelos profundos derivados de rocas ígneas, en suelos alcalinos o salinos, el disturbio ocasionado por el hombre es un factor importante en la formación de esta comunidad vegetal, las cuales están formadas por plantas herbáceas donde las gramíneas son abundantes especies como; *Aegopogon cenchroides*, *Aegopogon tenellus*, *Muhlenbergia emersleyi*, *Trisetum deyeuxiodes*, *Panicum pilosum*, *Panicum jaliscanum*, *Bouteloua laguroides*, *Schizachyrium sanguineum*, *Sporobolus splendens* y *Stipa ichu*; además de otros géneros de hierbas como; *Euphorbia*, *Plantago* y *Tagetes*.

Mediante la aplicación de la metodología descrita en el capítulo VIII y los recorridos de campo, se observó que las condiciones actuales de la vegetación presente en la zona de estudio, difieren en gran medida a la reportada por diversos autores, debido a las actividades del hombre la vegetación primaria se encuentra seriamente perturbada, dando paso al desarrollo de un pastizal inducido y terrenos de cultivo de caña. Por lo cual se elaboró una lista de especies florísticas existentes en dicha comunidad vegetal.

4.3.1.2.1.3 Vegetación del sitio

Se registraron un total de 26 especies y dos tipos de vegetación, aunque estos son aledaños a la zona de muestreo: selva perennifolia y pastizal cultivado. (grafica 1)

En la zona 1 donde existe una perturbación antropogénica, es decir, el crecimiento de la población ha sido considerable, existe una mayor presencia de especies de ornato, algunas nativas, pero en su mayoría introducidas, en esta zona existe una alta densidad de árboles introducidos por alumnos de las escuelas de la comunidad.

En la zona 2 donde existe perturbación antropogénica causada por la agricultura, existe una mayor cantidad de especies nativas de la zona, sin embargo, la presencia de malezas evidente en esta zona, cubriendo un gran parte a la vegetación nativa, incluso desplazando a las especies nativas, si bien el número de especies nativas es mayor en esta zona, el índice de diversidad es menor por la maleza presente.

Vegetación, Las Margaritas Tuxtepec, Oaxaca

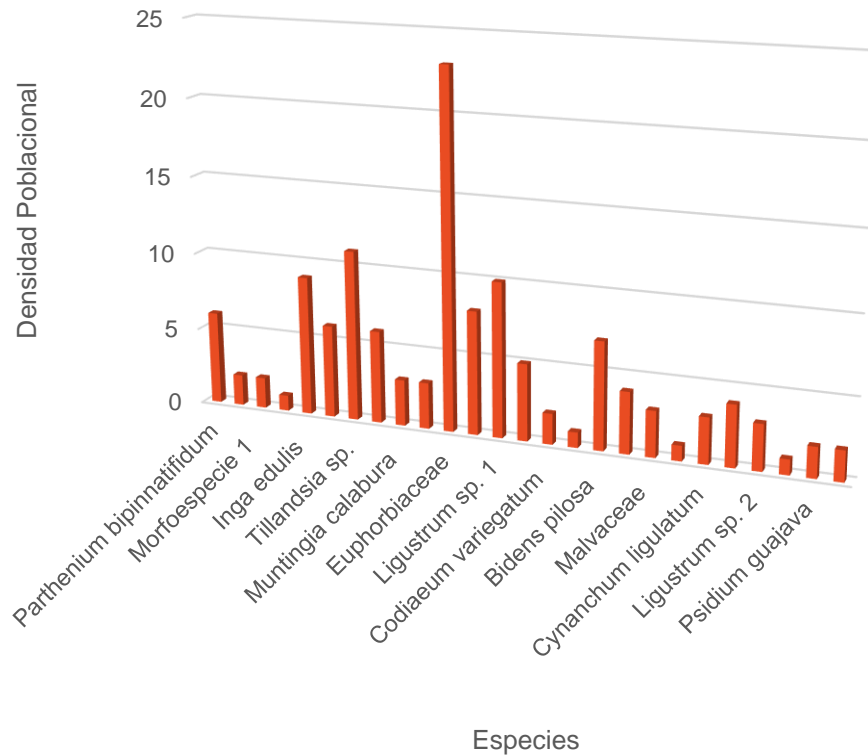


Gráfico 2 Vegetación las margaritas.

Se evaluó la categoría de riesgo de las especies registradas dentro del marco legal mexicano, en la NOM 059-SEMARNAT 2010 que enlista las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo consideradas por la ley. Ninguna de las especies encontradas se encuentra en alguna categoría de riesgo en ninguna de estas listados.

La comunidad del ecosistema se vio afectada por cuestiones antropogénicas como el paso de la carretera, la construcción de casas, tirado de escombros y paso peatonal.

En algunas de las especies (por ejemplo, de la familia Lauraceae, Malvaceae y en especies como *Inga edulis*) se observó la presencia de parasitosis. Una plaga causada por insectos barrenadores que afectan a los cultivos (**Fig. 5**)



Figura 31 Hoja de Malvaceae que presenta parasitosis

Se anexa tabla con las especies registradas en la zona de trabajo


FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>PARTHENIUM BIPINNATIFIDUM</i>	SIN CATEGORÍA	NUBE CIMARRÓN	NATIVA NO ENDÉMICA RIPARIA




FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>HIBISCUS POEPPIGII</i>	SIN CATEGORÍA	MONACILLO DEL RIO	NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPARIA
	MORFOESPECIE 1			NO RIPARIA
	<i>TAMARINDUS INDICA</i>	SIN CATEGORÍA	TAMARINDO	INTRODUCIDA NO ENDÉMICA NO RIPARIA




FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>INGA EDULIS</i>	SIN CATEGORÍA	JINICUILE	NATIVO NO ENDÉMICO RIPARIA
	ASTERACEAE			NATIVA NO ENDÉMICO RIPARIA
	<i>TILLANDSIA SP.</i>			NATIVA NO ENDÉMICO NO RIPARIA



FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>PULYGNUM SP.</i>			NATIVA NO ENDÉMICO RIPARIA
	<i>MUNTINGIA CALABURA</i>	SIN CATEGORÍA	CAPULÍN	NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	FABACEAE			RIPARIA

Foto	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	EUPHORBIACEAE			INTRODUCIDA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	<i>MIMOSA PÚDICA</i>	SIN CATEGORÍA	MIMOSA SENSITIVA	NATIVA NO ENDÉMICA RIPARIA
	<i>LIGUSTRUM SP.</i> 1			INTRODUCIDO NO ENDÉMICO NO RIPIARA

Foto	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	MORFOESPECIE 1			NO RIPIARA
	<i>CODIAEUM VARIEGATUM</i>	SIN CATEGORÍA	CROTÓN	INTRODUCIDA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	MORFOESPECIE 2			NO RIPIARA



FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>BIDENS PILOSA</i>	SIN CATEGORÍA	CHIPACA	NATIVO NO ENDÉMICA RIPARIA
	POACEAE			NATIVO NO ENDÉMICO RIPARIA

FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	MALVACEAE			NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	<i>SIDA SP.</i>			NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	<i>CYNANCHUM LIGULATUM</i>	SIN CATEGORÍA	MATACÁN	INTRODUCIDA NO ENDÉMICA NO RIPIARA

FOTO	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<i>LAURACEAE</i>			NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	<i>LIGUSTRUM SP.</i> 2			INTRODUCIDO NO ENDÉMICO NO RIPIARA
	<i>HIBISCUS SP.</i>			NATIVA NO ENDÉMICA NO RIPIARA
	<i>PSIDIUM GUAJAVA</i>			NATIVO NO ENDÉMICO NO RIPIARA

Foto	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
	<p><i>LUDWIGIA ERECTA</i></p>	<p>SIN CATEGORÍA</p>	<p>JICOTEA</p>	<p>NATIVO NO ENDÉMICO RIPARIA</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN,
CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE OAXACA



Figura 32 Arbolado a intervenir

Es importante mencionar, que la superficie que será intervenida para la construcción del puente y su acceso, se encuentra impactada por la actividad cotidiana de la población y los árboles localizados en el sitio, que serán removidos, son producto de la forestación de los habitantes.





Figura 33 Vegetación de la superficie a intervenir

4.3.1.2.2 Fauna

Mediante el reconocimiento en campo y la utilización de la metodología descrita en el capítulo VIII se elaboró el siguiente listado de especies faunísticas encontradas para el área de estudio:

PECES

El objetivo del muestreo es caracterizar la estructura y composición de la ictiofauna del río tonto. Para un mejor muestreo de la zona se utilizó la técnica de red de chinchorro, que utiliza flotadores en la parte superior, plomo en la inferior y personal en los extremos para manipular la red, este método proporciona una buena muestra en ríos; también se eligió esta por lo grande del cauce del río, y a su vez hacer más fácil el “tirarla y recuperarla”

El muestreo se realizó en el límite del cauce del río, 4 metros río adentro por 14 metros de perímetro de río, esto se realizó por ambos lados perimetrales del río.

Con ayuda de guías de campo, claves de identificación y fotografías se identificaron los organismos colectados. Esta información se complementó con literatura de la zona y avistamientos particulares de pobladores de la comunidad se elaboró un listado con las especies registradas.

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
<i>Astyanax aeneus</i>	Sin categoría	Sardina	No endémico
<i>petenia splendida</i>	Sin categoría	Tenguayaca	No endémico
<i>thorichthys maculipinnis</i>	Sin categoría		Endémica cuenca del rio Papaloapan
<i>Vieja fenestrata</i>	Sin categoría	Mojarra de la lana	Desde el rio Papaloapan hasta el rio chachalacas
<i>rhamdia guatemalensis</i>	Sin categoría	Juil	No endémico
Probable ocurrencia			
<i>Atherinella marvelae</i>			
<i>Atherinella sallei</i>			
<i>Atherinella schultzi</i>			
<i>Cichlasoma geddesi</i>			
<i>Thorichthys callolepis</i>			
<i>Ictalurus australis</i>	Amenazada	Bagre del panuco	
<i>Thorichthys helleri</i>			
<i>Priapella intermedia</i>	Protección esoecial		
<i>Poecilia butleri</i>	Amenazada	Guayacon	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Protección especial	juil	
<i>Xiphophorus clemenciaes</i>	Peligro de extinción	de Espada de clemencia	
<i>Xiphophorus helleri</i>			
<i>Ictiobus meridionalis</i>	amenazada	bobo	

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
<i>Ictaluru gudesii</i>			
<i>Poeciliopsis lutzi</i>	Peligro de extinción		
<i>(Cichlasoma urophthalmus)</i>		mojarra	

HERPETOFAUNA

Para el muestreo de la herpetofauna se empleó el método de contacto visual, en el que se establecieron tiempos para la búsqueda de organismos, divididos en tres bloques: el primero de 9:00-13:00, el segundo de 15:00-19:00 y el tercero de 21:00-01:00 hr. para asegurar un muestreo de fauna diurna y nocturna, dado su amplia variedad de hábitos dentro del grupo. Y estar dentro de los horarios tanto de anfibios como de reptiles.

Se utilizaron ganchos herpetológicos, redes de maya, pinzas y guantes de carnaza.

El muestreo implicó un esfuerzo de 12 hrs. hombre por 1 hombre, suficiente para la pequeña zona, la cual se complementó con especies registradas en literatura y observaciones de particulares, pobladores de la comunidad.

Algunos organismos fueron identificados in situ y algunos se capturaron en bolsas de manta para su posterior identificación. Se utilizaron guías de campo, claves dicotómicas para la identificación.

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
Sceloporus gramicus	Sin categoría	Lagartija común	No endémica
Probale ocurrencia			
<i>Anolis cymbops</i>	Sujeta protección especial	a Anolis veracruzano	

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
<i>Anolis miller</i>	Sujeta protección especial	a Anolis de Miller	
<i>Cnemidophorus parvisocius</i>	Sujeta protección especial	a	
<i>Georgas redimitus</i>	Sujeta protección especial	a	
<i>Kinosternon integrum</i>	Sujeta protección especial	a casquito	
<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	Sujeta protección especial	a Lagartija nocturna de los Tuxtlas	
<i>Leptodeira maculata</i>	Sujeta protección especial	a Culebra ojo de gato	
<i>Mesaspis juarezi</i>	Sujeta protección especial	a Lagarto escorpión	
<i>Mesaspis viridiflava</i>	Sujeta protección especial	a Lagarto escorpión enano	
<i>Micrurus diastema</i>	Sujeta protección especial	a Coralillo	
<i>Phyllodactylus bordai</i>	Sujeta protección especial	a salamandresa	
<i>Rhadinaea schistosa</i>	Sujeta protección especial	a Culebra collar incompleto	
<i>Salvadora intermedia</i>	Sujeta protección especial	a Culebra parchada	
<i>Sceloporus salvini</i>	Sujeta protección especial	a Lagartija escamosa	

MASTOFAUNA

Para la mastofauna se emplearon trampas Sherman, se colocaron 6 trampas en cada uno de los transectos, una en cada esquina y una intermedia, dando un total de 12 trampas, las trampas se cebaron con una mezcla de hojuelas, crema de cacahuate y vainilla, se revisaron cada 8 horas y de dejo por un total de 24 hrs.

Para mamíferos de talla más grande se registraron por medio de huellas y excretas colectadas en el transecto.

Se utilizaron guías de campo, claves dicotómicas para la posterior identificación. Posteriormente de complemento la información con literatura existente de la zona. Se elaboro un listado de las especies distribuidas en la zona o con posible distribución.

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	NOMBRE COMÚN
<i>Cryotis magna</i>		
<i>Habromys lepturus</i>		
<i>Lepus flavigularis</i>		
<i>Megadontomys cryphilus</i>		
<i>Megadontomys thomasi</i>		
<i>Microtus oaxacensis</i>		
<i>Peromyscus melanocarpus</i>		
<i>Peromyscus melanophrys</i>		
<i>Sorex saussurei</i>		
<i>Sorex veraepacis</i>		

ORNITOFAUNA

Para el muestreo de aves se realizó por observaciones directas con ayuda de binoculares, se realizaron dos avistamientos, en la mañana 8:00-11:00 y 16:00-19:00 hrs. Se identificaron in situ con ayuda de guías de campo. La información se complementó con literatura de la zona.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059 SEMARNAT	DISTRIBUCIÓN
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Sin categoría	No endémica
<i>Eupsittula nana</i>	Aratinga jamaicana	Sujeta a protección especial	No endémica
<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma escamosa	Sujeta a protección especial	No endémica

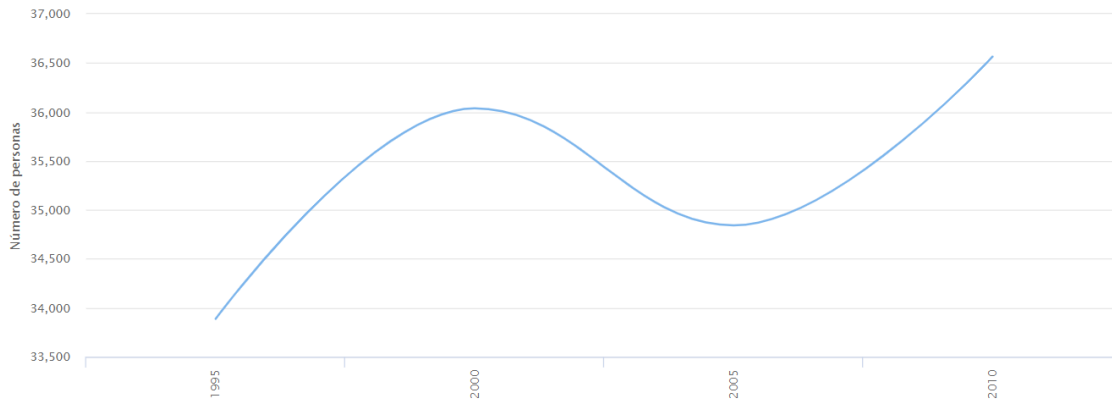
4.3.1.3 Medio socioeconómico

Descripción del medio socioeconómico del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec y San Miguel Soyaltepec, Oaxaca. A continuación, se presentan los aspectos socioeconómicos más sobresalientes del municipio.

4.3.1.3.1 Demografía

Tabla 8 Datos generales del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec

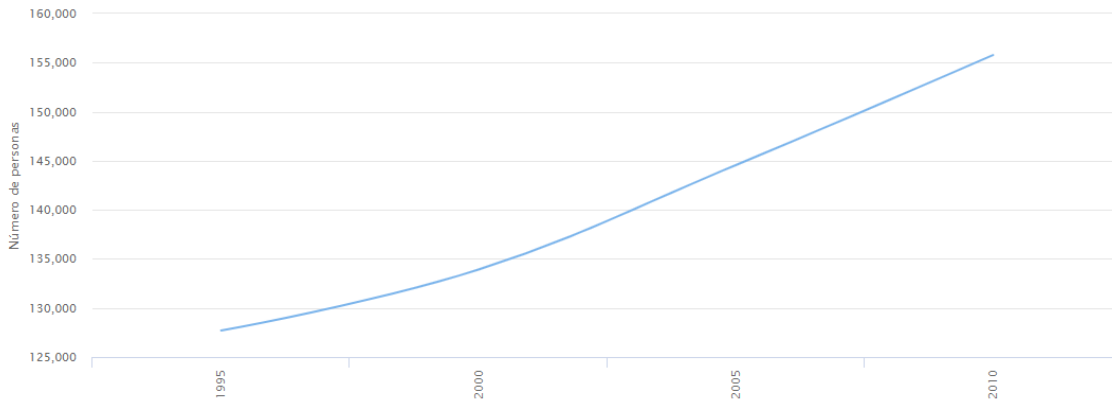
Entidad federativa:	Oaxaca	
Municipio:	San Juan Bautista Tuxtepec	
Superficie del municipio:	933,9 km ²	
Número de localidades:	214	
Cabecera municipal:	San Juan Bautista Tuxtepec	
Representa el total del municipio		
Población de la cabecera 2000:	162,511 hab.	62.87%
Representa el total del estado		
Población del municipio 2000:	133,913 hab.	3.89 %



El municipio de San Miguel Soyaltepec, se localiza al norte del Estado de Oaxaca, del cual forma parte, ubicado en la región conocida como del Papaloapan, Colinda al norte con el municipio de Acatlán de Pérez Figueroa y el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; al este con el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y los municipios de San Juan Bautista Tuxtepec y San Lucas Ojitlán; al sur con los municipios de San Lucas Ojitlán, San Felipe Jalapa de Díaz y San Pedro Ixcatlán; al oeste con los municipios de San Pedro Ixcatlán, San José Tenango, San José Independencia.

Tabla 9 Datos generales del municipio de San Miguel Soyaltepec

Entidad federativa:	Oaxaca	
Municipio:	San Miguel Soyaltepec	
Superficie del municipio:	625.15 km ²	
Número de localidades:	214	
Cabecera municipal:	San Juan Bautista Tuxtepec	
Representa el total del municipio		
Población de la cabecera 2000:	36,564 hab.	62.87%
Representa el total del estado		
Población del municipio 2000:	133,913 hab.	3.89 %



4.3.1.4 Paisaje

Como sistemas vivos constituimos una unidad en el espacio físico y biológico, es decir, una unidad topológica y operacionalmente dissociable de su medio físico y biótico, somos una organización autopoietica¹. Como sistemas culturales formamos parte de ecosistemas integrados por ideas, saberes, creencias y mitos, que viven sus propias vidas. La originalidad de la especie humana, los rasgos que definen su identidad entre los demás seres vivos que comparten con él la biósfera y que le otorgan su autonomía como sistema viviente, están dados por esta organización autopoietica y por su capacidad para engendrar su propia noósfera².

Para este tipo de estudios (MIA-P), el observador genera un paisaje a partir de lo que puede llegar a percibir de cierto territorio con sólo la observación. Por lo tanto, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente (subjetivo), donde influyen los rasgos culturales y personalidad, condicionada por la percepción.

¹ Intercambio entre el sistema viviente y su ambiente, por lo cual, las reacciones con el ambiente son una condición de existencia para el organismo.

² Conjunto que forman los seres inteligentes con el medio en que viven

En este caso la aproximación al paisaje es desde el área y/o zona del proyecto y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que se logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual). La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto.

Para poder evaluar la calidad visual del paisaje (CVP), se tienen que considerar distintos factores ambientales y antrópicos que lo componen, los cuales, se mencionan en la tabla inferior.

Factores	
1.- Geomorfología (G)	5.- Color (C)
2.- Vegetación (V)	6.- Fondo escénico (E)
3.- Fauna (F)	7.- Singularidad o rareza (S)
4.- Agua (A)	8.- Actuaciones humanas (H)

Tabla 10 Factores ambientales y antrópicos para la evaluación de la CVP.

Metodología

Para determinar la CVP, se evaluaron los ocho factores ambientales y antrópicos, con una escala de cinco puntos que permite conocer de manera independiente el valor que representa para el ponderador cada uno de los elementos considerados que componen el entorno inmediato en toda la extensión del proyecto [sistema ambiental (SA)]. Para evaluar la calidad paisajística (CVP) actual, se utilizó una matriz con ocho factores representativos del paisaje visual mencionados en la tabla superior; dichos factores presentan cinco criterios con características distintas de calidad para así disminuir el sesgo de sobre o subvaloración de algún factor. La ponderación de los factores se realiza desde un punto estratégico, tratando de cubrir el mayor alcance visual, naturalmente a consideración del propio ponderador. El

observador debe tener un conocimiento general en cada uno de los factores a evaluar con el objetivo de lograr conseguir una calificación apropiada.

Factores	Criterios para la calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso y marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Vegetación (V)	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica.	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterada.	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fauna (F)	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Factores	Criterios para la calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Agua (A)	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes, aunque con poca variedad.	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fondo escénico (E)	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia	El paisaje circundante ejerce una alta influencia	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia	El paisaje circundante ejerce una baja influencia	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia

Factores	Criterios para la calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
	positiva a la calidad visual.	positiva a la calidad visual.	positiva a la calidad visual.	positiva a la calidad visual.	positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Singularidad o rareza (S)	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Actuaciones humanas (H)	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Tabla 11 Matriz utilizada en campo para evaluar la CVP



Figura 34 Perspectivas del paisaje de la región

Para disponer la asignación de los valores a cada factor, se desarrolló una escala de cinco puntos (valor) correspondientes a cinco criterios para una mayor precisión al momento de evaluar; ya con los criterios, se elaboró una escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (8 puntos) y máximo (40 puntos) de calidad de acuerdo a un paisaje en óptimas condiciones o en completo estado de perturbación, degradación y fragmentación.

Categoría	Puntuación
Muy alta	33.6-40
Alta	27.2-33.5
Media	20.8-27.1
Baja	14.4-20.7
Muy baja	8-14.3

Tabla 12 Escala elaborada para determinar la CVP.

Resultados

Se obtuvo un valor de 25.2 puntos, lo cual significa que la CVP tiene una calidad muy alta conforme a la escala generada. El polígono delimitado como SA, presenta condiciones de un ecosistema perturbado, pero con alto valor.

Factores	Sitios de evaluación					CVP (valor promedio)
	Km 0+000	Km 0+200	Km 0+300	Km 0+500	Km 0+600	
Geomorfología (G)	2	2	2	2	2	2
Vegetación (V)	2	2	3	3	2	2.4
Fauna (F)	3	4	3	3	2	3
Agua (A)	4	4	5	5	4	4.4
Color (C)	5	5	5	5	4	4.8
Fondo escénico (E)	4	4	4	4	3	3.8
Singularidad o rareza (S)	2	2	3	3	2	2.4
Actuaciones humanas (H)	2	2	3	3	2	2.4
CVP total por cada sitio de evaluación/CVP total a nivel SA	24	25	28	28	21	<u>25.2</u>

Tabla 13 Valores obtenidos de la CVP.

El ecosistema del SA, a pesar de presentar alteraciones en ciertas zonas, en el sitio del proyecto se encuentra en buen estado de conservación por lo que se deben implementar las medidas necesarias durante la ejecución del proyecto para su conservación.

4.3.2 Diagnóstico Ambiental

A partir de la información recabada, se describen a continuación las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto.

El área en estudio se localiza en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, hacia el norte del mismo.

Ubicado en la región hidrológica RH28 Papaloapan, en la cuenca Río Papaloapan, en la subcuenca del Río Papaloapan. De acuerdo al sistema de clasificación de

Köopen, modificado por García, para la República Mexicana, el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec y en el cual se desarrollará el proyecto presenta un clima cálido húmedo, el cual está representado por la nomenclatura: A f (m) i g.

Los vientos dominantes en la zona corren de norte a sur y en el periodo noviembre abril el 25 % del tiempo el viento sopla hacia el sur, el 20% hacia el suroeste, el 10% hacia el noreste, el 25% hacia el noroeste, el 10% hacia el norte y el 10% restante hacia el oeste.

En el periodo mayo octubre, el 25% del tiempo el viento sopla hacia el sur, el 25% hacia el noreste, el 15% hacia el oeste, el 15% hacia el noroeste y el 15% hacia el sureste.

La zona del proyecto está compuesta por suelos del cuaternario y los bancos de préstamo por suelos conglomerados del terciario mioceno. Respecto a los suelos en la zona del proyecto se tienen unidades de luvisol, dominando el crómico de clase textural fina. Los bancos de préstamo presentan suelos crómicos, plíntico, luvico y pedregosos.

Con relación a la hidrología subterránea, la zona del proyecto se ubica en una unidad de material no consolidado de posibilidades medias conformado por material aluvial con presencia de carbonatos, con un espesor aproximado de 40 m. La calidad del agua subterránea es dulce con tendencia a tolerable y se usa en riego, doméstico, pecuario y recreación.

Respecto a la vegetación el área de estudio se encuentra dentro de un bosque tropical perennifolio que se encuentra formado por asociaciones de *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis*, *Andira galeottiana*, *Brosimum alicastrum* y *Sweetia panamensis* todas ellas de carácter primario. Estas especies están acompañadas de especies de los géneros *Amperlocera*, *Aspidosperma*, *Astronium* y *Bursera* por mencionar algunas. Sin embargo, grandes extensiones de selva

fueron **desmontadas para incorporar los terrenos a actividades agrícolas y pecuarias. Razón por la cual no se encuentran ya superficies cubiertas por vegetación original en las áreas cercanas a la ciudad de Tuxtepec.** En el tramo de carretera que va de las Margaritas a Paso Rincón con una distancia de 1.3 km, **no existen vestigios de la vegetación original, las especies que se encuentran presentes a ambos lados de la carretera son especies que fueron plantadas por los propietarios de los predios y por la autoridad municipal, como es el caso de la palma de coco. El uso de suelo actual donde se va a construir el puente "Las Margaritas" comprende la agricultura y residencial, comercial y equipamiento urbano.**

Al realizar el análisis "in situ", se observa que la vegetación que resultaría afectada sería la comunidad ruderal, que crece a orillas de esta vía de comunicación y que debido a sus características fenológicas crece con gran rapidez durante la temporada de lluvias. Adicionalmente, los árboles que se verán afectados, son especies no nativas y que han sido introducidas por los habitantes.

Las especies y volúmenes a afectar por la construcción de la ampliación se describen en la tabla Especies y Volúmenes.




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Parthenium bipinnatifidu m</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>Sin categoría</p>	<p>Nube cimarrón</p>
	<p><i>Hibiscus poeppigii</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>No evaluado</p>	<p>Monacillo del rio</p>
	<p>Morfoespecie 1</p>			




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<i>Tamarindus indica</i>	Sin categoría	Bajo conocimiento	Tamarindo
	<i>Inga edulis</i>	Sin categoría	No evaluado	Jinicuile
	Asteraceae			




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Tillandsia sp.</i></p>			
	<p><i>Polygonum sp.</i></p>			
	<p><i>Muntingia calabura</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>No evaluado</p>	<p>Capulín</p>



Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	Sin identificar			
	Morfoespecie 2			



Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Mimosa púdica</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>Preocupacio n menor</p>	<p>Mimosa sensitiva</p>
	<p><i>Ligustrum sp.</i></p>			




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p>Morfoespecie 3</p>			
	<p><i>Codiaeum variegatum</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>No evaluado</p>	<p>crotón</p>
	<p>Morfoespecie 4</p>			



Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Bidens pilosa</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>No evaluado</p>	<p>Chipaca</p>
	<p>poaceae</p>			




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	Malvaceae			
	<i>Sida sp.</i>			
	<i>Cynanchum ligulatum</i>	Sin categoría	Naja preocupacion	Matacán




Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Lauraceae</i></p>			
	<p><i>Ligustrum sp.</i></p>			
	<p><i>Hibiscus sp.</i></p>			

Foto	Especie	Categoría NOM-059 SEMARNA T	RED LIST	Nombre común
	<p><i>Psidium sp.</i></p>			
	<p><i>Ludwigia erecta</i></p>	<p>Sin categoría</p>	<p>No evaluado</p>	<p>Jicotea</p>

Con respecto a los bancos de Préstamo, debido a su posición geográfica, en las partes altas de las colinas y rodeadas por arroyos, se requiere que se limite con mayor claridad su superficie, aunque se han dedicado con anterioridad a actividades agrícolas o ganaderas, su posición las hace inestables, lo que incidiría en la contaminación de los arroyos y el desprendimiento del material lo que causaría el azolve de los mismos. Se propone que esta limitación sea realizada con la vegetación propia de la zona y de raíces profundas para la compactación del terreno.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA



En cuanto a los cambios socioeconómicos la construcción del proyecto causara demanda de mayores servicios los cuales se refieren principalmente a aquellos que tienen relación directa con la circulación de los vehículos, como servicios mecánicos, de abastecimiento de combustibles y alimenticios.

Los elementos ambientales que serán aprovechados para el desarrollo del proyecto, se refieren al uso de materiales para conformación del cuerpo del camino como son tierra, agregados pétreos y agua; al uso de suelo del derecho de vía y a la utilización de mano de obra para ejecutar el proyecto.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación, descripción y análisis de los impactos se llevará a cabo bajo la metodología de valoración de escenarios impactantes para el proyecto, con el objetivo de tener distintas panorámicas de comportamiento para el área, los escenarios de valoración que se estarán manejando serán los siguientes: un primer escenario drástico con proyecto, pero sin la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes; y un segundo escenario con proyecto pero con la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

Para cumplir con los objetivos de la valoración de escenarios propuesta, se llevarán a cabo las siguientes metodologías: para la identificación de los impactos se hará uso del método de expertos, con el cual se obtendrán todas las actividades impactantes y **se generará la lista de factores ambientales a ser impactados**.

Posterior a esto, se elaborará la **lista de chequeo** como mecanismo de identificación rápida de los factores ambientales que son incididos negativa o positivamente por las actividades que se identifiquen en el proceso anterior. El resultado de esto es la identificación por valoración cruzada de las actividades que afectan los distintos factores ambientales, lo que quiere decir que se tendrá una lista de impactos ambientales positivos y negativos que se generaran en el proyecto.

La valoración posterior es en sí lo que llamamos **valoración de escenarios impactantes para el proyecto**, el cual consta de una valoración de distintos escenarios bajo la metodología de valoración de importancia de impactos planteada por Milán.

Como resultado de la valoración tendremos un panorama amplio de análisis para el proyecto en distintas formas de comportamiento, al llevar a cabo las actividades identificadas, con esto se podrá obtener un mayor respaldo en la creación y diseño

de las medidas de mitigación que se propongan, lo que es uno de los principales objetivos del estudio.

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación y análisis de los impactos que pudieran presentarse en el proyecto se empleó la siguiente metodología:

5.1.1 Métodos de expertos (Gómez Orea, 2002)

Dentro de los métodos generales de prospectiva cabe destacar aquellos que se basan en la consulta a expertos, que reciben la denominación de métodos de expertos.

Los métodos de expertos utilizan como fuente de información un grupo de personas a las que se supone un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar. En particular este método es aplicado en dependencia de las condiciones de dificultad del estudio, dando visitas consecutivas al área de estudio, a manera de familiarizarse con la zona y poder hacer los análisis correspondientes de cada uno de los participantes en sus disciplinas, además de hacer esta análisis en campo, también se hacen algunas entrevistas a las personas locales para conocer la percepción que tienen esta acerca de la problemática que se encuentra atacando la ejecución del proyecto (con esto nos referimos a los distintos rubros comerciales o características sociales bajo las que se encuentra sustentado el proyecto, en este caso específico son las mejoras del sistema de comunicación de la localidad), así mismo, se conocen la opinión que se forman las personas afectadas, acerca de la operación del proyecto en sí.

Los métodos de expertos tienen las siguientes ventajas:

- La información disponible está siempre más contrastada que aquella de la que dispone el participante mejor preparado, es decir, que la del

experto más versado en el tema. Esta afirmación se basa en la idea de que varias cabezas son mejor que una.

- El número de factores que es considerado por un grupo es mayor que el que podría ser tenido en cuenta por una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

El método de expertos pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Para ello se aprovecha la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos

Este método presenta tres características fundamentales:

- **Anonimato:** ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate. Esto tiene una serie de aspectos positivos, como son:

Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.

Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.

El experto puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros expertos.

- **Iteración y realimentación controlada:** La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los

expertos vayan conociendo los distintos puntos de vista y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.

- **Respuesta del grupo en forma estadística:** La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Como resultado de la aplicación del método de expertos se obtendrá la identificación de las acciones impactantes para cada una de las etapas del proyecto, además de una lista mejoradas de los factores ambientales que se espera sean impactados por la realización de estas actividades y finalmente, una formulación más integral y ajustada de los escenarios que se esperan tener para el área donde se llevará a cabo el proyecto del Puente Vehicular "Las Margaritas" sobre el camino las Margaritas-Paso Rincón, con una longitud aproximada de 200 m en el estado de Oaxaca

5.1.2 Aplicación del método de expertos

Identificación de las actividades impactantes para cada una de las etapas del proyecto

A continuación, se muestran todas las actividades consensuadas que cada uno de los integrantes del método consideraron como relevantes en cada una de las etapas del proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio

Dentro de esta etapa se consideran todas las actividades relativas preliminares del área donde se llevará a cabo el proyecto de construcción del puente.

- Limpieza del área del Proyecto
- Señalizar el área del Proyecto

- Movimiento de Maquinaria
- Transporte de Materiales
- Nivelación del área de Construcción
- Generación de Residuos
- Generación de Empleo

Etapas de Construcción

Los principales impactos debido a la construcción del proyecto denominado "Puente Vehicular las Margaritas", serán los ligados principalmente al área de influencia directa del proyecto y son similares a los provocados por cualquier tipo de construcción, tomándose en cuenta que la construcción es sobre el río Tonto resumiéndose del siguiente modo:

- Contratación de mano de obra:
- Relleno y compactación de Terraplén
- Ubicación e hincado de pilotes
- Construcción de muros de contención y de losas de desplante para pilas de apoyo.
- Fabricación de los cargaderos extremos de caballete
- Construcción de cabezales para apoyo de traveses
- Colocación de Traveses y cimbrado
- Colocación de carpeta asfáltica
- Construcción de guarniciones, deflector central y faldón
- Acabados (pintura y señalización)
- Generación de Empleo
- Generación de Residuos
- Plantación de árboles y especies de plantas nativas.

Etapa de Operación

Los principales impactos asociados a la etapa de operación estarán relacionados con los siguientes aspectos:

- Tránsito vehicular
- Operación del Sistema de Drenaje

Etapa de Mantenimiento

Los principales impactos asociados a esta etapa estarán relacionados con los siguientes aspectos:

- Generación de Empleo
- Colocación de Señalética y/o pintura
- Generación de Residuos

Etapa de abandono

Aunque esta etapa no es considerable en proyectos de este tipo, se incluye como parte de la metodología utilizada. Las actividades encontradas son las siguientes:

- Pérdida de Fuente Laboral: Producto del abandono del proyecto la primera acción que se lleva a cabo es el despido del personal mantenimiento.
- Paralización total del puente.
- Demolición de la obra civil: como parte de las labores de abandono se considera la demolición de la obra civil.
- Generación de residuos sólidos de construcción: esta actividad es subsecuente de la anterior, ya que los residuos son producto de los escombros generados en la demolición.

Identificación de factores ambientales a evaluar

Como resultado del consenso del método de expertos se llegó a la siguiente lista de factores ambientales a evaluar:

Tabla 14 Factores ambientales a ser afectados

Factores ambientales y aspectos a ser afectados		Clave
Aire	Calidad	A1
	Gases	A2
	Generación de olores	A3
	Contaminación sonora	A4
	Humedad	A5
	Contaminación atmosférica (partículas)	A6
	Temperatura	A7
	Microclima	A8
	Vientos Dominantes	A9
	Pluviometría	A10
	Evaporación	A11
	Visibilidad	A12
Suelo	Suelo fértil	A13
	Recursos minerales	A14
	Material de Construcción	A15
	Erosión	A16
	Compactación y asientos	A17
	Estabilidad de las laderas	A18
	Características físicas	A19
	Características químicas	A20
	Permeabilidad	A21
	Sedimentación	A22
	Inundaciones	A23
	Morfología de las laderas	A24
Agua	Calidad	A25
	Recursos hídricos	A26
	Recarga	A27
	Aguas Superficiales	A28
	Acuíferos	A29
	Nivel freático	A30
	Velocidad de la corriente	A31
	Eutrofización	A32
	Estratificación térmica	A33
	Evaporación	A34

	Salinización	A35	
	Turbidez	A36	
Flora	Diversidad	A37	
	Cubierta vegetal	A38	
	Productividad	A39	
	Especies endémicas	A40	
	Especies amenazadas o en peligro	A41	
	Estabilidad de las laderas	A42	
	Estabilidad de ecosistemas	A43	
	Comunidades vegetales	A44	
	Aportes de lodos a la vegetación ribereña	A45	
	Fauna	Destrucción directa	A46
		Destrucción del hábitat	A47
Diversidad		A48	
Especies endémicas		A49	
Especies interesantes o en peligro		A50	
Cadenas tróficas		A51	
Roedores		A52	
Insectos		A53	
Aves		A54	
Peces		A55	
Otros invertebrados		A56	
Otros vertebrados		A57	
Perdida del hábitat silvestre		A58	
Estabilidad de ecosistemas		A59	
Medio perceptual	Paisaje protegido	A60	
	Elementos paisajísticos singulares	A61	
	Vistas panorámicas y paisajes	A62	
	Naturalidad	A63	
	Singularidad	A64	
	Morfología	A65	
	Lámina de agua	A66	
Infraestructura	Red de servicio de transporte y comunicaciones	A67	
	Red de abastecimiento de agua, gas y electricidad	A68	
	Equipamiento comercial e industrial	A69	
	Accesibilidad	A70	
	Sistema de asentamiento de la zona	A71	
	Vertedero de residuos	A72	
	Emisarios submarinos	A73	
	Pozos absorbentes	A74	
	Causes públicos	A75	
Sistemas de tratamiento de residuos líquidos	A76		
Hum anos	Calidad de vida	A77	
	Molestia	A78	

	Armonía/Desarmonía	A79
	Salud y seguridad	A80
	Bienestar	A81
	Estilo de vida	A82
	Accesibilidad	A83
Población y economía	Producción	A84
	Empleo estacional	A85
	Empleo fijo	A86
	Núcleos poblacionales	A87
	Economía local, provisional y nacional	A88
	Cambios en el valor del suelo	A89
	Comercialización del producto	A90
	Relaciones sociales	A91

5.1.3 Identificación de los escenarios impactantes para el área del proyecto

La identificación de los escenarios de valoración, como se hizo referencia al inicio de este capítulo, está basada en el comportamiento del área de estudio y entorno, es decir el Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto; tomando como referencia los factores ambientales que afectan las actividades identificadas, y el comportamiento del SA, con el proyecto sin tomar en cuenta las medidas de mitigación correspondientes y otro tomando en cuenta estas medidas. Partiendo de lo anterior se llega al consenso de la creación de los siguientes escenarios impactantes:

- **Escenario Sin Proyecto:** este consiste en la evaluación del comportamiento de los factores ambientales que serán afectados por el proyecto pero sin que se tomen en cuenta los cruces con las actividades en cada etapa de este, valorándose únicamente los factores ambientales que se afectan a través del tiempo (esto para saber cómo se comportarán a futuro estos factores ambientales sin que se lleven las actividades del proyecto).
- **Escenario Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación:** La evaluación de este escenario se considera como virtual, ya que no se considera la

ocurrencia del mismo y su función es la de calibrar nuestro método y poder ver o predecir las afectaciones y su importancia en caso de que no se llevarán a cabo las medidas de mitigación correspondientes.

- **Escenario Con Proyecto – Con Medidas de Mitigación:** Esta es la valoración de un escenario real o muy probable, ya que si es viable la aplicación de las medidas de mitigación que se planteen para la disminución de la importancia de los impactos que se producirán por la construcción del proyecto.

5.1.4 Lista de Chequeo

Una vez realizada la fase de correspondiente al método de expertos, se procede a la elaboración de una lista de chequeo previa a la metodología de evaluación. La elaboración de las listas de chequeo consiste en hacer una evaluación unidimensional y estandarizada en la que se describen todas las acciones o actividades que se realicen en el proyecto, así como todo cambio en las características ambientales que puedan resultar afectados con la aplicación del proyecto; por lo que es necesario conocer bien los componentes del medio ambiente (Gómez, O. 2002).

El propósito de las Listas de Chequeo es permitir presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto en sus diferentes etapas, en general esto se hace por medio de una valoración cualitativa donde se realizan Check's en los interceptos entre las acciones impactantes y los factores ambientales que se consideran afectadas, esta valoración es realizada por los expertos. Algunas modificaciones que se pueden hacer a esta matriz es la de incorporar símbolos para definir desde esta etapa cuales son los impactos positivos y negativos que se están generando en el proyecto (Conesa, 1998). Para facilitar este análisis también se hace uso de claves aplicados

tanto para las actividades a evaluar como también para los factores ambientales, igualmente con esto se hacen más manipulables las tablas de valoración.

A continuación, se detallan únicamente las claves de las acciones impactantes, ya que anteriormente en la elaboración de las listas de factores ambientales a evaluar se fueron llenando las claves correspondientes para cada uno de ellos.

Tabla 15 Actividades impactantes

ACTIVIDAD	CLAVE
PREPARACIÓN DEL SITIO	
Limpieza del área del Proyecto	P1
Señalizar el área del Proyecto	P2
Movimiento de Maquinaria	P3
Transporte de Materiales	P4
Nivelación del área de Construcción	P5
Generación de Empleo	P6
Generación de Residuos	P7
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE	
Contratación de mano de obra	C1
Relleno y Compactación del Terraplén	C2
Ubicación e hincado de Pilotes	C3
Construcción de muros de contención y de losas de desplante para pilas de apoyo	C4
Fabricación de los cargaderos extremos del caballete	C5
Construcción de cabezales para apoyo de traveses	C6
Colocación de carpeta asfáltica	C7
Acabados (pintura y señalización)	C8

Generación de Residuos	C9
Plantación de árboles y especies de plantas nativas	C10
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Tránsito vehicular	OM1
Operación del Sistema de Drenaje	OM2
Generación de Empleo	OM3
Colocación de Señalética y/o pintura	OM4
Generación de Residuos	OM5
ABANDONO	
Pérdida de fuente laboral	AB1
Paralización total del puente	AB2
Demolición de obra civil	AB3
Generación de Residuos sólidos	AB4

Aplicación de la Lista de Chequeo

A continuación se muestra la matriz de lista de chequeo resumida para el proyecto (ver matriz completa en anexos). Para la esquematización clara de los impactos se llevó a cabo una distinción entre impactos negativos y positivos con valores de -1 y +1 respectivamente, de igual forma para la rápida identificación se les agregó un indicador visual de rojo para negativos y verde para positivos, esto únicamente ayudará a una rápida identificación y análisis de la matriz de chequeo. A continuación se muestra el Resumen de la matriz de Chequeo, la Matriz completa se encuentra en los anexos de esta MIA

Tabla 16 Resumen Matriz de Chequeo

RESUMEN DE CHECK LIST														# de Impactos	I. positivos	I. negativos													
MATRIZ DE CHEQUEO PUENTE VEHICULAR LA MARGARITA, OAXACA																													
Aspectos ambientales impactados		Actividades Impactantes												# de Impactos	I. positivos	I. negativos													
		Preparación del Sitio							Construcción								Operación y mantenimiento		Abandono										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	C1	C2	C3	C4	C5				C6	C7	C8	C9	C10	OM1	OM2	OM3	OM4	OM5	AB1	AB2	AB3
Factores Ambientales Potencialmente Afectados	Calidad del Aire	A1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	17	0	17		
		A2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	15	0	15	
		A3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	16	0	16	
		A4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	15	0	15	
		A6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	10	0	10	
	Suelo	A13	-1							-1	-1	-1	-1	-1	-1		1									7	1	6	
		A14			-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1										9	0	9	
		A15	-1		-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1										9	0	9	
		A16	-1		-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1										4	0	4	
		A17	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1								10	0	10
		A18	-1			-1					-1	-1	-1	-1	-1	-1										3	0	3	
		A19		-1					-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1							-1	-1		10	0	10	
		A20							-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1							-1	-1		9	0	9	
	Aguas continentales	A25	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			1				-1	-1	-1		14	1	13	
		A28								-1	-1	-1	-1	-1	-1											4	0	4	
		A31								-1	-1	-1	-1	-1	-1											4	0	4	
		A36				-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1								-1	-1		11	0	11	
		A37	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1								-1	-1		10	0	10	
	Flora	A38	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1		1									7	1	6	
		A39	-1														1									1	0	1	
A40		-1														1									2	1	1		
A41		-1																							1	0	1		
A42		-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1											5	0	5		
A44				-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1			1								5	1	4		
A45		-1																							1	0	1		
Fauna	A46		-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1										4	0	4			
	A47	-1																							1	0	1		
	A48	-1							-1	-1	-1	-1	-1	-1		1								7	1	6			
	A49	-1																							1	0	1		
	A50	-1																							1	0	1		
	A52	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1										10	0	10		
	A53	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1										10	0	10		
	A54	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1											9	0	9		
	A55									-1	-1	-1	-1	-1											5	0	5		
	A56	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1											5	0	5		
	A57	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1											5	0	5		
Medio perceptual	A58																				-1	-1		1	0	1			
	A61	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			-1	-1	-1	-1		17	1	16		
	A62	-1																							1	0	1		
	A63	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			-1	-1	-1	-1		16	1	15		
	A66									-1	-1	-1	-1	-1											5	0	5		
	A67									1	1	1	1	1	1	1	1	1					-1	-1	9	7	2		
Humano	A70	1	1		1				1	1	1	1	1	1	1		1						-1	-1	12	10	2		
	A77									1	1	1	1	1	1		1						-1	-1	8	7	1		
	A78	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		1	1			-1	-1	-1	-1	18	2	16		
	A79	-1	1			1	1										1	1	1	1		-1	-1		9	6	3		
	A80																	1							2	2	0		
	A81																1								1	1	0		
	A82															1						-1	-1		4	2	2		
	A83	1			1				1	1	1	1	1	1	1		1					-1	-1		6	4	2		
	A85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1			-1	-1	1	16	15	1		
Equipamiento y servicios	A91	1																1					-1		3	2	1		
	# de factores afectados por actividad	36	8	17	14	28	2	12	2	28	28	28	28	28	24	9	12	7	17	3	2	5	12	2	5	16	12		
F. positivos	4	3	1	1	3	2	0	2	3	4	4	4	4	4	3	0	7	9	3	2	2	0	0	0	1	0			
F. negativos	32	5	16	13	25	0	12	0	25	24	24	24	24	20	6	12	0	8	0	0	3	12	2	5	15	12			
														385	66	319													

Derivado de esto, se puede afirmar que se contará con un total de 385 cruces, de los cuales 66 serán considerados positivos y 319 serán considerados como impactos negativos. Los cuáles serán valorados a detalle para cada etapa del proyecto, en el área de influencia del mismo, y para cada uno de los escenarios propuestos.

5.1.5 Indicadores de Impacto

Los indicadores que en este apartado se tomaron en cuenta tienen como objetivo la determinación de las variaciones de los factores ambientales, de tal manera que para cada una de las fases del proyecto se podrá observar alguna variación en los mismos y por tanto se podrá implementar las medidas correctivas que le sean pertinentes.

Cabe destacar que aunque la metodología que estamos desarrollando no hace referencia a indicadores, estos se consideran de utilidad para el monitoreo de todo el proyecto en sus distintas etapas.

Los indicadores se elaboraron para los siguientes factores:

Medio Abiótico

- Componente Atmosfera
- Componente Agua
- Componente Suelo
- Medio Perceptual
- Infraestructura
- Equipamiento y Equipos

Medio biótico

- Componente Flora
- Componente Fauna

Medio Social

- Humanos

Muchos de los criterios de selección utilizados para el presente proyecto se rigen por los que se muestran a continuación:

- **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.

5.1.5.1 Indicadores de impacto ambiental para el proyecto

Medio Abiótico

- ***Componente Atmosférico***

Como ya se explicó en capítulos anteriores la obra generará emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada que será utilizada en la realización de los movimientos de tierra, tanto en el sitio de proyecto como en los bancos de préstamo.

De acuerdo a la cantidad y tipo de combustible a utilizar las emisiones de los gases estarán compuestas por partículas, bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y de monóxido de carbono con diferentes cantidades en sus diferentes etapas de generación.

Por otro lado, también se están generando polvos fugitivos debido a los movimientos de tierras efectuado por la maquinaria pesada durante la nivelación y acarreo de

material de los bancos de préstamo al sitio de proyecto y del sitio de proyecto a los bancos de tiro, disponiéndose estos directamente a la atmósfera.

Las obras de excavación y movimientos de tierra (Cortes y rellenos) generarán cantidades importantes de polvo. El impacto en la calidad del aire en la fase de construcción del proyecto será temporal y de poca magnitud.

- **Componente Suelo**

Con relación al uso del suelo, dadas las características del área de emplazamiento del proyecto se infiere que será uno de los principales componentes a ser afectado como resultado de las acciones del proyecto. Las afectaciones producidas al componente suelo se desarrollarán a partir del momento de iniciar la limpieza del área del proyecto, hasta las actividades descritas para la preparación del sitio y construcción.

Los mayores impactos ocurrirán durante el movimiento de tierras tales como:

- Relleno y Compactación del Terraplén
- Ubicación e hincado de Pilotes
- Construcción de muros de contención y de losas de desplante para pilas de apoyo
- Fabricación de los cargaderos extremos del caballete
- Construcción de cabezales para apoyo de trabes

- **Componente agua**

Dentro de este componente tenemos las afectaciones propias por las actividades de construcción directas en el río Tonto, conforme se describen en el Capítulo 2 del presente estudio. Se tendrán afectaciones a los parámetros físicoquímicos del agua del río Tonto debido a la resuspensión de contaminantes y nutrientes, aumento en

la turbidez y derrames puntuales de hidrocarburos y lubricantes por el movimiento de embarcaciones y maquinaria durante la etapa de preparación de sitio.

En la etapa de construcción se comenzará a haber un cambio en los patrones de corriente, turbidez por resuspensión de sedimentos, alteraciones de las características físico-químicas del agua y en regiones sombreadas cercanas a las estructuras civiles es posible que se disminuya la actividad fotosintética, modificando la base de la estructura comunitaria.

- ***Medio Perceptual***

El desarrollo de la construcción del puente, tendrá afectaciones visuales en el área propia del proyecto, modificando el paisaje visual existente en las diferentes etapas del proyecto, siendo las más importantes en la operación y mantenimiento.

- ***Infraestructura***

Este factor se verá afectado de manera positiva con el desarrollo del proyecto, teniendo resultados positivos para la población puntual y de los alrededores.

- ***Equipamiento y Servicios***

De igual manera este factor se verá afectado de forma positiva por la generación de empleos y las relaciones sociales que se desarrollaran a partir del inicio del proyecto.

Medio Biótico

- ***Componente Flora***

Este componente se verá afectado mayormente en la etapa de preparación del sitio y construcción por lo que se deberá contrarrestar el impacto con medidas de mitigación puntuales y eficaces.

- ***Componente Fauna***

Dentro de este componente hay que destacar que se afectará tanto fauna terrestre como fauna acuática. En un inicio, se puede afirmar que durante la etapa de preparación de sitio existirá un alejamiento de fauna terrestre y avifauna, debido al incremento en el movimiento en el área de influencia del proyecto y por el ruido que generarán las máquinas para la realización de las actividades propias de la etapa. La etapa de construcción terminará de afectar intensamente a la zona de influencia del proyecto (zona del río y alrededores). Además de los efectos por la turbidez y las tasas de sedimentación de material particulado, disminuirán las corrientes y el transporte de materia y energía en dicha zona de influencia. Del mismo modo, las estructuras civiles pueden llegar a convertirse en un hábitat óptimo para especies invasoras, lo que es considerado como un escenario no deseable para la estructura poblacional en el ambiente acuático circundante.

Medio Social

- **Humanos**

Este componente se verá afectado de manera favorable debido a la generación de empleos a lo largo del desarrollo del proyecto y de igual manera la calidad de vida, salud y seguridad, accesibilidad y desarrollo de relaciones sociales en el área de influencia del proyecto.

Es necesario en esta parte mencionar la generación de Residuos sólidos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y que son importante para tomar en cuenta en la valoración a realizar.

Etapa de preparación del sitio.

Se generarán residuos de tipo orgánico (tierra suelta, pastizal), producto del despalle y cortes del terreno, se estima que se generarán un total para esta etapa aproximadamente 13,000 m³ de los cuales 19.5 m³ corresponde a la vegetación que será derribada. La tierra se dispondrá en los predios baldíos del municipio de

Tuxtepec, cercanos al proyecto. Se estima que ya se generarán 400 m³ de tierra suelta. Por lo que respecta a los residuos de vegetación, estos están siendo trasladados al tiradero municipal.

Durante la Etapa de Construcción, los residuos que se generarán son desperdicios de madera, materiales pétreos, empaques y bolsas de papel, pedacería de construcción provenientes de la elaboración de cimbras, concreto hidráulico, entre otros. Se estima que se generaran 100 m³ de estos residuos.

Se espera la generación de residuos de tipo doméstico, ya que algunos trabajadores de la obra consumen sus alimentos en lugares cercanos a esta, de acuerdo al número de trabajadores y a la duración de esta etapa, la cantidad total estimada de este tipo de residuos para esta etapa es de 8,500 Kg.

También se generarán excretas, se estima una generación aproximada para esta etapa de 3.1 Kg/día de excretas.

Se generarán principalmente aceites lubricantes gastados y estopas impregnadas con el mismo, debido al cambio de aceite de la maquinaria que se encuentre operando en esta etapa. De acuerdo a la cantidad de maquinaria y a la duración de esta etapa el volumen total se estima en 850 lts de aceite lubricante gastado y 15 Kg de estopas impregnadas con aceite.

5.1.6 Lista indicativa de Indicadores de Impacto

Como parte de la metodología de valoración de escenarios impactantes se hace necesaria la descripción de cómo serán afectados los factores ambientales, para esto los evaluadores tendrán que ser objetivos y puntualizar en las categorías de los factores que realmente son afectadas por las actividades identificadas en la lista de chequeo (Gómez, O. 2002).

Es en esta lista donde también iremos introduciendo cuales son las medidas de prevención y mitigación tentativas para los impactos identificados.

Tabla 17 Descripción de los factores afectados

Categoría de factor afectado		Descripción de afectación
Aire	<p>Calidad, Gases, Generación de Olores</p> <p>A1, A2, A3</p>	<p>Dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción la generación de gases será debida a la combustión interna de la maquinaria.</p> <p>Durante la etapa operativa también serán generados gases producto de la combustión interna de los vehículos automotores que transitarán a través la carretera y que consumen diesel, gasolina o algún otro combustible fósil. Dichos gases mermarán la Calidad del aire en la zona del proyecto, de igual manera estos gases producidos por la maquinaria generarán olores atípicos en la zona.</p>
	<p>Contaminación sonora</p> <p>A4</p>	<p>La contaminación de este tipo estará dada durante la fase de construcción, precisamente por el movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales. Las afectaciones estarán dadas en períodos cortos de tiempo y no persistirán más que en el momento en que se da la acción, por otro lado, tampoco representa mayor afectación a comunidades cercanas debido a la lejanía de éstas sólo en los últimos kilómetros del proyecto en la zona cercana a la ciudad. Se procurara realizar las actividades en horarios diurnos para no afectar a los vecinos del proyecto.</p>
	<p>Contaminación atmosférica (partículas)</p> <p>A6</p>	<p>La contaminación del aire está referida mayormente a la cantidad de polvos y partículas en suspensión que serán generados y que por acción del viento serán trasladados fuera de las instalaciones del proyecto. La causa principal de esto serán las obras de excavación y movimiento de materiales de construcción y el movimiento de maquinaria pesada.</p> <p>Como medida de mitigación para la prevención de este tipo de afectaciones se mantendrá constante riego en el terreno, evitándose así la suspensión de partículas.</p>

Categoría de factor afectado		Descripción de afectación
Tierra	Pérdida de suelo fértil, Recursos minerales. A13, A14, A15	Las pérdidas de suelo fértil serán considerables para el desarrollo del proyecto principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción. Muchos de los recursos minerales necesarios para el desarrollo del puente serán adquiridos por comerciantes de la zona por lo que este factor será afectado, así como el material de construcción.
	Erosión A16	La erosión del terreno estará dada por dos factores como lo son el viento y las escorrentías. Debido a las condiciones actuales de terracería existe erosión eólica e hídrica por el desprendimiento de partículas del camino por acción del viento y por la lluvia. La construcción del pavimento asfáltico generará erosión eólica en la etapa de preparación del sitio y construcción debido al movimiento de tierras sin embargo éste no será de manera permanente ya que una vez construida ésta ya no se dará y solo la erosión hídrica será generada en la etapa operativa.
	Estabilidad de laderas A18	Como se mencionó anteriormente la estabilidad de las laderas estará afectada en mayor medida por los eventos de lluvia con las escorrentías.
	Características físicas, Características químicas, calidad. A19, A20, A25	Las características físicas del terreno serán afectadas modificando sus características físicas y químicas, por ende su calidad en la fase de preparación del sitio y construcción.

Categoría de factor afectado	Descripción de afectación
<p>Agua</p> <p>Calidad, Aguas superficiales, velocidad de la corriente , Turbidez A25,A28,A31, A36</p>	<p>La calidad del agua se verá afectada por la construcción del proyecto cuando se realicen actividades propias de preparación del sitio y construcción específicamente por lo que las medidas de mitigación para estos factores deberán ser puntuales.</p>

Categoría de factor afectado	Descripción de afectación
<p>Flora</p> <p>Diversidad, Cubierta Vegetal, Productividad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad de laderas, comunidades vegetales A37,A38, A39, A40, A41, A42, A44</p>	<p>La flora de la zona de influencia del proyecto será impactada de manera directa por la realización del proyecto, en gran medida en las actividades de preparación del sitio y construcción. Por lo que muchas de las medidas de mitigación a proponer más adelante serán referidas a este punto para minimizar el impacto a lo largo del proyecto.</p>
<p>Aporte de lodos a la vegetación riverieña A45</p>	<p>El aporte de lodos a la vegetación está relacionado a los procesos de erosión y sedimentación anteriormente mencionados.</p>

Categoría de factor afectado		Descripción de afectación
Fauna	<p>Destrucción directa, destrucción del hábitat, diversidad, especies endémicas, especies en peligro, roedores, insectos, aves, peces, otros invertebrados, otros vertebrados, pérdida de hábitat silvestre</p> <p>A46, A47, A48, A49, A50, A52, A53, A54, A55, A56, A57, A58</p>	<p>Debido a la zona en que se desarrollara el puente y las características del mismo la Fauna circundante tendrá un impacto directo al realizar las etapas de preparación del sitio, construcción y la misma operación. Por lo que muchas de las medidas de mitigación a proponer más adelante serán referidas a este punto para minimizar el impacto a lo largo del proyecto.</p>

Categoría de factor afectado		Descripción de afectación
Medio Perceptual	<p>Elementos paisajísticos singulares</p> <p>A61</p> <p>Vistas panorámicas y paisajes</p> <p>A62</p> <p>Naturalidad</p> <p>A63</p> <p>Lámina de Agua</p> <p>A66</p>	<p>Las afectaciones a estos cuatro aspectos ambientales son considerables debido a las dimensiones y magnitud del proyecto en la zona. Por lo que se tendrá que tomar en cuenta para el desarrollo de medidas puntuales para minimizar el impacto.</p>

Categoría de factor afectado		Descripción de afectación
Infraestructura	Red de Servicios de comunicaciones y transporte, accesibilidad, A67, A70,	Las afectaciones a estos aspectos ambientales son positivas por lo que el proyecto impacta de forma benéfica a la población aledaña al realizarse las etapas de preparación del sitio, construcción y Operación del mismo.
Humanos	Calidad de Vida, armonía y desarmonía, salud y seguridad, bienestar, estilo de Vida, accesibilidad. A77, A78, A79, A80, A81, A82,A83	
Población y Economía	Empleo Estacional, relaciones sociales A85, A91	

5.1.7 Criterios y Metodologías de Evaluación

La evaluación de los impactos, como se ha venido comentando anteriormente, se llevará a cabo bajo la metodología de evaluación de escenarios impactantes, esto consiste en la evaluación de distintos escenarios de comportamiento como lo son: a) Sin proyecto, b) con proyecto – sin medidas de mitigación, c) con proyecto – con medidas de mitigación. La realización de estas evaluaciones nos servirá para poder tener punto de comparación dentro de nuestro análisis de impactos, por ejemplo, nuestros escenarios blanco o de comparación serian el de sin proyecto, el de con

proyecto – sin medidas de mitigación, decimos que son blanco porque servirán para poder analizar escenarios muy críticos y ver cómo se comportan los factores ambientales y los impacto que se generaran.

Como veremos la evaluación de las actividades dentro de los diferentes escenarios se hará por etapa y se llevarán a cabo en matrices de interacción, las cuales forman parte de la metodología de valoración de importancia de impactos, lo rico de la metodología de valoración que estamos aplicando es que se utilizan valoraciones de importancia para cada escenario y el rango de valoración por criterio igualmente se encuentra más estructurado, permitiendo tener mayores libertades en cuanto a la valoración del impacto de una actividad hacia un factor ambiental.

Para la valoración del escenario de Proyecto – Con medidas de mitigación, se hace necesario el trazo previo de cuáles son las medidas de mitigación que se aplicarán e identificar cuales impactos son los que estamos afectando directamente, sea por prevención o mitigación. La estructuración de estas medidas se hace con la identificación de las acciones más impactantes que se presentan del resultado del escenario de Proyecto – Sin medidas de mitigación, porque es aquí donde se ve el nivel de importancia de la no aplicación de actividades para su atenuación.

Una vez terminadas las valoraciones de los impactos, en cada tabla se sacará el valor tanto de etapa como de escenario se tomarán los promedios de la sumatoria de los atributos evaluados, con esto conseguiremos tener los valores de importancia para cada una de las etapas y también los valores de importancia de los impactos en cada escenario.

Obteniendo esto, nos encontraremos en la capacidad de hacer comparaciones entre escenarios y asimismo, entre etapas, dándose a conocer el nivel de atenuación que tendrá nuestro proyecto en el escenario más real, que es Con proyecto – Con medidas de mitigación, en comparación con los otros que estamos tomando como críticos. Dentro de nuestros análisis, en algunos casos haremos uso

de gráficas para esquematizar de mejor manera las diferencias entre escenarios o etapas.

A continuación se hará la descripción de los criterios de valoración que se utilizará para los escenarios.

5.1.7.1 Criterios

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que serán impactados, se procederá al llenado de las matrices de importancia la cual nos permitirá tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto.

Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo, donde se determinará la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos.

Como resultados tendremos una medida del grado de manifestación cuantitativa de nuestros impactos, que queda reflejado en el efecto que definimos como importancia de impacto.

Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz.

A continuación se describen el significado y símbolo de cada uno de estos símbolos que conforman el elemento de valoración de la matriz de importancia:

Tabla 18 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA, PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Signo	Significado	Descripción
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso ó perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Signo	Significado	Descripción
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Este es independiente a la reversibilidad.
SI	Sinergia	Este atributo implica 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.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.

Signo	Significado	Descripción
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo ó constante en el tiempo (efecto continuo).

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación;

$$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 19 Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.

<u>Naturaleza ó Signo</u>	
Impacto beneficioso	(+)
Impacto perjudicial	(-)
<u>Intensidad (I), grado de destrucción</u>	
Baja	1

Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12
<u>Extensión (EX), área de influencia</u>	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)
<u>Momento (MO), plazo de manifestación</u>	
Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)
<u>Persistencia (PE), persistencia del efecto</u>	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4
<u>Reversibilidad (RV)</u>	
Corto plazo	1
Mediano plazo	2
Irreversible	4
<u>Sinergia (SI), regularidad de la manifestación</u>	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	2
Permanente	4
<u>Acumulación (AC), incremento progresivo</u>	
Simple	1
Acumulado	4
<u>Efecto (EF), relación causa - efecto</u>	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4
<u>Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación</u>	
Irregular ó discontinuo	1
Periódico	2

Continuo	4
<u>Recuperabilidad (MC), reconstrucción por medios humanos</u>	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

La importancia del impacto y asimismo, de la etapa del proyecto que se esté evaluando será categorizada de la siguiente forma, de acuerdo al valor obtenido en su valoración de cada escenario:

Tabla 20 Parámetros de categorización para los impactos generados por las actividades del proyecto

Impactos Negativos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75
Impactos Positivos	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 – 50
Severos	50 – 75
Críticos	Superiores a 75

La selección de colores que se realizó únicamente es para la identificación rápida de las categorías de impactos que tendrá cada actividad, en el caso de los impactos positivos no se realizó distinción entre categorías porque se considera que un impacto al ser positivo sea cual sea su índice de valoración resulta benéfico para el entorno que rodea al proyecto. Este tipo de esquematización de los impactos es recomendado dentro de los métodos de valoración de importancia mejorados por Milán.

5.1.7.2 Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Valoración de importancia de impactos – Escenarios sin Proyecto

Como se mencionó anteriormente, la valoración de este escenario se llevó a cabo únicamente con los factores ambientales que serán impactados, y que resultaron como afectados de acuerdo a la aplicación de la lista de chequeo. La razón de esto es poder evaluar cómo se comportarán a futuro éstos factores dentro del área de influencia del proyecto, pero sin tomar en cuenta las acciones de construcción del Puente Vehicular "Las Margaritas", sino tomando como base el diagnóstico presentado en el Capítulo IV. Las matrices de evaluación de impactos se pueden ver a detalle en los anexos de esta MIA

Los resultados de dicha valoración se muestran a continuación:

Tabla 21 Resultados de Valoración de Impactos Sin Proyecto

	Área de Influencia del Proyecto
Factores Ambientales Afectados	52
Promedio	-30.78571

A primera vista se puede apreciar, de acuerdo a la tabla anterior, que de continuar con las dinámicas y actividades que actualmente se realizan en el área de influencia del proyecto, se aprecia una tendencia negativa en la calidad ambiental del lugar debido a sus características y a las actividades antropogénicas que ahí se realizan.

Este es, sin embargo, un escenario valorado en su mayoría a largo plazo, aunque muchas de las afectaciones antropogénicas al área de influencia son perceptibles al día de hoy.

Valoración de importancia de impactos – Escenarios Con Proyecto – Sin Medidas de Mitigación

El escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades. El resultado de la valoración de este escenario se presenta a continuación:

Valoración de la etapa de preparación del sitio

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P1A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P1A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P1A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P1A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P1A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A39	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A40	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A41	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A45	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

P1A47	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A49	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A50	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P1A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
P1A62	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
P1A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
P1A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
P1A79	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
P1A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A91	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P2A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P3A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P3A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P3A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P3A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P3A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P3A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3356	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P3A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P4A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

P4A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A56	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P4A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P5A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P5A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P5A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P5A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P5A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P5A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A36	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A37	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A38	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A42	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A44	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A46	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A52	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A53	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A54	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A56	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A57	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A61	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
P5A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	45
P5A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P5A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P5A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P6A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P6A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P7A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P7A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P7A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P7A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P7A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
P7A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

P7A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P7A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P7A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P7A61	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P7A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
P7A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-4315	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						97	Promedio				-44.48454	
Total impactos positivos						578	Valor limite				13	
Total actividades positivas						14	Promedio				41.28571	

- **Valoración de la etapa de construcción**

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C1A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C2A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C2A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C2A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C2A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C2A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

C2A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A56	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C2A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
C2A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
C2A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
C2A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C3A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44

C4A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A2	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C4A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A2	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

C5A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C5A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C6A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45

C7A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C7A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C7A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C8A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C8A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C8A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C8A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C8A58	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
C8A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A82	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C9A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A19	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A20	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A25	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A36	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A61	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A63	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C9A78	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	8	-43
C10A13	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A38	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A40	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A44	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A48	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A61	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41

C10A63	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos	-7004						Valor limite	-13				
Total actividades negativas	157						Promedio	-45				
Total impactos positivos	1435						Valor limite	13				
Total actividades positivas	35						Promedio	41				

- **Valoración etapa de Operación y Mantenimiento**

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM1A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM1A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM1A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM1A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM1A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
OM1A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
OM1A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
OM1A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A78	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A81	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A82	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A91	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A25	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A78	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A80	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM3A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41

OM4A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM4A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
OM4A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	8	-51
OM4A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM4A80	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM5A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM5A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM5A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM5A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM5A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
OM5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
OM5A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
OM5A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos						-868	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						19	Promedio				-	
Total impactos positivos						656	Valor limite				13	
Total actividades positivas						16	Promedio				41	

- **Valoración etapa de abandono**

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Abandono												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
AB1A79	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-37
AB1A85	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB2A67	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB2A70	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB2A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB2A82	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB2A83	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB3A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB3A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44

AB3A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB3A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB3A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB3A61	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A67	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A70	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A77	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A79	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A82	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A83	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	8	-45
AB3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
AB3A91	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
AB4A19	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A20	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A25	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A36	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A61	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A63	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos	###		Valor limite									-13
Total actividades negativas	34		Promedio									-
Total impactos positivos	41		Valor limite									13
Total actividades positivas	1		Promedio									41

- **Valoración de importancia de impactos: Escenario de Proyecto – Con Medidas de Mitigación**

La valoración de la importancia de los impactos que se generan producto de las actividades de cada actividad en este escenario, son realizadas tomando en consideración todas aquellas acciones a nivel de obra, medida, capacitación u otra que se considere requerida para la atenuación de los impactos mismos.

Como se planteó anteriormente, previa la valoración de Escenario con Proyecto – Con Medida de Mitigación, es necesario el planteamiento de cuales medidas de mitigación se llevarán a cabo y además, que impactos se verán atenuados con la aplicación de estas. Es por esto que a continuación se mencionarán las medidas a aplicarse, asignándoles una clave para facilitar la manipulación. La descripción de estas medidas de mitigación está debidamente abordada en el capítulo siguiente.

- **Medidas de mitigación a aplicarse en la etapa de Preparación del Sitio**

	Medidas preventivas y de mitigación	Clave
Etapa de Preparación del Sitio	Antes de proceder a las actividades de desmonte, despalme, nivelación y trazo se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada a fin de rescatarlos y liberarlos en sitios con hábitat similar.	Med1
	Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.	Med2
	Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación	Med3
	Retiro de capa orgánica antes de la apertura de Zanjas	Med4
	Definir área para la ubicación de suelo - de capa orgánica	Med5
	Definir áreas para la ubicación del subsuelo retirado	Med6
	Para las zanjas temporales, se colocará a un costado el suelo fértil al otro costado el subsuelo.	Med7
	Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial	Med8
	Evitar que caiga en el cauce fluido hidráulico o combustible.	Med9

Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción al río.	Med10
Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación	Med11
Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto	Med12
Retiro casi inmediato de residuos de cemento, limos, arcillas o concreto fresco, para evitar que tengan como receptor final causes, drenajes, cuerpos de agua, entre otros.	Med13
Movimiento de maquinaria pesada definidas	Med14
Humedecimiento periódico de las vías y superficies de rodamiento en las áreas de trabajo	Med15
Camiones de volteo equipados con cobertura de lona	Med16
Los cambios de aceite deberán de realizarse en suelos impermeabilizados	Med17
Los aceites y lubricantes usados deberán de ser almacenados en tambos de 200 L y etiquetados como residuos peligrosos	Med18
El mantenimiento preventivo se realizara de preferencia en talleres del contratista, que cumplan con lo anterior	Med19
El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicado a más de 200 m del cauce del Rio y sin riesgos de inundación	Med20
Realizar mantenimiento constante a la maquinaria a utilizar a fin de disminuir la emisión de ruido y vibraciones.	Med21

Realizar mantenimiento constante a los camiones de volteo a fin de minimizar las emisiones de ruido y gases contaminantes.	Med22
Dotar de equipo de seguridad al personal para minimizar los daños producidos por el ruido y polvo, previniendo posibles accidentes.	Med23
Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial	Med24
Antes de efectuar cualquier actividad se ahuyentará a la fauna en el área de trabajo	Med 25
No deberán realizarse actividades en el ocaso, noche o amanecer ya que la mayoría de los vertebrados terrestres son de actividad nocturna.	Med 26
Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.	Med27
Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción y/o mantenimiento del proyecto.	Med28
Colocar a manera de red o Malla verde las ramas o fragmentos de los arbustos y/o árboles que sean derribados como medida de protección del suelo y fortalecimiento de algunos puntos del cauce que hayan sido alterados.	Med29
No se deberá quemar y abandonar el material sobrante del desmonte y despalme dentro del derecho de vía.	Med30
No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica	Med31

- **Medidas de mitigación a aplicarse en la etapa de Construcción**

Medidas preventivas y de mitigación		Clave
Etapa de Construcción	Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.	Med2
	Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial	Med8
	Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación	Med11
	Mantenimiento de canales libres de materiales y desechos	Med25
	Retiro casi inmediato de residuos de cemento, limos, arcillas o concreto fresco, para evitar que tengan como receptor final causas, drenajes, cuerpos de agua, entre otros.	Med13
	Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto	Med12
	Movimiento de maquinaria pesada definidas	Med14
	Humedecimiento periódico de las vías y superficies de rodamiento en las áreas de trabajo	Med15
	Camiones de volteo equipados con cobertura de lona	Med16
	Los cambios de aceite deberán de realizarse en suelos impermeabilizados	Med17
Los aceites y lubricantes usados deberán de ser almacenados en tambos de 200 L y etiquetados como residuos peligrosos	Med18	
El mantenimiento preventivo se realizara de preferencia en talleres del contratista, que cumplan con lo anterior	Med19	

El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicado a más de 200 m de causas pluviales y sin riesgos de inundación	Med20
Realizar mantenimiento constante a la maquinaria a utilizar a fin de disminuir la emisión de gases, ruido y vibraciones.	Med21
Realizar mantenimiento constante a los camiones de volteo a fin de minimizar las emisiones de ruido y gases contaminantes.	Med22
Dotar de equipo de seguridad al personal para minimizar los daños producidos por el ruido y polvo, previniendo posibles accidentes.	Med23
Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial	Med24
Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual	Med32
Colocar una malla para evitar caída al cauce de material no deseado, como basura, aceites y/o material petreo.	Med33
Las especies florísticas de interés, serán, en la medida de lo posible, rescatadas y llevadas a un lugar donde no puedan dañarse (vivero). Esta Actividad debe realizarse previa al desmonte.	Med 34
Los residuos peligrosos generados deberán manejarse conforme a la legislación aplicable.	Med 35
No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica	Med31

- **Medidas de mitigación a aplicarse en las etapas de Operación y Mantenimiento**

Medidas preventivas y de mitigación		Clave
Etapa de Operación y Mantenimiento	Se recomienda la instalación de la señalización adecuada para evitar accidentes	Med36
	En cuanto a los residuos vegetales producto de la limpieza y poda de áreas verdes, éstos serán triturados y depositados en áreas donde se conserve vegetación, en las áreas colindantes al proyecto, donde hay vegetación, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.	Med37
	Recolección y disposición final adecuada de residuos peligrosos generados a partir del mantenimiento	Med38
	Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción y/o mantenimiento del proyecto.	Med28

- **Medidas de mitigación a aplicarse en la etapa de Abandono**

Medidas preventivas y de mitigación		Clave
Etapa de Abandono	Retiro y transporte de escombros producto de la demolición, hacia sitios de disposición final asignados por la municipalidad	Med39
	Preparar el suelo para la siembra de especies forestales propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto.	Med40
	Actividades de restauración de paisaje	Med41

Una vez que se identificaron plenamente las medidas de mitigación que pueden ser aplicadas a cada una de las etapas del proyecto, se procedió a valorar nuevamente los cruces de actividades impactantes con factores ambientales, a modo de poder aplicar las medidas de mitigación en los cruces en los que se puede predecir una disminución de los efectos negativos del proyecto. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación:

- **Valoración de etapa de preparación de sitio**

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Preparación del Sitio												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
P1A1	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P1A2	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P1A3	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P1A4	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P1A6	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P1A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A39	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A40	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A41	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A45	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A47	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A49	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

P1A50	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P1A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
P1A62	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
P1A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
P1A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
P1A79	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
P1A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P1A91	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P2A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P2A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P3A1	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P3A2	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P3A3	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P3A4	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P3A6	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P3A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3356	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P3A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-38
P3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P4A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

P4A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A56	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P4A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-38
P4A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	38
P5A1	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P5A2	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P5A3	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P5A4	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P5A6	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P5A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A25	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A36	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A37	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A38	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A42	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A44	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A46	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A52	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A53	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A54	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A56	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A57	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
P5A61	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P5A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P5A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	1	4	-38
P5A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P5A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P6A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P6A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
P7A1	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P7A2	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P7A3	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P7A4	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P7A6	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
P7A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P7A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P7A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P7A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

P7A61	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P7A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
P7A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
Valoración total Etapa de preparación del sitio												
Total impactos negativos						-3548	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						97	Promedio				-37	
Total impactos positivos						571	Valor limite				13	
Total actividades positivas						14	Promedio				41	

- Valoración etapa de construcción

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Construcción												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
C1A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C1A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A1	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
C2A2	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
C2A3	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
C2A4	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
C2A6	-1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	-21
C2A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A18	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A38	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A42	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A44	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

C2A46	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A56	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A57	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C2A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
C2A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
C2A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
C2A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C2A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A2	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A4	-1	4	4	2	2	2	2	4	4	4	2	-42
C3A13	-1	4	1	2	4	4	2	1	4	4	4	-39
C3A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C3A61	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A63	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A66	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C3A78	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A1	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C4A2	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C4A3	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C4A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C4A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

C4A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A2	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C4A61	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C4A63	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C4A66	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C4A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C4A78	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C4A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C5A2	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C5A3	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C5A4	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C5A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A2	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C5A61	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A63	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44

C5A66	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C5A78	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C5A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A1	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A2	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A3	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A4	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C6A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A11	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A32	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A54	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C6A61	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C6A63	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C6A66	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C6A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C6A78	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C6A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A1	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C7A2	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C7A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C7A4	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C7A13	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A15	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

C7A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A37	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A48	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A52	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A53	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A55	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A61	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C7A63	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C7A66	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C7A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C7A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C7A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C8A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C8A14	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C8A16	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C8A36	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C8A58	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
C8A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C8A82	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C9A1	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C9A2	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35
C9A3	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
C9A4	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
C9A6	-1	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-44
C9A19	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A20	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A25	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A36	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A61	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A63	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C9A78	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	4	4	-39
C10A13	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A38	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A40	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A44	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A48	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A61	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
C10A63	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
Valoración total Etapa de construcción												
Total impactos negativos							-6288	Valor limite				-13

Total actividades negativas	157	Promedio	-40
Total impactos positivos	1435	Valor limite	13
Total actividades positivas	35	Promedio	41

- Valoración etapa de Operación y Mantenimiento

Valoración - Con Proyecto, Con Medidas de Mitigación												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
OM1A1	-1	1	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-30
OM1A2	-1	1	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-35
OM1A3	-1	1	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-35
OM1A4	-1	1	4	4	2	2	2	4	4	4	2	-35
OM1A6	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-41
OM1A17	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
OM1A61	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
OM1A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-47
OM1A67	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A70	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A77	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A78	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OMIA81	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A82	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A83	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM1A91	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A25	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A78	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM2A80	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM3A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM4A1	-1	1	4	4	2	2	2	1	4	4	2	-34
OM4A61	-1	1	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-38
OM4A63	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-45

OM4A79	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM4A80	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
OM5A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-40
OM5A2	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-40
OM5A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
OM5A4	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
OM5A6	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
OM5A19	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-39
OM5A20	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-39
OM5A25	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
Valoración total Etapa de operación y mantenimiento												
Total impactos negativos						-741	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						19	Promedio				-39	
Total impactos positivos						656	Valor limite				13	
Total actividades positivas						16	Promedio				41	

- Valoración de etapa de abandono

Valoración - Con Proyecto, Sin Medidas de Mitigación												
Etapa de Abandono												
Código	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
AB1A79	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	1	4	-36
AB1A85	-1	4	1	4	2	4	2	1	4	1	4	-36
AB2A67	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB2A70	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB2A78	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB2A82	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB2A83	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A2	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A4	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A6	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB3A61	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41

AB3A63	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A67	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A70	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A77	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A78	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A79	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A82	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A83	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
AB3A85	1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	4	41
AB3A91	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A1	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A2	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A3	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A4	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A6	-1	4	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-38
AB4A19	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A20	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
AB4A25	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	4	4	-37
AB4A36	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
AB4A61	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
AB4A63	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
AB4A78	-1	4	1	2	2	4	2	1	4	1	4	-34
Valoración total Etapa de Abandono												
Total impactos negativos						-1293	Valor limite				-13	
Total actividades negativas						34	Promedio				-38.029	
Total impactos positivos						41	Valor limite				13	
Total actividades positivas						1	Promedio				41	

Comparación de escenarios de valoración

A continuación se muestran las tablas comparativas de los resultados de la evaluación de las actividades impactantes para cada una de las etapas en los escenarios considerados: escenario de proyecto sin medidas de mitigación y escenario con proyecto con medidas de mitigación.

Tabla 22 Comparación de escenarios para la etapa de preparación del sitio

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Preparación del Sitio		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
P1A1	-44	-21
P1A2	-44	-21
P1A3	-44	-21
P1A4	-44	-21
P1A6	-44	-21
P1A15	-45	-41
P1A16	-45	-41
P1A17	-45	-41
P1A18	-45	-41
P1A25	-45	-41
P1A37	-45	-41
P1A38	-45	-41
P1A39	-45	-41
P1A40	-45	-41
P1A41	-45	-41
P1A42	-45	-41
P1A45	-45	-41
P1A47	-45	-41
P1A48	-45	-41
P1A49	-45	-41
P1A50	-45	-41
P1A52	-45	-41
P1A53	-45	-41
P1A54	-45	-41
P1A57	-45	-41
P1A61	-51	-47
P1A62	-51	-47
P1A63	-51	-47
P1A70	41	41
P1A78	-37	-34
P1A79	-37	-34
P1A83	41	41
P1A85	41	41
P1A91	41	41
P2A17	-45	-41
P2A70	41	41

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA

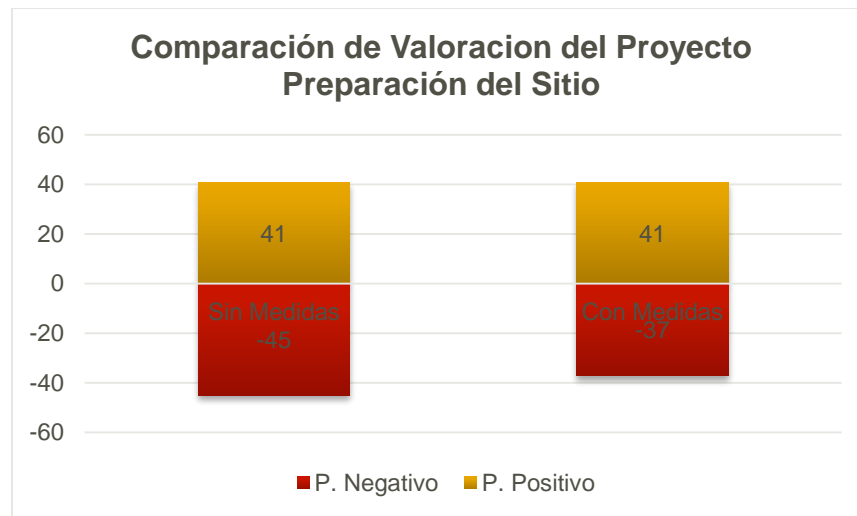
P2A79	41	41
P2A85	41	41
P3A1	-44	-21
P3A2	-44	-21
P3A3	-44	-21
P3A4	-44	-21
P3A6	-44	-21
P3A37	-45	-41
P3A38	-45	-41
P3A42	-45	-41
P3A44	-45	-41
P3A46	-45	-41
P3A52	-45	-41
P3A53	-45	-41
P3A54	-45	-41
P3356	-45	-41
P3A57	-45	-41
P3A78	-41	-38
P3A85	41	41
P4A14	-45	-41
P4A15	-45	-41
P4A37	-45	-41
P4A38	-45	-41
P4A42	-45	-41
P4A44	-45	-41
P4A46	-45	-41
P4A52	-45	-41
P4A53	-45	-41
P4A54	-45	-41
P4A56	-45	-41
P4A57	-45	-41
P4A78	-41	-38
P4A85	41	38
P5A1	-44	-21
P5A2	-44	-21
P5A3	-44	-21
P5A4	-44	-21
P5A6	-44	-21
P5A14	-45	-41
P5A15	-45	-41
P5A15	-45	-41
P5A16	-45	-41
P5A17	-45	-41
P5A18	-45	-39

P5A25	-43	-39
P5A36	-43	-39
P5A37	-43	-39
P5A38	-43	-39
P5A42	-43	-39
P5A44	-43	-39
P5A46	-43	-39
P5A52	-43	-39
P5A53	-43	-39
P5A54	-43	-39
P5A56	-43	-39
P5A57	-43	-41
P5A61	-45	-41
P5A63	-45	-41
P5A70	45	41
P5A78	-45	-38
P5A83	41	41
P5A85	41	41
P6A79	41	41
P6A85	41	41
P7A1	-44	-21
P7A2	-44	-21
P7A3	-44	-21
P7A4	-44	-21
P7A6	-45	-41
P7A19	-45	-41
P7A20	-45	-41
P7A25	-45	-41
P7A36	-45	-41
P7A61	-45	-41
P7A63	-45	-41
P7A78	-45	-41
Contribu. -	-88	-86
Contribu. +	12	14
P. Negativo	-45	-37
P. Positivo	41	41

En la etapa de preparación del sitio es donde se verán reflejadas casi la mayor cantidad de impactos negativos y que representan una gran peso en cuanto a importancia negativa dentro de todo el proyecto, como vemos las actividades de mayor relevancia son las relacionadas al desmote del terreno, cortes y rellenos y

los movimientos de tierras; si vemos no mencionamos el resto de las actividades dentro del área del proyecto, ya que estas aunque son impactantes, en si no causan el nivel de daños como las que se mencionaron primeramente.

Los factores ambientales que serán mayormente afectados son los relacionados a aire, específicamente con generación de ruido y partículas; flora, donde se causaran daños a la vegetación ubicada en la zona del proyecto; al suelo, producto de las excavaciones y apertura de zanjas.



Como resultados de la valoración obtenemos, que la calidad ecológica durante la preparación del sitio, sin llevar a cabo las medidas de mitigación correspondientes, es del tipo moderada (-45) esto por la presión de los impactos que antes mencionamos. Llevando a cabo las medidas de mitigación vemos una mejoría en cuanto a escala de importancia obteniendo la misma calidad de moderados pero con un valor de afectación de -37, la disminución de este valor de importancia significa en términos globales la reducción de un 15% en peso de los impactos que se generan y por su parte un mayor beneficio en los impactos positivos. Los impactos positivos para esta etapa corresponden a un 13.86% en peso de los impactos que se generan y poseen un orden de importancia de 41 cayendo en la escala de positividad moderada.

Tabla 23 Comparación de escenarios para la etapa de construcción

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Construcción		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
C1A79	41	41
C1A85	41	41
C2A1	-44	-21
C2A2	-44	-21
C2A3	-44	-21
C2A4	-44	-21
C2A6	-44	-21
C2A14	-45	-41
C2A15	-45	-41
C2A16	-45	-41
C2A17	-45	-41
C2A18	-45	-41
C2A25	-45	-41
C2A36	-45	-41
C2A37	-45	-41
C2A38	-45	-41
C2A42	-45	-41
C2A44	-45	-41
C2A46	-45	-41
C2A52	-45	-41
C2A53	-45	-41
C2A54	-45	-41
C2A56	-45	-41
C2A57	-45	-41
C2A61	-51	-47
C2A63	-51	-47
C2A70	41	41
C2A78	-37	-37
C2A83	41	41
C2A85	41	41
C3A1	-44	-38
C3A2	-44	-38
C3A3	-44	-38
C3A4	-44	-42
C3A13	-45	-39
C3A14	-45	-41

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA

C3A15	-45	-41
C3A17	-45	-41
C3A19	-45	-41
C3A20	-45	-41
C3A32	-45	-41
C3A36	-45	-41
C3A37	-45	-41
C3A48	-45	-41
C3A52	-45	-41
C3A53	-45	-41
C3A54	-45	-41
C3A55	-45	-41
C3A61	-44	-38
C3A63	-44	-38
C3A66	-44	-38
C3A67	41	41
C3A70	41	41
C3A77	41	41
C3A78	-44	-38
C3A85	41	41
C4A1	-44	-41
C4A2	-44	-41
C4A3	-44	-41
C4A4	-44	-44
C4A13	-45	-41
C4A14	-45	-41
C4A15	-45	-41
C4A17	-45	-41
C4A19	-45	-41
C4A2	-45	-41
C4A11	-45	-41
C4A19	-45	-41
C4A32	-45	-41
C4A36	-45	-41
C4A37	-45	-41
C4A48	-45	-41
C4A52	-45	-41
C4A53	-45	-41
C4A54	-45	-41
C4A55	-45	-41
C4A61	-44	-38
C4A63	-44	-38
C4A66	-44	-38
C4A67	41	41

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA

C4A70	41	41
C4A77	41	41
C4A78	-44	-41
C4A85	41	41
C5A1	-44	-38
C5A2	-44	-38
C5A3	-44	-41
C5A4	-44	-38
C5A13	-45	-41
C5A14	-45	-41
C5A15	-45	-41
C5A17	-45	-41
C5A19	-45	-41
C5A2	-45	-41
C5A11	-45	-41
C5A19	-45	-41
C5A32	-45	-41
C5A36	-45	-41
C5A37	-45	-41
C5A48	-45	-41
C5A52	-45	-41
C5A53	-45	-41
C5A54	-45	-41
C5A55	-45	-41
C5A61	-44	-44
C5A63	-44	-44
C5A66	-44	-44
C5A67	41	41
C5A70	41	41
C5A77	41	41
C5A78	-44	-44
C5A85	41	41
C6A1	-44	-44
C6A2	-44	-44
C6A3	-44	-44
C6A4	-44	-44
C6A13	-45	-41
C6A14	-45	-41
C6A15	-45	-41
C6A17	-45	-41
C6A19	-45	-41
C6A20	-45	-41
C6A11	-45	-41
C6A19	-45	-41

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

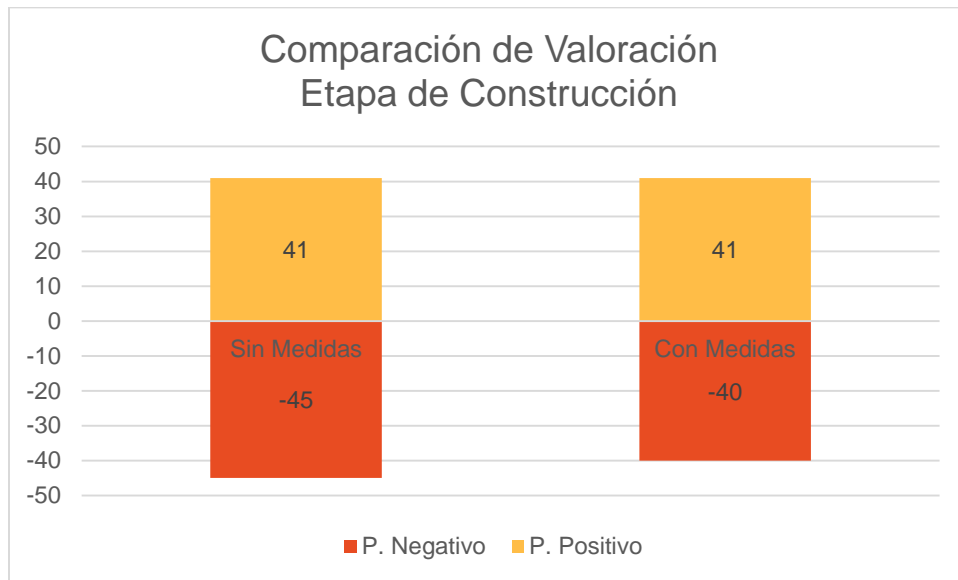
PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA

C6A32	-45	-41
C6A36	-45	-41
C6A37	-45	-41
C6A48	-45	-41
C6A52	-45	-41
C6A53	-45	-41
C6A54	-45	-41
C6A55	-45	-41
C6A61	-44	-41
C6A63	-44	-41
C6A66	-44	-38
C6A67	41	41
C6A70	41	41
C6A77	41	41
C6A78	-44	-38
C6A85	41	41
C7A1	-44	-41
C7A2	-44	-41
C7A3	-44	-38
C7A4	-44	-41
C7A13	-45	-41
C7A14	-45	-41
C7A15	-45	-41
C7A17	-45	-41
C7A19	-45	-41
C7A20	-45	-41
C7A25	-45	-41
C7A37	-45	-41
C7A48	-45	-41
C7A52	-45	-41
C7A53	-45	-41
C7A55	-45	-41
C7A61	-44	-38
C7A63	-44	-38
C7A66	-44	-38
C7A67	41	41
C7A70	41	41
C7A77	41	41
C7A78	-45	-41
C7A85	41	41
C8A1	-44	-38
C8A3	-44	-38
C8A14	-45	-41
C8A16	-45	-41

C8A35	-45	-41
C8A58	-45	-41
C8A67	41	41
C8A77	41	41
C8A82	41	41
C9A1	-44	-41
C9A2	-44	-35
C9A3	-44	-41
C9A4	-44	-38
C9A6	-44	-44
C9A19	-43	-39
C9A20	-43	-39
C9A25	-43	-39
C9A36	-43	-39
C9A61	-43	-39
C9A63	-43	-39
C9A78	-43	-39
C10A13	41	41
C10A38	41	41
C10A40	41	41
C10A44	41	41
C10A48	41	41
C10A61	41	41
C10A63	41	41
Contribu. -	-83	-81
Contribu. +	17	19
P. Negativo	-45	-40
P. Positivo	41	41

Del análisis de los escenarios sin y con medidas de mitigación para la etapa de construcción, podemos ver que las actividades de mayor impacto son las relacionadas al relleno y la compactación de las áreas de construcción, movimiento de maquinaria pesada y la construcción de obras civiles. Es acá donde los factores ambientales resultaran más afectados, especialmente los correspondientes a las categorías de agua, suelo, flora y fauna. Las principales afectaciones en el suelo estarán dadas por la compactación y excavación producto de las actividades relacionadas a ello, en cambio para el agua, las afectaciones están más

relacionadas con la permeabilidad, infiltración y calidad de la misma en las áreas constructivas de las obras civiles dentro del Río Tonto.



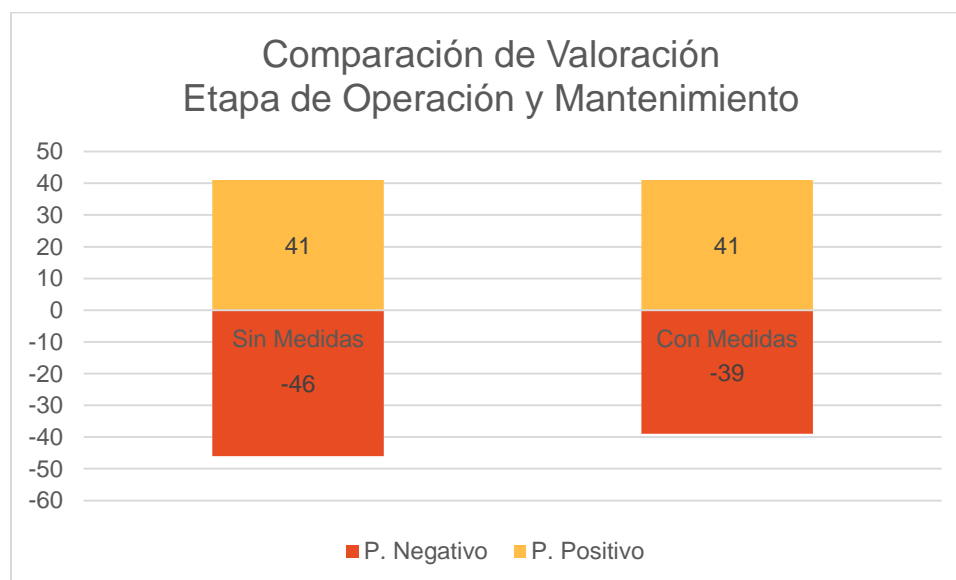
De la valoración que se llevó a cabo para la etapa vimos que la calidad ecológica esperada sin llevar a cabo las medidas de mitigación que se proponen en el presente estudio, es de -45, correspondiente a un categoría de moderados, y con la aplicación de las medidas de mitigación planteadas únicamente se logra bajar en 5 puntos esta escala de importancia, siendo la calidad ecológica ahora de -40, correspondiente a una categoría igualmente moderada. Por lo que la aplicación de las medidas es sumamente importante para la protección del Medio es esta etapa.

Tabla 24 Comparación de escenarios para la etapa de operación y mantenimiento

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Operación y Mantenimiento		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
OM1A1	-44	-30
OM1A2	-44	-35
OM1A3	-44	-35
OM1A4	-44	-35
OM1A6	-44	-41
OM1A17	-45	-41
OM1A61	-51	-47
OM1A63	-51	-47
OM1A67	41	41
OM1A70	41	41
OM1A77	41	41
OM1A78	41	41
OM1A79	41	41
OM1A81	41	41
OM1A82	41	41
OM1A83	41	41
OM1A91	41	41
OM2A25	41	41
OM2A78	41	41
OM2A80	41	41
OM3A79	41	41
OM3A85	41	41
OM4A1	-44	-34
OM4A61	-51	-38
OM4A63	-51	-45
OM4A79	41	41
OM4A80	41	41
OM5A1	-44	-40
OM5A2	-44	-40
OM5A3	-44	-38
OM5A4	-44	-38
OM5A6	-44	-38
OM5A19	-45	-39
OM5A20	-45	-39
OM5A25	-45	-41
Contribu. -	-57	-53
Contribu. +	43	47

P. Negativo	-46	-39
P. Positivo	41	41

En la etapa de operación y mantenimiento destaca la aparición de impactos positivos, ya que en si la construcción del Puente Vehicular Las Margaritas provocará un aumento en la calidad de vida de la población de los municipios involucrados y a la población aledaña por lo cual la actividad del aumento en el tránsito de rodamiento afectará de manera positiva y considerable a la red de servicio de transporte y comunicaciones, principalmente. Dicha actividad también genera un impacto negativo significativo dentro de la operación del acceso, relacionada a la actividad del incremento del tráfico rodado al disminuirse a largo plazo la calidad del aire por la combustión interna de los vehículos automotores que circularan en el área. En la etapa operativa la generación de residuos sólidos por las personas que transitarán por dicho puente así como los generados durante la etapa de mantenimiento del mismo también será un impacto negativo en esta etapa del proyecto.



La calidad ecológica que se espera para la etapa de operación es de -46, correspondiente a una categoría de moderados, obteniéndose el valor de 41 para los impactos positivos. Ahora, con la aplicación de las medidas de mitigación la variación en cuanto a la calidad ecológica es de 7 en escala de importancia obteniéndose una valoración de -39, cayendo en una categoría de Moderados. En esta etapa del proyecto los Impacto positivos corresponden casi al 50% de los evaluados.

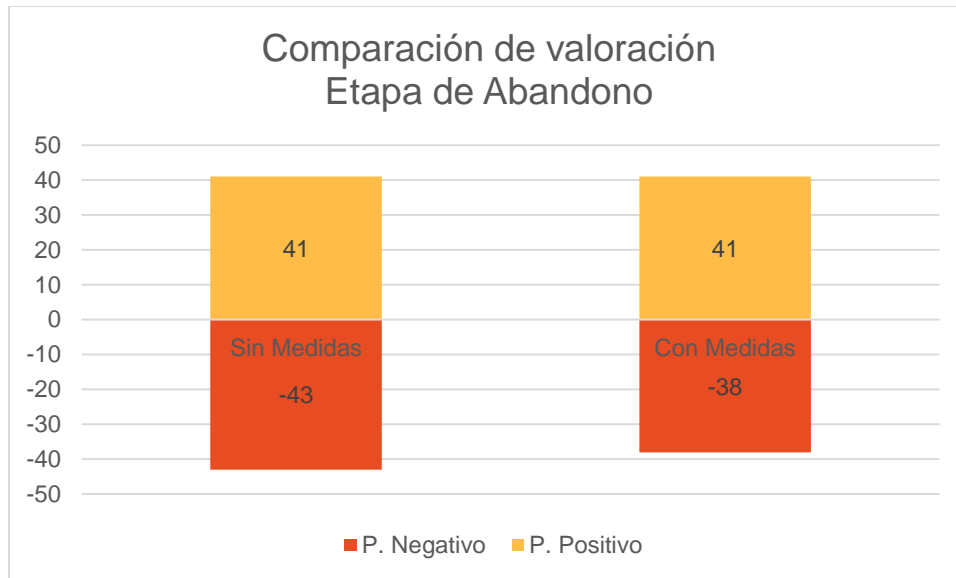
Tabla 25 Comparación de escenarios para la etapa de abandono

Comparación de Escenarios del Proyecto		
Valoración de Impactos		
Etapa de Abandono		
Código	Medida de Mitigación	
	Sin	Con
AB1A79	-37	-36
AB1A85	-41	-36
AB2A67	-44	-38
AB2A70	-44	-38
AB2A78	-44	-38
AB2A82	-44	-38
AB2A83	-44	-38
AB3A1	-44	-38
AB3A2	-44	-38
AB3A3	-44	-38
AB3A4	-44	-38
AB3A6	-44	-38
AB3A61	-45	-41
AB3A63	-45	-41
AB3A67	-45	-41
AB3A70	-45	-41
AB3A77	-45	-41
AB3A78	-45	-41
AB3A79	-45	-41
AB3A82	-45	-41
AB3A83	-45	-41
AB3A85	41	41
AB3A95	-44	-38
AB4A1	-44	-38
AB4A2	-44	-38

AB4A3	-44	-38
AB4A4	-44	-38
AB4A6	-44	-38
AB4A19	-37	-37
AB4A20	-37	-34
AB4A25	-37	-37
AB4A36	-37	-34
AB4A61	-37	-34
AB4A63	-37	-34
AB4A78	-37	-34
Contribu. -	-97	-97
Contribu. +	3	3
P. Negativo	-43	-38
P. Positivo	41	41

Dentro de este capítulo se mencionó que la etapa de abandono no está considerada como una opción dentro de las que se podrían tener en proyectos de carácter social, el mejoramiento a la infraestructura carretera es intrínseco el concepto de calidad de vida directamente relacionado al municipio además de que el tiempo de vida útil de proyecto es de 100 años y las innovaciones para esa época serán totalmente diferentes.

En la presente evaluación se llevó a cabo la valoración hipotética de este escenario obteniéndose una gran cantidad de impactos negativos ligados principalmente a la población e infraestructura; en esta etapa se dan varios impactos de carácter moderado. Con respecto a los impactos positivos son los relacionados principalmente a la paralización de la carretera mejorando principalmente la calidad del aire; la demolición de la obra civil también mejora factores ambientales como la permeabilidad del suelo y la infiltración del agua.



La variación entre un escenario sin medidas de mitigación y otro en donde se apliquen estas es prácticamente muy bajo, si observamos en la tabla tenemos que este cambio de valor de importancia es prácticamente de 5 puntos. Claramente en la gráfica se puede ver que la diferencia entre un escenario y otro es prácticamente nula y que en si podemos decir que la calidad esperada para esta etapa tiene una categoría de valoración que corresponde a impactos del tipo moderado.

Comparación Final de Importancia del Proyecto

Tabla 26 Resultados de la valoración de importancia del proyecto

Valoración de Importancia		
Etapas	Sin Medidas	Con Medidas
Preparación del Sitio	-45	-37
Construcción	-45	-40
Operación y Mantenimiento	-46	-39
Abandono	-43	-38
Promedio	-44	-38
Calidad ecológica esperada sin proyecto		-31
Calidad ecológica esperada para el proyecto (valoración)		-38

**Calidad ecológica ajustada para
el proyecto ($y = 2,195x - 38.61$)****-9.005**

Como resultado de los análisis que se llevaron a cabo para el estudio de construcción del Puente Vehiculas "Las Margaritas", llegamos a la conclusión de que la calidad ecológica esperada corresponde a una categoría de impactos del tipo **moderado**. Los impactos de mayor relevancia, sin tomar en cuenta la etapa de abandono, son los que se presentan en la etapa de preparación del sitio y Construcción, ya que es aquí donde se llevaran a cabo las verdaderas actividades impactantes.

En términos generales, si no se llevan a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente documento, la calidad ecológica podría ir de un punto moderado hasta uno severo y hasta crítico, el hilo que separa esto únicamente es la implementación de las mismas, por lo que su importancia es alta y su implementación estrictamente necesaria.

A continuación se presenta la línea de regresión de mínimos cuadrados construida. En el eje de las X se encuentran los 3 escenarios mencionados y evaluados en el presente documento. Para el eje de las Y se tomaron los valores de importancia negativos promedio encontrados para los 3 escenarios. El escenario con el número 1 corresponde al escenario sin proyecto, el 2 corresponde a la instalación de proyecto sin medidas de mitigación, y el número 3 corresponde al escenario de proyecto con medidas de mitigación.



De la tabla de valoración de importancia del proyecto podemos ver que la calidad ambiental determinada por los expertos es de -31, correspondiente a impactos bajos. Al hacer nuestro trazado de curva para encontrar el la calidad ecológica tomando en cuenta nuestro escenario de calibración, obtenemos una valor de -38. Con esto podemos alcanzar la conclusión final de que el nivel de impactos esperados y la calidad ecológica esperada con la puesta en marcha del proyecto es del tipo **moderado** y similar al proyectado por este grupo de expertos.

Como se mencionó anteriormente, no se aplicó el mismo procedimiento para los valores positivos ya que estos corresponden a acciones que tienen que realizarse independientemente de si se tienen o no medidas de mitigación.

V. 4 Conclusiones

- A) Los principales impactos Ambientales los cuales por sus características son **moderados** se darán durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción en los factores ambientales aire, suelo, agua, flora y fauna, por

lo que se deberá de tener especial énfasis en el cumplimiento de las medidas de mitigación mencionadas y que se especificaran en el capítulo siguiente.

- B) Será necesario cumplir con las especificaciones técnicas constructivas, precisadas en los planes de trabajo presentados para la elaboración del proyecto y con las medidas preventivas, de mitigación y de compensación ambiental, a efecto de minimizar los impactos ambientales negativos que generará el proyecto.
- C) El proyecto denominado **PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 200.00 M., EN EL ESTADO DE OAXACA**, incorpora impactos benéficos en el aspecto social, a través de la generación de empleos temporales, directos e indirectos en sus diferentes etapas, mejorando los ingresos económicos de las familias y en consecuencia la calidad de vida de los trabajadores y la población donde se asentará la obra debido al objetivo principal del mismo, la accesibilidad aumentando de esta manera las relaciones sociales para los municipios implicados en la zona de influencia.
- D) Por lo anterior el desarrollo del Proyecto es ambientalmente VIABLE para su ejecución.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Conforme a los resultados obtenidos en la valoración de los impactos ambientales del Sistema Ambiental del Proyecto Puente Vehicular "Las Margaritas" sobre el camino las Margaritas – Paso Rincón, con una longitud aproximada de 200.00 m, en el estado de Oaxaca en el capítulo anterior, se procede a realizar el diseño y programa de ejecución de las medidas de mitigación que ayudarán a prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que los proyectos provocan en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Por lo anterior se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones a seguir para prevenir, eliminar y/o compensar los impactos adversos que el proyecto pueda provocar en cada una de las etapas de su desarrollo.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos significativos del Proyecto, cualquiera sea su fase de ejecución, y se expresarán en un plan de medidas de mitigación que contendrá, en este caso, a lo menos una de las siguientes medidas:

- Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

Dado que las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en algunos casos pueden generalizarse por actividad generadora o por factor ambiental afectado. Estas medidas son enunciativas más no limitativas.

En relación a las medidas de mitigación identificadas para el proyecto, se propone amortiguar al máximo los impactos ambientales irreversibles generados por el proyecto en sus distintas etapas. Para esto, se categorizaron las medidas de la siguiente manera:

- Minimización
- Reparación y/o restauración
- Compensación

Las medidas de **Minimización** tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Se deben considerar al menos una de las siguientes medidas:

- Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

Las medidas de **Reparación y/o Restauración** tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Las medidas de **Compensación** tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado.

Se identificaron un total de 42 medidas de Mitigación para los diferentes componentes Ambientales evaluados dentro del Sistema Ambiental del Puente, teniendo como resultado 42 medidas de mitigación de minimización, y en cuanto a las medidas de reparación no se contemplan debido a las características del proyecto.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Tomando en cuenta los resultados del Capítulo V del presente documento, se citan a continuación las medidas de mitigación propuestas para cada uno de ellos.

CALIDAD DEL AIRE

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de material y, se generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera provocada por la combustión interna de los motores. Por lo anterior, se identificaron medidas específicas relacionadas al mantenimiento de los motores de vehículos, maquinaria y equipo que será utilizado, además del respeto a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido y emisiones atmosféricas.

Adicionalmente se buscará evitar la emisión de partículas por la circulación de vehículos, así como la optimización de tiempos en los que se encuentren encendidos los motores de vehículos, maquinaria y equipo.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas, los motores de los vehículos, y en su caso, estar en óptimas condiciones mecánicas.

El responsable de la ejecución y cumplimiento de estas medidas de mitigación será la empresa Promovente, por conducto de la o las empresas contratistas encargadas de su ejecución. Dicha (s) empresa (s) llevará (n) una bitácora de los horarios de su realización.

En la tabla siguiente se presenta el listado de las medidas de mitigación para calidad del aire:

Medida de Mitigación	Clave
Humedecimiento periódico de las vías y superficies de rodamiento en las áreas de trabajo	Med15
Camiones de volteo equipados con cobertura de lona	Med16
Los cambios de aceite deberán de realizarse en suelos impermeabilizados	Med17
El mantenimiento preventivo se realizará de preferencia en talleres del contratista, que cumplan con lo anterior	Med19
Realizar mantenimiento constante a la maquinaria a utilizar a fin de disminuir la emisión de gases, ruido y vibraciones.	Med21
Realizar mantenimiento constante a los camiones de volteo a fin de minimizar las emisiones de ruido y gases contaminantes.	Med22
No se deberá quemar y abandonar el material sobrante del desmonte y despalde dentro del derecho de vía.	Med30

SUELO

En referencia a este componente ambiental, tenemos que la mayor parte de los impactos ambientales identificados corresponden a la pérdida de suelo fértil así como la posible contaminación del suelo debido a la generación de residuos por las actividades de preparación de sitio, construcción y operación / mantenimiento del proyecto. Esto, ya sea por la generación de residuos sólidos producto de las actividades del personal (principalmente de alimentos), por los residuos fisiológicos propios de los trabajadores durante la jornada de trabajo, así como por el mantenimiento preventivo o correctivo de vehículos, maquinaria o equipo a utilizar en la construcción o mantenimiento del proyecto.

Por otro lado, el impacto sobre el suelo será directo en lo que se refiere a la excavación de material durante el movimiento de maquinaria, nivelaciones, relleno y compactación de terraplen, hincado de pilotes y actividades propias del desarrollo

de obra civil, por lo que se diseñaron medidas que garanticen la minimización en la superficie a afectar, así como la compactación y relleno con el mismo material excavado, evitando retirar el suelo de la zona en la que fue removido.

Finalmente, bajo ningún concepto se aceptará la apertura de brechas o caminos, así como la preparación de sitio de una superficie superior a la mínima indispensable durante las etapas de preparación de sitio y construcción, procurando minimizar superficialmente el impacto sobre este factor ambiental.

En la tabla siguiente se presenta el listado de las medidas de mitigación diseñadas para este factor ambiental:

Medida de Mitigación	Clave
Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.	Med2
Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación	Med3
Retiro de capa orgánica antes de la apertura de Zanjas	Med4
Definir área para la ubicación de suelo - de capa orgánica	Med5
Definir áreas para la ubicación del subsuelo retirado	Med6
Para las zanjas temporales, se colocará a un costado el suelo fértil al otro costado el subsuelo.	Med7
Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial	Med8
Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación	Med11
Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto	Med12
Movimiento de maquinaria pesada definidas	Med14
El mantenimiento preventivo se realizará de preferencia en talleres del contratista, que cumplan con lo anterior	Med19
Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial	Med24
Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual	Med32

Medida de Mitigación	Clave
En cuanto a los residuos vegetales producto de la limpieza y poda de áreas verdes, éstos serán triturados y depositados en áreas donde se conserve vegetación, en las áreas colindantes al proyecto, donde hay vegetación, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.	Med37
Recolección y disposición final adecuada de residuos peligrosos generados a partir del mantenimiento	Med38
Retiro y transporte de escombros producto de la demolición, hacia sitios de disposición final asignados por la municipalidad	Med39
Preparar el suelo para la siembra de especies forestales propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto.	Med40

AGUAS CONTINENTALES

Para el caso de este factor ambiental, se tiene contemplado prevenir la posible contaminación del Río Tonto y recursos subterráneos derivado de actividades propias de la construcción de obras civiles, así como actividades de mantenimiento correctivo de vehículos, maquinaria o equipo para todas las etapas del proyecto. De igual manera, durante estas etapas y, para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas para el uso de los trabajadores o, en su defecto, excavaciones sanitarias.

En la siguiente tabla se sintetizan las medidas de mitigación que serán aplicadas al factor ambiental Aguas Continentales:

Medida de Mitigación	Clave
Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.	Med2
Evitar que caiga en el cauce fluido hidráulico o combustible.	Med9
Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción al río.	Med10

Medida de Mitigación	Clave
Retiro casi inmediato de residuos de cemento, limos, arcillas o concreto fresco, para evitar que tengan como receptor final causes, drenajes, cuerpos de agua, entre otros.	Med13
El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicada a más de 200 m del cauce del Rio y sin riesgos de inundación	Med20
Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial	Med24
Colocar a manera de red o Malla verde las ramas o fragmentos de los arbustos y/o árboles que sean derribados como medida de protección del suelo y fortalecimiento de algunos puntos del cauce que hayan sido alterados.	Med29
Colocar una malla para evitar caída al cauce de material no deseado, como basura, aceites y/o material pétreo.	Med33

VEGETACIÓN

A este respecto, los impactos identificados estarán en función de la cobertura vegetal a remover debido a las actividades de preparación del sitio y construcción, las medidas de mitigación se orientan a no realizar la limpieza de superficies innecesarias, así como evitar la afectación de individuos de especies de vegetación que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se tiene contemplada la aplicación de medidas de mitigación, manteniendo una supervisión constante para evitar afectar a individuos de especies bajo algún régimen de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Medida de Mitigación	Clave
Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación	Med3
Retiro de capa orgánica antes de la apertura de Zanjas	Med4
No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica	Med31

Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual	Med32
Las especies florísticas de interés, serán, en la medida de lo posible, rescatadas y llevadas a un lugar donde no puedan dañarse (vivero). Esta Actividad debe realizarse previa al desmonte.	Med 34
En cuanto a los residuos vegetales producto de la limpieza y poda de áreas verdes, éstos serán triturados y depositados en áreas donde se conserve vegetación, en las áreas colindantes al proyecto, donde hay vegetación, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.	Med37

FAUNA

Al igual que en lo correspondiente a vegetación, para el caso de la fauna presente dentro del polígono del Sistema Ambiental, las medidas de mitigación se orientan a no realizar la colecta y/o extracción de especies silvestres, evitar la afectación de individuos de especies de fauna que se encuentren fuera de los sitios designados para las actividades propias de la obra. Además de buscar garantizar que no se afecte a ninguna especie de fauna contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Las medidas de mitigación que se emplearán para el componente ambiental Fauna son las siguientes:

Medida de Mitigación	Clave
Antes de proceder a las actividades de desmonte, despalme, nivelación y trazo se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada a fin de rescatarlos y liberarlos en sitios con hábitat similar.	Med1
Antes de efectuar cualquier actividad se ahuyentará a la fauna en el área de trabajo	Med 25
No deberán realizarse actividades en el ocaso, noche o amanecer ya que la mayoría de los vertebrados terrestres son de actividad nocturna.	Med 26
Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.	Med27
No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica	Med31

MEDIO PERCEPTUAL

Las actividades propias del proyecto generarán afectaciones significativas a los diversos componentes del paisaje singulares, naturalidad y singularidad, incluso actuaciones humanas, como elementos dominantes del paisaje.

Las medidas de mitigación están orientadas hacia las posibles afectaciones a la vegetación y la calidad cromática del paisaje y su relación con la colocación del Puente sobre el Río Tonto.

Medida de Mitigación	Clave
Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual	Med32
Actividades de restauración de paisaje	Med41

EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

Para evitar la contaminación por residuos sólidos municipales, como basura generada por los trabajadores, se tienen contempladas medidas de mitigación orientadas hacia la prevención de la contaminación por estas fuentes, además de garantizar un manejo integral de los residuos que se pudieran generar.

Dichas medidas son:

Medida de Mitigación	Clave
Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial	Med8
Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación	Med11
Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto	Med12
Los aceites y lubricantes usados deberán de ser almacenados en tambos de 200 L y etiquetados como residuos peligrosos	Med18

Los residuos peligrosos generados deberán manejarse conforme a la legislación aplicable.	Med35
Recolección y disposición final adecuada de residuos peligrosos generados a partir del mantenimiento	Med38
Retiro y trasporte de escombros producto de la demolición, hacia sitios de disposición final asignados por la municipalidad	Med39

RESUMEN

En la tabla siguiente se presenta, a modo de resumen, el listado de las medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto:

Medida de Mitigación	Clave	FACTOR AMBIENTAL	TIPO
Antes de proceder a las actividades de desmonte, despalme, nivelación y trazo se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada a fin de rescatarlos y liberarlos en sitios con hábitat similar.	Med1	FAUNA	MINIMIZACIÓN
Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.	Med2	CALIDAD DEL AIRE SUELO	MINIMIZACIÓN
Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación	Med3	CALIDAD DEL AIRE SUELO, FLORA	MINIMIZACIÓN
Retiro de capa orgánica antes de la apertura de Zanjas	Med4	SUELO	MINIMIZACIÓN
Definir área para la ubicación de suelo - de capa orgánica	Med5	SUELO	MINIMIZACIÓN
Definir áreas para la ubicación del subsuelo retirado	Med6	SUELO	MINIMIZACIÓN
Para las zanjas temporales, se colocará a un costado el suelo fértil al otro costado el subsuelo.	Med7	SUELO	MINIMIZACIÓN

Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial	Med8	SUELO EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Evitar que caiga en el cauce fluido hidráulico o combustible.	Med9	AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción al río.	Med10	AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación	Med11	SUELO EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto	Med12	SUELO EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Retiro casi inmediato de residuos de cemento, limos, arcillas o concreto fresco, para evitar que tengan como receptor final causes, drenajes, cuerpos de agua, entre otros.	Med13	AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
Movimiento de maquinaria pesada definidas	Med14	SUELO, FLORA	MINIMIZACIÓN
Humedecimiento periódico de las vías y superficies de rodamiento en las áreas de trabajo	Med15	CALIDAD DEL AIRE SUELO	MINIMIZACIÓN
Camiones de volteo equipados con cobertura de lona	Med16	CALIDAD DEL AIRE SUELO	MINIMIZACIÓN
Los cambios de aceite deberán de realizarse en suelos impermeabilizados	Med17	SUELO	MINIMIZACIÓN
Los aceites y lubricantes usados deberán de ser almacenados en tambos de 200 L y etiquetados como residuos peligrosos	Med18	SUELO	MINIMIZACIÓN
El mantenimiento preventivo se realizara de preferencia en talleres del contratista, que cumplan con lo anterior	Med19	SUELO	MINIMIZACIÓN
El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicado a más	Med20	SUELO AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN

de 200 m del cauce del Rio y sin riesgos de inundación			
Realizar mantenimiento constante a la maquinaria a utilizar a fin de disminuir la emisión de gases, ruido y vibraciones.	Med21	CALIDAD DEL AIRE SUELO	MINIMIZACIÓN
Realizar mantenimiento constante a los camiones de volteo a fin de minimizar las emisiones de ruido y gases contaminantes.	Med22	CALIDAD DEL AIRE SUELO	MINIMIZACIÓN
Dotar de equipo de seguridad al personal para minimizar los daños producidos por el ruido y polvo, previniendo posibles accidentes.	Med23	EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial	Med24	SUELO, AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
Antes de efectuar cualquier actividad se ahuyentará a la fauna en el área de trabajo	Med 25	FAUNA	MINIMIZACIÓN
No deberán realizarse actividades en el ocaso, noche o amanecer ya que la mayoría de los vertebrados terrestres son de actividad nocturna.	Med 26	FAUNA	MINIMIZACIÓN
Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies.	Med27	FAUNA	MINIMIZACIÓN
Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción y/o mantenimiento del proyecto.	Med28	POBLACION	MINIMIZACIÓN
Colocar a manera de red o Malla verde las ramas o fragmentos de los arbustos y/o árboles que sean derribados como medida de protección del suelo y fortalecimiento de algunos puntos del cauce que hayan sido alterados.	Med29	AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
No se deberá quemar y abandonar el material sobrante del desmonte y despalde dentro del derecho de vía.	Med30	SUELO	MINIMIZACIÓN
No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica	Med31	FAUNA FLORA	MINIMIZACIÓN

Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual	Med32	FLORA, MEDIO PERCEPTUAL	MINIMIZACIÓN
Colocar una malla para evitar caída al cauce de material no deseado, como basura, aceites y/o material pétreo.	Med33	AGUAS CONTINENTALES	MINIMIZACIÓN
Las especies florísticas de interés, serán, en la medida de lo posible, rescatadas y llevadas a un lugar donde no puedan dañarse (vivero). Esta Actividad debe realizarse previa al desmonte.	Med34	FLORA	MINIMIZACIÓN
Los residuos peligrosos generados deberán manejarse conforme a la legislación aplicable.	Med 35	SUELO , EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Se recomienda la instalación de la señalización adecuada para evitar accidentes	Med36	EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
En cuanto a los residuos vegetales producto de la limpieza y poda de áreas verdes, éstos serán triturados y depositados en áreas donde se conserve vegetación, en las áreas colindantes al proyecto, donde hay vegetación, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.	Med37	SUELO, FLORA	MINIMIZACIÓN
Recolección y disposición final adecuada de residuos peligrosos generados a partir del mantenimiento	Med38	EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS, SUELO	MINIMIZACIÓN
Retiro y transporte de escombros producto de la demolición, hacia sitios de disposición final asignados por la municipalidad	Med39	EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	MINIMIZACIÓN
Preparar el suelo para la siembra de especies forestales propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto.	Med40	MEDIO PERCEPTUAL FLORA	MINIMIZACIÓN
Actividades de restauración de paisaje	Med41	MEDIO PERCEPTUAL	MINIMIZACIÓN

6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Objetivo General

Reducir la relevancia de los impactos ambientales adversos relevantes generados en cada etapa de la Construcción "Puente Vehicular Las Margaritas sobre el camino las Margaritas –Paso Rincón, con la Longitud aproximada de 200.00 m en el Estado de Oaxaca., a la par de mejorar el desempeño ambiental de dicho proyecto.

Objetivos Específicos

- Programar las medidas y acciones previamente identificadas para la minimización, restauración o compensación de los impactos adversos generados por el proyecto.
- Diseñar las acciones de monitoreo de parámetros ambientales sensibles a los impactos ambientales adversos dentro del SAR.
- Identificar los indicadores que serán utilizados para mejorar el desempeño ambiental del proyecto.
- Sentar las bases para la identificación de acciones atenuantes adicionales que puedan ser requeridas una vez que se manifiesten los impactos adversos reales generados por el proyecto.

El Programa de Manejo Ambiental contiene las medidas de atenuación, control y prevención de los impactos negativos generados por las distintas actividades debido a la ejecución del proyecto y está integrado por las siguientes líneas estratégicas:

- Medidas de Preparación de Sitio
- Medidas de Construcción
- Medidas de Operación

Responsables

La empresa promovente, a través del o los contratistas que participan en cada una de las etapas del proyecto, será la responsable de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las zonas ubicadas en el área de influencia de dicho proyecto.

Para el logro de este objetivo, la promovente se asegurará de que el contratista esté enterado de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes. La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

Procedimiento

Para el cumplimiento de los Objetivos del presente Programa de Vigilancia Ambiental se elaboraron Fichas Técnicas de los impactos ambientales que resultaron significativos y los que se consideran relevantes para su correcto cumplimiento y seguimiento durante el desarrollo del Proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> • Antes de proceder a las actividades de desmonte, despalme, nivelación y trazo se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada a fin de rescatarlos y liberarlos en sitios con hábitat similar. • Antes de efectuar cualquier actividad se ahuyentará a la fauna en el área de trabajo • No deberán realizarse actividades en el ocaso, noche o amanecer ya que la mayoría de los vertebrados terrestres son de actividad nocturna. • Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o la captura de especies • No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica 	
MEDIDA	
Med01, Med25, Med26, Med27, Med31	
OBJETIVO: Minimizar la afectación a la Fauna existente en el lugar del Proyecto.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del Área del Proyecto • Movimiento de Maquinaria • Nivelación del área de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:
<ul style="list-style-type: none"> • De Minimización 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de sitio • Etapa de Construcción
Acciones a desarrollar:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia 	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	
<ul style="list-style-type: none"> • NA 	
Cronograma de ejecución (meses):	
ETAPA	Meses
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Preparación de sitio	
Construcción	
Lugar de Aplicación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas" 	
Responsable de la ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Obra 	
Personal requerido:	
<ul style="list-style-type: none"> • El involucrado en las actividades de instalación 	
Responsable del seguimiento:	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor ambiental 	

- Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación
- Movimiento de maquinaria pesada definidas
- No se deberá introducir especies de Flora y Fauna exótica
- Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual
- Las especies florísticas de interés, serán, en la medida de lo posible, rescatadas y llevadas a un lugar donde no puedan dañarse (vivero). Esta Actividad debe realizarse previa al desmonte.
- En cuanto a los residuos vegetales producto de la limpieza y poda de áreas verdes, éstos serán triturados y depositados en áreas donde se conserve vegetación, en las áreas colindantes al proyecto, donde hay vegetación, a fin de que la materia orgánica se reincorpore al suelo.
- Preparar el suelo para la siembra de especies forestales propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto.

MEDIDA

Med03, Med14, Med31, Med32, Med34, Med37, Med40

OBJETIVO: Minimizar la afectación a la Flora existente en el lugar del Proyecto.

Actividades que lo producen:

- Limpieza del Área del Proyecto
- Movimiento de Maquinaria
- Nivelación del área de Construcción

Impactos Ambientales a manejar:

- Flora

Tipo de Medida:

- De Minimización

Etapa de Implementación:

- Preparación de sitio
- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación de sitio	■												
Construcción	■												

Lugar de Aplicación:

- Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas"

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Supervisor ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Evitar que caiga en el cauce fluido hidráulico o Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción al río Retiro casi inmediato de residuos de cemento, limos, arcillas o concreto fresco, para evitar que tengan como receptor final causas, drenajes, cuerpos de agua, entre otros El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicado a más de 200 m del cauce del Río y sin riesgos de inundación Realizar medidas de conservación de suelo y agua como pueden ser; construcción de canales temporales o permanentes para la conducción del agua pluvial Colocar a manera de red o Malla verde las ramas o fragmentos de los arbustos y/o árboles que sean derribados como medida de protección del suelo y fortalecimiento de algunos puntos del cauce que hayan sido alterados <p>Colocar una malla para evitar caída al cauce de material no deseado, como basura, aceites y/o material pétreo.</p>													
MEDIDA													
Med09, Med10, Med13, Med20, Med24, Med29, Med33													
OBJETIVO: Minimizar la afectación a la Calidad del agua del Río Tonto en el lugar del Proyecto.													
Actividades que lo producen:						Impactos Ambientales a manejar:							
<ul style="list-style-type: none"> Limpieza del Área del Proyecto Movimiento de Maquinaria Nivelación del área de Construcción Construcción de Obra Civil 						<ul style="list-style-type: none"> Aguas continentales 							
Tipo de Medida:						Etapas de Implementación:							
<ul style="list-style-type: none"> De Minimización 						<ul style="list-style-type: none"> Preparación de sitio Etapas de Construcción 							
Acciones a desarrollar:													
<ul style="list-style-type: none"> Vigilancia 													
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:													
<ul style="list-style-type: none"> NA 													
Cronograma de ejecución (meses):													
ETAPA		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de sitio													
Construcción													
Lugar de Aplicación:													
<ul style="list-style-type: none"> Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas" 													
Responsable de la ejecución:													
<ul style="list-style-type: none"> Gerente de Obra 													
Personal requerido:													
<ul style="list-style-type: none"> El involucrado en las actividades de instalación 													
Responsable del seguimiento:													
<ul style="list-style-type: none"> Supervisor ambiental 													

- Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial
- Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación
- Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto
- Dotar de equipo de seguridad al personal para minimizar los daños producidos por el ruido y polvo, previniendo posibles accidents
- Los residuos peligrosos generados deberán manejarse conforme a la legislación aplicable
- Se recomienda la instalación de la señalización adecuada para evitar accidents
- Recolección y disposición final adecuada de residuos peligrosos generados a partir del mantenimiento
- Retiro y trasporte de escombros producto de la demolición, hacia sitios de disposición final asignados por la municipalidad

MEDIDA

Med08, Med11, Med12, Med23, Med35, Med36, Med38, Med39

OBJETIVO: Minimizar la afectación al Equipamiento y Servicios necesarios para el proyecto.

Actividades que lo producen:

- Limpieza del Área del Proyecto
- Movimiento de Maquinaria
- Nivelación del área de Construcción

Impactos Ambientales a manejar:

- Equipamientos y Servicios

Tipo de Medida:

- De Minimización

Etapas de Implementación:

- Preparación de sitio
- Etapa de Construcción
- Operación y Mantenimiento

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de sitio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Lugar de Aplicación:

- Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas"

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Supervisor ambiental

- Ubicar apropiadamente su campamento e implementar en los mismos sistemas de disposición de excretas.
- Respetar completamente la delimitación del trazo y supervisión de áreas de excavación
- Retiro de capa orgánica antes de la apertura de Zanjas
- Definir área para la ubicación de suelo - de capa orgánica
- Definir áreas para la ubicación del subsuelo retirado
- Para las zanjas temporales, se colocará a un costado el suelo fértil al otro costado el subsuelo.
- Organización de cuadrillas para la recolección diaria de residuos sólidos y de manejo especial
- Separación de residuos sólidos en peligrosos, no peligrosos y de manejo especial y disposición en un contenedor de acumulación
- Acuerdos y pagos por recolección de los residuos dentro del proyecto
- Movimiento de maquinaria pesada definidas
- Humedecimiento periódico de las vías y superficies de rodamiento en las áreas de trabajo
- Camiones de volteo equipados con cobertura de lona
- Los cambios de aceite deberán de realizarse en suelos impermeabilizados
- Los aceites y lubricantes usados deberán de ser almacenados en tambos de 200 L y etiquetados como residuos peligrosos
- El área de mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria estará ubicado a más de 200 m del cauce del Rio y sin riesgos de inundación
- Realizar mantenimiento constante a la maquinaria a utilizar a fin de disminuir la emisión de gases, ruido y vibraciones
- Realizar mantenimiento constante a los camiones de volteo a fin de minimizar las emisiones de ruido y gases contaminantes

MEDIDA

Med02, Med3, Med04, Med05, Med06, Med07, Med08, Med11, Med12, Med14, Med15, Med16, Med17, Med18, Med19, Med20, Med21, Med22

OBJETIVO: Minimizar la afectación a la Calidad del Suelo en el lugar del Proyecto.

Actividades que lo producen:

- Limpieza del Área del Proyecto
- Movimiento de Maquinaria
- Nivelación del área de Construcción
- Construcción de Obra Civil

Impactos Ambientales a manejar:

- Suelo

Tipo de Medida:

- De Minimización

Etapas de Implementación:

- Preparación de sitio
- Etapa de Construcción

Acciones a desarrollar:

- Vigilancia

Técnicas y/o tecnologías a utilizar:

- NA

Cronograma de ejecución (meses):

ETAPA	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de sitio												
Construcción												

Lugar de Aplicación:

- Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas"

Responsable de la ejecución:

- Gerente de Obra

Personal requerido:

- El involucrado en las actividades de instalación

Responsable del seguimiento:

- Supervisor ambiental

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar un programa de Reforestación, jardinería y arquitectura de paisaje para mejorar o recobrar la apariencia actual • Preparar el suelo para la siembra de especies forestales propias del área, para con estas acciones revertir la fragmentación del paisaje y los impactos ocasionados por el establecimiento del proyecto • Actividades de restauración de paisaje 													
MEDIDA													
Med32, Med40, Med41													
OBJETIVO: Minimizar la afectación al Paisaje propio del Proyecto.													
Actividades que lo producen:							Impactos Ambientales a manejar:						
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del Área del Proyecto • Movimiento de Maquinaria • Nivelación del área de Construcción 							<ul style="list-style-type: none"> • Medio Perceptual 						
Tipo de Medida:							Etapas de Implementación:						
<ul style="list-style-type: none"> • De Minimización 							<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de sitio • Etapa de Construcción • Operación y Mantenimiento 						
Acciones a desarrollar:													
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia 													
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:													
<ul style="list-style-type: none"> • NA 													
Cronograma de ejecución (meses):													
ETAPA													
Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación de sitio													
Construcción													
Lugar de Aplicación:													
<ul style="list-style-type: none"> • Zona de influencia del Puente Vehicular "Las Margaritas" 													
Responsable de la ejecución:													
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de Obra 													
Personal requerido:													
<ul style="list-style-type: none"> • El involucrado en las actividades de instalación 													
Responsable del seguimiento:													
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor ambiental 													



6.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

Por el tipo de impactos generados por el Proyecto en su etapa de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, las medidas de mitigación integradas se consideran de aplicación directa y, durante su aplicación, no se considera necesario monitorearlas con algún indicador medioambiental sino mediante supervisión directa, esto debido a que los impactos más significativos son Puntuales y no se encontraron impactos residuales en el desarrollo del Proyecto.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIONES ALTERNATIVAS

Con base al escenario ambiental actual (presentado en el Capítulo IV) así como la Evaluación del proyecto con respecto a su interacción con el medio (capítulo V) y las medidas de mitigación presentadas en el Capítulo VI; se realizó una proyección que los integrará en un probable escenario futuro con la implementación del Proyecto.

Tomando en cuenta los resultados de la valoración del Proyecto sin medidas de Mitigación y con medidas de mitigación, apoyándonos en el escenario que se evaluó sin que hubiera proyecto así como la descripción del SA en el Capítulo IV y considerando además, en el análisis del escenario final, la dinámica ambiental en función de la intensidad y permanencia de los impactos residuales (remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación), se generó el Pronóstico Ambiental que permite integrar las conclusiones de este documento.

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Como se describió en el Capítulo IV la zona de Influencia del proyecto y junto con la valoración realizada en el capítulo V como Blanco comparativo de la metodología se menciona que de continuar con las dinámicas y actividades que confluyen al Sistema Ambiental, se entrevé la continuidad de una tendencia negativa en la calidad ambiental para 14 de los 52 factores ambientales evaluados. El promedio de valoración obtenida para la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional es de -30.78 con valores negativos que no superan los -36, con especial atención en el componente Población e infraestructura. Esto tiene que ver con los problemas de accesibilidad y calidad de vida presentes en la localidad. Debe mencionarse, sin embargo, que la valoración promedio de tendencia de deterioro de -30 implica una tendencia moderada de deterioro de los componentes ambientales evaluados.

7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En este apartado se utilizará como base las tendencias descritas en el apartado 7.1, a la par de sobreponer aquellos impactos ambientales significativos que generarán las actividades del proyecto Puente Vehicular "Las Margaritas" sobre el camino Las Margaritas-Paso Rincón con una longitud aproximada de 200.00 m en el Estado de Oaxaca dentro del SA delimitado. Cabe mencionar que en este caso no se tomará en cuenta la identificación e implementación de las medidas de mitigación presentadas en el Capítulo VI de este documento.

Medio Abiótico

Clima	Como se puede ver a partir de la descripción de las actividades impactantes en sus diferentes etapas, no se prevé la alteración de la temperatura, las precipitaciones pluviales y el viento, como componentes principales del clima. De igual manera, podemos afirmar que ninguna de las actividades del proyecto tendrá injerencia en el riesgo derivado de las precipitaciones, su asociación con el riesgo de inundaciones, ni respecto a la erosión del suelo, tanto eólica como hídrica. Tampoco se prevé un efecto sobre la posibilidad de tormentas eléctricas o deslizamientos dentro del SA.
Geomorfología	Con la puesta en marcha del proyecto y sus diferentes actividades, no se prevé la afectación directa de este componente ambiental para el SA. Sin embargo, si se prevén afectaciones puntuales al suelo derivado de la nivelación, relleno y así como por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos. Igualmente importante es la contaminación del suelo dentro del SA por el fecalismo al aire libre. Por otro lado, se debe mencionar que el sistema de topofomas presente en el SA no será alterado con las actividades del proyecto. Tampoco se prevén efectos negativos a la conformación geológica del SA por la puesta en marcha del proyecto
Agua	Las actividades del proyecto tienen injerencia directa de generar un impacto al Rio Tonto por la construcción de obras civiles dentro del mismo sin embargo no se modificará su cauce para el desarrollo del proyecto . Se debe mencionar, sin embargo, que ninguna de las actividades del proyecto genera un efecto negativo ni para el volumen de agua renovable per cápita ni tampoco para los volúmenes de agua continental o subterránea del SA.
Calidad del aire	El movimiento de personal, materiales, maquinaria y equipo en las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto abonará a la tendencia de deterioro que hasta el momento impera en el SA,

	<p>para la cual se continuará con las emisiones de fuentes móviles a lo largo de la carretera federal 125, esto debido a las emisiones descontroladas de contaminantes como PM10, PM2.5, SO2, CO, NOX, COV y NH3. De igual manera, el uso de vehículos y maquinaria generará emisiones de ruido sin mecanismos de control dentro del SAR, aunque también es prudente mencionar que no se generará un incremento de emisiones de fuentes fijas en ninguna de las etapas del proyecto.</p>
--	--

Medio Biótico

Vegetación	<p>La limpieza del terreno, nivelación, corte y relleno generará, sin medidas de mitigación, la afectación directa de individuos de especies vegetales que se encuentren dentro del área de influencia directa del proyecto.</p>
Fauna	<p>Toda vez que la fauna se encuentra íntimamente ligada a las asociaciones vegetales, la remoción parcial de la vegetación tendrá efectos negativos al retirar los sitios de refugio y sustento de individuos de diversas especies de fauna, incluso si son endémicas o se encuentren bajo algún régimen de protección en la NOM-059SEMARNAT-2010.</p> <p>Adicionalmente, la construcción de obra civil dentro del río Tonto tendrá la misma implicación en la Fauna acuática de la zona.</p>

Medio Socioeconómico

Medio Socioeconómico	<p>En este caso, ninguna de las actividades del proyecto en todas sus etapas generará afectaciones negativas en el polígono del SA, aunque se prevé que exista alguna reticencia al proyecto en las localidades cercanas al mismo principalmente por la incomodidad que pudiera generar al parque vehicular que circulará. Sin embargo, se tienen identificadas varios cruces positivos en cada etapa, como la generación de empleos o la compra de materiales, que mejoran la situación económica de la región. Además, como un efecto muy importante en consecuencia al proyecto, se identificó de manera positiva el que no solo el SA sino las localidades cercanas al mismo contarán con infraestructura que mejorará la calidad de vida y accesibilidad.</p>
----------------------	--

Paisaje

Medio Perceptual	La ejecución del Proyecto tendrá efecto en la singularidad y naturalidad de la zona debido a las características del mismo tomando en cuenta sus dimensiones y ubicación
---------------------	--

Como ya fue mencionado anteriormente en el Capítulo IV de este documento, este constituye el escenario más drástico que puede tener el proyecto debido a que se llevarían a cabo todas las actividades programadas en cada una de las etapas, pero sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados por dichas actividades.

Para la etapa de preparación de sitio dentro del Sistema Ambiental, se obtuvo una valoración promedio correspondiente a impactos moderados. Por las características del proyecto, las actividades de Preparación del Sitio generan un número elevado de impactos negativos. Un impacto negativo relevante, pero de corta duración, lo constituye la molestia por la construcción del proyecto debido a los problemas que le pudiera generar a la población en su día a día por el desarrollo de esta etapa. Adicionalmente, sin contar con medidas de mitigación se generarán afectaciones a individuos de vegetación y fauna así como al Suelo el cual será de los factores así como el agua de los más afectados.

La etapa de construcción, queda claro que las actividades que implica esta etapa tendrán efectos negativos en el suelo y al Rio Tonto por la implicación misma de llevarlo a cabo.

7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A continuación se realizará un análisis del escenario final, descrito y evaluado anteriormente como el escenario **Con Proyecto – Con Medidas de Mitigación**, considerando la dinámica ambiental del Sistema en función de la intensidad y

permanencia de los impactos ambientales encontrados en el capítulo V, tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas, los mecanismos de autorregulación de los diferentes componentes del área del proyecto y los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación.

Este análisis se describe agrupando los principales componentes ambientales del área del proyecto que son afectados por las diferentes etapas del proyecto sujeto a la presente evaluación:

- **Componente Atmosférico**

Las etapas de preparación de sitio y de construcción del proyecto generarán la emisión de polvo, tanto partículas totales en suspensión (PTS) como material particulado de diámetro menor a 10µm (PM10), debido al movimiento de tierras y de maquinaria. La principal fuente de generación de polvo en suspensión será el tránsito de camiones y maquinaria pesada que circulará por los caminos de acceso a los sitios de construcción. Las obras de excavación y movimientos de tierra (Cortes y rellenos) generarán cantidades importantes de polvo.

Del mismo modo, se prevén emisiones de gases producto de la combustión incompleta proveniente de la maquinaria y los autotransportes de materiales hacia los sitios de construcción del acceso y puente. Con la puesta en marcha de las medidas de mitigación propuestas para contrarrestar los efectos negativos al componente atmosférico, se disminuirá en gran medida cualquier efecto adverso a dicho componente. El impacto en la calidad del aire generado por el proyecto será, por tanto, temporal y muy puntual.

- **Componente Suelo**

El componente suelo resultará afectado de forma negativa dadas las diferentes características que abarca el área del proyecto sujeto a estudio. Las afectaciones producidas al componente mencionado se desarrollarán en mayor parte en las

etapas de preparación de sitio y construcción, a partir del momento de inicio de actividades de limpieza del terreno, ya sea por dejar que los suelos descubiertos permanezcan expuestos a la erosión por un largo período de tiempo, así como por la compactación del suelo en la superficie destinada a la construcción del puente, así como el resultado de los cortes y rellenos que se desarrollarán durante las obras de construcción.

Sin embargo, si se evita el tránsito excesivo e innecesario de maquinaria en sitios en los que no sea del todo necesario, además de hacer un buen manejo del suelo en las etapas de cortes y rellenos, zanjas temporales y, en general, todas las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior, se podrá observar un conjunto de impactos negativos focalizados únicamente en el área del proyecto, dando una delimitación local de los impactos.

- **Componente agua y los Residuos líquidos**

El componente agua para el presente proyecto se refiere en si a lo que implica la. El agua se verá afectada e principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción debido a las actividades propias de la obra civil.

Los residuos líquidos provenientes de los sanitarios móviles instalados para los trabajadores no afectarán al cuerpo de agua del área del proyecto ya que esta será tratada por la empresa contratista para la prestación del servicio.

Residuos Sólidos

En relación a la generación de los residuos sólidos, la mayor cantidad se generará durante la etapa de preparación del sitio y construcción y, en su caso, a la demolición de las obras civiles durante la etapa de abandono de sitio. Los principales componentes de dichos residuos para la etapa de construcción estarán dados principalmente por bolsas de cemento, madera y escombros, todo esto transportado al área de disposición de residuos sólidos destinado por el Municipio.

Pero quizá el escenario más grave de este componente es la generación de residuos de manejo especial resultantes de la demolición de las estructuras civiles en la etapa de abandono de sitio. Es difícil predecir la vida útil de proyectos de este tipo aunque esta calculada en 100 años aproximadamente, de hecho, esta etapa no se contempla en este tipo de proyectos, por lo que uno solo puede esperar a que el tiempo sea, por lo menos, el adecuado para que los municipios cuenten con bancos de tiro autorizados o sitios de disposición final de residuos de manejo especial acordes a la legislación vigente.

- **Componente Visual (Paisaje)**

El paisaje es, quizá, uno de los componentes ambientales más difíciles de evaluar, principalmente por la subjetividad a la que está ligada el paisaje como resultado de una percepción del observador y no de un conjunto de indicadores objetivos y confiables. A pesar de esto, la afectación a este parámetro sin duda será baja si se toma en cuenta que la calidad paisajística general, el color de los paisajes, la ausencia de espejos de agua y la similitud de topofomas cercanas al proyecto son características que disminuyen la susceptibilidad del componente visual a los cambios que se pretenden realizar

Respecto a esto, algunos de estos parámetros afectados serán mitigados con las labores de reforestación dentro del área de influencia del proyecto, con el fin de mejorar las sinergias que se puedan dar al paisaje.

Medio Biótico

- **Componente de Biodiversidad**

Flora

Vegetación terrestre

Como se mencionó en el capítulo IV, la zona en la que se ubica el proyecto corresponde originalmente al bosque tropical perennifolio, sin embargo debido a las

actividades antrópicas desarrolladas en la zona se observa una gran pérdida de vegetación original que sido reemplazada por cultivos agrícolas.

En lo que respecta a la construcción del puente, la mayor parte de éste se realizará en un camino de terracería ya anteriormente construido por lo cual las afectaciones a la vegetación serán consideradas. Es por esto que dentro de la valoración de impactos ambientales se tomaron en cuenta impactos a la vegetación natural.

Una vez realizadas las medidas de mitigación y en especial las actividades de reforestación del área de influencia del proyecto con especies propias de la zona, la vegetación y diversidad de especies se verán altamente beneficiadas.

Fauna

Macrofauna

Como se mencionó anteriormente el área del proyecto sufre de perturbaciones antrópicas, resultantes principalmente de la agricultura y el crecimiento urbano. Esto ocasiona la escasa vegetación silvestre existente, y producen en el suelo temperaturas altas y fluctuantes, irradiación solar directa en la superficie del suelo, poca sombra y humedad y en el caso de tierras destinadas a la agricultura o la cría del ganado, disminución de la materia orgánica y de la fertilidad del suelo.

La realización de dichas actividades ocasionan la pérdida de corredores biológicos que son fundamentales para la conservación de las poblaciones de fauna silvestre existentes en la región.

La etapa en la que se identifica un mayor impacto negativo para la macrofauna en el área del proyecto es la de preparación del sitio y construcción ya que el aumento en la presencia y movimiento de maquinaria ocasionará que los animales se alejen de la zona. Es por esto que las medidas de mitigación contemplan la solución de este problema a través de recorridos de búsqueda de dichas especies antes de

realizar las actividades anteriormente mencionadas para rescatarlos y liberarlos en sitios con hábitat similar.

7.4 PRONOSTICO AMBIENTAL

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, correspondientes a los escenarios "Sin Proyecto", "Con Proyecto - Sin Medidas de Mitigación" y "Con Proyecto - Con Medidas de Mitigación", concluimos con el pronóstico ambiental de la región de estudio y la puesta en marcha del proyecto, con las medidas de mitigación diseñadas para las actividades impactantes identificadas:

Medio Abiótico

Clima	La ubicación geográfica del SA y el relieve que se presenta en el polígono delimitado inciden directamente sobre el clima. Su incidencia es clara en la temperatura, las precipitaciones pluviales y el viento, como componentes principales del clima. En este sentido, no se prevén cambios en el relieve dentro del SA, por lo que el clima en la región permanecerá sin cambio con la puesta en marcha del proyecto.
Geomorfología	Como ya se dijo anteriormente, el sistema de topoformas presente en el SAR es muy diverso y no cambiará a lo largo del tiempo ni con la puesta en operación del proyecto sujeto a esta Manifestación. Esto será reforzado con las medidas de mitigación Med02, Med03, Med04, Med05, Med06, Med07, Med08, Med11, Med12, Med14, Med15, Med16, Med17, Med18, Med19, Med21 y Med22 que tendrán entre sus efectos la minimización de impactos al suelo del SA.
Agua	Una vez funcionando el proyecto se podrá reducir el impacto en la zona de influencia directa al recurso Agua, aunque se deberá poner énfasis en las actividades impactantes propias del día a día de la población.
Calidad del aire	En lo que se refiere a fuentes fijas, están aumentando una vez que el proyecto esté en su etapa de operación. La combustión por actividades domésticas constituirá una fuente muy importante de emisiones, seguida de las actividades agropecuarias (principalmente ganaderas). La calidad del aire mantendrá la tendencia de deterioro que hasta el momento impera en el SA, para la cual se continuará con las emisiones de fuentes móviles a lo largo del trayecto debido a la circulación de vehículos privados, comerciales, así como vehículos del transporte urbano y vehículos comerciales. Con la puesta en

	<p>marcha del proyecto y, específicamente, derivado del transporte de personal, maquinaria y materiales durante las etapas de preparación de sitio y construcción, así como los recorridos de verificación de instalaciones durante la etapa de mantenimiento, se mantendrá la emisión de PM10, PM2.5, SO2, CO, NOX, COV y NH3.</p> <p>Sin embargo, con la puesta en marcha de las medidas de mitigación Med01, Med02, Med03, Med15, Med16, Med21 y Med22 se minimizarán los impactos a la calidad del aire por parte del proyecto, manteniendo controladas las emisiones atmosféricas dentro del SA en lo que se refiere a la construcción del Puente.</p>
--	---

Medio Biótico

Vegetación	<p>La limpieza del terreno, nivelación, corte y relleno generará, sin medidas de mitigación, la afectación directa de individuos de especies vegetales que se encuentren dentro del área de influencia directa del proyecto. Sin embargo se realizará reforestación en la zona así como actividades de restauración del paisaje dentro del SA.</p>
Fauna	<p>Toda vez que la fauna se encuentra íntimamente ligada a las asociaciones vegetales, la remoción parcial de la vegetación tendrá efectos negativos al retirar los sitios de refugio y sustento de individuos de diversas especies de fauna, incluso si son endémicas o se encuentren bajo algún régimen de protección en la NOM-059SEMARNAT-2010.</p> <p>Adicionalmente, la construcción de obra civil dentro del río Tonto tendrá la misma implicación en la Fauna acuática de la zona. Sin embargo con la aplicación de las medidas de mitigación Med01, Med25, Med26, Med27, Med31 se minimizará el impacto para este factor.</p>

Medio Socioeconómico

Medio Socioeconómico	<p>En este caso con la puesta en marcha de la etapa de Operación del Proyecto se tendrá un impacto positivo en la población logrando accesibilidad, venta y compra de productos, movilidad entre otras cosas, siendo este de los impactos positivos resultados de la evaluación.</p>
----------------------	--

Paisaje

Medio Perceptual	La tendencia de cambios en el paisaje apunta hacia la conformación de estructuras civiles y cambio de uso de suelo que atraen la atención, pero no resultan dominantes la vista del observador casual debido a su distribución tan espaciada a lo largo del SA. Sin embargo por las dimensiones del proyecto y ubicación del mismo será un impacto directo a este factor por lo que se aplicarán las medidas Med32, Med40, Med41 para minimizar este impacto.
---------------------	---

De acuerdo con el análisis presentado arriba, confirmamos que aun cuando se valoraron impactos ambientales al SAR con la puesta en operación del proyecto, la aplicación de las medidas de mitigación identificadas y presentadas ampliamente en el Capítulo VI de esta Manifestación, sin duda tiene un efecto en la minimización en la magnitud de los impactos ambientales considerados negativos para todas las etapas del proyecto. Se prevé que con su correcta aplicación de prevenga la mayor parte de los posibles efectos de cada actividad del proyecto. De igual manera, podemos afirmar que el proyecto no contribuye a las tendencias de deterioro que imperan en la región y, en algunos casos, permiten alternativas para reducir la brecha que presentan las poblaciones del SA respecto a las mejoras en los índices de marginación y el desarrollo intelectual y económico de sus habitantes.

7.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El proyecto sujeto a esta MIA, presentado en su versión final, constituye una alternativa de trazo. La concepción original del proyecto tenía, como uno de sus objetivos, la utilización de la ubicación actual del cruce de extremo a extremo del río Tonto.

7.6 CONCLUSIONES

Finalmente, con base en la valoración de impactos ambientales de las diferentes etapas del proyecto y tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas que ayudarán en diferente forma a los impactos negativos y reforzarán también los positivos, se puede afirmar lo siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA



Los impactos al medio ambiente producidos por las diferentes etapas del proyecto quedan, en su mayoría, contemplados dentro de una categoría de moderados. Los mayores impactos se orientan hacia el medio biótico, aunque son del tipo moderado debido a las características topográficas y climáticas de estos, salvo los impactos al suelo, que son difícilmente mitigables para cualquier proyecto que involucre la construcción de obras civiles.

Los principales impactos positivos se verán reflejados en la creación de vías de comunicación y transporte beneficiando a la población de ambos municipios. También se darán impactos positivos en la población por la generación de empleos, aunque la mayoría de ellos son temporales provocarán beneficios económicos en la población creando relaciones sociales y sinergias económicas muy importantes.

De acuerdo a todo lo escrito en el presente estudio, este grupo consultor considera que el proyecto es **VIABLE AMBIENTALMENTE**.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA

Anexo 1. Programa de vigilancia ambiental

Anexo 2. Memoria de cálculo pilas

Anexo 3. Memoria de cálculo Zapatas

Anexo 4. Memoria descriptiva

Anexo 5. Reporte fotográfico del camino

Anexo 6. Reporte fotográfico de flora

Anexo 7. Reporte fotográfico de fauna

Anexo 8. Levantamiento de flora

Anexo 9. Levantamiento de fauna

Anexo 10. Matrices de impacto ambiental

Anexo 11. Estudio Mecánica de suelos

Anexo 12. Estudio Topohidráulico

Anexo 13. Resumen Ejecutivo

Anexo 14. Cartografía

Anexo 15. Plano General

Anexos 16. Archivos digitales

- **Archivos shape file SAR**
- **Archivos shape file proyecto**
- **Archivo coordenadas del eje**
- **Proyecto geométrico**
 - **Estudio Topohidráulico**
 - **Estudio Hidrológico**
 - **Mecánica de suelos**

8.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO

Acarreo: El traslado de bienes o mercancías dentro del recinto portuario en su porción terrestre.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto- ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Derecho de vía (ferroviaria): la franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso

adecuado de una vía general de comunicación ferroviaria, cuyas dimensiones y características fije la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Despedregado: Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Dique: Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Paradores: instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tiene acceso desde la carretera.

Pluvial: Relativo a la lluvia.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL

PUENTE VEHICULAR "LAS MARGARITAS" SOBRE EL
CAMINO LAS MARGARITAS – PASO RINCÓN, CON UNA
LONGITUD APROXIMADA DE 200.0 M., EN EL ESTADO DE
OAXACA



Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.