

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto:

**“Encauzamiento del Arroyo Alamar y Construcción de la Vialidad Vía Rápida Alamar del Km. 0+000 (Inicio de canalización de la 2da etapa del Río Tijuana) al Km.10+205 (Puente Cañón del Padre de la Autopista Tijuana-Tecate) en el Municipio de Tijuana, Baja California”**

**QUE PRESENTA:**

INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN (IMPlan)



**ELABORADO POR:**



**FEBRERO, 2007**

## CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO...	6
II.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	14
III.	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	50
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	116
V.	IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	204
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	218
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	222
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	224
IX.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS .....	225

## ANEXOS

Anexo I.	Documentación legal del promovente
Anexo II.	Documentación del responsable de la elaboración del estudio
Anexo III.	Planos del proyecto
Anexo IV.	Estudio de hidráulica fluvial
Anexo V.	Estudio de geotecnia
Anexo VI.	Estudio topográfico
Anexo VII.	Hojas de datos de seguridad de las sustancias (MSDS)
Anexo VIII	Cartografía
Anexo IX	Informe fotográfico
Anexo X	Memorias del Estudio de Impacto Ambiental
Anexo XI	Glosario

## TABLAS

TABLA I. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS PRINCIPALES PUNTOS DE INFLEXIÓN (UTM).	7
TABLA II. DIMENSIONES DEL ENCAUZAMIENTO.	10
TABLA III. DIMENSIONES DEL PROYECTO POR SECCIÓN.	10
TABLA IV. INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL ENCAUZAMIENTO DEL ARROYO ALAMAR.	20
TABLA V. UBICACIÓN DE AFLUENTES A CANALIZAR AL ARROYO ALAMAR.	25
TABLA VI. TIPO DE ESTRUCTURA PARA INCORPORAR AFLUENTES.	25
TABLA VII. DIMENSIÓN DE CAJONES TIPO.	26
TABLA VIII. DIMENSIONES DE RAMPAS	26
TABLA IX. COORDENADAS UTM DE LOS BANCOS DE MATERIALES.	33
TABLA X. BANCO DE MATERIALES DE ACUERDO A LA OBRA.	34
TABLA XI. CANTIDADES DE OBRA DE EXTRACCIÓN DE BANCO DE MATERIALES.	34
TABLA XII. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	36
TABLA XIII. SUPERFICIE DEL PROYECTO.	38
TABLA XIV. USOS DE SUELO EN LA ZONA FEDERAL DEL ARROYO ALAMAR.	40
TABLA XV. USOS DE SUELO EN LA SECCIÓN 1 DEL PROYECTO.	43
TABLA XVI. USOS DE SUELO EN LA SECCIÓN 2 DEL PROYECTO.	43
TABLA XVII. USOS DE SUELO EN LA SECCIÓN 3 DEL PROYECTO.	43
TABLA XVIII. REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.	44
TABLA XIX. REQUERIMIENTO DE AGUA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.	45
TABLA XX. REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.	46
TABLA XXI. CARACTERÍSTICAS COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO	46
TABLA XXII. MAQUINARIA Y EQUIPO REQUERIDO PARA EL PROYECTO.	47
TABLA XXIII.- NIVELES DE RUIDO ESTIMADOS POR LA OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.	49
TABLA XXIV. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PND.	54
TABLA XXV. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PNMARN.	56
TABLA XXVI. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PNH.	57
TABLA XXVII. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PHR.	59
TABLA XXVIII. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PSCT.	60
TABLA XXIX. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PED 2002-2007.	62
TABLA XXX. LINEAMIENTOS GENERALES DEL POEBC CON VINCULACIÓN AL PROYECTO.	64
TABLA XXXI. LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA GENERAL DE APROVECHAMIENTO CON CONSOLIDACIÓN	71
TABLA XXXII VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS LINEAMIENTOS AMBIENTALES DEL PEDUBC 2004.	74
TABLA XXXIII. VINCULACIÓN CON ESTRATEGIAS DEL PEDUBC EN UGT 2.	79
TABLA XXXIV VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LINEAMIENTOS POR POLÍTICA AMBIENTAL PARTICULAR PARA LA UGT 2.	82
TABLA XXXV. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PEH 2003-2007.	84
TABLA XXXVI. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PSDU 2002-2007.	86
TABLA XXXVII. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PDMT 2005-2007.	87
TABLA XXXVIII. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS DIRECTRICES DE CRECIMIENTO DEL ARROYO ALAMAR.	88
TABLA XXXIX. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PDUCPT 2002-2025.	89
TABLA XL. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	114

TABLA XLI. TIPOS DE CLIMA DENTRO DEL SAR. ....	118
TABLA XLII. DATOS DE TEMPERATURAS POR CLIMAS EN EL SAR. ....	120
TABLA XLIII. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL SAR. ....	120
TABLA XLIV. TEMPERATURA MEDIA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN PRESA RODRÍGUEZ (°C). ....	121
TABLA XLV. TEMPERATURA MEDIA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN SIERRA DE JUÁREZ (°C). ....	121
TABLA XLVI. TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN PRESA RODRÍGUEZ (°C). ....	121
TABLA XLVII. TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN SIERRA DE JUÁREZ (°C). ....	122
TABLA XLVIII. TEMPERATURA MÍNIMA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN PRESA RODRÍGUEZ (°C). ....	122
TABLA XLIX. TEMPERATURA MÍNIMA ANUAL 1961-1990, ESTACIÓN SIERRA DE JUÁREZ (°C). ....	123
TABLA L. PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL POR TIPOS DE CLIMAS EN EL SAR. ....	123
TABLA LI. PRECIPITACIÓN TOTAL 1961-1990, ESTACIÓN PRESA RODRÍGUEZ (MM). ....	125
TABLA LII. PRECIPITACIÓN TOTAL 1961-1990, ESTACIÓN SIERRA DE JUÁREZ (MM). ....	125
TABLA LIII. EVAPORACIÓN MEDIA ANUAL POR TIPOS DE CLIMA EN EL SAR (MM) ....	126
TABLA LIV. EVAPORACIÓN TOTAL 1961-1990, ESTACIÓN PRESA RODRÍGUEZ (MM). ....	126
TABLA LV. ANÁLISIS HISTÓRICO DE LAS HELADAS EN EL SAR. ....	127
TABLA LVI. CLAVES DE LOS COMPONENTES GEOLÓGICOS DEL SAR. ....	130
TABLA LVII. UNIDADES TOPOGRÁFICAS. ....	134
TABLA LVIII. CLAVES DE LOS TIPOS DE SUELO PRESENTE EN EL SAR. ....	135
TABLA LIX. CLASES DE TEXTURA Y PRESENCIA DE LOS TIPOS DE SUELO EN EL SAR. ....	139
TABLA LX. CORRIENTES DE AGUA SUPERFICIAL DENTRO DEL SAR. ....	141
TABLA LXI. ACUÍFEROS UBICADOS EN EL SAR. ....	146
TABLA LXII. HIDROLOGÍA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....	146
TABLA LXIII. COBERTURA DE VEGETACIÓN DENTRO DEL SAR. ....	155
TABLA LXIV. ESPECIES DE FLORA ENCONTRADA DENTRO DEL CAUCE DEL TRAMO DEL PROYECTO. ....	161
TABLA LXV. VEGETACIÓN SECUNDARIA PRESENTADA FUERA DEL CAUCE DEL ARROYO ALAMAR. ....	162
TABLA LXVI. ESPECIES DE AVES TERRESTRES REPORTADAS DENTRO DEL SAR. ....	163
TABLA LXVII. ESPECIES DE REPTILES Y ANFIBIOS REPORTADAS DENTRO DEL SAR. ....	165
TABLA LXVIII. FAUNA ENCONTRADA EN EL PREDIO Y SU ESTATUS EN LA NOM-059. ....	167
TABLA LXIX. TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL 2000-2005. ....	170
TABLA LXX. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO CORRESPONDIENTE SAR. ....	170
TABLA LXXI. POBLACIÓN TOTAL POR EDAD DE LOS MUNICIPIOS EN EL SAR. ....	171
TABLA LXXII. POBLACIÓN LOCAL POR SEXO DEL CENSO 2000. ....	171
TABLA LXXIII. POBLACIÓN NACIDA EN LA ENTIDAD Y FUERA DE LA ENTIDAD. ....	174
TABLA LXXIV. PEA DEL SITIO DEL PROYECTO. ....	179
TABLA LXXV. FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL SAR. ....	181
TABLA LXXVI. PRINCIPALES ACUEDUCTOS, CAPACIDAD Y FUNCIÓN DEL SAR. ....	182
TABLA LXXVII. SERVICIOS PÚBLICOS DE VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR MUNICIPIO, 2005. ....	183
TABLA LXXVIII. TOTAL DE VIVIENDAS DENTRO DEL SAR. ....	184
TABLA LXXIX. LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR MUNICIPIO DENTRO DEL SAR EN EL 2001 (KM.) ....	186
TABLA LXXX. ESTRUCTURA DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). ....	192
TABLA LXXXI. . MATRIZ DE INTERACCIONES ENTRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES. ....	193
TABLA LXXXII. INTERACCIONES DE LOS COMPONENTES DEL SAR. ....	194
TABLA LXXXIII. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. ....	214

TABLA LXXXIV. CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DETERMINADOS.....	215
TABLA LXXXV. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.....	215
TABLA LXXXVI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN PROPUESTAS.....	218
TABLA LXXXVII. IMPACTOS NEGATIVOS RESIDUALES.....	220

## FIGURAS

FIGURA 1. MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA 2. MICROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ....	35
FIGURA 4. UBICACIÓN DE LA UGA-2 QUE DELIMITA AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) PARA EL PROYECTO. ....	117
FIGURA 5. TIPOS DE CLIMA Y LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DENTRO DEL SAR. ....	124
FIGURA 6. FALLAS DENTRO DEL SAR.....	131
FIGURA 7. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL SAR.....	133
FIGURA 8. MAPA DE TIPOS DE SUELO DENTRO DEL SAR.....	136
FIGURA 9. REGIÓN HIDROLÓGICA (RH1-C) DEL SAR.....	144
FIGURA 10. CORRIENTES SUPERFICIALES PRESENTES DENTRO DEL SAR. ....	145
FIGURA 11. LOCALIZACIÓN DE ACUÍFEROS EN EL SAR.....	148
FIGURA 12. SITIOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AGUA DEL SAR.....	151
FIGURA 13. FITOGEOGRAFÍA DE BAJA CALIFORNIA NORTE (PEINADO ET AL., 1994): II, PROVINCIA MARTIRENSE (IIA SECTOR JUAREZENSE Y IIB SECTOR MARTIRENSE); PROVINCIA BAJOCALIFORNIANA (IIIA SECTOR VIZCAINO, IIIB SECTOR ANGELINO-LORETANO. ....	156
FIGURA 14. TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTE DENTRO DEL SAR. ....	159
FIGURA 15. DISTRITO FAUNÍSTICOS DENTRO DEL SAR. ....	168
FIGURA 16. VÍAS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES EN EL SAR.....	188

## **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

### **I.1 Datos generales del proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del Proyecto**

Encauzamiento del Arroyo Alamar y Construcción de la Vialidad Vía Rápida Alamar del Km. 0+000 (Inicio de canalización de la 2da etapa del Río Tijuana) al Km.10+205 (Puente Cañón del Padre de la Autopista Tijuana-Tecate) en el Municipio de Tijuana, Baja California.

#### **I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.**

Las obras principales del proyecto pertenecen a dos tipos de sectores. La obra de encauzamiento pertenece al Sector: Hidráulico, Subsector: Hidrología superficial, Tipo de proyecto: Encauzamiento de un arroyo. La obra vial pertenece al Sector: Vías Generales de Comunicación, Subsector: Calles y vialidades urbanas, Tipo de proyecto: Vialidad rápida con 4 puentes.

#### **I.1.3 Estudio de riesgo y su modalidad.**

No aplica para la realización de este proyecto.

#### **I.1.4 Ubicación del proyecto**

El Arroyo Alamar se ubica al Noreste de la Ciudad de Tijuana, entre los paralelos 24° 08' y 26° 35' de latitud norte y los meridianos 101° 34' y 105° 02' de longitud oeste, abarcando una superficie de 10 Km. aproximadamente. Tanto la canalización como la construcción de la vialidad inician en el Km. 0+000 (Inicio de la canalización de la segunda etapa del río Tijuana) y terminan en el Km. 10+205, dentro de los límites de la Delegación Centenario, en el Municipio de Tijuana, Baja California.

El proyecto colinda al Norte con la Delegación Mesa de Otay, al Este con el Cerro San Isidro y al Sur con las Delegaciones Municipales de La Mesa, Cerro Colorado y La Presa.

Las coordenadas geográficas del proyecto se presentan en la Tabla I. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan la macrolocalización y la microlocalización del proyecto.

En la microlocalización se señalan la ubicación del encauzamiento, la vialidad, y además se incluye el polígono del Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar.

**Tabla I. Coordenadas geográficas de los principales puntos de inflexión (UTM).**

Vértices	UTM Y	UTM X	Vértices	UTM Y	UTM X
Km. 0+000	504415.75	3597251.45	Km. 5+215.68	508809.85	3598857.28
Km. 0+110.20	504525.89	3597246.31	Km. 5+813.40	509407.55	3598852.87
Km. 0+185.42	504592.39	3597216.32	Km. 6+012.45	509596.45	3598906.57
Km. 0+488.66	504804.23	3596999.34	Km. 7+411.67	510781.12	3599651.51
Km. 0+767.75	505054.66	3596893.84	Km. 7+846.89	511187.46	3599796.99
Km. 1+052.45	505339.37	3596893.84	Km. 8+240.00	511576.98	3599846.71
Km. 1+247.78	505525.75	3596944.22	Km. 8+600.00	511934.62	3599891.48
Km. 1+789.79	505993.97	3597217.24	Km. 9+000.00	512332.57	3599931.63
Km. 2+298.09	506475.03	3597367.64	Km. 9+345.00	512676.94	3599952.66
Km. 2+979.29	507154.16	3597420.78	Km. 10+113.36	513354.05	3600274.33
Km. 3+249.34	507392.76	3597533.99	<b>Km. 10+205.00</b>	513416.04	3600341.81
Km. 4+930.30	508554.26	3598749.13	----	----	----

Nota: El datum utilizado para las coordenadas es ITRF92 (WGS84). Las coordenadas fueron obtenidas del plano 01-UMU-AA-PPG. (ver Anexo III)







### I.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto se muestran en la Tabla II. Las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán en tres secciones, la primera será del Km. 0+000 al Km. 2+917, la segunda del Km. 2+917 al Km. 6+000 y la tercera del Km. 6+000 al Km. 10+233. En la Tabla III se presentan las dimensiones del proyecto por sección.

**Tabla II. Dimensiones del encauzamiento.**

Concepto	Dimensión
Longitud total de la obra de encauzamiento del arroyo	10.113 Km. (ver Anexo II, plano 1)
Longitud total de la obra de vía rápida	11.250 Km. (ver Anexo II, plano 2)
Ancho del proyecto de encauzamiento	Varía entre 45 y 132 m
Ancho del proyecto de vía rápida	Varía entre 44.60 a 45 m
Ancho total del proyecto (incluyendo vialidad)	Varía entre 153 y 194 m (ver Anexo II, planos)
Superficie	196.64 Ha
Talud revestido de concreto reforzado	2:1 con espesor de 0.20 m
Plantilla de tierra compactada (Etapa I)	Ancho: 60 m
Plantilla del cauce piloto (Etapa II y III)	Ancho: 40 m
Plantilla de la zona de inundación (Etapa II y III)	Ancho: 60 m
Profundidad del cauce	1.65 m
Profundidad de la zona de inundación	1.40 m
Dentellón debajo de la plantilla	1.5 m
Ancho de enrocamiento adentro de la plantilla	3.0 m

Nota: Los datos de proyecto se obtuvieron de los Estudios de Hidráulica Fluvial realizados por el IMPlan. En el Anexo III se presentan los planos de proyecto (archivos digitales de AutoCAD están contenidos en CD).

**Tabla III. Dimensiones del proyecto por sección.**

Dimensión	1ra etapa	2da etapa	3ra etapa
Inicio-Fin de etapa	Km. 0+000-2+917	Km. 2+917-6+000	Km.6+000-10+233
Ancho de plantilla del cauce	60 m	40 m	40 m
Ancho de plantilla de zona de inundación	No hay	60m	60m
Ancho de talud derecho	14.40 m*	14.20 m	13.60
Ancho de talud izquierdo	14.40 m*	8.60 m	6.40 m
Ancho de talud de zona de inundación	No hay	5.60 m	7.20 m

Dimensión	1ra etapa	2da etapa	3ra etapa
Enrocamiento transversal en plantilla del cauce	Km. 0+300-0+400 Km. 2+700-2+800	Km. 2+920-3+000 Km. 5+500-5+900	Km. 7+500-8+000 Km. 10+150-10+205
Pavimentación transversal en plantilla del cauce	Km. 2+800-2+920	Km. 5+900-6+000	No hay

\*=El ancho del talud izquierdo y derecho disminuye de 14.4 m a 13.0 m del Km. 1+000 al Km. 2+000.

#### **I.1.6 Tiempo de vida útil del proyecto**

El proyecto tiene una vida útil mínima de 25 años.

#### **I.2 Promovente**

##### **I.2.1 Nombre o razón social**

Instituto Municipal de Planeación de Tijuana (IMPlan)

##### **I.2.2 Registro Federal de contribuyentes del promovente**

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

##### **I.2.3 Nombre del representante legal**

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

##### **I.2.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

**I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental****I.3.1 Nombre o razón social**

Institución Municipal de Planeación de Tijuana (IMPlan).

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes**

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

**I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

**I.3.7 Dirección del responsable técnico del estudio**

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Frac. VI, LFTAIPG

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir la verdad, manifiestan que la información relacionada con la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del proyecto **“Encauzamiento del Arroyo Alamar y Construcción de la Vialidad Vía Rápida Alamar del Km. 0+000 (Inicio de canalización de la 2da. etapa del Río Tijuana), al Km.10+205 (Puente Cañón del Padre de la Autopista Tijuana-Tecate), en el Municipio de Tijuana, Baja California”**, bajo su leal saber y entender que es real, fidedigna y saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el artículo 247 del código penal.

POR EL PROMOVENTE:

Protegido por IFAI, Art. 3°. Fracción VI, LFTAIPG

## **II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

Este proyecto se origina como respuesta a las acciones establecidas dentro de los principales programas de desarrollo del Municipio de Tijuana. Los programas municipales son los siguientes:

- a) Directrices Generales de Desarrollo para la Zona del Arroyo Alamar de la Ciudad de Tijuana, B.C., publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 20 de septiembre de 2002.
- b) Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 13 de diciembre de 2002.
- c) Convenio de Coordinación entre CNA y el Gobierno del Municipio de Tijuana. Sin publicación, firmado el 25 de febrero de 2004.
- d) Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar (PPCMUZAA), en la Ciudad de Tijuana, Baja California. En elaboración.

El proyecto consiste en realizar el encauzamiento de una sección de 10.113 Km. de longitud del Arroyo Alamar, la construcción de una vialidad paralela al arroyo sobre la margen izquierda del cauce denominada Vía Rápida Alamar de 11.25 Km. de longitud y 4 puentes vehiculares. Para la realización de este proyecto se utilizarán temporalmente 11 bancos de materiales pétreos ubicados en límites de la poligonal de ZF del Arrollo Alamar.

El proyecto inicia en el punto conocido como La Bocina (este punto es el lugar donde termina el tramo construido de canalización del Río Tijuana) y termina hasta el puente Cañón del Padre de la autopista Tijuana-Tecate, en el municipio de Tijuana, Baja California.

El proyecto no atraviesa ni se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de jurisdicción federal, estatal o municipal.

La superficie en la que se realizarán las obras de este proyecto, se ubica en una fracción de Zona Federal (ZF) del Arroyo Alamar y está delimitada dentro de la poligonal propuesta por el PPCMUZAA.

El derecho legal de uso de esta superficie para la realización del proyecto está sustentado en el Convenio de Coordinación celebrado entre la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Gobierno del Municipio de Tijuana, el día 25 de febrero de 2004 (Anexo I).

Este es un proyecto que incluye infraestructura hidráulica en zona federal y se encuentra incluido en las actividades que requieren autorización en Materia de Impacto Ambiental por la SEMARNAT, de acuerdo a lo establecido en los artículos 20 y 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y el artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

### **II.1.2 Justificación y objetivos**

El Gobierno Municipal de Tijuana, a través del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), promueve la realización de este proyecto con fundamento en los derechos y obligaciones que le confieren los Artículos 1, 82 inciso A fracciones I, IV, IX, XI, inciso B punto VII, 83 fracción VII y XII de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California; Artículos 1 y 11 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California; y Artículos 1 y 3 fracciones III y IV. Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California.

La realización de este proyecto se origina por la necesidad de dar solución a la problemática existente en la zona del arroyo Alamar, dentro de la ciudad de Tijuana. El diagnóstico de la problemática realizado por el IMPlan para esta zona indica un estado de deterioro y contaminación ambiental generado por la existencia de asentamientos humanos irregulares, grandes depósitos de basura, escombros y agua contaminada, extracción irregular de agua mediante pozos improvisados y la falta de regulación de las diversas actividades económicas que se realizan dentro de la Zona Federal. De no realizarse ningún proyecto de encauzamiento, será muy difícil eliminar la problemática identificada y proteger la Zona Federal del incremento de asentamientos irregulares.

La problemática existente en el arroyo Alamar tiene varios años, por lo que este proyecto ha sido incluido en los objetivos de los principales planes y convenios municipales de Tijuana. A continuación se mencionan los más importantes:

- Directrices Generales de Desarrollo para la Zona del Arroyo Alamar de la Ciudad de Tijuana, B.C. 2002.

En ausencia del Programa Parcial de Crecimiento del arroyo Alamar y de los lineamientos generales en la zona del arroyo Alamar localizado en el Centro de Población de la Ciudad de Tijuana, se elaboraron las Directrices Generales de Desarrollo para la zona del arroyo Alamar, con el objeto de contar con un documento por medio del cual el Gobierno Municipal y la sociedad participen eficazmente dentro de su ámbito de competencia en el desarrollo urbano de la zona del arroyo Alamar.

Las Directrices son de observancia obligatoria para las instituciones públicas, privadas y para las personas que de manera directa o indirecta utilicen los cauces y zonas sujetas a inundación, en tanto no se publique el Programa Parcial de Crecimiento del arroyo Alamar.

Con este documento se busca controlar los usos del suelo y el aprovechamiento del cauce natural del arroyo Alamar y zonas aledañas, a través de una zonificación primaria que integre las actividades que se realizan actualmente en la zona.

Dentro de las propuestas establecidas por las Directrices están: a) controlar la contaminación del arroyo restableciendo el sistema ecológico de la zona, b) elevar la calidad del paisaje, c) integrar la zona del alamar al contexto urbano-regional y realizar el aprovechamiento del cauce natural del arroyo y zonas aledañas sujetas a inundación.

El proyecto cumple con los alcances estipulados por las Directrices.

- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025

La esencia de este programa es lograr que el Municipio de Tijuana responda, con dinamismo y decisión, a los retos que plantean las diferentes transiciones en el ámbito político, demográfico, económico y social, teniendo siempre en cuenta que el éxito no es producto de la suerte o de la casualidad, sino del establecimiento de objetivos claros y de la aplicación correcta y oportuna de estrategias bien definidas.

El objetivo de este programa es orientar el crecimiento urbano de Tijuana con eficiencia y equidad, promover su desarrollo con una perspectiva de calidad de vida para los habitantes actuales y futuros.

Esta visión se basa en la propuesta de estructura urbana, la cual hará posible:



- a) Promover e impulsar el desarrollo económico de manera sustentable, por medio de proyectos estratégicos que generen servicios y zonas de recreación de alta calidad.
- b) Apoyar la implementación de un sistema vial y del transporte público que mejore los costos de desplazamiento y la accesibilidad urbana.
- c) Reducir los costos de infraestructura, fomentando exclusivamente el desarrollo de las áreas aptas para el crecimiento urbano y sus respectivas etapas de crecimiento.
- d) Preservar los recursos naturales e históricos con la creación y definición de zonas de preservación (calidad ambiental).
- e) Guiar el crecimiento de la ciudad en zonas identificadas como aptas, definiendo en esas zonas las vocaciones más adecuadas (salud y seguridad, funcionalidad, equidad y amenidad en el ambiente).
- f) Identificar estrategias funcionales adecuadas para resolver el problema de los asentamientos irregulares del municipio.
- g) Plantear una estrategia detallada para la rehabilitación y revitalización urbana.
- h) Guiar el mejoramiento visual del entorno del municipio.
- i) Apoyar el proceso de regulación en el municipio, generando seguridad jurídica para los habitantes.

En este programa se incluye como un proyecto estratégico el “Desarrollo Integral del Arroyo Alamar” (DIAA) con el objeto de fomentar el desarrollo ordenado y sustentado considerando un enfoque ec hidrológico. Dentro de las líneas de acción del proyecto estratégico DIAA se pretende desarrollar la infraestructura vial que permita integrar a la zona con Garita de Otay 2–Corredor 2000 Tijuana-Rosarito, sanear la cuenca del Arroyo Alamar, controlar la explotación de los mantos freáticos, reubicar asentamientos irregulares de zonas de alto riesgo.

El proyecto cumple con el objetivo del Programa y con las líneas de acción del Proyecto Estratégico DIAA.

- Convenio de Coordinación entre CNA y el Gobierno del Municipio de Tijuana, 2004.

El 25 de febrero del 2004 la Comisión Nacional del Agua (CNA) realizó un convenio con el Municipio de Tijuana en el que transfiere a éste último la zona federal y el cauce del

Arroyo Alamar, para su administración, custodia y vigilancia en los tramos marcados en dicho documento (se anexa copia del convenio). Los Avisos de Demarcación de la zona federal de un tramo del Arroyo Alamar se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002 y 27 de diciembre de 2002.

- Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar (en elaboración)

El PPCMUZAA nace de la necesidad de conservar el patrimonio natural de la zona federal del Arroyo Alamar y su zona de influencia, así como evitar el riesgo de inundación por el desbordamiento del arroyo y las afectaciones a la población, especialmente aquellos asentamientos irregulares establecidos en los taludes del cauce del arroyo.

El PPCMUZAA propone a este proyecto como una solución urbano arquitectónica en el que se incluye el encauzamiento del Arroyo Alamar con carácter ecohidrológico, así como la construcción de una vialidad, para el aprovechamiento de la zona de inundación del Arroyo Alamar.

A su vez, este programa se deriva de las estrategias planteadas dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Tijuana 2002-2025, con el objeto de fomentar el desarrollo ordenado y sustentable del Arroyo Alamar, considerando un enfoque ecohidrológico.

El PPCMUZAA, dentro de su lineamiento estratégico de “Planificación de infraestructura y obra pública”, propone la dotación de infraestructura pluvial e hidráulica, estableciendo el encauzamiento ecohidrológico del Arroyo Alamar, como un proyecto estratégico detonador del desarrollo urbano.

Este proyecto dará cumplimiento con PPCMUZAA cuyo objetivo principal es integrar la zona del Alamar ubicada al noreste de la ciudad, al contexto urbano-regional, por medio del encauzamiento de las aguas del arroyo y el diseño de la estructura vial como complemento del sistema vial actual, para lograr el crecimiento urbano integral y sustentable de la nueva Tijuana.

#### **Objetivo General:**

Rehabilitar el canal principal del Arroyo Alamar y construir la vialidad Vía Rápida Alamar para contribuir al mejoramiento ambiental, social y económico de la zona y fomentar el desarrollo regional sustentable del Municipio de Tijuana.

**Objetivos Específicos:**

- Rehabilitación del canal principal del Arroyo Alamar para la preservación y conservación del corredor ripario, mediante la restauración de la flora y fauna endémicas.
- Proteger a la población contra inundaciones, mediante el encauzamiento ecohidrológico del arroyo a base de gaviones, diques y pequeñas represas.
- Retener al arroyo como área de recarga acuífera y como un corredor ecológico que mantenga su riqueza natural.
- Conectar al área urbanizada de la Ciudad de Tijuana con sus alrededores naturales.
- Controlar la erosión, deforestación del ambiente ripario y la contaminación de los mantos freáticos en la zona.
- Incorporar nueve afluentes al flujo del arroyo para asegurar que la cuenca sea una fuente factible de abastecimiento de agua.
- Controlar los asentamientos humanos irregulares en los taludes del cauce.
- Facilitar la disposición de descargas de aguas residuales tratadas.
- Construir las terracerías para el proyecto de la vialidad “Vía Rápida Alamar” al margen izquierdo del arroyo.

**II.1.3 Inversión requerida**

La inversión total requerida para el encauzamiento del arroyo es de \$440,286,112.11 pesos (cuatrocientos cuarenta millones doscientos ochenta y seis mil ciento doce pesos 11/100). La inversión estimada para la construcción de la vialidad es de \$400,850,263.00 (cuatrocientos millones ochocientos cincuenta mil doscientos sesenta y tres pesos 00/100) El desglose de montos se presenta en la Tabla IV.

Las actividades correspondientes a la asistencia técnica, capacitación, estudios y trámites ambientales serán financiados por una aportación del Fondo Hábitat; el resto de la inversión será financiada por un crédito otorgado por el Banco de Desarrollo de América del Norte y las aportaciones del Fideicomiso Público de Gestión y Administración para la Operación del Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar (FIADAA).

**Tabla IV. Inversión requerida para el proyecto del Arroyo Alamar.**

Concepto	Inversión (M.N.)	Inversión (U.S. dólares)	% de Inversión
Encauzamiento			
Asistencia técnica y capacitación	\$ 300,000.00	\$ 27,198.55	0.035
Estudios y trámites ambientales	\$ 150,000.00	\$ 13,599.27	0.017
Preparación del sitio y construcción (incluyendo medidas de mitigación) Etapa I*	\$ 119,828,949.99	\$ 10,863,912.06	14.246
Preparación del sitio y construcción (incluyendo medidas de mitigación) Etapa II*	\$ 118,176,292.14	\$ 10,714,079.07	14.049
Preparación del sitio y construcción (incluyendo medidas de mitigación) Etapa III*	\$ 152,511,798.54	\$ 13,826,998.96	18.131
Construcción de 9 estructuras para la incorporación de afluentes	\$ 9,333,970.35	\$ 846,234.85	1.109
Mantenimiento del encauzamiento**	\$ 39,985,101.10	\$ 3,625,122.49	4.753
<b>TOTAL ENCAUZAMIENTO</b>	<b>\$ 440,286,112.11</b>	<b>\$ 39,917,145.25</b>	<b>52.344</b>
Vialidad Vía Rápida Alamar			
Preparación del Sitio y Construcción Etapa I	\$ 52,356,550.00	4,746,740.00	6.22
Preparación del Sitio y Construcción Etapa II	\$113,227,766.00	10,265,436.63	13.46
Preparación del Sitio y Construcción Etapa III	\$55,265,947.00	5,010,511.97	6.57
Construcción de 4 puentes	\$180,000,000.00	16,319,129.65	21.39
<b>TOTAL VIALIDAD</b>	<b>\$400,850,263.00</b>	<b>36,341,818.95</b>	<b>47.65</b>
<b>Total Proyecto</b>	<b>841,136,375.</b>	<b>76,258,964.19</b>	<b>100.00</b>

Tipo de cambio utilizado para la inversión en dólares: \$11.03 (11/Enero/07). \*\*Mantenimiento al encauzamiento a los 10 años de construida la obra.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Características del proyecto.

El proyecto consiste en realizar el encauzamiento de una fracción de 10.113 Km. de longitud del Arroyo Alamar, la construcción de una vialidad paralela al arroyo sobre la margen izquierda del cauce denominada Vía Rápida Alamar de 11.25 Km. de longitud y 4 puentes vehiculares.

En el Anexo III, se presentan los proyectos constructivos del encauzamiento y de la Vía Rápida Alamar, donde se indican las medidas específicas de cada obra.

#### a) Encauzamiento

El encauzamiento inicia en el Km. 0+000 con una transición de liga hasta el Km. 0+300 para continuar con una cubeta de sección trapezoidal con plantilla de tierra compactada de 60 m de ancho y taludes con relación 2:1 revestidos de concreto reforzado hasta el Km. 2+700 con un ancho promedio total de proyecto de 153 m (incluyendo vialidad) para conectar el puente del Gato Bronco (Km. 2+871.74), para el cual se propone una estructura similar a la del Puente Terán. Se utiliza una transición para pasar a una sección rectangular y conectar en el Km. 3+100 a una sección de proyecto, la cual estará compuesta por un cauce piloto sobre la margen derecha para manejar hasta  $550 \text{ m}^3/\text{s}$  con un libre bordo de un metro y una zona de inundación a la izquierda para conducir el excedente hasta  $1,720 \text{ m}^3/\text{s}$ , dejando también un libre bordo de 1 m.

Los taludes del cauce piloto y la zona de inundación tendrán una relación de 2:1 y estarán revestidos con concreto reforzado con un espesor de 0.20 m. La plantilla del cauce piloto será de un ancho de 40 m y el ancho de la plantilla de la zona de inundación será de 60 m, ambas plantillas se construirán en tierra compactada, el ancho medio del proyecto total es de 194 m. Esta sección se mantiene hasta el puente Terán (Km. 5+957.59) donde se realiza una transición a sección rectangular para aprovechar la estructura existente y luego se retorna a la sección compuesta del Km. 6+300 hasta el Km. 10+099.51 donde termina el proyecto con una transición para acoplarse a la estructura del puente del Cañón del Padre en el Km. 10+205.31. Se dejará preparado el terreno para alojar una vialidad de 40 m de ancho en la margen izquierda.

#### b) Vialidad

El proyecto incluye una estructura vial general para la zona del Arroyo Alamar, la cual integra las vialidades existentes, y plantea otra alternativa para transitar la ciudad de Este a Oeste. Además de considerar la integración de la nueva garita y el corredor Tijuana-Rosarito 2000.

Esta vialidad da respuesta tanto a las necesidades de la población para desplazarse de manera más eficiente, como el mantener el equilibrio ecológico, social y económico en la zona debido a que se ha considerado un enfoque de sustentabilidad

para el ordenamiento espacial del Arroyo Alamar. Esta propuesta define la necesidad de generar nuevas vialidades en la zona que se enlacen a la estructura vial existente, y a las propuestas que se plantean a nivel ciudad.

También se propone rehabilitar las vialidades existentes en la zona para uso local.

Se propone desarrollarla al Sur del Arroyo Alamar para dar servicio a los flujos vehiculares locales y regionales a través de la creación de distribuidores, la sección de la vialidad se tendrá que definir conforme a los estudios técnicos correspondientes.

El análisis técnico y diversas visitas a la zona, permitieron definir la parte Sur del Arroyo Alamar como el área más adecuada para localizar la vialidad primaria, por dos razones básicamente:

- a) Por las condiciones físicas (topográficas), no se permitiría la posibilidad de edificaciones en el cuerpo Sur de la vialidad, lo que se traduce en un flujo continuo (ininterrumpido) al no existir la necesidad de crear incorporaciones de los predios colindantes a dicho cuerpo.
- b) En la trayectoria de la vialidad, la mayor parte de su longitud evade el área definida por los hidrólogos como de inundación; situación favorable desde el punto de vista económico, porque no se requieren grandes obras de ingeniería para limitar la zona de inundación.

Posteriormente, se tendrá que analizar las posibles afectaciones. Las cuales, se consideran no serán en detrimento de las propiedades, debido a que la mayor parte de los terrenos cuentan con grandes superficies, y recibirán una compensación al elevarse la plusvalía de los terrenos por el suministro de infraestructura.

## **II.2.2 Descripción de las obras o actividades**

Las actividades del proyecto se separan en cuatro etapas, etapa de preparación del sitio, etapa de construcción, etapa de operación y etapa de mantenimiento. Las etapas de preparación del sitio y construcción se ejecutarán en tres secciones, la primera será del Km. 0+000 al Km. 2+917, la segunda del Km. 2+917 al Km. 6+000 y la tercera del Km. 6+000 al Km. 10+233. A continuación se describen los alcances de cada una de ellas.

### **II.2.2.1 Obras y actividades ubicadas fuera de la jurisdicción del proyecto (obra principal del proyecto).**

Las actividades programadas para realizarse fuera de la jurisdicción del proyecto corresponden a la modificación de estructuras existentes que deberán adaptarse a las nuevas condiciones del medio.

No se contemplan la reubicación de cruces de servicios que se afecten por la ejecución de las obras, en su caso se notificará a las dependencias u empresas que se vean relacionadas con cruces de tuberías, cableado aéreo o cualquier otro tipo de estructura que afecte la obra de canalización.

Dichas dependencias deberán considerar el proyecto y obra de reubicación de sus líneas y/o la reubicación de estructuras, en el caso de instalaciones subterráneas deberán ubicarse por debajo de la rasante de proyecto del encauzamiento, considerando las especificaciones y códigos que para el efecto amerite dependiendo del tipo y uso de la tubería, también consideraran la protección necesaria contra la socavación del terreno.

En los casos más específicos, existe un cruce de 3 tipos de servicios en el Km. 7+220 del proyecto de canalización, la situación de estas conforme al proyecto son las siguientes:

- Las líneas aéreas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) no interfieren en el proyecto del encauzamiento ya que las torres están fuera del área de construcción.
- El acueducto de 48 pulgadas (Km. 7+230) de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) queda por encima de la rasante de proyecto de canalización por lo que se tendrán que realizar los trabajos necesarios para su reubicación.
- El Gasoducto de 30 pulgadas de diámetro y la fibra óptica (Km. 7+210) propiedad de Transportadora de Gas Natural de Baja California, S. de R.L. de C.V. quedan por encima de la rasante de proyecto, por lo que se tendrán que realizar los trabajos necesarios para su reubicación y protección

### **II.2.2.2 Obras y actividades ubicadas dentro de la jurisdicción del proyecto**

Las actividades del proyecto se realizarán en 4 etapas, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

A continuación se describen cada una de las actividades del proyecto.

### **Etapas I. Preparación del sitio.**

#### **a) Limpia y despalme**

Se removerán las capas superficiales del terreno cuyo material no sea aprovechable, tanto en la plantilla de la canalización como en los taludes y en la zona de desplante de los bordos con espesor de 20 cm. En las zonas donde se detecte arena suelta o contaminada se deberá retirar y reponer con arena limpia compactada. El material producto de limpia y despalme se colocará fuera de la zona de construcción, pero haciendo dicho movimiento en la zona de acarreo libre.

### **II. Construcción**

#### **b) Excavación y formación de bordos**

Se excavará para formar la cubeta hasta las líneas de proyecto, previendo el espesor del revestimiento en la losa de plantilla y taludes, el material producto de la excavación se utilizará en la formación de bordos si es adecuado, los cuales serán compactados al 95% de la prueba porter estándar.

#### **c) Excavación y formación de dren transversal a cada 50 m, excavación para alojar dentellón longitudinal a cada 100 m, Excavación y formación de drenes longitudinales.**

Se excavará de acuerdo a las líneas y niveles marcados en los planos de proyecto, y se construirá con la granulometría consignada en dichos planos. Así mismo se excavará hasta las líneas y niveles marcados en los planos de proyecto para construir el dentellón de concreto a lo largo de la canalización. El producto de esta excavación se utilizará para la formación de bordos si es adecuado, en caso de lo contrario se utilizará para relleno o bien en la recarga de bordos.

En esta actividad se incluye la incorporación de Afluentes. En el proyecto se consideran 21 afluentes que desembocan en el Arroyo Alamar, que cubren un área de 6,881 ha, de las cuales 5,742 ha (80%) se encuentran en México y 1,409 ha (20%) en Estados Unidos.

Para lograr la incorporación de estos 21 afluentes, se hará por medio de conductos por debajo del talud y corona en donde se conecte el afluente directamente con el cauce del arroyo.



La localización de la canalización de las afluentes hacia el Arroyo Alamar se presenta en la Tabla V.

**Tabla V. Ubicación de Afluentes a canalizar al Arroyo Alamar.**

No. de Afluente	Km. de Acceso	Margen	No. de Afluente	Km. de Acceso	Margen
1	1+820	Derecha	13	9+880	Derecha
2	2+200	Derecha	14	9+400	Izquierda
3	3+125	Derecha	15	8+573	Izquierda
4	4+363	Derecha	16	7+840	Izquierda
5	5+075	Derecha	16 <sup>a</sup>	6+560	Izquierda
6	6+520	Derecha	16b	6+560	Izquierda
7	7+226	Derecha	17	4+383	Izquierda
8	7+912	Derecha	18	3+787	Izquierda
9	8+060	Derecha	19	2+415	Izquierda
10	9+015	Derecha	20	2+204	Izquierda
11	9+218	Derecha	21	1+529	Izquierda
12	9+907	Derecha			

Los tipos de estructura a colocar en el cauce para incorporar los afluentes se presentan en la Tabla VI.

**Tabla VI. Tipo de Estructura para incorporar afluentes.**

Tipo de Estructura	No. Afluente	Tipo de Cajón	Tipo de Estructura	No. Afluente	Tipo de Cajón
Tipo I	19	A-1.5x2x4x1	Tipo VI	7	D-1.8x2.4x2
	10	B-1.5x1.8x1		9	D-1.8x2.4x2
Tipo II	11	B-1.5x1.8x1	Tipo VII	4 y 5	D-1.8x2.4x2
	12	B-1.5x1.8x1		17	D-1.8x2.4x2
	13	B-1.5x1.8x1	Tipo VIII	14	E-1.8x3x2
Tipo III	20	B-1.5x1.8x1		15	E-1.8x3x2
	2	C-1.8x3x1	Tipo IX	16	E-1.8x3x2
Tipo IV	3	C-1.8x3x1		1	E-1.8x3x2
	8	C-1.8x3x1		6	E-1.8x3x2
	18	C-1.8x3x1			
Tipo V	21	C-1.8x3x1			
	16 <sup>a</sup>	C-1.8x3x1			
	16b	C-1.8x3x1			

Las dimensiones de cajones tipo para la incorporación de afluentes hacia el cauce del Arroyo Alamar se presentan en la Tabla VII

**Tabla VII. Dimensión de Cajones Tipo.**

Tipo	Dimensiones (m)		Número de ductos
	Ancho	Altura	
A	2.40	1.50	1
B	1.80	1.50	1
C	3.00	1.80	1
D	2.40	1.80	2
E	3.0	1.80	2

La incorporación de los afluentes al cauce del arroyo será controlado por compuertas, las cuales se localizan dentro de los túneles de conducción descritos anteriormente. Para mayor detalle ver Anexo III.

El proyecto cuenta con la incorporación de rampas para el manejo adecuado del agua del cauce y zona de inundación. Presenta 8 estaciones de rampas con un ancho de 5 cm, cuya pendiente varia entre 6.3% hasta 12.6% dependiendo las condiciones topográficas, la longitud de las rampas varia entre 50.31 y 51.66 cm.

Presenta cada rampa una valla de protección, una placa de apoyo de acero de 20 cm de ancho, en la base con una proporción de 2:1 de talud, con un tubo de 3 pulgadas; las cantidades de obra son 560 ML de longitud total de la valla, 192 pz. de postes de la valla de proyección y 22 m<sup>3</sup> de dentellón.

Las dimensiones de las rampas se presentan en la Tabla VIII, para mayor detalle ver Anexo III.

**Tabla VIII. Dimensiones de Rampas**

Estación	Tipo de Rampa	Talud		Longitud (L)	Rampa Ancho (A)	Pendiente (S)%
		Horizontal (H)	Vertical (V)			
2+310	Salida	13.00	6.50	51.66	5.00	12.6
2+650	Acceso	13.00	6.50	51.66	5.00	12.6
5+290	Salida	5.60	2.80	50.31	5.00	5.6
5+490	Acceso/Salida	8.60	4.30	50.73	5.00	8.5
5+590	Acceso	5.60	2.80	50.31	5.00	5.6
7+850	Salida	7.20	3.60	50.52	5.00	7.1
8+050	Acceso/Salida	6.40	3.20	50.41	5.00	6.3
8+150	Acceso	7.20	3.60	50.52	5.00	7.1

**d) Excavación para formar trincheras de enrocamiento**

En la zona de entrada a la canalización que se encuentran en terreno natural se excavará para formar la trinchera con las dimensiones marcadas en los planos, el producto de esta excavación se utilizará para formación de bordos. Si es adecuado, en caso contrario, se utilizará para relleno o bien en la recarga de bordos.

**e) Compactación de la plantilla, afine de la cubeta y bordos, y colocación de acero de refuerzo en taludes**

Se compactará el terreno natural en la plantilla de la canalización afinando la sección de la cubeta y los bordos. Se colocará el acero de refuerzo tal como se marca en los planos del proyecto. Para facilitar el afine en taludes y plantilla del canal donde se detecten sobre tamaños de gravas de 3 pulgadas, se construirá una sobre-excavación del orden de 30 cm. En plantillas y cortes en talud de 3 m (ancho del equipo de compactación).

**f) Revestimiento de la cubeta y fabricación de la guarnición**

Antes de colocar el revestimiento de la canalización, deberá mantenerse humedecido el terreno natural y abatir el nivel freático en los lugares en que se encuentre arriba de la subrasante, una vez hecho lo anterior se colocará el revestimiento de acuerdo a las especificaciones y con la resistencia indicada en los planos del proyecto.

Se fabricará igualmente el dentellón de concreto en sitios particulares donde el proyecto lo indique cuya excavación se ejecuto en la etapa c. el acabado del concreto deberá ser el que deja una forma metálica deslizante, limpia, sin irregularidades ni defectos. El curado de concreto se realizará mediante la aplicación de membrana de color blanco tipo emulsión aplicada por aspersión según recomendaciones del fabricante.

**g) Colocación de enrocamiento**

En la zona de entrada de la canalización, se colocará el enrocamiento en la excavación ejecutada para dicho propósito. La roca será colocada a volteo con diámetro mínimo de 60 cm y tratando que las rocas de mayor volumen queden en la parte de arriba.

**h) Revestimiento de la corona de bordos**

El revestimiento de camino en la corona de bordos será de 20 cm compactado

uniformemente en todo el espesor al 95% de la prueba porter estándar con la granulometría marcada en las especificaciones.

Se entiende por revestimiento de los caminos, la capa o capas de los materiales seleccionados que se colocan sobre las terracerías, a fin de servir como superficies de rodamiento.

La construcción de los revestimientos se iniciará en la última fase de la construcción del canal y cuando las terracerías se encuentren terminadas dentro de las tolerancias fijadas en las especificaciones correspondientes.

Los materiales que serán utilizados en el revestimiento se obtendrán de los bancos de préstamo que se indique en los proyectos o los que sean señalados por el ingeniero.

#### **i) Excavación del tajo**

Para fines de estas especificaciones se entenderá por excavación de tajo, la parte del mismo excavada para alojar la sección hidráulica, que deberá efectuarse de acuerdo con los datos del proyecto y/o las ordenes del ingeniero, se incluirá las operaciones de afine de la sección excavada a las líneas de proyecto; con una tolerancia de 50 cm. en exceso para plantilla y taludes únicamente en secciones aisladas, no aceptándose en ningún caso, profundidades menores a las del proyecto para plantillas y taludes, suministrando el contratista equipo y mano de obra necesarias.

El contratista deberá colocar el material excavado en la cubeta de la canalización, de acuerdo con los planos de proyecto o las ordenes del ingeniero, en bancos de desperdicios, formar bordos o en la zona para depósitos de material de carga en los bordos, según se indica en los planos de proyecto, que deberán descopetarse hasta una superficie uniforme a juicio del ingeniero.

El contratista deberá seleccionar los materiales excavados en la cubeta de la canalización que se emplearán en la formación de los bordos (material compactado) de acuerdo con las órdenes del ingeniero, colocando el material aprovechable en bancos de almacenamiento o en los bordos.

Los materiales excavados que no sean utilizables o no sean necesarios para la construcción permanente, serán depositados en los bancos de desperdicio o en la zona para depósito de material de recarga en los bordos, según se indica en los

planos de proyecto, o para rellenar cauces antiguos que señale el ingeniero, dispuesto en forma razonablemente pareja de acuerdo con las indicaciones del mismo.

#### **j) Afine y compactación del terreno**

Una vez terminadas las actividades de excavación, se procederá a realizar el afine y compactación del terreno.

La compactación deberá ser uniforme en los 20 cm. de espesor del revestimiento, de tal modo que, calas de 15 cm. de espesor tomada a cualquier profundidad resulte con el grado mínimo de compactación indicado.

El contratista propondrá a la dependencia el procedimiento de construcción que pretenda emplear en la ejecución del revestimiento y la dependencia podrá aceptar o rechazarlo.

Este concepto podrá incluir todas o algunas de las operaciones siguientes: desyerbe, despálme, de los bancos de préstamo, extracción, cribado de material, trituración parcial o total, desperdicios, carga, descarga, y acarreo en el primer kilómetro al sitio de su colocación o almacenamiento, acamellonamiento, mezclado en seco, humedecido uniforme, tendido, compactado y afinado.

La obtención, carga del agua necesaria, su aplicación y todos los trabajos necesarios para conservar los caminos en condiciones de servicio durante el periodo de construcción de las obras motivo del contrato.

#### **k) Cimbrado y colocación de refuerzo**

El acero de refuerzo para los concretos reforzados será suministrado por el contratista precisamente en el sitio de su utilización, por lo que el contratista deberá incluir en el precio unitario, las operaciones de suministro, acarreo, sobreacarreo, carga, descarga y todas las maniobras necesarias.

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo del conjunto de operaciones necesarias para cortar doblar, formar ganchos y colocar las varillas para la formación del concreto reforzado.

El recubrimiento del refuerzo principal estará con las dimensiones mostradas en los planos, en los cuales se indica la distancia libre entre las superficies del acero y del concreto.

El recubrimiento de estribos, barras espaciadoras y refuerzos secundarios similares será cuando menos un diámetro de tales barras.

En la colocación del acero de refuerzo se cumplirán los requisitos estipulados en las especificaciones generales 10-8.01.2 y 10 - 8.01.5, con las modificaciones que ordene el ingeniero.

En el acero de refuerzo no se considerará el alambre para amarres, y este último material deberá ser proporcionado por el contratista, y sus gastos se considerarán incluidos en el precio unitario.

**I) Descimbrado de muros y losa inferior, cimbrado, colocación de refuerzo y colado de losa superior.**

La elaboración del concreto se sujetará precisamente a las "especificaciones generales y técnicas" de la dependencia, en sus conceptos 10 - 7.01.0 a 10 - 7.01.6 y del 10- 7.01.8 al 10 - 7.01.20 inclusive.

El contratista deberá hacer sus instalaciones de la planta dosificadora, manteniéndola siempre en buenas condiciones, limpiándola y nivelándola las veces que sea necesario para su correcto funcionamiento.

El equipo de mezclado será en cada caso el indicado para el concreto por utilizar. En caso de que el contratista desee emplear camiones agitadores, como mezcladora de concreto, deberá contar con la autorización previa de la supervisión para que le indique el tiempo de mezclado para este tipo de camiones.

Para el caso de revolvedoras estacionarias la dependencia no las admitirá menores de 5 m<sup>3</sup> de capacidad y para la supervisión indicará el número de revolvedoras con objeto de que el colado sea continuo y no se produzcan juntas frías.

Los aditivos serán proporcionados por el contratista y este deberá someter a la aprobación de la dependencia muestra de los aditivos a utilizar cuando menos 45 días de anticipación a su uso. Una vez aprobados los tipos y marcas de aditivos, el contratista no podrá sustituirlos sin previa autorización de la dependencia. Cada remesa de aditivos aprovechados deberá ser muestreada y su calidad verificada en la obra cuando menos 45 días de anticipación a su uso.

**m) Descimbrado de la losa superior y relleno de la excavación.**

La colocación de concreto en las estructuras coladas en sitio será ejecutada empleando el equipo adecuado y que apruebe la supervisión, o bien, canalones con las dimensiones, características y pendientes ordenadas o aprobadas por este para evitar la segregación de los agregados y constituyentes del concreto. Si el contratista emplea canales, estos deberán ser material metálico o en su defecto de madera y revestidos de lámina.

No se vaciará concreto para cimentaciones de estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta por el concreto haya sido desalojada, salvo se lo apruebe la supervisión, en cuyo caso deberá hacerse el vaciado por el método que este apruebe. No se permitirá el paso de agua corriente sobre concreto antes de catorce días de efectuado el colado.

Así mismo, el contratista proporcionará las formas o moldes para los colados de concreto que se requieran, según las líneas de proyecto o instrucciones del ingeniero.

Dentro de este precio unitario se incluyen las operaciones siguientes: el suministro del material necesario para la fabricación de las formas o moldes, su colocación, empleo y remoción, también se incluye dentro del precio unitario de este concepto el suministro, colocación y remoción de la obra falsa que sea requerida para llevar a cabo los colados.

Deberá ser observado lo relativo a las especificaciones 10 - 6.01.0 a la 10 - 6.01.13 inclusive y la 10 - 6.01.15.

Las formas que utilice el contratista deberán estar en condiciones tales que produzcan en el concreto una calidad de "acabado aparente". Los concretos que no presenten un acabado satisfactorio a juicio del ingeniero, este podrá ordenar su remoción al contratista para que corrija a sus expensas.

**n) Acabado de taludes**

Previamente a la colocación del concreto, deberá humedecerse los taludes que forman el respaldo del concreto de revestimiento, quedando entendido, que tanto el suministro en el sitio de la obra como la aplicación del agua necesaria quedarán incluidos en este mismo concepto.

En todos los casos el concreto para el revestimiento de canalización deberá colocarse de abajo hacia arriba, es decir, primero las porciones inferiores del mismo y posteriormente las superiores a medida que avance el colado.

Podrá utilizarse una forma deslizante en el sentido longitudinal; dotada de vibradores fijos a ella y el dispositivo para desplazarse a lo largo del canal será tal que origine un movimiento en el sentido del eje del canal y un desplazamiento de la sección de la paralela a ella. En el caso de las curvas, la tracción será tangencial con cable máximo de 10 metros se tendrá cuidado de que los huecos que la forma deje en cada lado sean iguales. Independientemente a los vibradores de forma, el contratista deberá tener vibradores de chicote y además, reglas, llanas, y paletas de madera para los acabados de los taludes y de la plantilla, estos trabajos se llevarán a cabo sobre un andamio móvil atrás de las formas deslizantes, también podrá efectuar el colocado de los revestimientos utilizando formas que se desplacen de bajo hacia arriba sobre reglas bien fijas y alineadas pero en todo caso, colocando el concreto por capas horizontales y debidamente vibrado.

En los concretos de revestimiento de la canalización, no se permitirán errores mayores de 2 cm. (dos centímetros) en la línea y nivel por cada estación de 20 m y en un tramo continuo de 100 m un máximo de 4 cm. en la línea y 3 cm. en nivel. El acabado del concreto deberá ser el que deja una forma metálica deslizante limpia, sin irregularidades ni defectos, y aprobada por el ingeniero.

No se vaciará concreto alguno mientras el trabajo de formas no haya sido aprobado en su totalidad, instaladas las partes que vayan ahogadas y preparadas las superficies contra las cuales vaya a hacerse el colado. Los taludes que forman el respaldo del concreto deberán conservarse húmedos previamente a la colocación del concreto, esta humedad será tal, que no altere la relación de agua cemento del mismo.

Antes de efectuar el colado de los taludes de la canalización, el contratista deberá abatir el nivel freático en los lugares que este se encuentre arriba de la subrasante para que las operaciones de colado se efectúen completamente en seco.

El concreto será cuidadosamente colocado en las esquinas y ángulos de las formas y alrededor de los esfuerzos y objetos embebidos, evitando la segregación del material, el concreto se colocará en las formas tan cerca de posición final como sea posible.



La colocación del concreto se regulará de manera que pueda compactarse con un mínimo de movimientos laterales.

### II.2.2.3 Obras y actividades provisionales y asociadas

La principal actividad provisional que se realizará durante este proyecto es la explotación de bancos de materiales. Se ubicaron 11 bancos hacia los lados del Arroyo; de los cuales serán extraídos los materiales pétreos para la formación o construcción de terraplenes, revestimiento de caminos, agregados para concreto hidráulicos y enrocamientos. En la Tabla IX. se presentan las coordenadas UTM de inicio y fin de cada uno de los bancos propuestos para el proyecto.

**Tabla IX. Coordenadas UTM de los bancos de materiales.**

No. de Banco	Ubicación (Coordenadas UTM)				Superficie (m²)
	Inicio		Fin		
	X	Y	X	Y	
1	505508.0000	3596661.5688	506064.0000	3597133.1704	112,508.274
2	506564.3029	3597266.3795	507061.5201	3597319.7086	91,073.553
3	507109.2993	3597485.6665	507485.0000	3598032.0000	137,426.763
4	508302.0000	3598258.0000	508637.3978	3598605.6062	85,224.001
5	508965.0000	3598653.0000	509570.2591	3598795.2909	210,058.482
6	509158.3934	3598922.8548	509511.5812	3598930.3809	87,451.287
7	509556.3831	3598949.2948	509901.5869	3599170.6125	74,902.194
8	510222.9799	3599123.4711	510868.0748	3599520.9474	81,558.817
9	511095.8395	3599627.5718	511569.3180	3599700.5258	40,549.212
10	511580.9294	3599694.6607	512418.8778	3599785.7664	201,359.861
11	511059.9033	3599837.9871	511426.9109	3599892.7523	17,281.307

En la Tabla X. se presentan los bancos a utilizar de acuerdo a la obra de construcción y el No. de plano en el que se localizan.

**Tabla X. Banco de Materiales de acuerdo a la obra.**

Banco	No. de Plano	Obras de Construcción
No.1,2,3,4,5,6,8,9,10 y 11	19-UMU-AA-PB1 20-UMU-AA-PB2	Para formación de terraplenes
No.6	20-UMU-AA-PB2	Para revestimiento de caminos
No. 2	19-UMU-AA-PB1	De agregados para concreto hidráulico
No. 4 y 8	20-UMU-AA-PB2	De Arenas Arcillosas

En la Tabla XI se presentan las cantidades de extracción de material de Banco de Materiales para la construcción de obra.

**Tabla XI. Cantidades de obra de extracción de Banco de Materiales.**

Obra	Unidad	Cantidad
Formación de Terraplén	HA	96.0443
Revestimiento de caminos	HA	7.4902
Formación de Agregados	HA	13.7426
Formación de Terraplén (PCA)	M	255.60
Revestimiento de caminos (PCA)	M	27.00
Formación de Agregados (PCA)	M	28.40

En el Anexo III se presentan los planos de ubicación y delimitación de los bancos de materiales.

### II.2.3 Descripción de servicios e infraestructura requeridos que no son parte del proyecto.

Los servicios urbanos requeridos durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto incluyen el suministro básico de agua potable y servicio sanitario. Para la realización de este proyecto no se requiere de energía eléctrica ni gas.

El agua potable será suministrada al sitio del proyecto en botellas comerciales para el consumo de los trabajadores. No será necesaria la instalación de infraestructura especial para el suministro de agua potable.

El servicio sanitario será subsanado por sanitarios móviles que manejará una empresa especializada. Durante la operación y mantenimiento no se requerirá de agua potable, energía eléctrica, gas ni servicios sanitarios.

## II.2.4 Descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

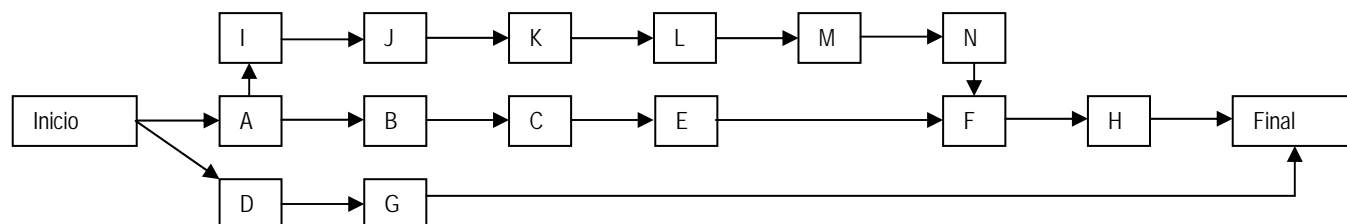
### II.2.4.1 Programa general de trabajo

La duración estimada del proyecto para las etapas de preparación del sitio y construcción es de 18 meses. Esta duración puede sufrir variaciones por la falta de presupuesto o por condiciones climáticas adversas. La duración de la etapa de operación es de 25 años mínimo, ya que se planea mantener indefinidamente como parte de la infraestructura urbana de Tijuana. El programa general de trabajo para todas las etapas se presenta en la Tabla XII.

La fecha de inicio de actividades será asignada hasta después de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente a la construcción de este proyecto.

### II.2.4.2. Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto

Las actividades del proyecto mostradas en el apartado anterior serán ejecutadas de acuerdo al cronograma presentado en la Tabla XII y al diagrama de flujo mostrado en la Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de flujo para las actividades del proyecto.**

### II.2.5 Selección del sitio (necesario mapas y fotografías)

El proyecto se ubica del Km. 0+000 al Km. 10+254 con una extensión de 10.25 Km. y una superficie de 196.64 ha de terreno federal.

La selección del sitio del proyecto se dio de acuerdo a las características físico-ambientales que presenta el Arroyo Alamar actualmente, ya que se encuentra en gran medida dentro de la zona urbana. Debido al crecimiento urbano que se ha dado en la ciudad sin un ordenamiento adecuado, ocasionando contaminación por basura, escombros, aguas contaminadas y principalmente por asentamientos humanos sobre el mismo cauce.



---

**Tabla XII. Programa General de Trabajo**

**(IMPRIMIR DOBLE CARTA)**

Esto anterior marca una gran necesidad por rehabilitar el funcionamiento adecuado del Arroyo y preservar la vegetación riparia presente, así como una distribución adecuada del flujo vial, por medio de una vialidad para lograr comunicar las tres secciones en las que se divide el arroyo Alamar, y así incorporarlo a la vialidad existente mejorando el tránsito.

El uso actual del suelo de las áreas colindantes al cauce es de agricultura, vivienda, industria, habitacional, comercial, ganadería, equipamiento, área verde y uso especial, así como de extracción de materiales pétreos.

El uso que se le ha designado por el PPCMUZAA al suelo del sitio del proyecto son el uso habitacional, uso en actividades no habitacionales y baldíos o predios sin uso.

La realización de este proyecto es importante que se realice en la zona del Alamar ya que esta dentro de la zona urbana y las condiciones en que está representa un riesgo de inundación para la población siendo necesaria su rehabilitación, en beneficio de la población y de la región para el mantenimiento de esta cuenca como abastecimiento de agua.

#### **II.2.6.1 Descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto**

Debido a que este proyecto está diseñado para resolver la problemática existente en el Arroyo Alamar, no existen sitios alternativos.

#### **II.2.6.2 Ubicación física del sitio seleccionado, indicando**

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| a) Estado:                  | Baja California |
| b) Municipio:               | Tijuana         |
| c) Ciudad:                  | Tijuana         |
| d) Delegación               | Centenario      |
| e) Localización geográfica: | Ver Anexo III   |

La ubicación del sitio del proyecto se presenta en el plano correspondiente (Carta topográfica del INEGI 1:50,000) en el anexo III, se ubica en las coordenadas geográficas de los paralelos 24° 08' y 26° 35' de latitud norte y los meridianos 101° 34' y 105° 02' de longitud oeste.

### II.2.6.3 Superficie total requerida.

La superficie a utilizar en el proyecto total de 196.64 ha, la cual se encuentra desglosada por actividad requerida en la Tabla XIII.

**Tabla XIII. Superficie del Proyecto**

Superficies	Hectáreas	Porcentaje (%)
Superficie de la zona denominada "Zona Alamar"	1,523.22	100
Superficie requerida para construcción de obra	196.64	12.90
Superficie de Zona Federal	278.50	18.28
Superficie restante	1,048.28	68.82

Nota: Superficies obtenidas del plano final realizado por Rhoda Arkhos Ingeniería, S.C. No. 22-UMU-AA-DZF.

### II.2.6.4 Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

En la zona del proyecto no es necesario crear vías de acceso, ya que se encuentran establecidas. Las vialidades principales de acceso son a través de la vialidad Camino al Aeropuerto por la Av. José Murua Martínez, la Vía Rápida Oriente, los Bulevares Terán Terán y Manuel J. Clouthier y la prolongación Aztecas. La Av. Cañón del Padre es una vialidad de sección de 13 metros, cuenta con pavimento de concreto en mal estado, utilizada como vialidad de acceso y salida a la zona, dado que su recorrido se integrarse a la Vía Rápida Oriente.

La Av. de las Aztecas es una vialidad de sección variable que va desde los 16.50 metros a 9.27, utilizada principalmente como de acceso y salida del área de estudio hacia Mesa de Otay.

Otra vialidad que da acceso a la zona es el Blvd. Manuel J. Clouthier, denominado Gato Bronco, vialidad de asfalto con sección estrecha, en su intersección con la Av. Murua Martínez existe semaforización y usos habitacionales, estas condiciones hacen que el flujo vehicular se vea limitado e impiden que la vialidad funcione en forma óptima es su jerarquía de vialidad primaria en este tramo.

El Blvd. Terán Terán es una vialidad de asfalto con sección estrecha donde el flujo vehicular ve limitado la facilidad de circulación, debido a la localización de un puente sobre el arroyo. Se observa una variación constante del derecho de vía. Las pendientes y una curva pronunciadas que se observan en el tramo sur-norte propician el manejo de altas velocidades por lo que es común detectarse en este tramo la presencia de accidentes.

Los bulevares Terán Terán y Manuel J. Clouthier, son los que permiten una comunicación de la zona con el resto de la ciudad además de ser las vialidades colectoras de los flujos provenientes del Este y Sur de la ciudad que presentan problemas en su capacidad como resultado del dinámico crecimiento de la zona este.

Al este del área de estudio se encuentra en colindancia con el Corredor Tijuana-Rosarito 2000, vialidad considerada como de carácter intermunicipal, con una jerarquía de acceso controlado y una sección de 46.20 m. Actualmente se encuentra en proceso de urbanización con concreto y pretende enlazarse igualmente a la Autopista Tijuana-Mexicali, principalmente orientada a mover los flujos de comunicación terrestre intra e interregional. Asimismo se considera su enlace binacional con la SR-11 de la ciudad de vialidad propuesta de San Diego, a través del puerto fronterizo propuesto Otay III.

La infraestructura vial que se observa colindante al arroyo Alamar está conformada en su mayoría por caminos vecinales carentes de pavimento y de otros servicios, dichos caminos permiten una comunicación de la zona con el resto de la ciudad.

#### **II.2.6.5 Situación legal del predio (y/o sitio de ubicación del proyecto) y tipo de propiedad**

El proyecto se realizará totalmente en Zona Federal del Arroyo Alamar, que está actualmente bajo la administración del Gobierno del Municipio de Tijuana. La administración de la Zona Federal fue entregada para su administración por la Comisión Nacional del Agua (CNA) mediante un Convenio firmado el 25 de febrero de 2004. (ver Anexo I)

#### **II.2.6.6 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y colindancias**

##### **II.2.6.6.1 Uso actual del suelo en el sitio de proyecto.**

El uso del suelo en la Zona Federal del arroyo Alamar esta caracterizado por la falta de ordenamiento. Existen secciones de la Zona Federal en las que el suelo presenta cobertura de vegetación riparia, vegetación secundaria, vegetación agrícola y lotes baldíos. En otras secciones se realiza la extracción de pétreos, actividades pecuarias, uso de caminos no pavimentados, desarrollos habitacionales irregulares, tiraderos clandestinos, etc. (ver Plano de Usos de Suelo Impactados en el Anexo III)

En la Tabla XIX se muestran los usos de suelo y coberturas de las actividades que se realizan en la Zona Federal del arroyo Alamar que fueron identificados durante el diagnóstico realizado por el Municipio de Tijuana.

**Tabla XIV. Usos de Suelo en la zona federal del Arroyo Alamar.**

Uso de Suelo	Zona Federal (superficie en has).	Descripción
Agrícola	32.295	Áreas con cultivo de hortalizas y viveros de plantas ornamentales.
Área Desmonte	0.812	Áreas que presentan desmonte y sin uso de suelo aparente.
Asentamientos Irregulares	13.128	Asentamientos habitacionales irregulares dentro de la zona federal.
Canal Actual	2.383	Corresponde a una parte del canal con cemento (bocina).
Comercio	0.814	Infraestructura de servicios y comercios, principalmente en la zona urbana.
Escombreras Especiales	9.858	Áreas donde se han depositado de forma ilegal, y a cielo abierto, todo tipo de residuos derivado de la construcción en general.
Escombreras	6.920	Áreas donde se han depositado lodos activados provenientes de plantas tratadoras de aguas negras.
Extracción de Pétreos	46.973	Áreas concesionados por la CNA para la extracción de arena y grava para su venta.
Lotes Baldíos	2.216	Áreas sin construcción dentro de la zona urbana y el cauce.
Nuevos Desarrollos Habitacionales Pecuaría	0.282	Corresponde a áreas que están preparadas, o en proceso, para la construcción de casas habitación.
	1.335	Ranchos de engorda y reproducción de ganado vacuno, caprino y porcino.
Recreativos	0.448	Sitios de esparcimiento familiar, particularmente albercas y espectáculos.
Tiraderos	6.085	Áreas donde se han depositado de forma ilegal a cielo abierto basura, tanto de tipo doméstica como de residuos sólidos y peligrosos.
Vegetación Riparia	51.118	Vegetación nativa original a lo largo del cauce principal del arroyo.
Vegetación Secundaria	50.461	Vegetación en etapa de sucesión y que se presenta después de ser eliminada la vegetación nativa original (riparia y matorral costero) por la acción antropogénica.
Vía de Comunicación	4.959	Avenidas que cruzan el cauce del arroyo, así como caminos de terracería.
Zona Urbana	47.087	Asentamientos regulares con al menos los servicios de drenaje, agua y luz.



#### **II.2.6.6.2 Uso del suelo en las colindancias donde se realizará el proyecto.**

El uso del suelo en las colindancias donde se realizará el proyecto dentro de la zona del Alamar de acuerdo a las 3 secciones en que se divide son las siguientes: en la sección 1 es agrícola, área verde, baldío, comercial, equipamiento, ganadería, habitacional, industrial y uso especial; la sección 2 es agrícola, baldío, comercial, equipamiento, habitacional e industrial y la sección 3 agrícola, área verde, baldío, comercial, habitacional, industria y uso especial, y habitacionales de nuevos fraccionamientos.

El uso de suelo en las colindancias del proyecto se comporta de la siguiente forma: la zona uno muestra la mayor variedad y concentración de usos habitacionales, industriales, comerciales y equipamiento.

La zona dos se caracteriza por una presencia importante de asentamientos humanos irregulares, mientras que la zona tres tiene una mayor superficie de áreas baldías y de conservación, mezclada con usos

En la zona 1 se concentra el mayor número de población (24,540 habitantes) y concentrar la mayor parte del equipamiento, siendo éste de tipo educativo, salud y asistencia social, recreativo y deportivo, La zona dos cuenta con un total de 12,285 habitantes y alberga solamente equipamiento del subsistema salud, recreación y deporte. Esta zona está habitada por 16,518 personas, las cuales carecen de equipamiento básico, presentando los mayores rezagos en el área de estudio, debido en parte a una menor consolidación urbana de la zona, aunque el uso de suelo habitacional domina le siguen en porcentaje el suelo baldío e importantes extensiones de áreas verdes

El uso de suelo habitacional en las Zonas uno y tres se localizan las viviendas catalogadas como propias en mayor proporción siendo la Zona uno con 62.34% y la Zona tres 57.33% respectivamente. La Zona uno es la más antigua y consolidada con esto podemos inferir que la población a obtenido un patrimonio a través del tiempo, lo mismo puede ocurrir para la Zona tres que se encuentra en constante crecimiento y que a partir del año 2005 dos fraccionamientos se han incorporado a la zona –Fraccionamiento Valle del Alamar con 456 viviendas y Riveras del Bosque con 2,560 viviendas-. En la Zona dos se encuentra un nuevo fraccionamiento URBI\_QUINTA Marsella con 469 viviendas

El uso predominante dentro del polígono es el habitacional que representa 28.8% de la superficie total del polígono. La mayor concentración de este uso se tiene en la zona uno con 153 has. El segundo uso de suelo en predominancia son las vialidades y el uso de suelo baldío con 20.5% y 18.5% respectivamente, donde la mayor cantidad de este tipo de uso se concentra en las zonas dos y tres con 87.3 has y 96.7has respectivamente. En este sentido cabe destacar la importante presencia de suelo baldío dentro del polígono ya que constituye la reserva territorial para desarrollo urbano a un corto y mediano plazo.

Las áreas verdes representan dentro del polígono un 8.9% la mayor superficie se tiene en la zona tres, en cambio la zona dos carece de este tipo de uso. La presencia de uso de suelo agrícola es importante dentro del polígono ya que representa 12.3% de la superficie total del polígono teniendo la mayor proporción en la zona dos.

Los usos de suelo restantes tienen porcentajes menores; la industria y el equipamiento tienen una representación de 4% aproximadamente. Estos usos se concentran en su mayoría en la zona uno —con 38.6% y 49.8% respectivamente—. El tipo de industria que presenta la zona uno es industria de bajo riesgo como talleres mecánicos, marmolerías, talleres de madera y algunas industrias de riesgo como yonkes. En este sentido es importante destacar la gran superficie que abarca el yonke de la zona uno y que además se encuentra en zona inundable.

La zona dos tiene 9.4% de uso industrial que se enfoca básicamente en industria de bajo riesgo como talleres mecánicos, carpinterías, herrerías e industria ligera como Verde.

Aunque el uso de suelo comercial representa un lugar fundamental en las funciones, organización y vitalidad del espacio urbano, en la zona de estudio se tiene una presencia menor con solo un 1% de la superficie total y de la cual se concentra en las colonias Fernández, Miguel Hidalgo e Infonavit Patrimonio, principalmente sobre las calles Del Fuerte y el Cañón del Padre.

En la zona dos el uso de suelo comercial (como cafés Internet, estéticas y tiendas principalmente) se concentra prácticamente en la Colonia Zona Urbana Ejido Chilpancingo. Mientras que en la zona tres solo se concentra en la Colonia Insurgentes y son tiendas de abarrotes y papelerías principalmente.

Esta concentración de comercio en solo algunas colonias de la parte norte del polígono desprovee del servicio a zonas importantes como los fraccionamientos que se tienen al sur (Urbi Villas y Geo)

De la misma forma los usos especiales no tienen una presencia significativa ya que solo ocupan 0.2% de la superficie concentrándose en la zona uno y dos. Que prácticamente son antenas, tanques de almacenamiento de agua y gasolineras. En las Tablas XV, XVI y XVII se muestra el uso de suelo de acuerdo a la sección de proyecto.

**Tabla XV. Usos de suelo en la sección 1 del proyecto.**

Uso	Superficie	
	m <sup>2</sup>	Has
Agrícola	276,021.3	27.6
Área Verde	379,612.0	38
Baldío	422,805.0	42.3
Comercial	79,158.2	7.9
Equipamiento	498,057.5	49.8
Ganadería	173,462.2	17.3
Habitacional	1,530,939.4	153.1
Industria	385,578.5	38.6
Uso especial	28,957.5	2.9
Total	3,774,590.3	377.5

**Tabla XVI. Usos de suelo en la sección 2 del proyecto.**

Uso	Superficie	
	m <sup>2</sup>	Ha
Agrícola	816,514.7	81.7
Baldío	873,323.6	87.3
Comercial	41,568.9	4.2
Equipamiento	11,496.1	1.1
Habitacional	841,306.3	84.1
Industria	93,988.7	9.4
Total	2,678,198.3	267.8

**Tabla XVII. Usos de suelo en la sección 3 del proyecto**

Uso	Superficie	
	m <sup>2</sup>	Ha
Agrícola	408,240.9	40.8
Área Verde	712,828.5	71.3
Baldío	967,322.6	96.7
Comercial	1,410.0	0.1
Habitacional	1,140,368.3	114.0
Industria	24,778.8	2.5

Uso	Superficie	
	m <sup>2</sup>	Ha
Uso especial	670.2	0.1
Total	3,255,619.3	325.6

### II.2.6.6.3 Urbanización del área.

El proyecto se localiza dentro de la zona urbana de la ciudad de Tijuana, en la delegación Centenario. La zona cuenta con los servicios de educación, salud (de carácter privado), asistencia social, comercio, transporte, recreación, drenaje, agua, luz, alumbrado publico, vías de comunicación. Los servicios de educación son preescolar (34 aulas), básica (3 primarias), media básica (1 secundaria) y un centro de capacitación para el trabajo (CECATI). En los servicios de salud cuenta con 6 elementos de carácter privado como clínicas, consultorio general, atención dental y unidad medica.

### II.2.6.6.4 Señalar la distancia del proyecto al área natural protegida más cercana.

No se encuentra ninguna Área Natural Protegida cercana al proyecto.

### II.2.7 Verificación de planos

Los planos del proyecto se presentan en el Anexo III.

### II.3 Requerimiento de personal

Los requerimientos de personal que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto se muestran en la Tabla XVIII.

**Tabla XVIII. Requerimiento de personal para la realización del proyecto.**

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	Profesionista	NR	10	ND	Si
	General	NR	30	ND	Si
Construcción	Profesionista	NR	15	ND	Si
	General	NR	40	ND	Si
Operación	Profesionista	NR	ND	ND	
	General	NR	ND	ND	
Mantenimiento	Profesionista	NR	ND	ND	
	General	NR	ND	ND	

ND=No Determinado, NR=No Requerido

## II.4 Requerimientos de Insumos

### II.4.1 Recursos Naturales Renovables

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirá de agua potable y agua cruda. El agua potable se utilizará para consumo de los trabajadores y se manejará a través de contenedores comerciales de 1.5 L.

Está agua cruda se utilizará para riego de superficies y construcción de las diferentes obras. El agua cruda será transportada hasta el sitio de proyecto en camiones pipa de 10,000 L.

En la Tabla XIX se presentan los requerimientos de agua para las diferentes etapas del proyecto.

**Tabla XIX. Requerimiento de agua para la realización del proyecto.**

Etapa	Agua	Consumo Estimado	Forma de Transporte	Origen
Preparación del Sitio	Tratada	ND	Pipas de 10 000L	Proveedor Comercial
	Potable	40 L/día	Botellas comerciales de 1.5 L	Proveedor comercial
Construcción	Tratada	100 L/m <sup>3</sup>	Pipas de 10 000 L	Proveedor comercial
	Potable	80 L/día	Botellas comerciales de 1.5 L	Proveedor comercial
Operación	Tratada	--	--	--
	Potable	--	--	--
Mantenimiento	Tratada	ND	ND	ND
	Portable	ND	ND	ND

ND = No Determinado

### II.4.2 Materiales

Los materiales que se utilizarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción incluyen arena, grava, cemento, cemento asfáltico (AC-20), varillas metálicas y pintura.

En Tabla XX se presenta el requerimiento de los diferentes materiales utilizados en el proyecto.

**Tabla XX. Requerimiento de materiales para la realización del proyecto.**

Etapa	Material	Volumen	Clave CRETIB	Tipo de Almacenamiento
Preparación del Sitio	--			
	Arena	ND		
	Grava	ND		
Construcción	Cemento	ND		
	Cemento Asfáltico*	ND	T,I	
	Pintura	ND		
	Acero(Varilla)	ND		
	Señalamientos pz.	ND		
Operación	--			
Mantenimiento	ND	ND		

ND = No Determinado, \* El cemento asfáltico es un material con clave CRETIB, y su hoja de seguridad se puede consultar en el ANEXO VI.

### II.4.3 Combustibles y lubricantes

El proyecto requerirá de la utilización de maquinaria pesada con motores de combustión interna que utilizan diesel y vehículos que utilizan gasolina. La maquinaria y vehículos además requerirán de aceite lubricante durante todo el tiempo de operación. En la Tabla XXI se muestran las características de los combustibles y aceites lubricantes que serán utilizados durante este proyecto.

**Tabla XXI. Características combustibles y lubricantes para la realización del proyecto**

Características	Gasolina	Diesel	Aceite lubricante
Número CAS	80006-61-9	6834-30-5	ND
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido
Consumo mensual estimado	ND	ND	ND
Cantidad de reporte	ND	ND	ND
Clave CRETIB	T,I	T,I	T,I
IDLH	ND	ND	ND
TLV	ND	5 mg/m <sup>3</sup>	ND

ND= No Determinado.

En el Anexo VII se presentan las hojas de seguridad de los combustibles utilizados.

## II.4.4 Maquinaria y Equipo

En la Tabla XXII se muestra la relación de maquinaria y equipo que será utilizado durante la realización de este proyecto.

**Tabla XXII. Maquinaria y equipo requerido para el proyecto**

No.	Descripción
1	Tractor de Orugas Caterpillar
1	Motosierra con espada de 91 cm (36") de 13.9 Kg.
1	Cargador frontal de llantas Caterpillar 966
1	Vibrocompactador VAP 70
1	Motoconformadora Caterpillar 120 G
1	Camión pipa Mercedes Benz de 10,000 L.
1	Camión volteo de 10 Ton. (7.0 m <sup>3</sup> )
1	Retroexcavadora neumático Caterpillar 416B
1	Retroexcavadora neumático Caterpillar CAT 325
1	Vibrocompactador para concreto
1	Compactador para rodillo v Dyna pac CA-25
1	Petrolizadora Chasis Dodge 1998
1	Barredora Mecánica Caterpillar SWEE0-BRO
1	Compactador de tambor liso de 7.2L.
1	Duo Pactor10-30 Ton 105 Ton.
1	Pavimentadora de 2.44 de longitud 110
1	Compactador de rodillo liso y neumático 96
1	Planta diesel eléctrica Amida D200 Kva 140 Hp.
1	Máquina pintarrayas autopropulsada

## II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

### II.5.1 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos incluyen residuos de tipo domésticos, residuos de construcción y residuos peligrosos. Estos residuos se generarán en diferentes actividades y zonas del proyecto.

Los residuos sólidos de tipo doméstico se generarán por los trabajadores en sitio de la obra. Estos residuos serán botellas de plástico vacías, envolturas de aluminio, plástico o papel. Los residuos serán dispuestos dentro de bolsas y/o contenedores con tapa ubicados en un sitio que destine la empresa constructora para colocar temporalmente estos residuos.

Los residuos sólidos de construcción se generarán durante la preparación de materiales para integrar las diferentes obras del camino. Estos residuos corresponden a envolturas y restos de concreto, cartón, madera para la construcción de cunetas u obras de drenaje y materiales pétreos.

Los residuos peligrosos se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción durante las actividades del mantenimiento a la maquinaria pesada. Estos residuos corresponden a envases vacíos e impregnados de grasas, aceites o lubricantes, filtros de aceites, aceites lubricantes usados, trapos impregnados de grasas y aceites.

Los contenedores de residuos sólidos de tipo doméstico y de construcción serán trasladados hasta relleno sanitario o sitio autorizado por el Municipio de Tijuana. Los residuos peligrosos serán almacenados en tambos de 200 L con tapa en un almacén temporal de residuos peligrosos que se construirá en la zona del proyecto. Finalmente, serán entregados a una empresa especializada para su manejo y disposición final.

#### **II.5.2 Residuos Líquidos**

Los residuos líquidos que se generen de los sanitarios portátiles serán manejados a través de una empresa especializada para su disposición final.

#### **II.5.3 Emisiones a la Atmósfera**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán partículas suspendidas (PM10 y PM2.5). La emisión de polvos a la atmósfera durante el manejo de material terrígeno y construcción de terracerías será minimizado mediante el riego ligero continuo en la zona de trabajo.

Los camiones que transporten material del banco serán cubiertos con lonas húmedas para evitar la emisión de polvos en las vías de circulación vehicular.

El ruido y gases de combustión que se generarán por el paso de los vehículos en las carreteras o caminos locales es mucho mayor, tanto en frecuencia como en permanencia e intensidad, que el que generarán la maquinaria y vehículos empleados en el proyecto, pues la permanencia de estos en un sitio específico será de muy corta duración (se puede considerar de horas). La fuente principal de emisión de ruido estará representada por la operación de la maquinaria de construcción.



En la Tabla XXIII se presentan los niveles de ruido estimados para los diferentes tipos de maquinaria que se puede utilizar en el desarrollo del proyecto. Como se puede observar en esta tabla, el ruido es significativo en la fuente de emisión; sin embargo, el nivel de ruido disminuye considerablemente a una distancia de 15 metros por estar en una zona con espacios amplios y cielo abierto.

**Tabla XXIII.- Niveles de ruido estimados por la operación de la maquinaria y vehículos.**

Equipo	Nivel de ruido (db) Máximo	db a 15 m de la fuente
Motoconformadora	112	92
Cargador frontal	104	73
Tractor de oruga	103	88

El Municipio de Tijuana solicitará al contratista encargado de la obra, que la maquinaria cumpla con todas las normas aplicables en materia de generación de ruidos y gases de combustión, aunque éstas no apliquen para la maquinaria utilizada en construcción, de acuerdo a lo indicado en el apartado de Campos de Aplicación de las normas.

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

#### III.1 Información sectorial

México es un país que coexiste en un ambiente multinacional, moderno, e inmerso en los procesos de globalización que orientan el desarrollo sustentable de los sectores que integran su economía. El agua no es la excepción, ya que actúa como insumo básico en la mayoría de los procesos productivos, y su abundancia o escasez en muchas ocasiones es determinante en la marcha de la economía y en los procesos sociales y políticos de las regiones. Por ello, el sector hidráulico ha establecido la siguiente visión para el año 2025 *“México será una nación que cuente con seguridad en el suministro del agua que requiere para su desarrollo, que la utilice de manera eficiente, reconozca su valor estratégico y económico, proteja los cuerpos de agua y preserve el medio ambiente para las futuras generaciones”* (PNH 2001-2006).

En este sentido, el sector hidráulico ha establecido una planeación hidráulica fundamentada en que a partir de una percepción local se debe construir la visión nacional, es decir que la política hídrica debe construirse de “abajo hacia arriba”. Por ello es que el Plan Nacional Hidráulico 2001-2006 (PNH) tomó como unidades geográficas las 13 regiones hidrológicas que constituyen las regiones administrativas definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA), publicadas en el Diario Oficial de la Federación en mayo de 1998, con algunos ajustes a la regionalización en octubre del 2000. Por otra parte, la oficina de la Presidencia de la República estableció, para fines de planteamiento de estrategias y mediante criterios diferentes a los hidrológicos, una regionalización en cinco unidades que llamó mesorregiones, las cuales abarcan entidades federativas completas, por lo cual no coinciden totalmente con las regiones hidrológicas, pero evidentemente existe una relación entre unas y otras. Así entonces, el proyecto de encauzamiento del Arroyo Alamar se ubica dentro de la Región I Península de Baja California la cual se ubica a su vez en la mesorregión 5 Noroeste, que abarca la totalidad de la superficie.

La Región I, a pesar de las condiciones naturales desfavorables, especialmente en lo que concierne a los recursos hidráulicos, cuenta con niveles de bienestar social superiores al promedio nacional. Sin embargo, pese a lo anterior, la región cuenta con escasez de agua debido al clima casi desértico y a la explosión demográfica que

se ha dado en los últimos años, especialmente en ciudades como Tijuana y Mexicali. Aunque la región cuenta con fuentes potenciales de recursos hidráulicos, como lo son los escurrimientos naturales, prácticamente depende en gran medida de sus recursos en aguas subterráneas. La recarga de los acuíferos es de unos 1,400 hm<sup>3</sup>/año, sin embargo las extracciones ya superan esa cantidad, especialmente por las demandas del sector agrícola y el sector público urbano, que representan el 85 % y el 7 %, respectivamente del volumen de extracción anual aproximado de 3,900 hm<sup>3</sup> (PNH 2001-2006).

Debido a la problemática de los recursos hidráulicos en la Región, y a las fuertes relaciones binacionales, el sector hidráulico ha establecido como una prioridad regional a la franja fronteriza de México con los Estados Unidos de América debido a que por su ubicación (cuencas internacionales) y actividad económica es una de las zonas con mayor importancia en el país que presenta una presión excesiva sobre los escasos recursos hidráulicos disponibles, debido principalmente al rápido crecimiento poblacional. Lo anterior ocasiona una gran demanda de vivienda que frecuentemente rebasa las posibilidades de creación de nuevas zonas urbanas, y que provoca que los nuevos residentes de algunas ciudades, como Tijuana, se establezcan de forma irregular, ocupen los cauces y zonas federales de arroyos y ríos, y se expongan así a los riesgos de deslaves e inundaciones que surgen con las lluvias. Por ello, es de prioridad nacional realizar acciones, para provocar y mitigar los daños por este tipo de fenómenos, siendo la estrategia regional la rehabilitación o construcción de infraestructura para la protección de las áreas productivas y centros de población, así como reubicar los asentamientos humanos en riesgo ubicados en los cauces y zonas federales de arroyos y ríos.

Otro sector importante para la economía de México y que contribuye a la calidad de vida de la población son las comunicaciones y los transportes, que en años recientes han cobrado una mayor importancia, no sólo porque impulsan el desarrollo económico, apoyan la productividad de las industrias y facilitan el intercambio de productos en los mercados nacionales e internacionales, sino también porque permiten apoyar el desarrollo de las distintas regiones, ampliar la cobertura de servicios y ofrecer mayores oportunidades de progreso a las comunidades.

Este tipo de infraestructura es esencial para fortalecer la democracia y los mecanismos con los que se difunden las distintas expresiones y demandas de la sociedad.

Por eso, el desarrollo y la modernización de las comunicaciones y los transportes deben formar parte de una agenda de gobierno que procure mayores niveles de prosperidad y bienestar social.

En México, entendiendo la importancia estratégica del sector, en los años recientes se ha acelerado su expansión y modernización. Para ello fue necesario realizar una profunda reforma estructural que, basada en un cambio jurídico e institucional, ha fortalecido la función rectora y supervisora del Estado y ha incrementado la participación de los particulares. Gracias a esto, en el sector comunicaciones y transportes se invierte más que antes, se generan más y mejores empleos, y se aprovechan los recursos públicos para los programas y obras que tienen un mayor impacto social y regional, como lo es el proyecto de construcción de la vialidad “Vía Rápida Alamar”. La transformación ha permitido que el sector desempeñe un papel de mayor relevancia en el desarrollo nacional y que su evolución impacte de manera más favorable en la política de crecimiento y justicia social del Estado mexicano.

Atendiendo a la experiencia histórica, la nueva estrategia en las comunicaciones y los transportes buscará que las políticas públicas del sector no sean acciones aisladas. Por el contrario, deberán responder a una visión integral que coordine acciones de distintas dependencias y organismos públicos y privados. Así, por ejemplo, a la par de las acciones específicas en cada modo de transporte, se promoverá la integración de un sistema intermodal para aprovechar las ventajas de la articulación de los diferentes modos de transporte, impulsando la competitividad nacional. Por su importancia, este es uno de los retos fundamentales que tiene el sector para el nuevo milenio.

La infraestructura y los servicios de transporte son pilares del desarrollo nacional. Son importantes fuentes de actividad económica y de empleos productivos. Impulsan el desarrollo y la competitividad de todos los sectores económicos, en particular de los que generan divisas, como el comercio y el turismo. Son factor clave en la integración, en tanto enlazan regiones, núcleos poblacionales y centros de producción y de consumo al interior de nuestro país.

Los proyectos de expansión de la infraestructura y los servicios de transporte son proyectos que generan múltiples beneficios: apoyan el combate a la pobreza, generan empleos y contribuyen a un desarrollo equilibrado entre las regiones del país. Por ello, el Estado deberá asumir un papel más activo que permita multiplicar

estos proyectos en beneficio de la población, particularmente la más alejada de las oportunidades de desarrollo.

### **III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación**

Para México la planeación es un instrumento que armoniza las acciones del Ejecutivo y ofrece un punto de referencia a la sociedad. Dicho instrumento deberá permitir la atención eficaz de las prioridades que democráticamente se han propuesto. Deberá tomarse como un esfuerzo de previsión, de racionalidad, de orden, coordinación y, sobre todo, de un gran trabajo de conciliación: entre los intereses de los individuos y los de la sociedad; entre las opiniones de los especialistas y las del ciudadano que sabe mejor cuáles son sus necesidades inmediatas; entre la experiencia y el sentido innovador; entre el pasado y el futuro. En este sentido, a partir del instrumento base de la planeación en México, el Plan Nacional de Desarrollo, se han establecido programas sectoriales, regionales, institucionales y especiales que contribuyen a la planeación del territorio en todos los niveles de gobierno e involucran a la sociedad civil y la iniciativa privada. Así entonces, el proyecto objeto de esta MIA se vincula a los siguientes instrumentos de planeación:

#### **III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006**

Menciona que el gobierno facilitará que cada región sea el principal artífice de su propio destino, con el apoyo del resto de la Federación. En este sentido, promoverá el desarrollo de planes concretos para cada región que sean acordes con las necesidades y vocaciones específicas y que sean congruentes con los procesos de descentralización económica, política y social del país. Menciona además, que en el México rural existen millares de localidades que concentran a millones de ciudadanos, las cuales deberán integrarse al circuito moderno constituido por los núcleos urbanos interrelacionados con la economía global, para lo cual es necesario promover la construcción de infraestructura.

Dentro de la política de crecimiento con calidad, el PND establece que para alcanzar un crecimiento económico en México, se deberá: contar con una acción pública a favor del desarrollo, mediante la programación eficaz y transparente del gasto público en áreas de educación, salud e infraestructura; promover el uso sustentable de los recursos naturales y el respeto absoluto al medio ambiente; así como la superación de los rezagos en infraestructura pública y privada.

En este sentido, el objetivo general y los objetivos particulares del proyecto se vinculan con lo establecido en el PND. En la Tabla XXIV se muestra una descripción más detallada del tipo de vinculación existente entre el proyecto y el PND.

**Tabla XXIV. Vinculación del proyecto con el PND.**

PND 2001-2006	Vinculación con el Proyecto
<b>Área de Desarrollo Social y Humano</b>	
Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población con las exigencias del desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida de los mexicanos y fomentar el equilibrio de las regiones del país, con la participación del gobierno y de la sociedad civil.	El proyecto es congruente con esta estrategia ya que el encauzamiento ecohidrológico del Arroyo Alamar y la construcción de la Vía Rápida Alamar fomentarán un desarrollo urbano y regional sustentable para la Ciudad de Tijuana.
<b>Área de Crecimiento con Calidad</b>	
Crear infraestructura y servicios públicos de calidad.	La realización del proyecto cumplirá los alcances de esta estrategia al crear infraestructura hidráulica y de transporte de calidad en Tijuana.
Apoyar el respeto a los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de cada localidad.	El proyecto se vincula a esta estrategia en virtud de que su ejecución se apega al desarrollo urbano y los usos de suelo previstos por el Ayuntamiento de Tijuana. Además que el proyecto procurará la seguridad física de las personas al impedir los asentamientos irregulares en una zona de riesgo.
Garantizar la sustentabilidad ecológica del desarrollo económico en todas las regiones del país.	El encauzamiento del Arroyo Alamar cumple con esta estrategia ya que contribuirá a la restauración y protección del sistema natural (corredor ripario) y a la recuperación del manto acuífero de la zona.
Desarrollar las fronteras Norte y Sur del país en concordancia con su potencial económico y con sus especificidades naturales y sociales.	El proyecto cumplirá con esta estrategia al atender el rezago de infraestructura hidráulica y de comunicaciones y transportes en la Frontera Norte.
<b>Área de Orden y Respeto</b>	
Armonizar el crecimiento poblacional y la distribución territorial de la población con las exigencias del desarrollo sustentable para contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas.	El proyecto se vincula a esta estrategia ya que las obras se ejecutaran bajo una visión de desarrollo sustentable e indudablemente tenderán a mejorar directamente la calidad de vida de las personas que habitan dentro de la Zona del Alamar.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

### III.2.2 Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN) 2001-2006

Las consecuencias en el medio natural se traducen en destrucción y degradación de la vegetación, desaparición de especies animales como vegetales, desertificación, pérdida de suelos, contaminación del suelo, agua y aire, entre otros problemas. El capital natural de toda región proporciona una serie de beneficios o servicios ambientales. Como ejemplo de éstos, el PNMARN menciona, entre otros, la captación y saneamiento de aguas superficiales y subterráneas; protección y

mantenimiento de cuencas y ciclos hidrológicos; y soporte de valores escénicos y paisajísticos.

La presencia del agua en el medio ambiente es fundamental para que se lleven a cabo los procesos naturales que sostienen la vida, muchos de los cuales repercuten a su vez en la cantidad y calidad de agua disponible. Es por esto que la inclusión de los aspectos ambientales en la gestión del agua en México requiere de objetivos enfocados directamente al cuidado del medio natural como usuario del agua.

El PNMA establece la sustentabilidad entre los recursos naturales, el medio ambiente y los diversos sectores económicos que actúan directamente sobre estos. En donde *"El desarrollo debe ser, de ahora en adelante, limpio, preservador del medio ambiente, y reconstructor de los sistemas ecológicos, hasta lograr la armonía de los seres humanos consigo mismos"*. En este sentido, los diversos sectores económicos deben establecer sus propios programas o medidas de desarrollo sustentable para tratar de afectar lo menos posible al medio ambiente y los recursos naturales.

Para lograr sus objetivos y metas, el PNMA instrumentó 17 programas que constituyen las estrategias de acción de dicho programa. Éstos se encuentran clasificados en programas sectoriales, estratégicos, regionales, cruzadas nacionales y programas especiales. En general, todos estos programas del sector ambiental persiguen los siguientes objetivos: a) revertir los índices de degradación de los recursos naturales; b) proporcionar alternativas viables de desarrollo, a través de actividades económicas que sean amigables con el medio ambiente; y c) reorientar los recursos del sector público hacia proyectos y programas que impulsen la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales.

El PNMA hace una distinción fundamental para lograr una adecuada gestión de los recursos naturales, entre ellos los hidráulicos, estableciendo que, para resolver los problemas del sector hidráulico en el ámbito local y en el marco del proceso de descentralización, se han establecido convenios con estados y municipios para que ellos mismos realicen las funciones de construcción y operación de la infraestructura hidráulica, como lo es el encauzamiento de arroyos, obra objeto de este proyecto.

Tanto el encauzamiento del Arroyo Alamar como la construcción de la Vía Rápida Alamar procurarán tomar todas las medidas necesarias para evitar la afectación del medio ambiente, siguiendo los lineamientos y estrategias establecidas en el PNMA, contribuyendo al desarrollo sustentable tanto local como regional.



En la Tabla XXV se presenta la vinculación de este proyecto con el PNMARN.

**Tabla XXV. Vinculación del proyecto con el PNMARN.**

PNMARN 2001-2006	Vinculación con el Proyecto
Apoyar el respeto a los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de cada localidad. El desarrollo debe ser, de ahora en adelante, limpio, preservador del medio ambiente	Este lineamiento se vincula con el proyecto en el desarrollo de infraestructura en la Zona del Alamar, dentro del Municipio de Tijuana. Este lineamiento se vincula con el proyecto, ya que serán incorporadas todas las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en este estudio para mantener lo menos afectado al medio ambiente y recursos naturales.
<b>Programa estratégico 1</b> Asegurar el manejo integral del agua, aire y suelo. Recuperar cauces de ríos, lagos, cuencas hidrológicas y mantos acuíferos de fuentes de contaminación. Asumir la cultura de la infiltración y la retención de las aguas de lluvia.	El encauzamiento del arroyo contribuirá al manejo sustentable del agua dentro del Municipio de Tijuana. El proyecto cumplirá con este objetivo ya que se recuperará el cauce del arroyo, contribuyendo a la recarga del manto acuífero y a la disminución de su contaminación. El carácter ecohidrológico del proyecto contribuye a la infiltración de los escurrimientos fluviales al manto acuífero, y pretende contribuir a la sensibilización de la población al cuidado del agua.
<b>Programa estratégico 2</b> Asegurar formas de aprovechamiento de los recursos naturales que incorporen procesos para su conservación, protección y desarrollo. Cruzada Nacional por los Bosques y Agua Lograr una alianza nacional para sanear y recuperar los cuerpos de agua cuyo deterioro amenaza el bienestar de la población.	El proyecto cumple con este objetivo ya que establecerá acciones de manejo sustentable del agua.  El proyecto se vincula a este objetivo ya que rehabilitará el Arroyo Alamar, evitando su degradación como cuerpo de agua y evitando las inundaciones y asentamientos irregulares en zonas de riesgo, contribuyendo así al bienestar de la población.

Fuente: PNMARN 2001-2006

### III.2.3 Programa Nacional Hidráulico (PNH) 2001-2006

El PNH se basa en los siguientes principios rectores: a) el desarrollo del país debe darse en un marco de sustentabilidad; b) el agua es un recurso estratégico y de seguridad nacional; c) la unidad básica para la administración del agua es la cuenca hidrológica, ya que es la forma natural de ocurrencia del ciclo hidrológico; d) el manejo de los recursos naturales debe ser integrado; y e) las decisiones se toman con la participación de los usuarios al nivel local, en función de la problemática a resolver.

Para la planeación hidráulica el PNH tomó como unidades geográficas las 13 regiones hidrológicas que constituyen las regiones administrativas definidas por la CNA, y éstas regiones se agruparon a las mesorregiones definidas por la Oficina de la Presidencia, para garantizar la congruencia con las estrategias nacionales. En este



sentido, se establecieron 13 regiones hidrológico-administrativas, dentro de las cuales la Región I corresponde a la Península de Baja California, la cual para fines de planeación hidráulica se divide a su vez en dos subregiones: Baja California y Baja California Sur.

El PNH en congruencia con el PND 2001-2006 señala que el agua es un recurso vital para el crecimiento económico y el bienestar social, y que el manejo racional del recurso es esencial para la preservación del medio ambiente. Por tanto, los objetivos del PNH contribuirán a que México haga un manejo sustentable del agua. La vinculación del encauzamiento del Arroyo Alamar con los objetivos y estrategias planteadas en el PNH se muestra en la Tabla XXVI.

**Tabla XXVI. Vinculación del proyecto con el PNH.**

PNH 2001-2006	Vinculación con el Proyecto
Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	El encauzamiento del arroyo se vincula con este objetivo nacional ya que permitirá la recarga del manto acuífero, lo que incrementará la disponibilidad de agua para servicios. De igual manera, este proyecto permitirá el saneamiento de la cuenca hidrológica, evitando así la contaminación del agua y fomentando la conservación del ecosistema.
Lograr el manejo integral y sustentable en cuencas y acuíferos.	Este proyecto es producto de una gestión integral, sustentable y coordinada de los tres órdenes de gobierno, por lo que es congruente con este objetivo nacional.
Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.	El proyecto cumple con este objetivo nacional ya que su ejecución minimizará riesgos, no solo a la población de la Zona del Arroyo Alamar, sino a toda la población de Tijuana, ya que evitara inundaciones y asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.
Reubicación de la población asentada en zonas de alto riesgo y la coordinación interinstitucional para regular el uso de suelo de manera que se eviten asentamientos humanos en esas zonas.	El proyecto contempla la reubicación de los asentamientos irregulares que actualmente se ubican en los taludes del arroyo, y además su ejecución evitará nuevos asentamientos, contribuyendo así a la regulación del uso de suelo en la zona.
Construcción de infraestructura hidráulica estratégica de control de avenidas o bien de captación y almacenamiento.	El proyecto se vincula con esta estrategia ya que se creará nueva infraestructura hidráulica en la Zona del Arroyo Alamar.
Coadyuvar con otras instancias de gobierno en la protección de los habitantes en zonas de alto riesgo de inundación.	El proyecto de encauzamiento es una obra coordinada entre el gobierno federal, estatal y municipal, en donde el propio municipio de Tijuana administrará, custodiará, conservará y mantendrá el cauce del arroyo y su zona federal. En este sentido, el proyecto se vincula con esta estrategia ya que serán las autoridades correspondientes del municipio las que se reubiquen a los pobladores de las zonas de riesgo.

Fuente: PNH 2001-2006

### **III.2.4 Programa Hidráulico Regional (PHR) 2002-2006: Región I Península de Baja California**

Los Programas Hidráulicos Regionales surgen del PND 2001-2006 y de los programas sectoriales de medio ambiente, en particular del PNH 2001-2006. Estos programas integran los elementos de análisis generados durante el proceso de planeación en cada Región y las propuestas y estrategias del sector, así como la viabilidad técnica, social, financiera y ambiental de las mismas; e incluyen las acciones y programas de mayor impacto para el cumplimiento de los objetivos nacionales y regionales. Su contenido al ser producto de la participación de distintos actores del Sector Hidráulico en la Región, lo convierte en el instrumento rector de la política hidráulica regional.

El objetivo central del PHR es “definir los Proyectos Prioritarios que permitan contribuir a satisfacer las necesidades de agua de los distintos sectores de la sociedad en cantidad y calidad, en tiempo y espacio, aprovechando plenamente sus posibilidades, de manera tal que se contribuya al desarrollo económico y social de los habitantes de la Región y a la preservación del medio ambiente”.

El PHR señala que en la zona fronteriza, durante el invierno se registra el paso de tormentas que generan, junto con severos descensos en la temperatura, precipitaciones importantes que también pueden dar lugar a crecientes considerables en los cauces de los ríos de la zona y con ello formar inundaciones y deslaves.

Entre los principales problemas detectados en la Región I, el PHR señala la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación de aguas superficiales, invasión de cauces y zonas federales, y los daños provocados por fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Al Río Tijuana se descargan aguas residuales provenientes de las zonas urbanas, por lo que la calidad de este cuerpo de agua se deteriora, e incluso algunos tramos, como el Arroyo Alamar, se han convertido en un medio para el transporte de contaminantes hacia otras zonas, principalmente en Estados Unidos. En este sentido, el PHR señala que este tipo de situaciones generan amplios impactos al medio ambiente y la biodiversidad por lo que será importante considerar este problema como parte de la problemática de las zonas urbanas, así como de futuros conflictos con los Estados Unidos de América.

Este problema representa además un riesgo para los acuíferos subyacentes, pues al infiltrarse podría alcanzar el manto freático, contaminarlo y con esto restringir el uso del agua subterránea.

Por lo anterior, el encauzamiento del Arroyo Alamar es una estrategia con impacto regional que sin duda contribuirá al manejo integral del agua en la Región I y minimizará algunos de los problemas que señala el PHR. La vinculación de este proyecto con los objetivos y estrategias del PHR se señalan en la Tabla XXVII.

**Tabla XXVII. Vinculación del proyecto con el PHR.**

PHR 2002-2006	Vinculación con el Proyecto
Avanzar en el saneamiento integral de las cuencas de la Región. Se promoverá la realización de acciones conjuntas con los sectores público y privado, con apoyo de estímulos fiscales e incentivos económicos, y se vigilará el cumplimiento de la normatividad en la materia.	El encauzamiento del Arroyo Alamar se vincula con este objetivo ya que propiciara el saneamiento de la cuenca hidrológica del Río Tijuana. Además se ejecución contempla la inversión tanto del sector público como del privado.
Reducir los daños provocados por las inundaciones o escurrimientos extraordinarios. A través de la construcción o rehabilitación de infraestructura para la protección de las áreas productivas y centros de población, así como mediante la reubicación de los asentamientos humanos en riesgo.	El proyecto cumple con este objetivo ya que evitara que la Zona del Arroyo Alamar y las zonas urbanas colindantes no estén sujetas a inundaciones. Además el proyecto propiciara la reubicación de los asentamientos humanos en riesgo, así como evitar nuevos asentamientos.
Inducir la recarga de los acuíferos.	El proyecto se vincula con este lineamiento ya que el encauzamiento con carácter ecohidrológico permitirá la recarga, protección y conservación del manto acuífero.

Fuente: PHR 2002-2006

### **III.2.5 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCT) 2001-2006**

Las características de nuestro país implican, para los sistemas de comunicaciones y transportes, la existencia de demandas muy fuertes y crecientes para cubrir las variadas necesidades de desplazamiento de carga y pasajeros en todo el territorio nacional.

Esta infraestructura contribuye de manera decisiva a la integración nacional, al impulso del comercio entre los principales centros de producción y consumo, y a la articulación de cadenas productivas y corredores industriales en diversos puntos del territorio nacional, aspectos todos ellos indispensables para fortalecer la productividad de las industrias y la competitividad de la economía en su conjunto.

Más aún, al ser detonante de las actividades productivas regionales, y requisito indispensable para incorporar al crecimiento económico a las zonas aisladas y marginadas, esa infraestructura constituye uno de los instrumentos más eficaces para impulsar el desarrollo y la inclusión sociales.

En este sentido, entre sus objetivos generales, el sector comunicaciones y transportes establece que se deberá integrar una red de infraestructura de transportes eficaz, segura y respetuosa del ambiente, siempre accesible a todos los mexicanos en los ámbitos nacional, regional y local, facilitando además la participación del país en la globalidad.

Dentro de las prioridades que contempla el PSCT se encuentran los caminos alimentadores y rurales, para los que se harán esfuerzos por consolidar la descentralización de recursos y responsabilidades, así como para proveer a los estados y municipios de la asesoría técnica que les permita mantener sus redes en buen estado físico y prestar servicios cada vez más eficientes. En la Tabla XXVIII se presentan los objetivos y estrategias del PSCT que se vinculan con el proyecto.

**Tabla XXVIII. Vinculación del proyecto con el PSCT.**

PSCT 2001-2006	Vinculación con el Proyecto
Integrar una red de infraestructura de transportes eficaz, segura y respetuosa del ambiente, siempre accesible a todos los mexicanos en los ámbitos nacional, regional y local, facilitando además la participación del país en la globalidad.	La construcción de la Vía Rápida Alamar cumplirá con este objetivo ya que será una vialidad primaria que no solo contribuirá a la integración local, sino que su beneficio será regional al articular la Zona del Arroyo Alamar con el corredor Tijuana-Rosarito 2000, y en un futuro con la Garita de Otay II.
Ampliar la cobertura y la accesibilidad de infraestructura de transporte para toda la población.	La realización del proyecto se vincula con este objetivo subsectorial ya que la construcción de la vialidad responderá al déficit que tiene la zona por infraestructura de transporte.
Facilitar la interconexión de la infraestructura de los diferentes modos de transporte, para lograr un sistema integral en el territorio nacional.	La Vía Rápida Alamar sin duda facilitará la interconexión con otra infraestructura de transporte, como lo es el corredor Tijuana-Rosarito 2000.
Resolver integralmente el funcionamiento y la operación del sistema de cruces y puentes en la frontera norte.	El proyecto contribuirá con ésta línea estratégica ya que facilitará el tránsito hacia la Garita de Otay I, y en un futuro será la principal vía de acceso a la futura Garita de Otay II. Esto dará un mayor impulso al transporte intermodal, aprovechando su potencial para la atención competitiva de los flujos comerciales entre México y Estados Unidos.

Fuente: PSCT 2001-2006

**Tabla XXI. Continuación...**

PSCT 2001-2006	Vinculación con el Proyecto
Minimizar, con apego a la legislación ambiental existente, los efectos adversos que sobre el medio ambiente generan las obras de infraestructura y la operación del sistema de comunicaciones y transportes.	Este proyecto se vincula con esta línea de acción ya que se llevará a cabo en apego a la legislación ambiental y procurando el mínimo impacto al medio ambiente.

Fuente: PSCT 2001-2006

**III.2.6 Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012**

Este programa tiene como visión el proteger el medio ambiente y la salud pública en la región fronteriza México-Estados Unidos, de manera consistente con los principios de desarrollo sustentable.

Este programa tiene como objetivo reducir la contaminación del agua en la región fronteriza ya que el agua es el recurso más limitado en esta región primordialmente árida. Aunado a lo anterior, las aguas superficiales y subterráneas están amenazadas por la contaminación, incluyendo descargas agrícolas e industriales, y aguas residuales no tratadas. Además, el incremento en la demanda de agua ha propiciado la rápida sobre-explotación de los mantos acuíferos. Por lo anterior, un suministro inadecuado de agua y su uso ineficiente podrían limitar el desarrollo futuro de la región.

Los principios rectores de Frontera 2012 que se vinculan al presente proyecto son: la reducción de riesgos mayores a la salud pública, y conservar y restaurar el entorno natural; y atender los impactos ambientales considerables en las comunidades fronterizas. En este sentido, el proyecto de encauzamiento del Arroyo Alamar, un cuerpo de agua binacional, se vincula con este programa ya que la rehabilitación del cauce contribuirá a minimizar la contaminación del arroyo y el manto acuífero, evitando así las externalidades negativas al lado americano del arroyo, y contribuyendo a un manejo sustentable integral binacional.

**III.2.7 Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2002-2007**

Este programa establece la forma en que será administrado el desarrollo del estado, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes en cada uno de los diferentes sectores. Señala además, el panorama actual de desarrollo en el estado, el futuro que se desea para Baja California, así como los procesos sociales que impulsarán el desarrollo.

El PED establece que se deberá planear un desarrollo urbano que impulse una intensa vinculación entre el sector público y privado, que permita garantizar dentro de un marco de sustentabilidad, el desarrollo ordenado e integral de la sociedad, con infraestructura, reservas territoriales y dotación de agua suficiente para atender las demandas de crecimiento del Estado.

Para transformar a Baja California en un “Gran Estado”, el PED identificó como un proceso social fundamental el desarrollo urbano sustentable, en el cual el principal y único elemento se centró en la planeación e infraestructura para el desarrollo urbano, pues se considera a éste como el motor del desarrollo, determinándose como agentes de transformación aspectos de planeación y administración del desarrollo urbano; desarrollo de vivienda y reservas territoriales; infraestructura y equipamiento y dotación de agua y saneamiento.

Dentro del lineamiento de un desarrollo urbano sustentable, el PED señala que en la infraestructura pluvial hay avances en el encauzamiento del Río Nuevo y la Tercera Etapa del Río Tijuana, así como proyectos de reestructuración urbana para el río Alamar y el río Tecate. Y establece que se deberá garantizar la continuidad de los trabajos, por el potencial de urbanización que representan éstas zonas en la expansión de la actividad comercial e industrial de Mexicali, Tijuana y Tecate. En la Tabla XXIX se muestra la vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del PED 2002-2007.

**Tabla XXIX. Vinculación del proyecto con el PED 2002-2007.**

PED 2002-2007	Vinculación con el Proyecto
Mitigar las condiciones de riesgo provocadas por los fenómenos de origen natural y humano, así como auxiliar oportunamente a la población en casos de desastres, impulsando acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y la sociedad.	El encauzamiento del Arroyo Alamar contribuirá a este objetivo específico ya que el proyecto evitará inundaciones, y además contempla la reubicación de los asentamientos irregulares en zonas de riesgo ya existentes, así como la prevención de futuros asentamientos.
Impulsar el desarrollo urbano prioritariamente con sentido humano y ambiental, para favorecer el crecimiento ordenado a fin de que los habitantes tengan disponibilidad de los servicios básicos y de comunicación en donde viven.	Este proyecto se vincula con esta estrategia en virtud de que las obras implican un desarrollo urbano sustentable que contribuirá al crecimiento ordenado de la Zona del Arroyo Alamar. Además de que propiciará la disponibilidad de servicios básicos y de comunicación.
Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios, modernizando y ampliando de manera integral su cobertura, para que atienda con calidad las necesidades de desarrollo del Estado, en función de factores económicos, sociales, ambientales y de seguridad.	La realización de este proyecto cumplirá con este objetivo al mejorar la infraestructura en la Zona del Arroyo Alamar.

PED 2002-2007	Vinculación con el Proyecto
Formular y desarrollar proyectos técnicos con factibilidad financiera en el rubro de infraestructura de comunicaciones y transportes, equipamiento urbano y servicios, en congruencia con los instrumentos de planeación urbana regional; promoviendo e incentivando la coinversión entre los sectores público y privado.	La realización de este proyecto se vincula con esta línea estratégica. El Instituto Municipal de Planeación (IMPlan), ha formulado y desarrollado este proyecto en congruencia con los instrumentos de planeación urbana regional emitidos por el Estado, y bajo un esquema de factibilidad financiera principalmente con recursos del sector público.
Revisar, actualizar y formular programas y proyectos hidráulicos con visión de largo plazo, acordes con los planes y programas de desarrollo urbano regional incluyendo el ámbito binacional.	El encauzamiento es un proyecto hidráulico con visión a largo plazo y vinculado a los planes y programas de desarrollo urbano regional y binacional.
Propiciar el desarrollo y operación de la infraestructura ambiental, dentro de los diversos sectores de la población.	El proyecto, con su carácter de ecohidrológico, cumplirá con este lineamiento al dotar al Municipio de Tijuana de infraestructura ambiental dentro del sector hidráulico.

Fuente: Plan Estatal de Desarrollo 2002-2007

### III.2.8 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) 2005

El POEBC es el instrumento técnico normativo para la aplicación de la política ecológica que procura alcanzar el desarrollo sustentable en el Estado de Baja California. Entre sus objetivos se encuentran: a) fomentar un desarrollo urbano más equilibrado, con la finalidad de reducir los factores ambientales, urbanos, sociales y económicos, que lo condicionan; b) promover una mejora en la calidad del medio ambiente con una perspectiva sustentable y una participación destacada de los actores locales; y c) mejorar los niveles de vida de la población de Baja California a través de promover el empleo y mejores condiciones de vida.

El POEBC determina 10 unidades de gestión ambiental (UGA's) con lineamientos generales para el desarrollo de las actividades productivas, el manejo de residuos, la educación ambiental, el uso de los recursos hídricos y la conservación y restauración de los recursos naturales. Este proyecto se ubica dentro de la UGA 2 denominada "Conurbación Tecate, Tijuana, Rosarito y Ensenada", la cual cuenta con una política general de Aprovechamiento con Consolidación. Dentro de esta UGA, el proyecto se ubica dentro del rasgo de identificación denominado "Tijuana Área Urbana" en el subsistema 1.2.Ti.3.2.a-5, el cual cuenta con una política particular de Aprovechamiento con Consolidación Urbana (ACU).

En la Tabla XXX se presentan los lineamientos generales del POEBC que se vinculan con la realización del proyecto.



**Tabla XXX. Lineamientos generales del POEBC con vinculación al proyecto.**

Descripción	Vinculación de Proyecto
<b>Desarrollo de obras y actividades</b>	
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	La realización de este proyecto cumplirá con lo establecido en este lineamiento para la Zona del Arroyo Alamar.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	La ejecución de este proyecto cumplirá con este lineamiento, al presentar la manifestación de impacto ambiental ante la SEMARNAT. Por otro lado, cumple con la disposiciones de la normatividad ambiental respecto al cuidado y preservación de los cauces de los arroyo y mantos acuíferos.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con la vocación natural del suelo, y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El proyecto cumple con este lineamiento ya que se construirá el encauzamiento y la vialidad, sobre una zona cuya vocación natural del suelo es de vegetación riparia y secundaria. Además, este proyecto contribuirá al ordenamiento de los usos de suelo dentro de la zona.
4. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas con pendientes pronunciadas, zonas de fallas geológicas, zona de deslizamientos, y zonas litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión.	El proyecto se vincula de manera muy importante a este lineamiento, ya que el encauzamiento y la vialidad propiciarán la reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo.
5. Las obras y actividades que se pretendan realizar en los cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para el efecto que emita la autoridad competente.	El proyecto se vincula a este lineamiento y cumplirá con él al autorizarse esta MIA.
6. Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios o la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
7. En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicaran técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies de vegetación riparia como fijadoras de suelo.	Este proyecto cumple con este lineamiento ya que se consolidarán bordos y taludes con técnicas específicas. Además de que se pretende conservar el corredor ripario para estabilizar el suelo.
8. Se prohíbe la explotación de bancos de material pétreo dentro de la mancha urbana de centros de población y en predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos, en por lo menos 500m.	El material de los bancos seleccionados será utilizado para una obra pública, por lo que este lineamiento no aplica para el proyecto. Ver nota al final de este apartado.



Descripción	Vinculación de Proyecto
9. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	Este proyecto se vincula con este lineamiento ya que no interrumpirá el flujo y la comunicación del corredor biológico, sino que por el contrario, pretenderá rehabilitarlo y conservarlo.
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento debido a su carácter ecodrológico.
Manejo de Residuos	
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domesticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al dar un manejo y disposición adecuada de los residuos generados en la obra de construcción.
2. La autoridad competente deberá llevar a cabo planes y programas que establezcan políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de residuos peligrosos, de residuos de manejo especial. En sitios contaminados se aplicaran medidas para su remediación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Los planes y programas de gestión integral de los residuos deberán incluir campañas permanentes de concientización sobre el almacenamiento, manejo y reciclaje de residuos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento
4. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al tener un sitio de acopio temporal para residuos dentro de la Zona del Arroyo Alamar.
5. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	La realización de este proyecto no se vincula con lo establecido en este lineamiento .
7. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento
8. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.	La realización de este proyecto no vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
<b>Manejo de Residuos</b>	
9. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
11. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al no disponer estos residuos en sitios no autorizados.
12. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.
13. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al proponer medidas de reducción, reuso y reciclaje de residuos dentro de la Zona del Arroyo Alamar.
14. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. En las áreas conurbanas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
16. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento. Para el transporte de materiales pétreos se utilizarán camiones cubiertos con lonas húmedas. Durante las actividades que impliquen movimientos de materiales a granel éstos serán humedecidos para reducir al emisión de polvos.
<b>Recurso Agua</b>	
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan campañas permanentes de concientización sobre el uso, manejo y reciclaje del agua.	La realización de este proyecto no se vincula con este proyecto ya que no se usaran grandes cantidades de agua tanto para el encauzamiento como para la canalización.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	
5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	En la realización de este proyecto no hay vinculación con este lineamiento, ya que no se generaran aguas residuales de origen urbano.
6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Recurso Agua	
7. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
8. En la construcción de obras, se deberán considerar la separación de los sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, ya que el encauzamiento por si mismo es un sistema de drenaje pluvial. Además la vialidad considerará tanto el sistema de drenaje pluvial como el de alcantarillado sanitario.
9. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el encauzamiento contribuirá al mantenimiento del flujo de agua en el cauce del arroyo.
10. No se permite edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto se vincula a este lineamiento ya que evitará el establecimiento de asentamientos humanos en la zona de recarga acuífera del Alamar.
11. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento ya que permitirá la recarga acuífera.
12. En el desarrollo de obras y actividades en cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y a los procesos de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto se vincula a este lineamiento, ya que el proyecto lejos de afectar, contribuirá a la preservación del lecho del arroyo, así como a la recarga acuífera.
13. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
14. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y Derecho Marítimo Internacional.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
<b>Educación Ambiental</b>	
1. Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover la cultura ecológica y la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.	Este proyecto se vincula a este lineamiento, ya que contempla el impacto que las obras tendrían en la población, procurando fomentar su cultura ambiental.
2. Las autoridades competentes, en el desarrollo de programas de conservación de playas y de áreas verdes, deberán convocar a la participación activa de la comunidad.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Las autoridades deberán realizar campañas de uso adecuado de los recursos naturales, de prevención de desastres, de fomento a la salud, así como de uso de tecnologías alternativas para la conservación de energía.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. En los programas de educación ambiental se incluirán técnicas para la elaboración de composta.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. En las Áreas Naturales Protegidas, se deberán incluir rutas con senderos interpretativos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>Manejo y Conservación de Recursos Naturales</b>	
1. En el desarrollo de actividades productivas que involucran el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas, ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el encauzamiento del arroyo permitirá la expansión ordenada y planificada del área urbana de la Zona del Arroyo Alamar.
3. En el desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir la zona núcleo y la zona contemplados para su protección.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.
7. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
8. Quienes realicen actividades en zonas con pendientes pronunciadas y zonas vulnerables requerirán y deberán aplicar técnicas mecánicas, de reforestación y de estabilización de suelos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
9. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompevientos, así como forestación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y vegetación en los terrenos colindantes.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento. Durante las actividades de desmonte y despalle solo se retirará la capa mínima de terreno necesario.
11. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
12. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
13. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la ley general y su reglamento en materia de Áreas Naturales protegidas, así como en la ley.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>Manejo y Conservación de Recursos Naturales</b>	
14. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>Restauración</b>	
1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	La realización de este proyecto cumple con este lineamiento, ya que su ejecución permitirá la conservación y preservación del corredor ripario.
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitarla erosión.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al dejar los restos de materia vegetal hacia los lados del camino para que se reincorporen en la Zona del Arroyo Alamar.
4. Deberá evitarse la alteración de los cauces de arroyos que implique deterioro de sus condiciones naturales	Este proyecto cumple con este lineamiento al evitar la alteración del cauce del arroyo y prevenir su deterioro ambiental.

Descripción	Vinculación de Proyecto
5. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al presentar medidas de prevención y mitigación en la Zona del Arroyo Alamar.
<b>Sector Terciario</b> <b>Desarrollo Urbano</b>	
1. El desarrollo de áreas urbanas se realizará de acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en materia ambiental.	Este proyecto es parte del desarrollo urbano que experimenta la Ciudad de Tijuana, por lo que se vincula con este lineamiento ya que su planeación y ejecución es congruente con la normatividad ambiental vigente.
2. Para la creación o ampliación de centros de población se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, que será evaluada por la autoridad estatal correspondiente.	El proyecto cumple con este lineamiento a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
3. No se autorizarán construcciones en terrenos cuya ubicación, uso o destino corresponda a zonas prohibidas a dichos usos.	El proyecto es congruente este lineamiento ya que la ubicación de la construcción de las obras presenta usos de suelo que no se contraponen a su ejecución (ver Anexo III Plano de Usos de Suelo Impactados).
4. Las áreas urbanas contarán con zonas de amortiguamiento para evitar el crecimiento urbano hacia zonas agrícolas, ganaderas y forestales altamente productivas, zonas de recarga de acuíferos, áreas protegidas y áreas de importancia ecológica, las cuales se establecerán en los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Para estas áreas se propone una distancia mínima de 200 m.	Este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se definirá una zona de amortiguamiento entre la línea de costa con referencia al nivel medio del mar, y la línea base para la construcción de infraestructura. Para la determinación de dicha franja se deberá de considerar, además de los criterios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, las características del litoral. Se propone que para las zonas expuestas a riesgo, tales como tsunamis (maremotos), oleaje de tormenta y erosión, la distancia sea de 30 m adicionales a los 20 m de la franja costera de resguardo o hasta la cota de 4 msnm.	Este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. No se permite la ubicación de zonas habitacionales dentro de las áreas destinadas a uso industrial y en áreas próximas a las mismas o dentro de los conos de dispersión de emisiones contaminantes.	Este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
7. No se permite la ubicación de industrias en zonas habitacionales o viceversa.	Este proyecto no se vincula con este lineamiento.
8. En los planes y programas de desarrollo urbano se deberán establecer áreas de preservación ecológica en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos y se implementará el uso de senderos interpretativos y zonas específicas para la observación de la flora y fauna.	Este proyecto se vincula a este lineamiento, ya que el encauzamiento del arroyo contempla la conservación del corredor ripario como una zona de preservación ecológica urbana.
9. La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	Este proyecto cumple con este lineamiento.
10. Para la realización de obras que interfieran en los corredores biológicos se requerirá una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.	Este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico 2005.

La UGA 2 ocupa una superficie de 7,973 km<sup>2</sup>, comprende la mancha urbana de Ensenada y la conurbación formada por las ciudades de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito. La dinámica poblacional y la metropolización de las tres últimas ciudades convierten a esta UGA en un potencial polo de atracción para el desarrollo económico, industrial, comercial y turístico con dimensiones regionales o binacionales. Para esta UGA aplica la Política General de Aprovechamiento con Consolidación. En la Tabla XXXI se presentan los lineamientos de la política general de aprovechamiento con consolidación que se vinculan con la realización de este proyecto.

**Tabla XXXI. Lineamientos de la Política General de Aprovechamiento con Consolidación**

Descripción	Vinculación de Proyecto
Aprovechamiento con Consolidación	
1. Es prioritario que en estas zonas se implementen programas de ordenamiento territorial urbano y de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias, con el propósito de regularlas para prevenir y controlar los efectos negativos al ambiente y propiciar la recuperación del mismo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2.- Se permite el crecimiento de áreas urbanas únicamente hacia zonas que presenten aptitud para ello.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, ya que el IMPlan determinó que la Zona del Arroyo Alamar es apta para soportar parte del crecimiento urbano que esta experimentando Tijuana.
3.-En las áreas urbanas donde aplica esta política es prioritaria la cobertura del déficit de equipamiento, servicios, infraestructura urbana y áreas verdes.	Este proyecto se vincula con este lineamiento al dotar de nueva infraestructura urbana a la Zona del Arroyo Alamar.



Descripción	Vinculación de Proyecto
4.-Las autoridades competentes establecerán políticas y programas para cubrir el déficit de áreas verdes en los municipios, infraestructura urbana y áreas verdes por habitante.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
5. Los desarrolladores de obras y actividades deberán establecer y forestar áreas verdes de acuerdo a la normatividad vigente.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Las autoridades competentes determinarán las áreas en que se encuentren asentamientos humanos en condiciones de riesgo y establecerán programas para su reubicación.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
7. Se restringe el desarrollo de las actividades económicas, desarrollos inmobiliarios y asentamientos humanos a la disponibilidad de áreas adecuadas para su asentamiento, las que deberán contar con la infraestructura y servicios necesarios.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
8. Los nuevos asentamientos industriales se llevarán a cabo en parques industriales que reúnan las estipulaciones en la Ley General.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
9. El establecimiento de la industria que realice actividades de alto riesgo deberá cumplir con las condiciones estipulada en la ley General.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. En los planes de desarrollo urbano de los centros de población se promoverá la reubicación de industrias que se encuentren dentro de las zonas habitacionales, dando prioridad a las empresas que representen un riesgo para la población.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
11. Se prohíbe la explotación de bancos de material pétreo dentro de la mancha urbana de centros de población y en predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos, en por lo menos 500m.	El material de los bancos seleccionados será utilizado para una obra pública, por lo que este lineamiento no aplica para el proyecto. Ver nota al final de este apartado.
13. Es prioritaria la implementación de un programa integral de manejo de residuos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
14 Las autoridades en el orden de su competencia, establecerán y evaluarán los sistemas de Manejo Ambiental de residuos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. El Gobierno del Estado, Federal y Municipal establecerán en sus oficinas y dependencias Sistemas de Manejo Ambiental, los cuales tendrán por objeto prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos y aprovechar su valor.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
16. Los establecimientos que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario, o a cuerpos receptores, contarán con plantas de tratamiento para evitar que los límites de contaminantes contenidos en las descargas que rebasen los límites máximos establecidos en Normas Oficiales, o las condiciones particulares de descarga que establezcan las autoridades correspondientes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
17. Los desarrolladores inmobiliarios deberán construir sistemas de tratamiento, reciclaje y reuso de aguas residuales domésticas.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico 2005.



El proyecto no se contrapone con los lineamientos establecidos en las políticas ambientales del POE. Respecto a lo establecido en el lineamiento general para la realización de obras y actividades número 8 y el lineamiento para la Política General de Aprovechamiento con Consolidación número 11, es importante mencionar que existe una diferencia legal entre aprovechar de manera comercial y utilizar para un bien público. La utilización de los bancos de materiales se realizará de manera única para la ejecución de esta obra pública y serán cerrados de manera permanente una vez que termine la etapa de construcción, por lo que no existe contraposición del proyecto con estos dos lineamientos del POE.

### **III.2.9 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California (PEDUBC) 2004**

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano es el resultado de la integración del Plan Estatal de Desarrollo urbano y el Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. Es la base de la coordinación institucional del desarrollo urbano y regional, para las dependencias que tienen a su cargo la promoción de la actividad económica, el ordenamiento ecológico, la regulación urbana y la construcción de la obra pública en el estado.

Las estrategias de ordenamiento territorial comprenden 4 estrategias generales y estrategias específicas por Unidad de Gestión Territorial (UGT), que en este caso al proyecto le corresponde la UGT 2 Tijuana, Rosarito, Tecate y Ensenada.

La UGT 2 Tijuana, Rosarito, Tecate y Ensenada tiene una superficie de 7,973 Km., y está constituida por 30 subsistemas y comprende la mancha urbana de Ensenada y la conurbación formada por las ciudades de Tijuana, Tecate y Playas de Rosarito.

La dinámica poblacional y la metropolización de estas tres últimas ciudades convierten a la región en un potencial polo de atracción para el desarrollo económico, industrial, comercial y turístico con dimensiones regionales y binacionales que se extiende al puerto de Ensenada. Por ello la política general que aplica en esta UGT es la de Aprovechamiento con Consolidación.

Por el grado de desarrollo alcanzado en Tijuana se aplica una política particular de aprovechamiento con consolidación, con la finalidad de planear de la mejor manera posible el potencial de desarrollo económico existente. La misma condición opera para las ciudades de Ensenada, Playas de Rosarito y Tecate en el sentido de fortalecer el desarrollo ya existente. En los asentamientos periféricos a las cuatro cabeceras municipales se aplicará una política de aprovechamiento con impulso

tendiente a vigorizar el desarrollo urbano. En la Tabla XXXII se presenta los lineamientos ambientales del PEDUBC que se vinculan con la realización de este proyecto.

**Tabla XXXII Vinculación del proyecto con los lineamientos ambientales del PEDUBC 2004.**

Descripción	Vinculación de Proyecto
Desarrollo de obras y actividades	
1. Se promoverá el desarrollo de programas de ordenamiento territorial y ecológico específicos, con el fin de determinar la vocación natural del suelo y los criterios de compatibilidad para propiciar el desarrollo armónico de las obras públicas y privadas y actividades productivas con la conservación de los recursos naturales y áreas de importancia ecológica.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, y con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y en los planes y programas vigentes correspondientes.	La realización de este proyecto cumplirá con lo establecido en este lineamiento durante el desarrollo de las obras en la Zona del Arroyo Alamar.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con la vocación natural del suelo, y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	La realización de este proyecto esta acorde con la vocación natural del suelo y es compatible con las actividades que se realizan en los predios colindantes de la Zona del Arroyo Alamar.
4. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas con pendientes pronunciadas, zonas de fallas geológicas, zona de deslizamientos, y zonas litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión.	El proyecto se vincula de manera muy importante a este lineamiento, ya que el encauzamiento y la vialidad propiciarán la reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo.
5. Las obras y actividades que se pretendan realizar en los cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para el efecto que emita la autoridad competente.	El proyecto se vincula a este lineamiento y cumplirá con él al autorizarse esta MIA.
6. El aprovechamiento de los materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depositación, para rectificación y canalización del cause propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
7. En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicaran técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies de vegetación riparia como fijadoras de suelo.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento ya que el encauzamiento considerará técnicas específicas para la estabilización del suelo. Además de que se tendrá mayor estabilidad por la conservación del corredor ripario.

Descripción	Vinculación de Proyecto
8. Se prohíbe la explotación de bancos de material pétreo dentro de áreas urbanas y en predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos.	El material de los bancos seleccionados será utilizado para una obra pública, por lo que este lineamiento no aplica para el proyecto. Ver nota al final de este apartado.
9. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.
10. Se promoverá que las construcciones estén en armonía con el medio circundante.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al tomar medidas de mitigación para desarrollarse en armonía con el medio circundante en la Zona del Arroyo Alamar.
Manejo de Residuos	
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al dar un manejo y disposición adecuada de los residuos generados en las obra de construcción.
2. Se implementarán planes y programas que establezcan políticas de gestión integral de residuos promoviendo el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de residuos peligrosos, de residuos de manejo especial y evitar contaminación de sitios con estos residuos y aplicando medidas para su remediación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Los planes y programas de gestión integral de los residuos deberán incluir campañas permanentes de concientización sobre el almacenamiento, manejo y reciclaje de residuos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se promoverá la localización de un sitio con las características adecuadas para la construcción de confinamiento para los residuos peligrosos generados por la industria nacional en la entidad.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, serán retornados a su país de origen y cumplir con la legislación aplicable.	La realización de este proyecto no se vincula con lo establecido en este lineamiento.
7. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento

Descripción	Vinculación de Proyecto
8. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.	La realización de este proyecto no vincula con este lineamiento.
9. Se cubrirá el déficit de rellenos sanitarios con estaciones de transferencia de centros de población que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
11. Queda prohibida la disposición de basura en sitios no autorizados.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al no disponer estos residuos en sitios no autorizados.
12. Queda prohibida la quema de residuos y/o basura a cielo abierto.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.
13. Se recomienda que los desechos orgánicos que no contengan sustancias tóxicas o contaminantes se utilicen como abonos orgánicos, previo análisis fisicoquímico.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
14. En las áreas conurbanas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. El transporte de materiales de construcción y de residuos de obras y actividades se realizará evitando daños a calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento.
Recurso Agua	
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
2. Se implementará el Plan Hidráulico y de Agua Limpia del Estado para el manejo integral sustentable del agua, promoviendo campañas permanentes de concientización a la comunidad sobre el uso, manejo y reciclaje del agua.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en el drenaje municipal y/o cualquier cuerpo receptor.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se promoverá el tratamiento de aguas negras y la reutilización de aguas tratadas para riego de áreas verdes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
7. Se promoverá la separación de los sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
9. No se permite edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
10. En el desarrollo de obras y actividades en cauces, se evitara la afectación al lechos de ríos, arroyos y a los procesos de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
11. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
12. Identificar las áreas esenciales para la recarga de acuíferos para promover el establecimiento de áreas de protección.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
13. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
14. Se buscaran fuentes alternativas de abastecimiento de agua.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
16. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetara a las disposiciones establecidas por la secretaria de Marina.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Educación Ambiental	
1. Se implementará el programa estatal de educación y difusión ambiental, dirigido a los distintos sectores empresarios, prestadores de servicios, turistas y público en general, promoviendo la conciencia ecológica y la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2. Se creará un programa de conservación de playas, áreas verdes, promoviendo la participación activa de la comunidad.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. Se promoverá la creación de Jardines Botánicos Escolares para fines didácticos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. Se promoverán campañas de sensibilización para generar cambios en los hábitos de consumo, de uso adecuado de los recursos, de prevención de desastres, de fomento de salud, de uso de tecnología alternativa.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se promoverá la creación de compostas escolares y rurales.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Se promoverá la creación de la escuela ambiental estatal que conlleve la adopción de actividades positivas hacia el medio natural y social, que se traduzcan en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
7. Se promoverá el establecimiento de senderos para la interpretación ambiental en espacios naturales con senderos guiados o autoguiados.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>Manejo y Conservación de Recursos Naturales</b>	
1. Se supervisará y vigilará que los lineamientos sean respetados por productores y técnicos de los sectores productivos para la conservación de los recursos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas, ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, al evitar el crecimiento urbano a la zona federal y cauce del Arroyo Alamar.
3. No se permitirá la expansión de áreas urbanas hacia zonas con políticas de protección con uso pasivo, protección con uso activo y aprovechamiento con regulación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento
4. El cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento
5. Se promoverá el Programa de Conservación de Recursos Naturales del Estado que contemple las acciones específicas relativas a la descripción del estado actual de los recursos naturales, para la investigación, manejo, propagación y redoblamiento de recursos naturales y las relativas a su control y vigilancia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
6. Se establecerán zonas de amortiguamiento para las áreas especiales de conservación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentran en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento
8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo y en caso necesario se aplicaran medidas de mitigación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
9. Se protegerán contra la erosión las zonas con pendientes pronunciadas, y zonas que lo requieran aplicando técnicas mecánicas forestación de estabilización de suelos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. Se efectuarán obras de protección del suelo para evitar el avance de la erosión a través de zanjas, rampas contra corriente, rompevientos, reforestación y áreas de protección.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos de cualquier tipo de obra o actividad industrial comercial, de servicios o habitacional, se retirara solamente la capa mínima de terreno necesario, evitando no eliminar suelo y vegetación en los terrenos colindantes.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento. Durante las actividades de desmonte y despalle solo se retirara la capa mínima de terreno necesario.
12. Se promoverá la creación de invernaderos para la protección de especies nativas.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
13. Se promoverá la creación de un Jardín Botánico Regional y la colecta de semillas para la creación de un Banco Regional de Germoplasma.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
14. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y en la Ley.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
15. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables correspondientes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Restauración	
1. Se implementará un Programa Estatal de Restauración Ecológica con el propósito de realizar acciones para la recuperación y establecimiento de las condiciones propicias para los procesos naturales.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
2. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación..	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento, al proponer la rehabilitación del corredor ripario como una zona de preservación ecológica urbana.
3. Se introducirán especies tolerantes a altas concentraciones salinas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión..	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
4. Se promoverá que los productos que se desmonten sean utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se promoverá un Programa de Limpieza de los cauces de arroyo.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
6. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los ecosistemas afectados.	La realización de este proyecto cumplirá con este lineamiento al presentar medias de prevención y mitigación en la Zona del Arroyo Alamar.

Fuente: PEDUBC 2004.

**Tabla XXXIII. Vinculación con Estrategias del PEDUBC en UGT 2.**

Descripción	Vinculación de Proyecto
A. Lineamientos de Estrategia	
Conformación de la zona metropolitana en Tijuana-Tecate-Rosario de alcance binacional con índices de crecimiento demográfico por arriba del promedio nacional, niveles elevados de actividad económica y servicios urbanos correspondientes a su nivel de desarrollo.	La realización de este proyecto es congruente con este lineamiento.
Consolidación del corredor turístico Tijuana-Rosario-Ensenada (COCOTREN) con promoción económica condicionada a criterios de planes y programas en la ocupación del suelo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Impulso a la urbanización de la cabecera municipal de Playas de Rosarito y localidades de apoyo al COCOTREN: Popotla, La Misión y Primo Tapia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.



Descripción	Vinculación de Proyecto
Determinación de zonas para almacenamiento, regasificación, transporte de energéticos, generación de electricidad y plantas desaladoras con estándares de seguridad y sustentabilidad internacionales (Jovita, Costa Azul, Punta Santo Tomas, Isla Coronado).	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Integración de sistemas de transporte multimodal de carga y pasajeros con infraestructura carretera y ferroviaria.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Construcción del acueducto Río Colorado-Tijuana II y complementariedad de los volúmenes de agua disponibles con la desalinización, el reuso y el aprovechamiento racional del recurso.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Consolidación de programas de mejoramiento ambiental con acciones de pavimentación, verificación vehicular, encauzamiento y saneamiento del Río Tecate y del Arroyo Alamar en Tijuana	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento. El proyecto consiste en el encauzamiento y saneamiento del Arroyo Alamar.
Impulso a los centros de población de Ojos Negros y Valle de Guadalupe con servicios urbanos para la agroindustria y producción vitivinícola.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Desarrollo de actividades de ecoturismo en Misión de Descanso, Misión Guadalupe, Misión de san Miguel, Valle de Guadalupe, Vallecitos (pintura rupestre, caminata, culturas indígenas, campismo, ciclismo de montaña).	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Ordenamiento del corredor urbano-turístico Tecate-La Rumorosa.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Incorporación de suelo urbano en Tijuana (Valle de las palmas, Polígono del Monumento), Ensenada(Zona Noreste), Tecate (Terrazas del Río) y Rosarito (Vista marina).	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>B. Integración funcional</b>	
Una región metropolitana binacional. Los Ángeles-Ensenada	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Una zona metropolitana Tijuana-Tecate- Rosarito de alcance transfronterizo con su contraparte de San Diego, California	La realización de este proyecto es congruente con este lineamiento.
Cuatro ciudades cabeceras municipales con enlaces regionales: Tijuana y Tecate cuentan con puertos fronterizos hacia San Diego en California; Ensenada y Rosarito localizados en el litoral del Pacífico, Primera ciudad dispone de infraestructura portuaria y servicios turísticos de primer nivel y la segunda muestra un desarrollo incipiente de actividades turísticas junto con instalaciones para desarrollo de la industria cinematográfica.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Localidades de apoyo: La Misión sobre el litoral del Pacífico en los límites de Rosarito y Ensenada, Ojos Negros, Valle de las Palmas y Valle de Guadalupe para el mercado interno y de exportación, es el caso de las conservas, el aceite de oliva y la industria vitivinícola: el Hongo en la sierra de la rumorosa y nuevo cruce fronterizo Jacumba-Jácome	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.



Descripción	Vinculación de Proyecto
<b>C. Infraestructura y Equipamiento Regional</b>	
Corredor Tijuana-Rosarito 2000. Con una extensión de 42 kilómetros posibilita la apertura de 5,000has de reserva territorial para uso habitacional y 1,800 ha de reservas comerciales, industriales y de equipamientos diversos.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Libramiento Ensedada que comunica carreteras regionales Ojos Negros-San Felipe y transpeninsular con una longitud de 40km.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Mejoramiento y ampliación del aeropuerto de Tijuana; estudiar la factibilidad del aeropuerto de El Porvenir.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Ampliación de Terminal de cruceros turísticos en el puerto de Ensenada, y mejoramiento y ampliación de cruces fronterizos de Tijuana y Tecate.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Equipamientos regionales: Central de abasto, centro deportivo de alto rendimiento, Ampliación del Hospital General, Centro de rehabilitación para discapacitados en Tijuana, Hospital civil en Rosarito, Centro de Gobierno en Ensenada, Auditorio de usos múltiples en la Rumorosa, así como conclusión de CERESIS de Ensenada y Tijuana.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Seguimiento integral del programa integral de Pavimentación y calidad del aire (PIPCA) en las ciudades de Tijuana, Rosarito, Tecate y Ensenada, con una cobertura de las manchas urbanas, de 85 y 90 % respectivamente.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento al pavimentar 10 Km., correspondientes a la Vía Rápida Alamar.
Servicios de agua potable y saneamiento: encauzamiento del arroyo Tecate II, construcción de presas las Auras, sistemas de agua potable en zonas rurales de Tecate (parcela 94, Luis Echeverría, ej. Guadalajara, col. Nueva Hindú y el Testero, construcción de redes de alcantarillado sanitario en el poblado Luis Echeverría y Ejido Baja California, ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales el Sauzal y rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales El Naranjo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Instalación de rellenos sanitarios: Tijuana-Tecate-Rosarito y Ensenada	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
<b>D. Gestión territorial</b>	
Para la determinación del establecimiento y almacenamiento de sitios de gas natural, integrar comisiones representativas de autoridades estatales, municipales y la ciudadanía, evaluando los sitios indicados en planes y programas, la normatividad que corresponde a su construcción, así con los procedimientos operativos que determinen las empresas que ofrezcan el servicio.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Inauguración de comisiones binacionales para el tratamiento de los acuíferos y sus cuencas de recarga compartida.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Fortalecer las capacidades de gestión, operación y colaboración entre las dependencias que extraen, distribuyen y usan el agua para usos agrícolas (CNA, CEA, SAGARPA Y SEFOA)	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Descripción	Vinculación de Proyecto
Dado el nivel de urbanización del Valle de Guadalupe y la actividad económica del entorno, es importante integrar a comisiones para seguimiento y ejecución de proyectos productivos, así como acciones de urbanización, entre los productores de vino, los prestadores de servicios turísticos y las comunidades del valle.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
En la agenda de grupos binacionales para la infraestructura fronteriza, se propone resolver la asignación de recursos federales para proyecto y obra de chaparral, así como la ampliación de carriles SENTIR (carriles de revisión rápida) y la construcción del puente peatonal en la puerta México. Se propone también el mejoramiento de los flujos de carga en Otay I, el seguimiento al proyecto Otay II con el apoyo federal para adquisición del terreno correspondiente y la elaboración de estudios de prefactibilidad para un nuevo puerto fronterizo en Valle Redondo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
Para los puertos fronterizos de Tecate se proponen resolver la reubicación de los patios fiscales y la adquisición de 3 has, de terreno, la construcción de instalaciones aduaneras en la estación de ferrocarril y el seguimiento al proyecto de Jacume.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
En materia de planeación urbana y regional se propone el apoyo a la iniciativa municipal en la reestructuración de las instancias de planeación, como organismos de consultoría técnica y representación civil.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
De fundamental importancia es la elaboración del programa parcial del río Tecate, la conclusión del Programa de Centros de Población de Ensenada, así como los programas parciales de mejoramiento del la mesa de Otay Este (nuevo puerto fronterizo) de crecimiento-mejoramiento Arroyo Alamar, de Mejoramiento de la Mesa Norte, de mejoramiento-crecimiento San Antonio de los Buenos en Tijuana y el programa de conurbación Tijuana-Tecate-Rosarito.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
Conformación de una Comisión metropolitana de la zona conurbana de Tecate-Tijuana y Rosarito y elaboración de un plan de acción metropolitana con esquemas de gestión de servicios según recursos compartidos bajo criterios de cooperación, comunicación, coordinación y planeación.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Fuente: PEDUBC (2004).

En la Tabla XXXIV se presentan los lineamientos por política ambiental particular para la UGT 2 en vinculación con la realización del proyecto.

**Tabla XXXIV Vinculación del proyecto con lineamientos por Política Ambiental Particular para la UGT 2**

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
<b>Aprovechamiento con consolidación</b>	
1. Es prioritario que en estas zonas se lleven a cabo programas de ordenamiento territorial urbano y de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias, con el propósito de regularlas y controlar los efectos negativos al ambiente y propiciar la recuperación del mismo.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Lineamiento	Vinculación con el proyecto
<b>Aprovechamiento con consolidación</b>	
2. Se permite el crecimiento en áreas urbanas únicamente hacia zonas que presenten aptitud para ello.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
3. En las áreas urbanas donde aplique esta política es prioritaria la cobertura del déficit de equipamiento, servicios e infraestructura urbana.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
4. Se cubrirá el déficit de áreas verdes promoviendo campañas de forestación comunitarias.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
5. Se tendrá mayor control sobre los asentamientos humanos que se encuentran ubicados en zonas riesgo y se promoverá su reubicación.	La realización de este proyecto se vincula con este lineamiento.
6. Se restringe el desarrollo de las actividades económicas a la disponibilidad de áreas adecuadas para su asentamiento, las que deberán contar con la infraestructura y servicios necesarios.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
7. Los nuevos asentamientos industriales se llevarán a cabo en parques industriales que reúnen las características apropiadas para el tipo de actividad que se pretenda realizar.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
8. El establecimiento de la industria que realice actividades de alto riesgo deberá cumplir con las condiciones estipuladas en la ley general.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
9. En los planes de desarrollo urbano de los centros de población se promoverá la reubicación de industrias que se encuentren dentro de las zonas habitacionales, dando prioridad a las empresas que representen un riesgo para la población.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
10. Se prohíbe la explotación de bancos de material en las áreas urbanas.	El material de los bancos seleccionados será utilizado para una obra pública, por lo que este lineamiento no aplica para el proyecto. Ver nota al final de este apartado.
11. Es prioridad la implementación de un programa integral de manejo de residuos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
12. Los establecimientos que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario, o a cuerpos receptores, contarán con plantas de tratamiento para evitar que los límites de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales, o las condiciones particulares de descarga que establezcan la autoridades correspondientes.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.
13. Se promoverá el reciclaje y reuso de aguas residuales domésticas y de las actividades productivas.	La realización de este proyecto no se vincula con este lineamiento.

Fuente: PEDUBC (2004).

El proyecto no se contrapone con los lineamientos establecidos en las políticas ambientales del PEDUBC. Respecto a lo establecido en el lineamiento general para el desarrollo de obras y actividades número 8 y el lineamiento para la Política Ambiental Particular para la UGT2 de Aprovechamiento con Consolidación número 11, es importante mencionar que existe una diferencia legal entre aprovechar de manera comercial y utilizar para un bien público. La utilización de los bancos de materiales se realizará de manera única para la ejecución de esta obra pública y serán cerrados de manera permanente una vez que termine la etapa de construcción, por lo que no existe contraposición del proyecto con estos dos lineamientos del PEDUBC.

### III.2.10 Programa Estatal Hidráulico (PEH) 2003-2007

El PEH menciona que la infraestructura hidráulica existente en el Estado se clasifica en Urbana e Hidroagrícola. Dentro de la infraestructura hidroagrícola se consideran a los pluviales u obras de protección. Respecto a este tipo de infraestructura, el PEH menciona que la canalización del Río Tijuana tiene una longitud de 7 Km. del límite internacional a la confluencia con el arroyo Alamar, y una capacidad de conducción de 3,820 m<sup>3</sup>/seg; y 9 Km., aguas arriba de la confluencia del arroyo Alamar con una capacidad de conducción de 2,100 m<sup>3</sup>/seg. El arroyo Alamar esta encauzado en un tramo de 2.5 Km. y tiene una capacidad de conducción de 1,720 m<sup>3</sup>/seg.

Por lo anterior, el encauzamiento del Arroyo Alamar es una obra que no solo desarrollará más infraestructura en el Estado, sino que además contribuirá al manejo sustentable del agua, y a la prevención de inundaciones y asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.

Los lineamientos con los que el presente proyecto se vincula al PEH se presentan en la Tabla XXXV.

**Tabla XXXV. Vinculación del proyecto con el PEH 2003-2007.**

PEH 2003-2007	Vinculación con el Proyecto
Lograr la seguridad en el suministro del agua que requiere el Estado de Baja California para su bienestar y desarrollo, realizar su uso eficiente, establecer su valor estratégico y económico, proteger los cuerpos de agua y preservar el medio ambiente para las futuras generaciones.	El proyecto se vincula a este objetivo ya que contribuirá al bienestar y desarrollo del Estado ya que propiciará la protección de un cuerpo de agua importante como lo es el Arroyo Alamar, fomentando así el desarrollo sustentable del Estado.

PEH 2003-2007	Vinculación con el Proyecto
Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.	El proyecto cumple con este lineamiento ya que el encauzamiento es una obra que contribuirá al manejo integral y sustentable del agua en el manto acuífero y en la cuenca del Río Tijuana.
Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.	Actualmente la zona del Arroyo Alamar está considerada como una zona de alto riesgo propensa a inundaciones. En este sentido, el encauzamiento de dicho arroyo evitará dichas inundaciones, que en temporadas de fuertes lluvias, no solo afectaría a la Zona del Alamar, sino al resto del centro de población de Tijuana.

Fuente: Programa Estatal Hidráulico 2003-2007.

### III.2.11 Programa Sectorial de Desarrollo Urbano (PSDU) 2002-2007

Dado que Baja California es un estado con un alto crecimiento poblacional y económico, la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) se esfuerza para superar los retos de las necesidades de la población, para cumplir con los requerimientos en infraestructura, equipamiento, vivienda y los servicios que la población demanda. En este sentido, el PSDU tiene como finalidad identificar las áreas prioritarias de atención y establecer las líneas de acciones estratégicas, de manera que los programas estén vinculados con los sectores que promueven el desarrollo económico de la población.

El PSDU establece que es de especial interés la promoción y ejecución de obras, proyectos y acciones de impacto regional, así como la cooperación en los trabajos de planeación y control urbano entre estado y municipios, que propicien la integración regional transfronteriza y generen áreas de oportunidad para la expansión de la economía.

Respecto a la estructura vial en los centros de población, el PSDU señala que Tijuana tiene una estructura vial limitada en su capacidad y diseño, que en conjunto con el acelerado crecimiento y lo conflictivo de la topografía natural de Tijuana, saturan las vialidades primarias y secundarias existentes, por lo que es necesario la implementación de vialidades de apoyo que ofrezcan rutas alternas.

Uno de los temas prioritarios de atención para el PSDU es la infraestructura hidráulica, respecto a la que este programa señala que es urgente y prioritario emprender obras y acciones que aseguren el abastecimiento, distribución, recolección, tratamiento y reuso del agua en el estado.

Los lineamientos con los que el presente proyecto se vincula al PSDU 2002-2007 se presentan en la Tabla XXXVI.

**Tabla XXXVI. Vinculación del proyecto con el PSDU 2002-2007.**

PSDU 2002-2007	Vinculación con el Proyecto
Impulsar el desarrollo urbano que favorezca el crecimiento ordenado de los centros de población, con el fin de que se tenga disponibilidad de los servicios básicos, las instalaciones y espacios para el equipamiento urbano y la comunicación adecuada entre ellos.	El proyecto cumplirá con esta estrategia general ya que tanto el encauzamiento como la vialidad favorecerán el crecimiento ordenado del centro de población de Tijuana, facilitando la comunicación y el acceso a los servicios básicos y equipamientos dentro de la Zona del Arroyo Alamar.
Mejorar la infraestructura, equipamiento y servicios, modernizando y ampliando de manera integral su cobertura, para que atienda con calidad las necesidades de desarrollo del estado, en función de factores económicos, sociales, ambientales y de seguridad.	El proyecto se vincula con este objetivo estratégico ya que se mejorara la infraestructura dentro de la Zona del Arroyo Alamar, contribuyendo así al desarrollo del Municipio y por ende al desarrollo del Estado.
Promover el desarrollo de la infraestructura urbana y regional integrando cruces fronterizos, cabeceras municipales, valles agrícolas y corredores costeros.	El proyecto cumplirá con este lineamiento ya que tendrá un impacto regional, especialmente para el cruce fronterizo Otay I, y en un futuro para la Garita de Otay II. Además de que contribuye a la integración de las distintas cabeceras municipales al conectarse con el corredor Tijuana-Rosarito 2000.

Fuente: PSDU 2002-2007.

### III.2.12 Plan de Desarrollo Municipal de Tijuana (PDMT) 2005-2007

El PDMT establece las políticas públicas y los temas relevantes de la agenda municipal, así como los objetivos, estrategias y líneas de acción para concretar los fines de la administración pública municipal.

Este plan señala que el proyecto de urbanización del Río Tijuana representa un modelo de intervención, reordenamiento y visión de largo plazo que se debe aplicar en otros ámbitos de la Ciudad. En este sentido, el IMPlan propone la urbanización del Arroyo Alamar, a través del encauzamiento ecohidrológico de dicho arroyo, y la construcción de la Vía Rápida Alamar, buscando propiciar un ordenamiento de los usos de suelo en la zona, la conservación del cauce y el manto acuífero, pero sobretodo, dotar de seguridad a la población, evitando inundaciones y asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.

Los objetivos y estrategias con los que el presente proyecto se vincula al PDMT 2005-2007 se presentan en la Tabla XXXVII.

**Tabla XXXVII. Vinculación del proyecto con el PDT 2005-2007.**

PDT 2005-2007	Vinculación con el Proyecto
Consolidar el crecimiento urbano de la ciudad mediante una planeación estratégica incluyente, que sirva como instrumento ordenador y coordine actividades para el desarrollo urbano con visión de mediano y largo plazo, construyendo una relación cercana y de beneficio mutuo con la iniciativa privada y el sector social.	El proyecto se vincula con este objetivo.
Proponer proyectos estratégicos encaminados a consolidar el desarrollo urbano-regional.	El proyecto se vincula con este lineamiento.
Desarrollar el proyecto de encauzamiento del Arroyo Alamar de manera ec hidrológica para garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales y crear zonas de recreación y esparcimiento para la población.	El proyecto se vincula con este lineamiento.
Disminuir los tiempos de traslado en la ciudad evitando dilaciones, retrasos, embotellamientos, excesivo gasto de combustible y contaminación ambiental.	El proyecto cumplirá con este objetivo con la construcción de la Vía Rápida Alamar.

Fuente: PDT 2005-2007.

### III.2.13 Directrices Generales de Desarrollo para la Zona del Arroyo Alamar de la Ciudad de Tijuana, B.C. (2002)

Estas Directrices fueron elaboradas en ausencia del Programa Parcial de Crecimiento del Arroyo Alamar (a la fecha dicho programa se encuentra en integración por parte del Instituto Municipal de Planeación. La finalidad principal de las Directrices es dotar de un documento de referencia por medio del cual el Gobierno Municipal y la sociedad participen eficazmente, dentro de su ámbito de competencia, en el desarrollo urbano de la Zona del Arroyo Alamar. Por lo tanto, las Directrices son de observancia obligatoria para la instituciones públicas, privadas y para las personas que de manera directa o indirecta utilicen los cauces y zonas sujetas a inundación, en tanto no se publique el Programa Parcial.

En estas Directrices de Crecimiento se contempla la propuesta de construcción de la Vía Rápida Alamar, y señalan que dicha obra integrará las vialidades existentes y planteará otra alternativa para transitar la ciudad de Este a Oeste. Además de considerar, en el ámbito regional, su integración con la nueva Garita de Otay II y el Corredor Tijuana-Rosarito 2000.

Respecto al encauzamiento del arroyo, las Directrices establecen una serie de disposiciones específicas respecto al uso y aprovechamiento de zonas inundables.



La vinculación del proyecto con dichas disposiciones se presenta en la Tabla XXXVIII.

**Tabla XXXVIII. Vinculación del proyecto con las Directrices de Crecimiento del Arroyo Alamar.**

Directrices de Crecimiento	Vinculación con el Proyecto
<i>Para la construcción de obras en cauces naturales, componentes funcionales o en zonas aledañas sujetas a inundación, se deberá cumplir con lo siguiente:</i>	
Consultar y cumplir con los planes municipales, estatales y regionales de Desarrollo Urbano.	El proyecto se vincula con esta disposición.
Consultar al Consejo Municipal de Protección Civil y al plan de contingencias en caso de lluvias, así como al Comité de Seguridad Pública.	El proyecto se vincula con esta disposición.
<i>Para la construcción de protecciones marginales y de encauzamiento, se formulará una solicitud a la Comisión Nacional del Agua, considerando los estudios que esta señale como necesarios, además se deberá cumplir con lo siguiente:</i>	
Los titulares de las obras de protección deben estar en conocimiento de la Programación Hidráulica del tramo en estudio y en particular de la situación a lo largo del primer kilómetro aguas arriba y aguas abajo del mismo, para en su caso, prevenir daños o aplicar medidas para reducirlos.	El proyecto se vincula con esta disposición.
Se deben inspeccionar las obras de protección y encauzamiento al menos dos veces al año, antes y después de la temporada de lluvias y observar el comportamiento de las protecciones y el cauce durante la temporada de lluvias. Se elaborará un informe escrito y fotográfico que se enviará a la brevedad a la Comisión Nacional del Agua. En zonas de daño potencial alto, la inspección será permanente y se reportará por lo menos cada quince días durante la temporada de avenidas.	El proyecto se vincula con esta disposición.

Fuente: Directrices de Crecimiento del Arroyo Alamar (2002).

### III.2.14 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. (PDUCPT) 2002-2025

El PDUCPT constituye la expresión más específica de las políticas de desarrollo físico urbano, ya que se orienta directamente a la materialización de los propósitos del ordenamiento territorial, otorgándole el marco de congruencia espacial necesario para un crecimiento armónico, y promoviendo la distribución adecuada de las actividades para el óptimo funcionamiento del centro de población. Los objetivos generales, políticas y lineamientos estratégicos del PDUCPT que se vinculan al presente proyecto se presentan en la Tabla XXXIX.



**Tabla XXXIX. Vinculación del proyecto con el PDUCPT 2002-2025.**

PDUCPT 2002-2025	Vinculación con el Proyecto
<b>Política de Crecimiento</b>	
Dirigir el crecimiento de la mancha urbana a través del impulso a proyectos estratégicos de desarrollo urbano.	El proyecto se vincula a este lineamiento estratégico ya que el encauzamiento esta considerado como un proyecto estratégico por el PDUCPT.
<b>Proyectos Estratégicos</b>	
<b>Desarrollo Integral del Arroyo Alamar</b>	
Fomentar el desarrollo ordenado y sustentado considerando un enfoque ecohidrológico.	El proyecto se vincula con este objetivo.
<b>Política de Mejoramiento</b>	
Mejoramiento y ampliación de la infraestructura y equipamiento para el bienestar social.	El proyecto cumplirá con este lineamiento ya que dotará e infraestructura a la Zona del Arroyo Alamar.
Desarrollar infraestructura vial que permita integrar a la zona con Garita Otay II-Corredor Tijuana-Rosarito 2000.	El proyecto se vincula con este lineamiento ya que la Vía Rápida Alamar permitirá la integración de la zona con la nueva Garita Otay II y el Corredor Tijuana-Rosarito 2000.
<b>Política de Conservación</b>	
Fomento a la creación de áreas verdes y conservación de elementos naturales.	El carácter ecohidrológico del proyecto se vincula con este lineamiento ya que permitirá conservar tanto el cauce del arroyo como el corredor ripario en su estado natural.
Sanear la cuenca del Arroyo Alamar.	El proyecto se vincula con este lineamiento.
Controlar la explotación de los mantos acuíferos.	El proyecto se vincula con este lineamiento.
<b>Política de Identificación y protección de zonas de riesgo</b>	
Identificación y protección de zonas de riesgo.	El proyecto se vincula con este lineamiento.
Reubicar los asentamientos irregulares de zonas de alto riesgo.	El proyecto cumplirá con este objetivo, ya que su ejecución implica la reubicación de los asentamientos irregulares en el cauce y la zona federal del arroyo.

Fuente: PDUCPT 2002-2025.

### III.3 Análisis de los Instrumentos Normativos

El proyecto se vincula con los instrumentos jurídicos que se enlistan a continuación:

#### III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su artículo 27 párrafo quinto, establece que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, por lo que, las aguas nacionales son bienes del dominio público, inalienables e imprescriptibles. Por lo que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de las personas físicas o morales se realizará

mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento. Asimismo, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, estatal o municipal, se podrá realizar mediante asignación otorgada por la CNA.

El artículo 115 tiene como finalidad fortalecer la autonomía y capacidad de gestión de los Municipios, destacando entre otras, la facultad de celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.

El proyecto es congruente con lo establecido en estos artículo ya que, aunque el Ejecutivo Federal, a través de la CNA, tiene la jurisdicción de las aguas nacionales, éste tiene la facultad de descentrar responsabilidades hacia los municipios con la finalidad de lograr una mejor administración de las aguas nacionales. En este sentido, la CNA y el Ayuntamiento de Tijuana celebraron un convenio en donde éste último recibe las atribuciones para la administración, conservación y preservación del Arroyo Alamar.

### **III.3.2 Ley de Aguas Nacionales (LAN)**

El Artículo 1 de la LAN establece que:

*“[...] La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable [...]”*

El Artículo 3 establece que para los efectos de esta ley se entenderá por:

*“[...] II. Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;*

*XI. Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin*

derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XVI. Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas;

XX. Delimitación de cauce y zona federal: Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal; XLVII. Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias

*se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad; [...]"*

El artículo 83, título sexto, capítulo V establece que:

*"[...] La Comisión, a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo. [...]"*

El artículo 85, título séptimo señala que:

*"[...] En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.*

*El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.*

*Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:*

- a. *Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y*
- b. *Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales. [...]*

El artículo 96 bis 2, título octavo establece que:

*“[...] Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de "la Comisión", las que:*

*II. Regulen y conduzcan el agua, para garantizar la disponibilidad y aprovechamiento del agua en las cuencas, salvo en los casos en los cuales hayan sido realizadas o estén expresamente al cargo y resguardo de otros órdenes de gobierno;*

*III. Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales;*

*V. Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión; [...]*

De acuerdo con lo que establece el artículo 113 de la citada Ley, entre los bienes a cargo de “La Comisión” se encuentran los cauces de las corrientes de aguas nacionales y la zona federal adyacente a las corrientes, lagos y lagunas propiedad nacional, la que en términos del artículo 115 constitucional y del 117 de la LAN, se encuentra facultada para convenir con los Municipios, su custodia, conservación y mantenimiento.

En este sentido, el artículo 117 señala que:

*“[...] El Ejecutivo Federal por sí o a través de la Comisión podrá reducir o suprimir mediante declaratoria la zona federal de corrientes, lagos y lagunas de propiedad nacional, así como la zona federal de la infraestructura hidráulica, en las porciones comprendidas dentro del perímetro de las poblaciones.*

*Los estados, el Distrito Federal, los municipios o en su caso los particulares interesados en los terrenos a que se refiere este Artículo, deberán presentar a "la Comisión" para su aprobación el proyecto para realizar las obras de control y las que sean necesarias para reducir o suprimir la zona federal.*

*"La Comisión" podrá convenir con los gobiernos de los estados, del Distrito Federal o de los municipios, las custodias, conservación y mantenimiento de las zonas federales referidas en este Artículo. En el caso de los particulares interesados, esto se realizará mediante subasta pública. [...]"*

El proyecto cumple con los artículos de la LAN anteriormente citados ya que el proyecto ecohidrológico de rehabilitación del Arroyo Alamar es una obra de infraestructura hidráulica cuya finalidad es contribuir al control de avenidas y a la protección de zonas inundables, así como a la protección del centro de población de Tijuana. De igual manera el proyecto pretende mejorar y conservar la calidad del agua del Arroyo Alamar, así como minimizar el deterioro ambiental del cauce y su zona federal.

Por otro lado, el proyecto cumple con lo establecido en esta ley al ser una obra municipal descentralizada del gobierno federal mediante convenio entre la CNA y el Ayuntamiento de Tijuana.

### **III.3.3 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales**

El artículo 127 señala que:

*"[...] "La Comisión" podrá prestar la asesoría y apoyo técnico que se le requieran para el diseño y construcción de las obras que controlen corrientes de propiedad nacional, así como las relativas a la delimitación de zonas federales. El comportamiento y operación de las obras que no diseñe o construya directamente "La Comisión" será responsabilidad de quien las realice. [...]"*

El artículo 131 establece que:

*"[...] Para efectos de los artículos 83 y 98 de la "Ley", "La Comisión", en el ámbito de su competencia, otorgará el permiso para la construcción de obras públicas de protección contra inundaciones o promoverá su construcción y operación, según sea el caso, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con las personas físicas o morales interesadas.*

*No quedan comprendidas en lo dispuesto en este artículo, las obras públicas de drenaje pluvial en los centros de población, las cuales están a cargo y bajo la responsabilidad de las autoridades locales. [...]"*

El proyecto es congruente con lo establecido en este reglamento ya que la delimitación del cauce y la zona federal estuvo a cargo de la CNA y sus declaratorias

correspondientes fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación (ver Anexo I). Con dicha demarcación del cauce y la zona federal, el IMPlan desarrolló, en coordinación con la CNA, el proyecto ecohidrológico de mejoramiento del Arroyo Alamar. Lo anterior con la finalidad de que esta última dependencia aprobara las obras de infraestructura hidráulica.

#### **III.3.4 Ley General de Bienes Nacionales**

Reglamentaria del artículo 27 constitucional, la Ley General de Bienes Nacionales, señala en su artículo 3 que:

*“[...] Son bienes nacionales:*

*I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;*

*II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;*

*III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;*

*IV.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;*

*V.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, y*

*VI.- Los demás bienes considerados por otras leyes como nacionales. [...]”*

En concordancia con el artículo anterior, el artículo 7 señala que:

*“[...] Son bienes de uso común:*

*VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;*

*IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes; [...]”*

El proyecto es congruente con lo establecido en esta ley, en virtud de que se reconoce que el cauce del Arroyo Alamar es un bien nacional con carácter de uso común, y que, aunque el Ayuntamiento de Tijuana tenga su jurisdicción, dicho bien inmueble es propiedad de la nación.

#### **III.3.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

El artículo 28 de esta ley establece que:



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

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

Respecto a la evaluación del impacto ambiental el artículo 30 de la presente ley señala que:

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

El artículo 31 señala que:

*“[...] La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:*

*II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente.*

*En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.*



[...]"

El artículo 32 establece que:

"[...] En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley. [...]"

El proyecto cumple con lo establecido en los artículos de la LGEEPA anteriormente citados ya que tal y como lo señala dicha ley, para la construcción de obras hidráulicas y de vías generales de comunicación, el interesado deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental. En este sentido, el IMPlan, como promovente cumple con lo anterior al presentar ante la SEMARNAT este documento en el que se describen las obras, así como los posibles efectos (positivos y negativos) en los ecosistemas afectados, así como las medidas preventivas para reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Aunque el proyecto ecohidrológico de rehabilitación del Arroyo Alamar forma parte de las estrategias del Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar, dado sus dimensiones e impactos no solo locales, sino regionales, se decidió presentar desde un inicio una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, en lugar de un informe preventivo (como lo establece el artículo 31), ya que el proyecto se realizará en el cauce y la zona federal de un arroyo considerado como bien nacional.

### **III.3.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

El artículo 5 establece que:

*"[...] Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

*A) HIDRÁULICAS:*

*III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;*

*IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; [...]"*

El artículo 11 establece que:

*"[...] Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

*II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; [...]"*

El artículo 22 establece que:

*"[...] En los casos en que la manifestación de impacto ambiental presente insuficiencias que impidan la evaluación del proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la misma y en tal caso, se suspenderá el término de sesenta días a que se refiere el artículo 35 bis de la Ley.*

*La suspensión no podrá exceder de sesenta días computados a partir de que sea declarada. Transcurrido este plazo sin que la información sea entregada por el promovente, la Secretaría podrá declarar la caducidad del trámite en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. [...]"*

En referencia a lo establecido en los artículos 31 y 32 de la LGEEPA, el artículo 23 del presente reglamento establece que:

*"[...] Las autoridades competentes de los Estados, del Distrito Federal o de los Municipios podrán presentar a la Secretaría los planes o programas parciales de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en los que se prevea la realización de obras o actividades de las incluidas en el artículo 5 de este reglamento, para que ésta lleve a cabo la evaluación del impacto ambiental del conjunto de dichas obras o*

*actividades y emita la resolución que corresponda.*

*La evaluación a que se refiere el párrafo anterior, deberá realizarse a través de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, elaborada respecto de la totalidad o de una parte de las obras o actividades contempladas en los planes y programas. Dicha manifestación será presentada por las propias autoridades locales o municipales. [...]"*

El artículo 29 establece que:

*"[...] La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:*

*II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él. [...]"*

El proyecto cumple con lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA ya que se esta presentando ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional de un conjunto de obras (encauzamiento y vialidad) contenidas dentro del Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar.

### **III.3.7 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California**

En su Título sexto, Capítulo I, el artículo 76 establece que el objeto del Municipio:

*"[...] ...consiste en organizar a la comunidad asentada en su territorio, para la gestión de sus intereses y la satisfacción de sus necesidades colectivas, tendientes a lograr su desarrollo integral sustentable; proteger y fomentar los valores de la convivencia Local, así como ejercer las funciones y prestar lo servicios públicos de su competencia. [...]"*

En el mismo Título Sexto, el Capítulo IV, artículo 82 señala que:

*"[...] Para el mejor desempeño de las facultades que le son propias, así como para la prestación de los servicios públicos y el ejercicio de las funciones que le son inherentes, los ayuntamientos tendrán a su cargo las siguientes:*

**A. ATRIBUCIONES:**

*IV.- Establecer y organizar demarcaciones administrativas dentro del territorio*

*municipal para el ejercicio de sus funciones, la prestación de los servicios públicos a su cargo y la atención de las necesidades de su población;*

*VIII.- Regular, autorizar, controlar y vigilar el uso del suelo en sus competencias territoriales;*

*IX.- Regular, autorizar, controlar y vigilar las construcciones, instalaciones y acciones de urbanización que se realicen dentro de sus competencias territoriales;*

*XI.- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.*

#### **B. FUNCIONES Y SERVICIOS PÚBLICOS:**

*I.- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;*

*VII.- Calles, parques, jardines y su equipamiento; [...]"*

El artículo 83 señala que:

*"[...] En los términos de las leyes federales y estatales relativas, corresponde a los municipios:*

*I.- Participar en la formulación de los planes de desarrollo regional. Cuando el Gobierno del estado formule proyectos de planes o programas de desarrollo regional, asegurará la intervención de los municipios que deban involucrarse;*

*II.- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;*

*III.- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;*

*IV.- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y, en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*

*V....*

*VI...*

*VII.- Celebrar convenios para la administración y custodia de zonas federales;*

*VIII...*

*IX....*

*X.....*

*XI.- Expedir los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios, de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y*

*XII.- Las demás que establezcan las Leyes. [...]"*

El proyecto es congruente con lo establecido en la Constitución del Estado ya que dentro de las atribuciones de los Ayuntamientos se encuentra la de elaborar convenios para la administración de cauces y zonas federales. Además de que el proyecto pretende contribuir a la regularización de la tenencia de la tierra, así como a la creación de una zona de reserva ecológica (corredor ripario) a lo largo del cauce del arroyo.

### **III.3.8 Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California**

Esta ley es reglamentaria del Título sexto de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, y como tal sus disposiciones son del orden público e interés social.

En su artículo 2 señala que:

*"[...] El Municipio, como orden de gobierno local, tiene la finalidad de organizar a la comunidad asentada en su territorio, en la gestión de sus intereses y ejercer las funciones y prestar los servicios que ésta requiera, de conformidad con lo establecido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California. [...]"*

El artículo 4 establece que:

*"[...] El Ayuntamiento, es el órgano de gobierno del Municipio; se integra por un Presidente Municipal, un Síndico Procurador y el número de regidores que establezca la Ley Electoral, de conformidad con lo dispuesto por la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California. [...]"*

El artículo 6 señala que:

*"[...] En representación del Municipio y para el cumplimiento de sus fines, el Ayuntamiento tiene plena capacidad jurídica para adquirir, poseer, permutar o enajenar toda clase de bienes, así como para celebrar contratos, obligarse, ejecutar obras, establecer y explotar servicios públicos de naturaleza municipal y realizar todos los actos y ejercer todas las acciones previstas en las leyes. [...]"*

El proyecto es congruente con lo establecido en esta ley, ya que el Municipio de Tijuana, a través de su Ayuntamiento tiene la capacidad jurídica, material y presupuestaria para ejecutar las obras contempladas en el proyecto.

### **III.3.9 Reglamento Interno y de Cabildo del Ayuntamiento de Tijuana, Baja California**

En su artículo 5 señala que:

*“[...] El Municipio de Tijuana será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, salvo el caso de los Consejos Municipales a que se refiere el Título Sexto de la Constitución Política del Estado.*

*Corresponde al Ayuntamiento el ejercicio de las atribuciones que le conceden la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado Libre y Soberano de Baja California, en los términos de la Ley del Régimen Municipal para el estado de Baja California y las leyes federales y locales aplicables. [...]”*

El proyecto es congruente con este artículo en virtud de que el Ayuntamiento esta ejerciendo sus atribuciones para la construcción de las obras.

### **III.3.10 Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California**

En su artículo 1 señala que:

*“[...] Todas las acciones de urbanización en áreas y predios que generen la transferencia de suelo rural a urbano, las fusiones, subdivisiones y fraccionamiento de terrenos, los cambios en la utilización de éstos, así como todas las obras de urbanización y edificación que se realicen en la entidad, quedan sujetas a cumplir con las disposiciones de la presente Ley, siendo obligatoria su observancia tanto para las entidades públicas como para los particulares. [...]”*

El artículo 3 establece que la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante, entre otros, la dotación oportuna de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

El artículo 10 establece que:

*“[...] Son atribuciones del Ejecutivo Estatal:*

*VI. Opinar sobre los diferentes Planes y Programas de Desarrollo Urbano en la esfera municipal, incluyendo los Programas Parciales y las declaratorias que aprueben los Ayuntamientos, mediante un dictamen técnico de congruencia previo a*

*su publicación, en relación con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y los Programas Regionales de Desarrollo Urbano, verificando que se cumpla con los requisitos y procedimientos establecidos en la presente Ley;*

*VII. Publicar los diferentes Programas de Desarrollo Urbano de aplicación directa en el ámbito municipal y sus declaratorias de provisiones, usos, destinos y reservas aprobadas por los Ayuntamientos respectivos;*

*VIII. Aprobar, ejecutar, controlar, evaluar y revisar los Programas Parciales que en forma conjunta con los Ayuntamientos y conforme a las disposiciones de esta Ley, se expidan para la utilización parcial y total de la reserva territorial y de las zonas de preservación ecológica;*

*XIII. Celebrar convenios con los Municipios del Estado, con otras Entidades Federativas o con la Federación, para apoyar los objetivos y finalidades propuestos en los diversos Planes y Programas de Desarrollo Urbano; [...]"*

El artículo 10 señala que:

*"[...] Son atribuciones del Ayuntamiento:*

*I. Formular, aprobar, administrar, ejecutar, evaluar y actualizar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población, los Programas Sectoriales y los Programas Parciales Municipales de Desarrollo Urbano a los que se hace mención en el Artículo 24, fracción II de la presente Ley;*

*VI. Elaborar, aprobar, ejecutar, controlar, evaluar y revisar en forma conjunta con el Gobierno del Estado y conforme al convenio de coordinación respectivo, los Programas Parciales que se expidan para la utilización parcial o total de la reserva territorial y de las zonas sujetas a conservación ecológica;*

*XVIII. Promover inversiones y acciones que tiendan a conservar, mejorar y regular el crecimiento de los centros de población; [...]"*

En referencia a los Programa Parciales, el artículo 58 establece que:

*"[...] En la zona de aplicación de un Programa Parcial solo podrán realizarse las acciones de urbanización y edificación, que conforme a sus lineamientos sean autorizadas por el Ayuntamiento respectivo. [...]"*

El artículo 147 de esta ley señala que la apertura de vialidades y sus elementos complementarios como andadores peatonales, entronques, enlaces y



estacionamientos de vehículos, son considerados como acciones de urbanización.

Las obras del proyecto son consideradas como acciones de urbanización, y cumplen con lo establecido en esta ley, ya que su construcción esta sustentada por los lineamientos tanto del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, así como del Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar. Por lo tanto, el proyecto esta autorizado por el Ayuntamiento de Tijuana.

### **III.3.11 Ley de Obras Públicas, Equipamientos, Suministros y Servicios relacionados con la misma del Estado de Baja California**

Tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, gasto, ejecución, conservación, mantenimiento, demolición y control de las obras públicas, así como los servicios relacionados con las mismas, y que se realicen con fondos estatales o municipales. El gasto para las obras públicas, equipamiento, suministro y servicios relacionados con las mismas, se sujetará en su caso, a las disposiciones específicas de los presupuestos anuales de Egresos del Estado o Municipios, así como lo previsto en la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Estatal y demás disposiciones aplicables.

El proyecto cumple con esta ley ya que al ser una obra pública, sera realizada con fondos federales, estatales y municipales, siendo estos últimos los de mayor importancia.

### **III.3.12 Acuerdo de creación del Instituto Municipal de Planeación (IMPlan)**

El artículo 2 establece que:

*"[...] El organismo público descentralizado denominado "Instituto Municipal de Planeación" (IMPLAN), tiene como objeto instrumentar acciones de interés público y de apoyo técnico al Ayuntamiento de Tijuana en el ejercicio de sus atribuciones en materia de desarrollo urbano. Proporcionar servicios en materia de desarrollo urbano a entidades públicas y privadas y desarrollar estudios e investigación de los fenómenos físicos, sociales y económicos del municipio. [...]"*

El artículo 3 establece que:

*"[...] Son atribuciones del "Instituto Municipal de Planeación" (IMPLAN), las siguientes:*

*1.- Formular y proponer al Ayuntamiento políticas en materia de desarrollo urbano*



*mediante la elaboración de planes, programas y normas técnicas necesarias respecto de infraestructura urbana, estructura vial, transporte, equipamiento y servicios públicos, para instrumentar la zonificación urbana, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente de los centros de población, y definir los criterios de desarrollo urbano en la materia.*

*4.- Formular, evaluar y actualizar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano; los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población; los Programas y Estudios Sectoriales, los Programas Parciales de Desarrollo Urbano y de Conservación y Mejoramiento del Equilibrio Ecológico, sometiéndolos a la consideración del Ayuntamiento para su revisión y aprobación.*

*12.- Elaborar, evaluar y aprobar los proyectos de infraestructura urbana, estructura vial, transporte, equipamiento y servicios públicos que requiera el Municipio, así como promover y dar seguimiento a la ejecución de los mismos.*

*15.- Proporcionar al Municipio el sustento técnico para la implementación de acciones en materia de desarrollo urbano, en los términos de las leyes en la materia. [...]"*

El proyecto cumple con lo establecido en este Reglamento ya que fue el mismo IMPlan quien elaboró y aprobó el proyecto ecohidrológico de mejoramiento del Arroyo Alamar, y será esta dependencia quien implementara su ejecución.

### **III.3.13 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California**

El artículo 1 establece que la presente ley tiene por objeto:

*"[...] IV. Aprovechar en forma sustentable los recursos naturales e incrementar la calidad de vida de la población;*

*V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.*

*VII. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en las áreas que no sean competencia de la Federación;*

*VIII. Coordinar y concertar, entre las distintas dependencias y organismos de la administración pública federal, estatal y municipal en las acciones de protección al*

*ambiente; [...]*

El artículo 11 señala que:

*“[...] Los organismos públicos de competencia estatal o municipal que administren el agua, podrán asumir las facultades a que se refiere la Ley General, además de aquellas a que se refiere esta ley y que tenga como propósito regular el aprovechamiento sustentable de las aguas de jurisdicción estatal y municipal y prevenir y controlar la contaminación de las mismas, para lo cual deberán celebrar los acuerdos o convenios de coordinación en la materia que correspondan. [...]*”

El artículo 14 establece que:

*“[...] Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental y sus instrumentos previstos en esta Ley, y en las demás disposiciones en materia de prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente en el territorio del estado, además de los que establece la Ley General, se observarán los siguientes principios:*

*V. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, esta obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique;*

*XVI. Es interés del estado alcanzar el desarrollo sustentable y propiciar la erradicación de la pobreza; [...]*”

El artículo 42 señala que:

*“[...] Se requiere previamente la evaluación y autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en los siguientes casos:*

*I. Los planes y programas regionales, estatales y municipales, en materia de desarrollo urbano, turístico, de vivienda, agropecuarios, sectoriales de industria, de centros de población, así como aquellos que en general promuevan las actividades económicas o prevean el aprovechamiento masivo de los recursos naturales del estado;*

*III. Las obras y actividades de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio público; [...]*”

El artículo 44 establece que:

*“[...] Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados,*

*previo a la publicación de cualquier plan o programa o al inicio de cualquier obra o actividad, deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieren ser afectados por los planes, programas, obras o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. [...]"*

El artículo 45 establece que:

*"[...] Las obras y actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales negativos significativos al ambiente, no causen desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, no estarán sujetas a la presentación de la manifestación de impacto ambiental. En estos casos, el responsable de la obra o actividad deberá presentar el documento denominado informe preventivo, de manera previa al inicio de actividades, especialmente cuando:*

*II. Las obras y actividades de que se traten estén expresamente previstas en los planes y programas estatales de desarrollo y planes y programas de desarrollo urbano del centro de población y que hayan sido evaluados y aprobados por la Secretaría;*

*Una vez recibido el informe preventivo, la autoridad competente en un plazo no mayor de diez días hábiles, comunicará a los interesados si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la autoridad emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.*

*Quedan exentas del trámite de evaluación de impacto ambiental, las obras o actividades que se determinen en los reglamentos y normas ambientales estatales. [...]"*

El proyecto es congruente con lo establecido en esta ley ya que pretende minimizar el deterioro ambiental de la zona del Arroyo Alamar. Además de que se cumple con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

### **III.3.14 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California en materia de Impacto Ambiental**

El artículo 6 establece que:

*“[...] Cualquier persona física o moral que pretenda realizar obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar real o potencialmente desequilibrios ecológicos, riesgos a la salud o rebasar los límites o condiciones señaladas en los Reglamentos y en las Normas Técnicas Ecológicas emitidas por el Estado para proteger el ambiente y, de no haberlas, las publicadas por la Federación, deberán contar con una autorización previa y expresa de parte de la Dirección en materia de impacto ambiental así como cumplir con los requisitos que se les impongan, tratándose de las materias atribuidas al Estado por los Artículos 6 y 31 de la Ley General, 13 y 62 de la Ley, en especial las siguientes:*

*I.- Obras y actividades de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio público.*

*III.- Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales.*

*XII.- Aquellas obras o actividades que la Federación ceda al Estado mediante los acuerdos o convenios del caso, y que requieran de la evaluación del impacto ambiental. [...]”*

El proyecto es congruente con lo establecido en este Reglamento en virtud de que en el se señalan las obras y actividades de competencia del Estado. Y por lo tanto da sustento legal a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Federación y no ante el Estado.

### **III.3.15 Ley de Protección Civil del Estado de Baja California**

Tiene por objeto establecer las bases de integración, coordinación y funcionamiento de los Sistemas Estatal y Municipal de Protección Civil; la prevención, mitigación, auxilio y salvaguarda de las personas, sus bienes y entorno; el restablecimiento y funcionamiento de los servicios públicos indispensables y sistemas estratégicos en casos de emergencia y desastre, provocados por factores geológicos, hidrometeorológicos, químicos, sanitarios y socio-organizativos.

El proyecto es congruente con esta ley ya que el encauzamiento es una obra que contribuye a la protección civil dado que minimizará el riesgo a inundaciones y además contribuirá a la reubicación de los asentamientos en zonas de alto riesgo, así como evitar asentamientos futuros.

### **III.3.16 Reglamento del Sistema de Autogestión del Municipio de Tijuana**

Tiene por objeto establecer las bases para la participación, colaboración y cooperación de los vecinos para la ejecución de las obras públicas que realice el Municipio. Las obras públicas normadas por este Reglamento, son, entre otras: a) la pavimentación, empedrado, banquetas, guarniciones y drenaje pluvial de las vías públicas; y b) complementación de tuberías de agua potable y drenaje sanitario.

Una vez realizados los estudios técnicos sobre los diversos aspectos de la obra, tales como proyecto, costo y contratos, y en su caso, derrama de la obra, precios unitarios, bases para calcular la cuota que a cada beneficiado corresponde cubrir, financiamientos y sus bases, se iniciará el procedimiento de participación ciudadana denominado Sistema de Autogestión. Los propietarios o poseedores de predios ubicados en el Municipio, beneficiados con obras de urbanización que se efectúen en los términos previstos en este Reglamento, están obligados a participar, colaborar o cooperar para la ejecución de dichas obras.

El proyecto es congruente con esta Reglamento ya que la mayor parte del presupuesto para las obras proviene del Municipio, quien a su vez gestionó con los beneficiados por el proyecto (sobretudo con las industrias), la aportación de recursos económicos con base en el Sistema de Autogestión.

### **III.3.17 Reglamento Municipal para la Protección del Medio Ambiente**

Considera de orden público e interés social la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo en el Municipio, así como la preservación y saneamiento de los cuerpos de agua.

En este sentido, este Reglamento establece que para impulsar el aprovechamiento racional y uso adecuado del agua que se utilice en el municipio, se deberá considerar que: para el incremento de la calidad y la cantidad del agua se requiere, donde sea posible, la mitigación de los fenómenos de erosión de suelo y evaporación, la protección de los suelos en general, y de las zonas de recarga de los acuíferos, y la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales.

El proyecto cumple con este Reglamento ya que dentro de sus objetivos se encuentran la protección del suelo, así como la de las zonas de recarga acuífera dentro del Arroyo Alamar, y la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales.

### **III.3.18 Reglamento de Vialidad para el Municipio de Tijuana, B.C.**

Tiene por objeto, establecer la clasificación, lineamientos para la planeación, administración, impacto ambiental y requisitos que habrán de contemplar los proyectos viales. Este ordenamiento establece que las vialidades primarias:

- a) Quedarán comprendidas por las calles y avenidas dentro de la traza urbana de la ciudad;
- b) Deberán proporcionar fluidez al tránsito de paso;
- c) Contarán con una faja separadora central física (camellón);
- d) Deberán realizar intersecciones con vialidades de la misma jerarquía;
- e) Vincularán a las calles secundarias y locales;
- f) Sobre ellas serán canalizadas las principales líneas de transporte colectivo;
- g) Tienen como prioridad permitir la circulación del transporte público y aligerar el congestionamiento, por lo tanto cumplirán con la velocidad indicada en los señalamientos;
- h) En el proyecto de la vialidad deberá quedar integrado el peatón y las personas con discapacidad;
- i) Contarán con accesos a los predios, por medio de calles laterales, en los casos que se requiera acceder directamente se deberá realizar un estudio de integración vial, que corrobore que no se obstaculice el flujo peatonal; y
- j) Permitirán el estacionamiento en lugares exclusivamente destinados a este fin.

Además, este Reglamento señala los mecanismos por medio de los cuales se definirán y preservarán los derechos de vía. Señalando que la Autoridad Municipal, promoverá ante la Comisión Nacional de Agua y/o ante la Autoridad Federal, la realización de las declaratorias para la definición del Derecho de Vía de los cauces naturales de los escurrimientos pluviales, ubicados dentro de los límites del centro de población de la ciudad y zonas urbanas de las comunidades rurales, establecidas en

los programas y/o esquemas de desarrollo urbano respectivos; para su control, utilización e integración a la estructura vial.

El proyecto, especialmente la construcción de la Vía Rápida Alamar, es congruente con lo establecido en este Reglamento, en virtud de que es considerada como una vía primaria de comunicación.

### **III.3.19 Normas Técnicas de Proyecto y Construcción para Obras de Vialidades del Estado de Baja California**

Estas normas técnicas fueron elaboradas con la finalidad de crear un ordenamiento urbano acorde a la dinámica de crecimiento de las distintas localidades del estado. Su principal objetivo es regular y facilitar la ejecución de los trabajos respectivos, tanto a las dependencias de la administración pública como a las empresas privadas.

En este sentido, estas normas técnicas establecen las especificaciones para la caracterización de la estructura vial; señalan los lineamientos viales; definen el derecho de vía, la instalación de anuncios, señalamientos y dispositivos diversos para el control de tránsito; establecen la clasificación y especificaciones para el transporte de carga y pasajeros; así como describen las metodologías para los estudios de ingeniería de tránsito.

En virtud de lo anterior, la construcción de la Vía Rápida Alamar es congruente con lo establecido en estas normas, ya que el proyecto ejecutivo consideró las especificaciones en ellas señaladas.

### **III.4 Instrumentos normativos específicos al área de estudio**

El miércoles 27 de noviembre de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el primer "Aviso de demarcación de un tramo de zona federal del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, ubicado en el Municipio de Tijuana, Baja California". Dicho aviso menciona que la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua realizó los trabajos técnicos topográficos correspondientes a la delimitación del cauce y zona federal en ambas márgenes de un tramo de 6 Km. del Arroyo Alamar.

El viernes 27 de diciembre de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el segundo "Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, en el Municipio de Tijuana, en el Estado de Baja California". Dicho aviso menciona que la Subdirección General Técnica de la Comisión Nacional del Agua realizó los trabajos técnicos topográficos correspondientes a la delimitación



del cauce y zona federal en ambas márgenes de un tramo (bulevar Bellas Artes- Puente Cañón del Padre) de 4.26 Km. del Arroyo Alamar.

Una vez realizada la demarcación de la zona federal de un tramo del Arroyo Alamar, el 25 de febrero de 2004 se llevo a cabo el “Convenio de Coordinación que celebran, por una parte, el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua, representada por su titular el C. Cristóbal Jaime Jáquez, con la intervención de los CC. Alfonso Salinas Ruiz y Felipe I. Arreguín Cortés, Subdirector General de Administración del Agua y Subdirector General Técnico, respectivamente, y por la otra, el Municipio de Tijuana del Estado de Baja California, representado por los CC. José de Jesús González Reyes, en su carácter de Presidente Municipal, Luis Alonso Morlett Corrales, Secretario de Gobierno Municipal, a quienes en lo sucesivo se denominará “LA COMISIÓN” y “EL MUNICIPIO”, con el objeto de transferir la Zona Federal Adyacente a las corrientes, lagos y lagunas de propiedad nacional, para su administración, custodia, conservación y mantenimiento”.

Dicho convenio esta sustentado por el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el Programa Nacional Hidráulico 2001-2006. Así como por artículo 115 constitucional, y los artículos 4, 113 y 117 de la Ley de Aguas Nacionales.

En la Cláusula Tercera de dicho convenio se establece:

*“[...] “LA COMISIÓN” procederá a hacer la entrega a “EL MUNICIPIO” para su administración, custodia, conservación, y mantenimiento de las zonas federales y los cauces, que conforme a la Ley tiene bajo su administración, custodia y vigilancia, en los tramos que se indican a continuación:*

*La corriente del Arroyo Alamar, que forma parte de la cuenca del Río Tijuana, perteneciente a la Región Hidrológica RH-1, en una longitud de 6 kilómetros, y una superficie 6-70-07.26 Has correspondiente a la margen izquierda y 6-39-81.44 correspondiente a la margen derecha del Arroyo Alamar, haciendo una superficie total 13-09-88.7 Has, que se encuentra comprendida entre los paralelos 32° 30' 44" y 32° 31' 51" de latitud norte y los meridianos 116° 56' 47" y 116° 53' 50" de longitud oeste.*

*Los poblados colindantes al cauce son los siguientes:*

*Margen derecha: Con Fraccionamiento Campestre el Murua y Ejido Chilpancingo.*



*Margen izquierda: Con pequeños propietarios de la zona.*

*Así como una longitud de 4.26 kilómetros, y una superficie 4-33-05.50 Has correspondiente a la margen izquierda y 4-11-05.27 correspondiente a la margen derecha del Arroyo Alamar, haciendo una superficie total 8-44-10.70 Has, que se encuentra comprendida entre los paralelos 32° 21' 51" y 32° 32' 30" de latitud norte y los meridianos 116° 51' 20" y 116° 53' 50" de longitud oeste.*

*Los poblados colindantes al cauce son los siguientes:*

*Margen derecha: Con Ejido Matamoros y con pequeños propietarios.*

*Margen izquierda: Con Ejido Matamoros. [...]"*

En la Cláusula Quinta, "EL MUNICIPIO" se compromete a, entre otras:

*"[...] d) Realizar con el auxilio de la fuerza pública el desalojo de invasiones en las zonas federales y cauce, y la suspensión de obras en las mismas.*

*e) Ejecutar los trabajos de conservación que permitan que las zonas federales y los cauces, permanezcan libres de obstáculos, escombros, basura y maleza.*

*f) Ejecutar acciones tendientes al aprovechamiento de las zonas federales y del cauce en espacios de beneficio público como son: parques y jardines, canchas deportivas, áreas culturales y recreativas, vialidades y otros. [...]"*

### **III.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)**

Para la realización del presente proyecto se analizaron las siguientes NOM's:

- **NOM-041-SEMARNAT-1999.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-059- SEMARNAT –2001.** Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazada, raras y las sujetas a protección especial que establece especificaciones para su protección.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. En la Tabla XL se presenta la vinculación del proyecto con las NOM's antes referidas.

**Tabla XL. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas**

Descripción	Vinculación de Proyecto
<b>NOM-041--SEMARNAT-1999</b>	
<b>Objetivo:</b> Esta NOM es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 Kg., motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	El proyecto no se vincula a esta NOM ya que la maquinaria que se utilizará es para construcción.
<b>NOM-059- SEMARNAT -2001</b>	
<b>Objetivo:</b> Esta NOM 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.	Esta norma se utilizará en el Capítulo IV de este estudio para determinar la categoría de las especies afectadas por la realización del proyecto.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	
<b>Campo de aplicación:</b> La presente NOM 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.	El proyecto no se vincula a esta NOM ya que la maquinaria que se utilizará es para construcción.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	
<b>Objetivo:</b> Esta NOM establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso. Además incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Esta norma se utilizó en los Capítulos II y V para determinar si el proyecto en su ejecución generará residuos peligrosos.

Fuente: SEMARNAT. (1999), (2001), (1994), (2005)

### III.6 Relación con Tratados Internacionales

#### III.6.1 Tratado Internacional de Límites y Aguas (1944)

Este tratado fue suscrito en relación a la distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, relativo a la utilización de las aguas de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo (Río Grande), desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México. Mediante este tratado se convino el aprovechamiento de las aguas de los ríos, se fijaron y delimitaron los derechos de ambos países, a fin de obtener una utilización más completa y satisfactoria. Con relación al río Tijuana, se establece en el tratado que, con el objeto de mejorar los usos existentes y de asegurar cualquier desarrollo futuro factible, la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) estudiará, investigará y someterá a los dos gobiernos para su aprobación:

- a. Recomendaciones para la distribución equitativa entre los dos países de las aguas del sistema del río Tijuana.
- b. Proyectos de almacenamiento y control de avenidas a fin de fomentar y desarrollar los usos domésticos, de irrigación y demás usos factibles de las aguas de este sistema.
- c. Estimaciones de los costos de las obras propuestas y de la forma en que la construcción de dichas obras o los costos de las mismas deberán ser divididos entre los dos gobiernos.
- d. Recomendaciones respecto a la operación y mantenimiento de las obras.

Dado que el Arroyo Alamar forma parte de la cuenca del Río Tijuana, las obras de encauzamiento que se realizarán sobre su cauce son de competencia binacional, ya que dichas acciones no solo beneficiarán al territorio mexicano, sino que también contribuirán al saneamiento ambiental del Arroyo Cottonwood Creek (nombre del Arroyo Alamar al cruzar la frontera con EUA) en el territorio de los Estados Unidos.

### **III.6.2 Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN)**

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) fue firmado en diciembre de 1992 y entró en vigor en 1994. En este contexto, en noviembre de 1993, los presidentes de los Estados Unidos y de México firmaron un acuerdo bilateral por medio del cual se estableció la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), para impulsar el desarrollo de infraestructura de desechos sólidos, suministro de agua y el tratamiento de aguas residuales a lo largo de la franja fronteriza de 100 kilómetros a ambos lados de la frontera.

La vinculación del presente proyecto con este acuerdo se debe a que el IMPlan, recurrirá a solicitar financiamiento al BDAN para la construcción del encauzamiento. Previo a dicha solicitud, el IMPlan deberá enviar la propuesta de financiamiento para el encauzamiento a la COCEF para su aprobación.

## **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.**

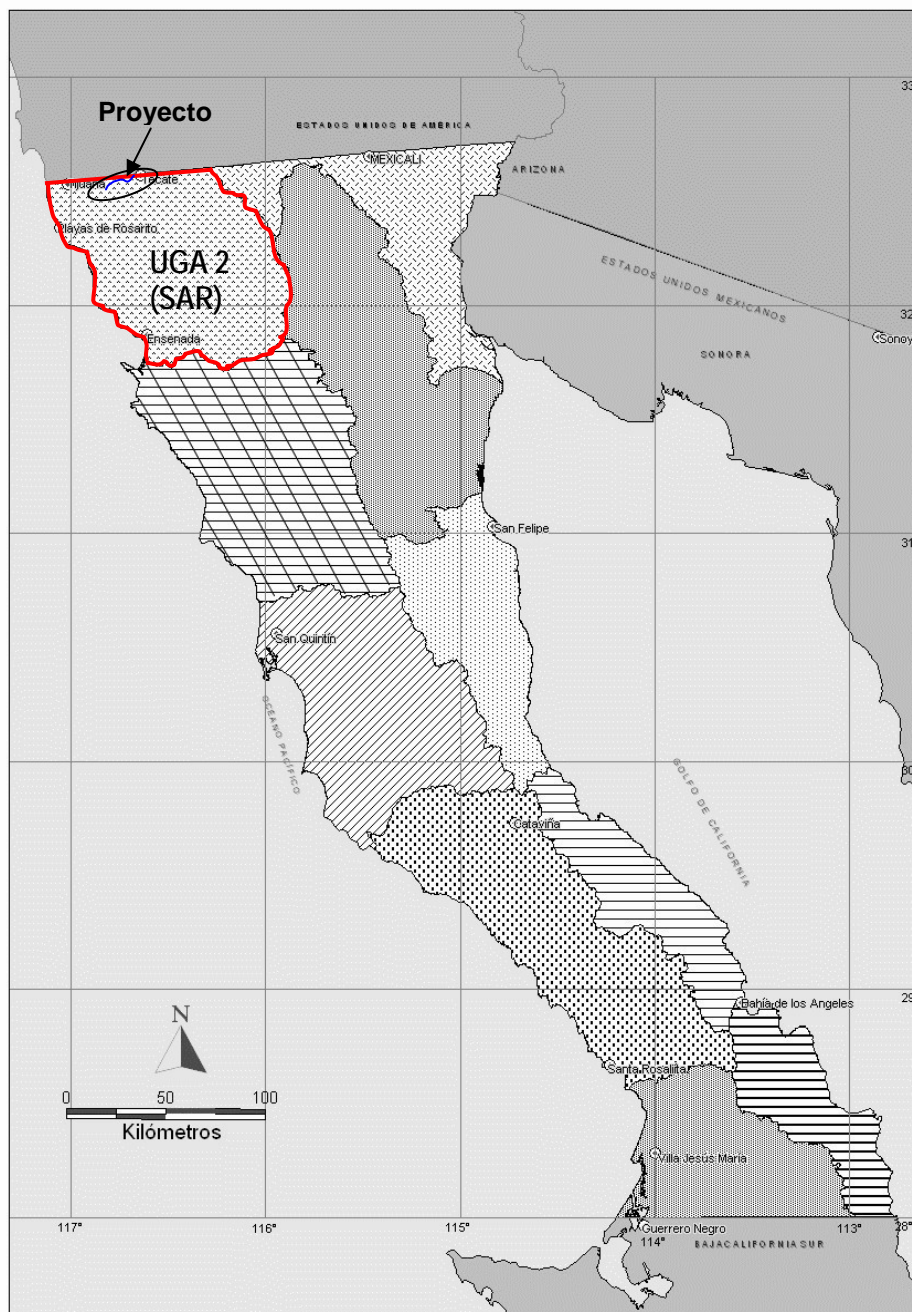
### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

La delimitación del área de estudio para la descripción del sistema ambiental regional se llevó a cabo con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) a partir de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) definida para la zona del proyecto. La justificación para utilizar esta unidad es que la delimitación de la UGA lleva implícitos un conjunto de criterios ambientales que la identifican como una fracción del territorio con características ambientales “homogéneas”. De esta forma, la utilización de la UGA como límite del SAR aprovecha los criterios ambientales mencionados.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2005) divide al estado en 10 UGA's. El proyecto se ubica dentro de la UGA 2 (Conurbación Tecate, Tijuana, Rosarito y Ensenada) por lo que el SAR fue delimitado por el polígono que conforma esta UGA. Esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA-2) cuenta con una superficie de 7,973 Km<sup>2</sup> y se presenta señalada por una poligonal resaltada en rojo en la Figura 4.

En la UGA-2 se encuentran ubicadas cuatro de las cinco ciudades más importantes del Estado de Baja California (Tijuana, Ensenada, Rosarito y Tecate), por lo que esta UGA tiene una influencia urbana muy pronunciada. La UGA 2 está compuesta por 30 unidades de gestión; se extienden a lo largo de la costa, desde Tijuana hasta Ensenada-Ejido Chapultepec, antes de Punta Banda-La Bufadora y comprende una parte montañosa de la Sierra de Juárez. Las principales actividades productivas identificadas en esta UGA son la agricultura, ganadería, pesca, acuacultura y turismo.

El POE aplica para esta unidad de gestión una Política General de Aprovechamiento con Consolidación y las siguientes políticas particulares, Aprovechamiento con consolidación urbano (ACU), Aprovechamiento con impulso urbano (AUI), Protección con uso pasivo (PUP), Aprovechamiento con regulación agrícola (ARA), Protección con uso activo turístico (PUAT), Aprovechamiento con regulación agroindustrial (ARAI), Aprovechamiento con impulso turístico (AIT), Aprovechamiento con regulación minero (ARM), Aprovechamiento con regulación turística (ART), Protección con uso activo forestal (PUAF), Área Especial de Conservación (AEC).



**Figura 2. Ubicación de la UGA-2 que delimita al Sistema Ambiental Regional (SAR) para el proyecto.**

Fuente: POE (2005)

## Dimensiones del Proyecto

El proyecto consiste en realizar el encauzamiento de una fracción de 10.113 Km. de longitud del Arroyo Alamar con una superficie total de 196.64 Ha incluyendo la construcción de una vialidad paralela al arroyo sobre la margen izquierda del cauce denominada Vía Rápida Alamar de 11.25 Km. de longitud y 4 puentes vehiculares

El proyecto inicia en el punto conocido como La Bocina (este punto es el lugar donde termina el tramo construido de canalización del Río Tijuana) y termina hasta el puente Cañón del Padre de la autopista Tijuana-Tecate, en el municipio de Tijuana, Baja California.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

### IV.2.1 Clima

La península de Baja California presenta dos grandes regiones climáticas: la primera, al Noroeste, con clima mediterráneo y la segunda se ubica en la parte oriental, con un clima extremoso semiárido, con escasas lluvias durante todo el año. Las dos regiones están divididas por las sierras La Rumorosa, Juárez y San Pedro Mártir. El SAR se localiza en la región climática del Noroeste, con un clima mediterráneo, con temperaturas templadas la mayor parte del año y lluvias en invierno.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1981), el SAR presenta tres tipos de climas, templado subhúmedo con lluvias en invierno (Cs), seco templado (Bsk) y semifrío subhúmedo con lluvias en invierno C(E)s. En la Tabla XLI se muestran las características de estos tipos de climas (ver Figura 3).

**Tabla XLI. Tipos de Clima dentro del SAR.**

Tipo de Clima	Símbolo	Observaciones
Templado Subhúmedo con lluvias en invierno	Cs	Con porcentaje de lluvias en invierno mayor de 36. Cs. Se localizan en las zonas altas de las sierras Juárez y San Pedro Mártir y en la periferia de las áreas de clima semifrío.
Seco templado	Bsk	El subtipo de clima seco templado abarca una extensión estatal continua desde el noroeste hasta casi la mitad del estado.
Semifrío Subhúmedo con lluvias en invierno	C(E)s	Se localizan en las cimas y mesetas altas del Norte del Estado, generalmente arriba de los 1,500 msnm

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.



A continuación se presentan las características principales de los climas en el SAR:

### **Clima templado subhúmedo con lluvias en invierno (Cs)**

Se encuentra en las laderas Occidentales Sur y Sureste de Sierra Juárez (1000-1500 m de altitud), seguida por otra mas reducida ubicada a su costado Suroriental y otra que ocupa el espacio de las laderas Occidentales Sur y Orientales de Sierra San Miguel (1200-1600 m de altitud).

En esta región-tipo, la temperatura media anual oscila entre 12.4°C a 13°C, la media anual mas elevada se da durante el mes de julio (entre 22°C a 24.2°C) y la media anual mas baja ocurre durante el mes de diciembre con 4.4°C. Las precipitaciones se concentran durante los meses comprendidos entre noviembre y abril con una pluviometría media mensual mas elevada durante el mes de diciembre de 50.1 mm hasta 71.6mm. Las precipitaciones totales alcanzan un intervalo de 273.7 mm hasta 398.4mm, su nivel mas bajo se registra en el flanco suroriental de la Sierra Juárez. La recepción de lluvias en invierno caracteriza este clima como templado subhúmedo con lluvias en invierno.

### **Clima seco templado (Bsk)**

El subtipo de clima seco templado abarca una extensión estatal continua desde el noroeste hasta casi la mitad del estado. Dentro del SAR le corresponde el subtipo seco mediterráneo templado con lluvias en invierno, abarca la región comprendida entre el Oeste de Sierra Santa Isabel y el Oriente de Tecate. Las temperaturas media anual oscila entre 12°C y 18°C, la temperatura media del mes mas calido ocurre en agosto y oscila entre 19.5°C y 25.9°C, la temperatura media mas baja ocurre en enero y oscila entre 19.5°C y 25.9°. Las precipitaciones ocurren en su mayoría entre diciembre y marzo totalizando anualmente en volumen comprendido entre 162 y 332 mm.

### **Clima semifrío subhúmedo con lluvias en invierno (C(E)s)**

Las áreas con este tipo de climas se localizan en las cimas y mesetas altas del Norte del Estado (Sierra Juárez, San Pedro Mártir y San Miguel), generalmente por arriba de los 1,500 m de altitud. Las temperaturas media anual oscila entre 6°C y 10°C con la temperatura media mas alta registrada durante el mes de julio de 17.9°C y la mas baja durante el mes de enero de 4.3°C.

Las precipitaciones se concentran principalmente durante los meses de noviembre a

marzo (invierno) y algunas ocurren en verano, el mes mas lluvioso es marzo con precipitaciones del orden de 36mm y la pluviometría anual oscila entre 251 hasta 500mm (POE, 2005).

#### IV.2.1.2 Temperatura promedio mensual, anual y extremas

Los tipos de clima existentes en el SAR están asociados a ciertos intervalos de temperaturas. En el clima templado subhúmedo con lluvias en invierno tiene una temperatura media anual de 12-14 °C. El clima seco templado tiene una temperatura media anual de 14.6-18 °C. El clima semifrío subhúmedo con lluvias en invierno tiene una temperatura media anual de 10 °C. En la Tabla XLII se muestran los datos de temperatura media anual, media máxima y media mínima para cada tipo de clima.

**Tabla XLII. Datos de temperaturas por climas en el SAR.**

Tipo de Clima				Temperatura media anual (°C)	Temperatura media máxima (°C)	Temperatura media mínima (°C)
Templado	Subhúmedo	con	lluvias en invierno	12-14	22-24	6-7
Seco templado				14.6-18	23	10-11
Semifrío Subhúmedo con lluvias en invierno				10	18	4

Fuente: PEDUBC (2004).

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) operó una estación meteorológica en la ciudad de Tijuana en la Presa Abelardo L. Rodríguez y otra estación en la Sierra Juárez en el municipio de Ensenada, ambas ubicadas dentro del SAR, y tienen datos desde 1961 hasta 1990 (Ver Tabla XLIII).

**Tabla XLIII. Ubicación geográfica de las estaciones meteorológicas en el SAR.**

Estación Meteorológica	Latitud	Longitud	Altitud
Presa Rodríguez, Tijuana	N 32° 26'	W 116° 52'	140 msnm
Sierra de Juárez, Ensenada	N 31° 50'	W 115° 51'	1545 msnm

Fuente: SMN (2007)

Los datos de temperatura se obtuvieron a partir de las estaciones meteorológicas ubicadas dentro del SAR y en las cercanías del sitio de proyecto, que son las de la Presa Rodríguez y la de Sierra de Juárez.



La temperatura media anual registrada en la estación de la Presa Rodríguez es de 17.5 °C y en la estación de la Sierra Juárez es de 10.6 °C. La distribución mensual de las temperaturas a través del año es unimodal (presenta solo una mínima y una máxima anuales).

En la Tabla XLIV y Tabla XLV se presentan los datos de temperatura media anual para ambas estaciones meteorológicas.

**Tabla XLIV. Temperatura Media anual 1961-1990, estación Presa Rodríguez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL ESTANDAR	13.3	13.9	14.1	15.7	17.5	19.7	22.2	23.2	21.9	19.4	16.0	13.4	17.5

Fuente: SMN, 2007

**Tabla XLV. Temperatura Media Anual 1961-1990, Estación Sierra de Juárez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL ESTANDAR	4.6	5.3	5.7	7.9	11.5	14.8	18.6	18.1	16.6	11.4	7.5	5.5	10.6

Fuente: SMN, 2007

La estación de la Presa Rodríguez registró una temperatura máxima anual de 23.7 °C y el mes de agosto de 1971 fue el más caluroso con 32.8°C. La estación de la Sierra de Juárez registró una temperatura máxima anual de 19.0 °C y el mes de agosto de 1971 fue el más caluroso con 34.3 °C. En la Tabla XLVI y Tabla XLVII se presentan los datos de temperatura máxima anual para ambas estaciones meteorológicas.

**Tabla XLVI. Temperatura Máxima Anual 1961-1990, estación Presa Rodríguez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	19.6	20.3	20.1	22.1	23.2	25.5	28.4	29.2	28.0	25.9	22.5	19.7	23.7
MAXIMA MENSUAL	22.9	23.8	24.2	25.4	28.1	30.2	30.8	32.8	31.3	29.0	26.1	23.0	32.8
AÑO DE MAXIMA	1986	1977	1988	1970	1970	1981	1981	1971	1979	1965	1976	1979	1971
MINIMA MENSUAL	16.4	16.0	16.8	17.6	19.7	21.2	25.8	27.3	24.9	23.6	19.8	16.7	16.0
AÑO DE MINIMA	1979	1962	1962	1967	1980	1965	1987	1961	1986	1972	1961	1971	1962
AÑOS CON DATOS	26	27	27	27	26	26	27	25	26	27	27	27	

Fuente: SMN, 2006

**Tabla XLVII. Temperatura Máxima Anual 1961-1990, estación Sierra de Juárez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	11.6	12.8	12.9	15.8	20.1	24.2	28.1	27.4	25.6	20.2	15.8	13.5	19.0
MAXIMA MENSUAL	18.5	16.7	15.6	23.3	24.6	30.2	32.1	34.3	31.5	25.3	22.2	20.7	34.3
AÑO DE MAXIMA	1965	1965	1965	1982	1978	1985	1978	1971	1965	1964	1965	1980	1971
MINIMA MENSUAL	7.7	8.3	9.7	11.4	14.4	12.4	14.7	14.5	17.4	13.5	11.4	8.7	7.7
AÑO DE MINIMA	1979	1966	1977	1967	1962	1962	1962	1963	1962	1977	1961	1976	1979
AÑOS CON DATOS	20	20	20	20	21	21	21	21	19	19	23	17	

Fuente: SMN, 2006

La estación de la Presa Rodríguez registró una temperatura mínima anual de 11.3 °C y el mes de Diciembre de 1972 fue el más frío con 4.3 °C. La estación de la Sierra de Juárez registró una temperatura mínima anual de -2.2 °C y el mes de febrero de 1970 fue el más frío con -10.0 °C. En la Tabla XLVIII y Tabla XLIX se presentan los datos de temperatura mínima anual para ambas estaciones meteorológicas.

**Tabla XLVIII. Temperatura Mínima Anual 1961-1990, estación Presa Rodríguez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	7.0	7.5	8.2	9.5	11.8	14.0	16.0	17.2	15.8	12.9	9.5	7.0	11.3
MINIMA MENSUAL	4.5	4.9	5.6	7.0	9.8	12.4	14.3	15.2	13.3	10.8	7.5	4.3	4.3
AÑO DE MINIMA	1964	1964	1962	1967	1962	1967	1965	1962	1986	1962	1971	1987	1987
MAXIMA MENSUAL	10.2	10.0	10.9	12.0	13.9	16.6	18.0	19.2	18.9	15.6	11.6	10.0	19.2
AÑO DE MAXIMA	1986	1981	1978	1989	1981	1981	1981	1983	1983	1987	1969	1977	1983
AÑOS CON DATOS	26	27	27	27	26	26	27	25	26	27	27	27	

Fuente: SMN, 2007

**Tabla XLIX. Temperatura Mínima Anual 1961-1990, estación Sierra de Juárez (°C).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	-2.5	-2.1	-1.5	.0	2.9	5.5	9.1	8.8	7.5	2.6	-.7	-2.6	-2.2
MINIMA MENSUAL	-9.6	-10.0	-6.6	-7.1	-3.9	-.2	3.2	-.2	2.3	-.1	-3.7	-8.2	-10.0
AÑO DE MINIMA	1970	1970	1970	1975	1962	1962	1976	1962	1973	1962	1962	1975	1970
MAXIMA MENSUAL	2.4	3.0	2.9	9.3	9.6	13.6	15.5	16.7	12.5	8.9	7.0	5.5	16.7
AÑO DE MAXIMA	1981	1963	1982	1982	1978	1978	1985	1979	1979	1980	1980	1980	1979
AÑOS CON DATOS	20	19	20	20	21	21	21	21	19	19	23	16	

Fuente: SMN, 2007

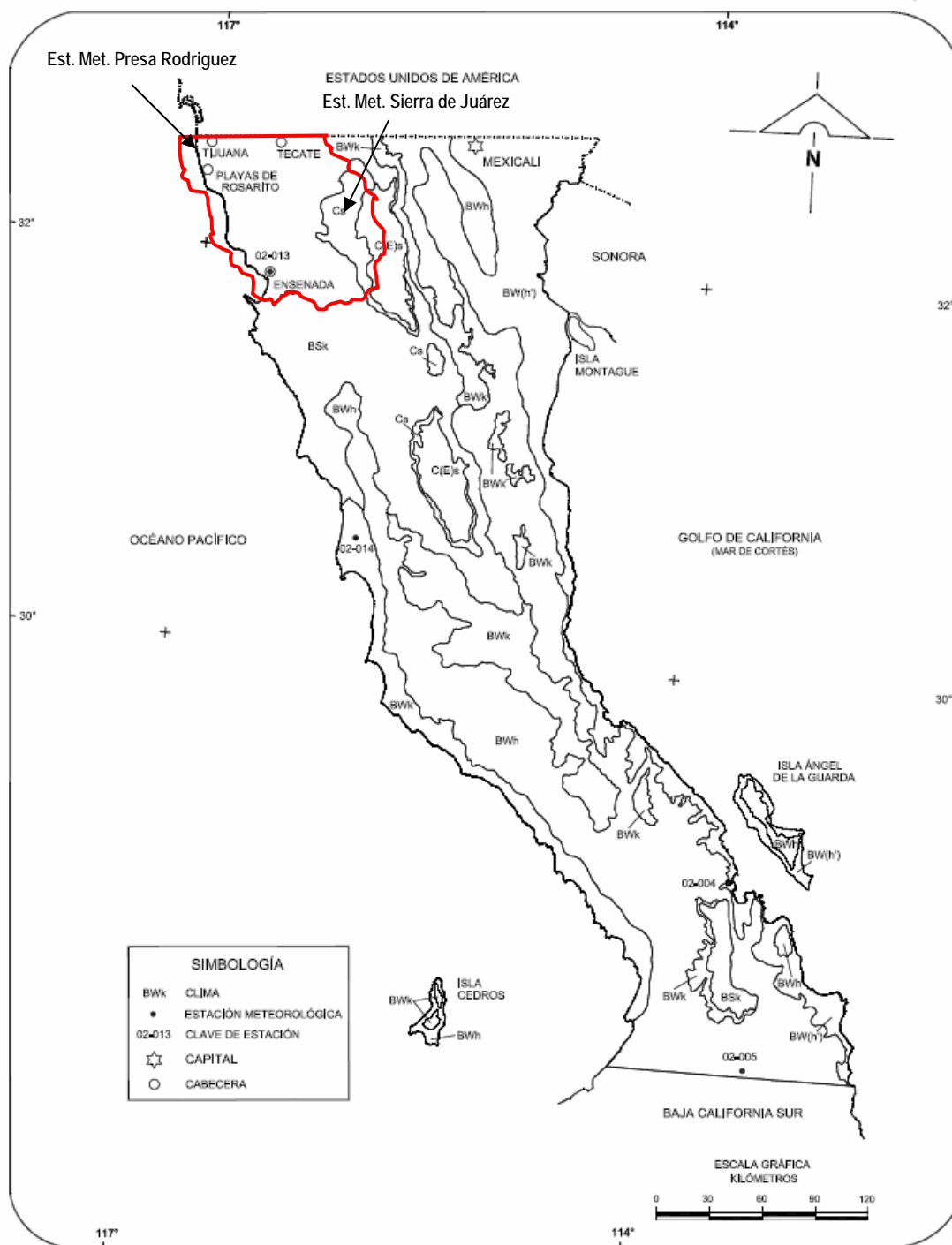
#### IV.2.1.3 Precipitación promedio mensual, anual y extremas

Al igual que en la temperatura, los tipos de clima existentes en el SAR están asociados a ciertos intervalos de precipitación. El clima Templado subhúmedo con lluvias en invierno presenta una precipitación promedio anual que varía de 250 a 400 mm. El clima Seco templado presenta una precipitación promedio anual que varía de 150 a 400 mm. El clima semifrío subhúmedo con lluvias en invierno presenta una precipitación promedio anual que varía de 231 a 500 mm. En la Tabla L se presenta la precipitación total anual de los climas en el SAR.

**Tabla L. Precipitación total anual por tipos de climas en el SAR.**

Tipo de Clima	Precipitación total anual (mm)
Templado Subhúmedo con lluvias en invierno	250-400
Seco templado	150-400
Semifrío Subhúmedo con lluvias en invierno	>231-500

Fuente: PEDUBC (2004).



**Figura 3. Tipos de clima y localización de las estaciones meteorológicas dentro del SAR.**

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

La precipitación media anual para la estación de la Presa Rodríguez es 236.2 mm y de 411.1 mm para la estación Sierra de Juárez.

El mes con la máxima precipitación es en Marzo del año de 1983 con 169.8 mm (72%) en la estación de la Presa Rodríguez y en Julio del año de 1984 con 308.5 mm (75%) en la estación Sierra de Juárez.

El mes con menor precipitación es junio con 6.9 mm (2.9%) en la estación de la Presa Rodríguez y junio con 6.0 mm (1.45%) en la estación Sierra de Juárez.

**Tabla LI. Precipitación Total 1961-1990, estación Presa Rodríguez (mm).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	41.4	38.8	45.9	20.0	4.5	.8	.5	4.1	5.8	10.9	30.9	32.7	236.2
MAXIMA MENSUAL	166.2	153.2	169.8	115.7	49.1	6.9	8.7	50.5	50.9	97.8	153.7	83.3	169.8
AÑO DE MAXIMA	1980	1976	1983	1965	1977	1972	1979	1977	1963	1987	1965	1965	1983

Fuente: SMN, 2007

**Tabla LII. Precipitación Total 1961-1990, estación Sierra de Juárez (mm).**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	55.2	64.0	62.5	26.9	4.8	.7	34.8	40.2	24.2	21.4	41.4	35.1	411.1
MAXIMA MENSUAL	215.3	301.0	292.3	103.7	32.0	6.0	308.5	156.5	117.5	94.0	172.0	127.8	308.5
AÑO DE MAXIMA	1980	1980	1983	1983	1980	1966	1984	1983	1983	1974	1982	1977	1984

Fuente: SMN, 2007

De acuerdo a los datos obtenidos en la estación No. 28 de la Presa Abelardo L. Rodríguez, durante el periodo 1948-1992, en el sitio del proyecto se presenta una precipitación media anual de 220.04mm, una mínima anual de 63.9 mm (1989), una máxima anual de 456.7mm (1978), y una máxima en 24 horas (Enero 1967) de 76.3mm (IMPlan, 2006).

#### IV.2.1.4 Evaporación

Los climas dentro del SAR también están relacionados con datos de evaporación. El único tipo de clima para el cual se tienen datos de evaporación es el Seco templado y

tiene una evaporación media anual que varía de 917 mm a 1,847 mm. En la se presenta la evaporación media anual por tipos de clima en el SAR.

**Tabla LIII. Evaporación media anual por tipos de clima en el SAR (mm)**

Tipo de Clima	Evaporación media anual (mm)
Templado subhúmedo con lluvias en invierno	+
Seco templado	917-1847
Semifrío subhúmedo con lluvias en invierno	+

Fuente: PEDUBC (2004).

La estación meteorológica de Presa Rodríguez registró una evaporación total anual de 0.49mm. En la Tabla LIV se presentan los datos de evaporación de esta estación meteorológica.

**Tabla LIV. Evaporación Total 1961-1990, estación Presa Rodríguez (mm)**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL PROVISIONAL	.04	.00	.11	.00	.00	.00	.04	.12	.00	.00	.15	.04	.49
AÑOS CON DATOS	26	27	27	26	26	26	27	25	26	27	27	27	

Fuente: SMN, 2007.

Los datos reportados de la estación No. 28 de la Presa Rodríguez para el sitio del proyecto, reporta una evaporación media anual de 1,456.2mm (1979-1992), una mínima anual de 1,120-16 mm (1990) y una máxima anual de 1,748.0 mm (1970)

#### IV.2.1.5 Vientos (dirección, velocidad)

En el SAR los vientos dominantes provienen de Noroeste a Sureste la mayor parte del año, presentándose durante el otoño “Condición Santa Ana” que son vientos del Este (E) cálidos y secos.

Los vientos dominantes tienen un flujo anticiclónico que favorece la afluencia de humedad con un 96%, así como bruma y bancos de niebla, que ocasionan nublados bajos dispersos frente a la costa occidental del estado de Baja California.

En el sitio del proyecto los vientos dominantes presentan una dirección media anual hacia el Noroeste, con una velocidad media anual de 4 a 8 metros por segundo.

#### IV.2.1.6 Frecuencia de heladas, nevadas, Norte, tormentas tropicales, huracanes, incendios forestales y otros eventos climáticos extremos.

Los principales fenómenos meteorológicos que ocurren en el espacio atmosférico del SAR, su frecuencia y los periodos en que se presentan, se describen en este rubro.

Las heladas acompañadas de nieve en el SAR se presentan principalmente los meses de diciembre y enero (CNA, 2003). En la Tabla LV se muestran el análisis histórico de las heladas en el SAR.

Las sequías son fenómenos recurrentes en el SAR debido a su la ubicación geográfica, que va relacionado con la orientación de los vientos lo que propicia una baja o nula precipitación que afecta considerablemente el abastecimiento de agua para consumo humano, para la agricultura, ganadería y para la generación de energía eléctrica. Las pérdidas económicas que estas ocasionan en la agricultura y ganadería se han utilizado como índices de intensidad de las sequías, (CNA, 2003).

La mayoría de los incendios que ocurren en el SAR son de manera natural, ya que la vegetación del matorral es xerófila, es decir que presenta características fisiológicas (aceites) que favorecen a la creación de incendios con la finalidad de poder reproducirse y así mantener sus poblaciones, siendo el fuego un elemento esencial en la descomposición de la materia, ya que la estabilidad de estos ecosistemas mediterráneos depende del incendio repetido (Minnich, 1996). Estos incendios son característicos de matorral costero y parte del chaparral.

**Tabla LV. Análisis histórico de las heladas en el SAR.**

Fecha	Tipo de Fenómeno	Zona afectada	Daños	Datos relevantes
24-27 de Diciembre de 1990	Helada	Baja California		Se registraron 12 °C en Mexicali.
11 Enero de 1991	Tormenta de Invierno	Tijuana	12 familias perdieron su casa y 60 mas fueron desalojadas.	El lodo alcanzo hasta 2 m de altura en Tijuana.
6-7 de Enero de 1993	Tormenta de invierno	Tijuana	Mas de 20 personas fallecieron en Tijuana, 10 000 damnificados. Los sistemas de comunicación y las zonas agrícolas fueron severamente dañados con una perdida económica de 32 millones de dólares.	Llovieron 100 mm en 4 horas en el río Tijuana.

**Tabla LV. Análisis histórico de las heladas en el SAR (continuación).**

4 de Enero de 1995	Tormenta de invierno	Tijuana	Evacuan 30 personas de 7 condominios en Tijuana	Precipitación de 38.1 mm en 2 horas
18 de Enero de 1995	Helada	Tijuana, Tecate y Mexicali	Se reportaron 60 victimas durante el invierno	Se registraron 7°C en Tijuana y -5°C en Tecate
8 de Febrero de 1998	Tormenta de invierno	Baja California	Inundaciones, deslaves, desbordamientos de canales pluviales y suspensión de servicios de energía eléctrica y agua potable en más de 50 colonias en las ciudades de Tijuana, Playas de Rosarito. Fallecieron 14 personas y hubo 7 desaparecidos.	Precipitación 55 mm en 6 horas y se aplicó el plan DN-IIL
31 de Marzo de 1998	Granizada	Parte este de Tijuana	Causo daños materiales y puso en riesgo la vida de una mujer que fue arrastrada por la corriente oriente de un arroyo en Mesa de Otay	Se generó una capa de granizo de hasta 15cm de espesor

Fuente: SINA ( 2001).

Los datos reportados de heladas para el sitio del proyecto por la estación No. 28 de la Presa Rodríguez, reporta una máxima anual de 18 eventos (1949), con un promedio anual de 3 eventos y un mínimo anual de 0 heladas(1948-1992) así como la presencia de granizo en 4 eventos (1970-1992).

#### IV.2.2 Geología.

La geología del SAR está constituida de manera general por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el período paleozoico hasta el cuaternario.

Las rocas por su origen se dividen en tres tipos: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

##### Rocas ígneas

Las rocas ígneas se forman por el material que proviene del interior de la Tierra en estado incandescente o ígneo. Estas rocas pueden ser intrusivas o extrusivas. Las rocas ígneas se clasifican de acuerdo con dos características: composición química o mineralogía y textura.



### **Rocas sedimentarias**

Las rocas sedimentarias son el resultado de un largo proceso fisicoquímico y abundan sobre la superficie terrestre. Como su nombre lo indica, están compuestas por sedimentos que proceden de la desintegración, por intemperismo y erosión de antiguas rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Estas rocas se dividen en dos clases por sus sedimentos formativos en: rocas sedimentarias por precipitación y rocas sedimentarias fragmentarias o clásticas.

### **Rocas metamórficas**

Como su nombre lo indica, son rocas ígneas y sedimentarias que sufren un cambio o transformación ocasionado por fuertes presiones y altas temperaturas; el metamorfismo se caracteriza por el desarrollo de textura y/o minerales nuevos. El metamorfismo puede ser de dos clases: por contacto y regional.

Las eras geológicas donde se dan los principales florecimientos de rocas dentro del SAR son los siguientes:

#### **Cenozoico**

Las rocas que se formaron durante este período, se encuentran a lo largo de todo el Estado, y son principalmente rocas sedimentarias e ígneas extrusivas; los estratos sedimentológicos se ven actualmente en los acantilados de la costa, desde Tijuana hasta el límite con Baja California Sur. En general, esta época se caracteriza por una etapa de relativa calma geológica, alterada por esporádicas emisiones volcánicas de composición variada, así como por el depósito continuo y constante de sedimentos aportados por las rocas preexistentes. Es en esta Era que la península se desplaza en dirección Norte.

En general, se puede decir que las rocas ígneas se distribuyen de Norte a Sur, abarcando la mayor parte del territorio. Las rocas sedimentarias se localizan principalmente en la zona costera y las metamórficas se encuentran distribuidas en pequeños afloramientos dispersos, a lo largo de todo el Estado.

#### **Paleozoico**

Se encuentra representado por escasos y pequeños afloramientos de rocas metamórficas a lo largo de todo el Estado; estas rocas son gneis, esquistos y complejos metamórficos.

Los dos afloramientos más antiguos que se han registrado, se localizan en la región Noroeste, y corresponden a un olistolito encontrado entre Tecate y el Valle de Guadalupe.

En la Tabla LVI se presenta las claves de los componentes geológicos del SAR, se describen las eras, los periodos y los tipos de roca o suelo que se formaron.

**Tabla LVI. Claves de los componentes geológicos del SAR.**

Era		Periodo		Roca o suelo	
Clave	Nombre	clave	Nombre	clave	Nombre
C	Cenozoico	T	Terciario	s	Sedimentaria
M	Mesozoico	K	Cretácico	I	Ígnea extrusiva
				li	Ígnea intrusiva
		j	jurásico	M	Metamórfica
P	Paleozoico				

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

### **Presencia de fallas y escurrimientos**

El SAR se encuentra en una zona que ha sido afectada desde el Plioceno por fallas laterales dextrales con arreglo paralelo orientadas N30°W, N40°W y N70°W. El movimiento general de estas fallas está gobernado por el sistema San Andrés-Golfo de California en donde se han identificado fallas que pueden generar sismos hasta de magnitud M=7. Dentro del Borde Continental los sismos son escasos y dispersos (Frez y González, 1991; Frez y Frías, 1998)

Las fallas que se encuentran dentro del SAR son la Falla Calabazas, Falla Vallecitos, Falla San Miguel, Falla Ojos Negros y Falla tres Hermanos. La Falla Calabazas está pobremente definida su localización, se trata de una falla dextral, que tiene expresiones geomorfológicas tales como escarpes, escalones y crecimiento de depósitos aluviales. Es visible desde el Plutón Pinal hasta el Valle de las Palmas. La Falla de Vallecitos es la continuación NW de la falla San Miguel. Es una falla dextral que geomorfológicamente forma escarpes, y se observa al occidente del Valle de las Palmas. Esta falla posiblemente pasa debajo de la ciudad de Tijuana. La falla de Ojos Negros, es donde se registra una gran actividad microsísmica. La falla tres hermanas es una falla dextral muy cerca del Valle San Miguel, por lo que se le considera parte del sistema de fallas San Miguel-Vallecitos (Suárez et al., 1991).

La presencia de estas fallas que son las de mayor magnitud encontrada dentro del SAR, indica que es una zona con actividad sísmica, sin embargo la mayoría del tiempo son microsismos que no se alcanzan a percibir, aunque no deja de tomarse como un riesgo dentro del SAR. Aunque el mayor riesgo se encuentra en la ciudad de Mexicali (Cruz-Castillo, 2002).

## Geología del sitio del Proyecto

El Arroyo se ubica dentro de una cuenca de origen aluvial formada durante el cuaternario. “Gran parte del cauce del Río Tijuana y su afluente el Arroyo Alamar, está formado por rocas sedimentarias, basaltos, conglomerados e ígneas extrusivas ácida, así como de tipo aluvial, areniscas, areniscas-conglomerado y limos medio compactados”.

En el pasado geológico, durante el cuaternario el río depositó, gran parte de las capas de sedimentos, cantos y material conglomerático que hoy día se pueden observar en las caras de los taludes y en la conformación de algunas pequeñas mesetas y terrazas tal como ocurre en las colonias en donde es posible reconocer esta morfología (Mediterránea Consultores, S.A., 2006).



**Figura 4. Fallas dentro del SAR.**

Fuente:<http://www.uqm.org.mx/pdf/geos02-3/Resnom02-3.pdf>

La geología que comprende el cauce y la zona de inundación del arroyo Alamar, se caracteriza por la abundancia de Conglomerados y areniscas del Plioceno y de la formación San Diego predominantemente de origen aluvial de tamaño mas o menos uniforme, así como roca sedimentaria (areniscas) del Mioceno y roca volcánica (toba) del Eoceno (Gastil y Lillegraven, 1974), las cuales constituyen los materiales que conforman el cuerpo del acuífero. A estos materiales les subyacen materiales del basamento de la ciudad formados por conglomerados y otras rocas sedimentarias. Algunas de estas áreas han sido modificadas en su conformación natural por los rellenos realizados con materiales exógenos al área.

#### **Presencia de fallas en el sitio del proyecto.**

Para el caso específico de la zona de estudio, las fallas geológicas no representan un elemento importante como factor de riesgo geológico. Sin embargo, cerca de las áreas donde se ubican las instalaciones de albercas El Vergel, se refiere la presencia de una falla local de tipo normal de acuerdo a lo establecido por la SEDESOL.

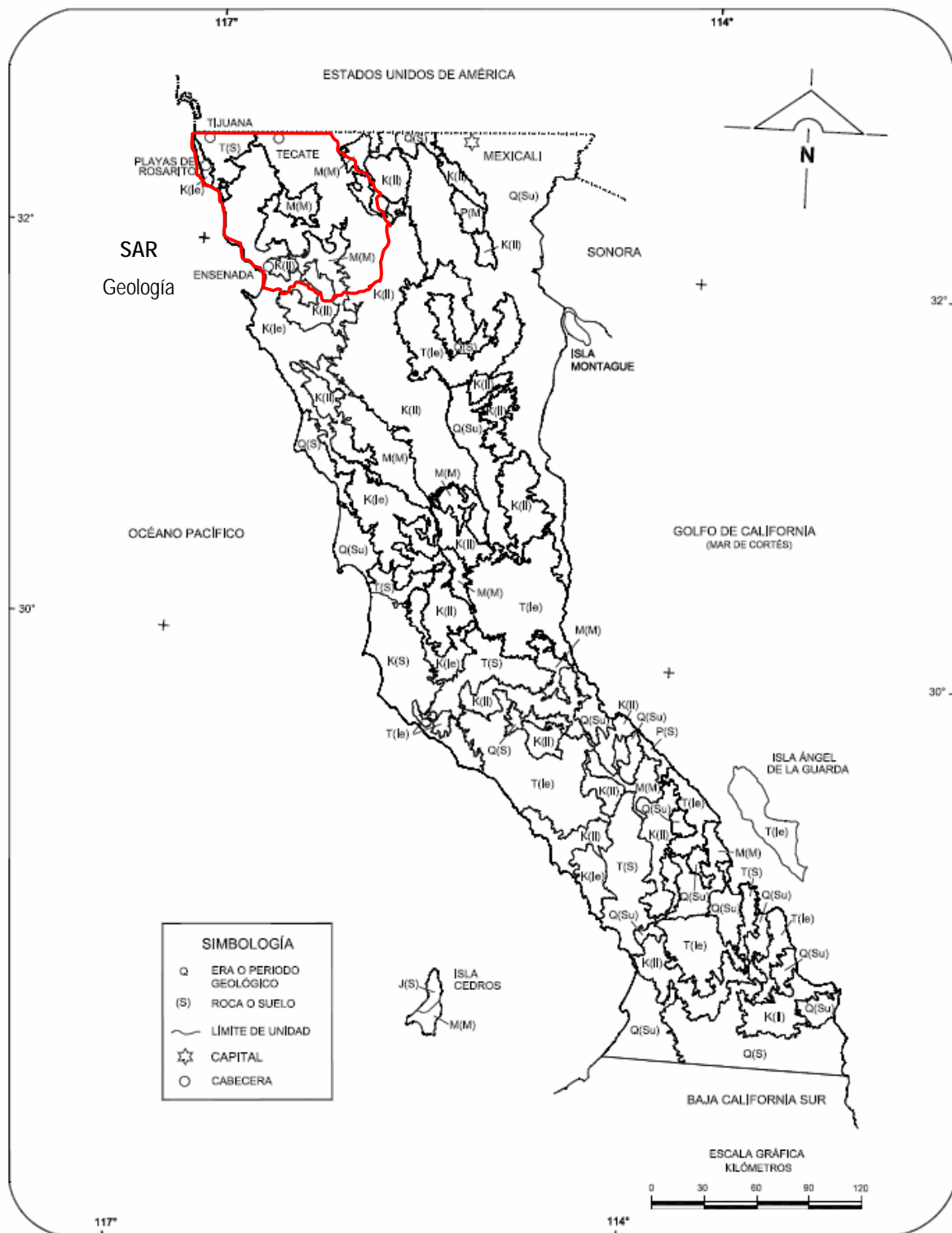
#### **IV.2.3 Fisiografía**

El estado está comprendido en dos provincias fisiográficas que son: La Península de Baja California (I) y La Llanura Sonorense (II).

El SAR se localiza en la provincia I Península de Baja California, subprovincia 01 Sierras de Baja California Norte (INEGI 2006).

La provincia se caracteriza por su complejidad litológica y estructural, y por la predominancia en los núcleos serranos de rocas intrusivas batolíticas que afloran sobre todo en el norte de la entidad.

Esta provincia está caracterizada por una gran diversidad de estructuras geológicas entre las cuales pueden mencionarse las fallas normales, las fracturas de diferentes dimensiones, así como aparatos y derrames volcánicos y grandes cuerpos intrusivos. También existen pliegues en rocas sedimentarias (anticlinales y sinclinales) que son el producto de la deformación plástica de las mismas. El rasgo estructural más significativo lo constituye, sin duda, el sistema de fallas que conforma el límite oriental de la sierra con las llanuras del desierto sonorense que han producido las abruptas escarpas orientales de La Rumorosa, Juárez y San Pedro Mártir.



**Figura 5. Descripción geológica del SAR.**

Fuente: INEGI (2002). Anuario Estadístico del Estado de Baja California. Carta Geológica 1:250,000.

La subprovincia de Sierras de Baja California Norte cubre aproximadamente el 80% del estado; incluye al municipio de Tijuana, la mayor parte de los de Tecate, Playas de Rosarito, Ensenada, y cerca del 25% del de Mexicali. La porción Norte de Baja California, tiene una superficie variable donde contrastan lomeríos, sierras, valles y desiertos. Las altitudes van desde el nivel del mar hasta los picos más altos de la sierra Juárez (1,800 msnm).

A partir de la frontera con los Estados Unidos y hacia el sur, la unidad orográfica de la cordillera es la sierra de Juárez. La cima de la sierra de Juárez ha sido descrita como “mesa corrugada”, de relieve poco o moderadamente pronunciado, y con cuevas marginales que se levantan de 150 m a 300 m sobre el piso.

### **Fisiografía del sitio del proyecto.**

El paleo cauce del Arroyo Alamar está formado por distintas terrazas, mesetas y lomeríos que tienen una antigüedad de varios millones de años, lo que indica la existencia de un régimen de levantamientos y subsidencias con fallas e inclinaciones de bloques terrestres, características que explica la estructura topográfica de esta zona. En la Tabla LVII se muestran las cuatro unidades topográficas que conforman la zona, su geología y pendientes dominantes.

**Tabla LVII. Unidades topográficas.**

Unidades Topográficas	Geología	Pendiente
Canal Principal del Arroyo	Depósito de aluvión producto del aporte de varios arroyos.	Pendientes mínimas oscilan de 0 a 4%
Área de Inundación del Arroyo	Material no consolidado como las areniscas con posibilidades altas para infiltrar agua.	Adyacente al canal principal. Pendientes mínimas < 4%. Altas probabilidades de inundación
Planicie de Inundación	Material no consolidado como las areniscas con probabilidades altas de infiltrar agua.	Pendientes de 4% a 10%. Bajas probabilidades de inundación. Cubre gran parte de la zona de estudio.
Pie de Monte	Material de aluvión y areniscas conglomeráticas con probabilidades altas de infiltración de agua. Se considera la zona de mayor importancia para la recarga del acuífero	Pendientes de 10% y > 15%.
Laderas	Areniscas conglomeráticas y conglomerados	Pendientes altas > 5%

Fuente: IMPlan 2006.

#### IV.2.4 Edafología

La edafología del SAR está compuesta mayormente por suelos azonales y muy poco desarrollados. Los tipos de suelo en el SAR son los siguientes: Regozol, Litosol, Feozem, Vertisol y Xerosol. En la se presenta la clave de los tipos de suelos presentes en el SAR.

**Tabla LVIII. Claves de los tipos de Suelo presente en el SAR**

Clave	Tipo de suelo
Hh/2	(H) Feozem (h) Háptico con textura media(2)
Vc/3	(V) Vertisol, (c) Calcárico con textura fina(3)
I/2	(I) Litosol con textura media(2)
Re/2	(Re) Regozol (e) Éutrico con textura media(2)
Xh/1	(X) Xerosol (h) Háptico con textura gruesa(1)

Fuente: INEGI (2002). Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

A continuación se describen los tipos de suelo presentes en el SAR:

##### **Regozol**

Este tipo de suelo se caracteriza por no presentar capas distintas. En general es de tono claro. Se encuentra en las playas, dunas y laderas de las sierras. Muchas veces este suelo está acompañado de litosoles y de roca o tepetate. Su fertilidad es variable y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. El pH de este tipo de suelo es 6.7, ligeramente ácido. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

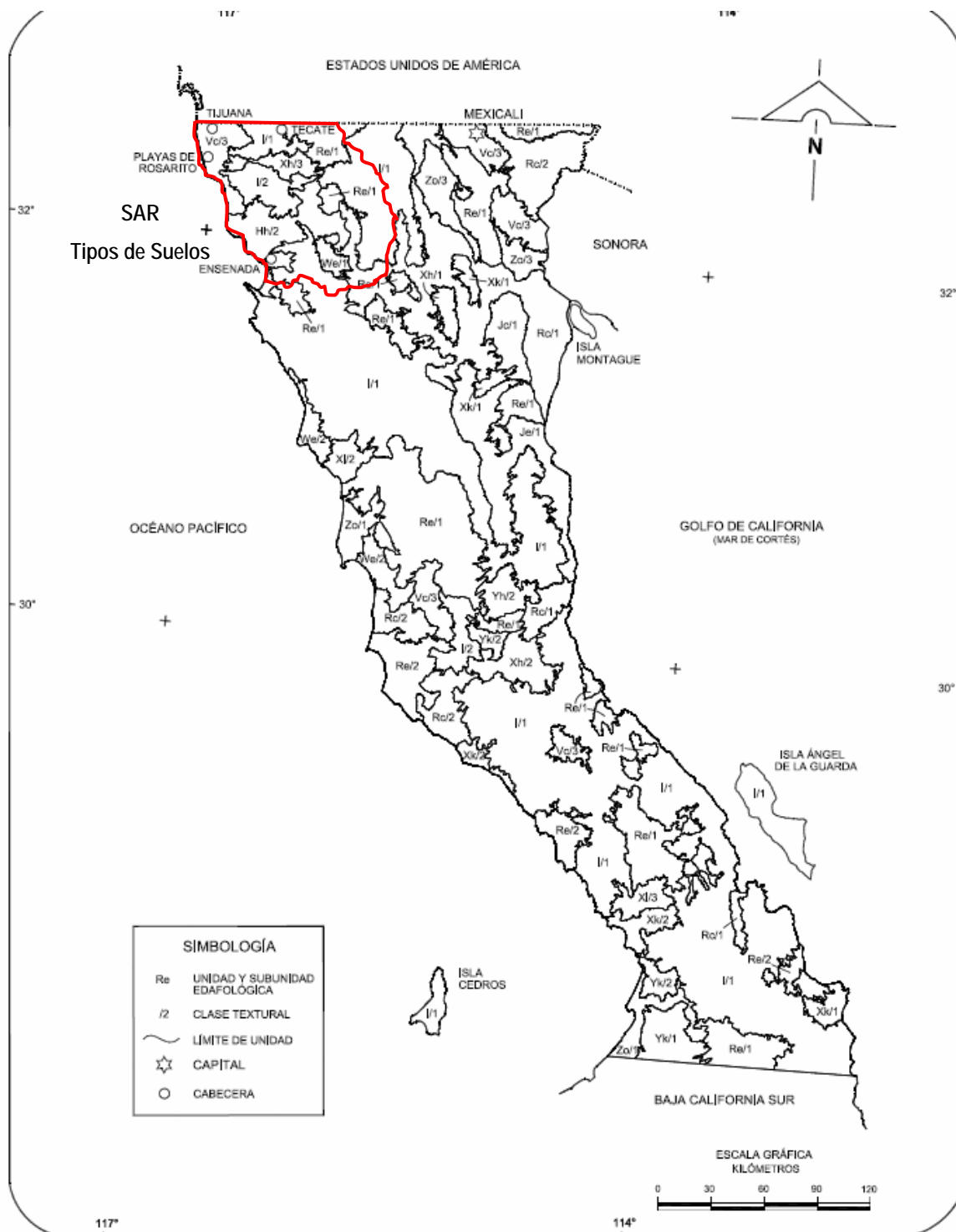
##### **Litosol**

Estos tipos de suelo se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpais, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.

##### **Yermosol**

Estos tipos de suelo se caracterizan por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. En ocasiones presentan acumulación de cal o yeso en el subsuelo.





**Figura 6. Mapa de Tipos de suelo dentro del SAR.**

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.



Estos suelos pueden ser salinos. Cuando tienen vegetación de pastizal y de algunos matorrales, es posible el desarrollo de la actividad ganadera con rendimientos moderados o bajos. En estos suelos es común la explotación de ciertas plantas de matorral, como la candelilla.

### **Xerosol**

Estos tipos de suelos se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas. Muchas veces presentan manchas, polvo o aglomeraciones de cal a cierta profundidad, así como cristales de yeso. Ocasionalmente son suelos salinos. La explotación del matorral se lleva a cabo en estos suelos en especies como la candelilla. Los xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

### **Vertisol**

Estos tipos de suelos se caracterizan por las grietas anchas y profundas que presentan en la época de sequía. Son suelos arcillosos de color café rojizo en el Norte del país. Son pegajosos cuando están húmedos, y muy duros cuando están secos. Ocasionalmente son salinos. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son suelos generalmente muy fértiles pero presentan problemas para su manejo debido a su dureza, y con frecuencia ocasionan problemas de inundación y drenaje. En el Norte del país se utilizan para agricultura de riego con buenos rendimientos. Cuando tienen pastizales son muy adecuados para la actividad pecuaria. Presentan una baja susceptibilidad a la erosión.

### **Feozem**

El principal distintivo de estos suelos es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutriente. Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos de que son objeto son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos feozem son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos, o los que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Se pueden utilizar para ganadería.

### **Fluvisol**

A estos suelos se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercanos siempre a los lagos o sierras, desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que lo forman.

### **Solonetz**

A estos suelos se caracterizan por tener un subsuelo arcilloso que presenta terrones duros en forma de columnas; este suelo presenta un alto contenido de álcali. Su utilización agrícola es muy limitada y su mejoramiento difícil y costoso. Cuando presentan pastizales se utiliza para ganadería. Son poco susceptibles a la erosión.

### **Planosol**

Estos suelos se caracterizan por presentar, debajo de la capa superficial, una capa menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas ubicadas arriba o abajo de él. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien roca o tepetate, también impermeables. Se utiliza para actividades agropecuarias. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeable.

### **Solonchak**

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.

La conductividad eléctrica de los suelos es muy baja, salvo en los Solonchaks en donde alcanza 100 Mmhos/cm en el horizonte superior y va decreciendo hasta los 20 Mmhos/cm en el horizonte más profundo, traduciendo así un rasgo ligado a la salinidad y/o la sodicidad proveniente de la circulación superficial de agua cargada en sales disueltas. En los Yermosoles se da también una conductividad eléctrica que va

decreciendo de 20 Mmhos/cm de profundidad hasta 2.5 Mmhos en el horizonte superior, caracterizando así una salinidad más bien relacionada con la fluctuación del nivel del manto freático cuyas aguas son cargadas en sales disueltas.

Las características bioquímicas de los suelos del SAR, aproximadas a través de la tasa de materia orgánica, muestran un nivel bajo, característico de la debilidad de la incorporación del material orgánico en la conformación edafológica. La situación anterior se debe a dos factores: en primer lugar, la baja productividad de la biomasa y su reducida contribución a los ciclos húmicos; y en segundo lugar, las altas temperaturas en la entidad, que favorecen la mineralización en detrimento de los procesos tróficos de la humificación; la saturación en calcio en los Vertisoles es un elemento más en la aceleración de la mineralización de la materia orgánica.

En la Tabla LIX se presentan las clases de textura y presencia de los tipos de suelo en el SAR.

**Tabla LIX. Clases de textura y presencia de los tipos de suelo en el SAR**

Suelos	Tipos de suelo	Clases de Textura	Tijuana	Ensenada	Tecate
Regozol	Éutrico	Gruesa	*	*	*
Litosol	+	Media	*	*	*
Yermosol	Háplico	Media		*	
Xerosol	Háplico	Media	*	*	*
Vertisol	Crómico	Fina	*	*	*
Feozem	Háplico	Media	*	*	*
Fluvisol	Éutrico	Gruesa	*		*
Solonetz	Álbico	Media		*	
Planosol	Éutrico	Gruesa		*	
Solonchak	Órtico	Media		*	

Fuente: POE (2005).

### Edafología del sitio del Proyecto

El tipo de suelo en el sitio del proyecto en la mayor parte de la cuenca del arroyo esta formada por un sustrato edáfico tipo fluvisol éutrico con vertisoles crómicos de textura fina, además regosoles crómicos con fluvisol éutrico de textura fina y litosoles con feozem háplico de textura media, estos dos últimos mayormente en las laderas.

Las zonas de ríos en la ciudad de Tijuana, se caracterizan por la abundancia de arenas sueltas de tamaños uniformes y saturados por el nivel freático, cuya presencia se localiza generalmente a cuatro o cinco metros de profundidad. Le subyacen a estas capas los materiales del basamento de la ciudad formados por

conglomerados y rocas sedimentarias. Algunas áreas de la zona de estudio han sido modificadas en su conformación natural por diversas actividades antropogénicas como son los rellenos con materiales de construcción.

### **Erosión del SAR**

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), los procesos de desertificación son siete, y se pueden clasificar en: procesos primarios, los que corresponden a la degradación de la cubierta vegetal, erosión hídrica, erosión eólica, y salinización y sodificación; y procesos secundarios, que son la degradación física (compactación, encostramiento y afloramiento de horizontes subsuperficiales), degradación biológica (disminución y pérdida de la materia orgánica del suelo), y degradación química (pérdida de nutrimentos y concentración de sustancias tóxicas para los seres vivos).

El problema de erosión en el SAR y de la mayor parte del Estado se debe principalmente al efecto del viento. Según estimaciones de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, la velocidad de la erosión eólica en la mayor parte del territorio estatal es de más de 200 Ton/ha/año, la que lo clasifica como un área con erosión eólica extrema. La excepción a esta condición se encuentra en la Sierra de Juárez, la cual tiene una velocidad promedio de erosión eólica que va de 50 a 200 Ton/ha/año, es decir, se clasifica como severa. Otra de las causas de la erosión son los escurrimientos; el área Tijuana-Tecate hasta la ciudad de Ensenada, la tasa de erosión hídrica es ligera (menor de 10 Ton/ha/año). Existen otros factores que agravan el problema de la erosión, como el cambio de uso del suelo en áreas conurbadas y agrícolas, los asentamientos humanos no planificados, el ensalitramiento y el abandono de grandes superficies agrícolas.

En el medio rural, uno de los factores que incide en la erosión del suelo es la ganadería de bajo nivel de tecnificación, debido al manejo inadecuado del ganado, lo que provoca la sobreexplotación de la cubierta vegetal y el cambio en la composición de la flora del área. En algunos casos las quemadas indiscriminadas reducen la cubierta vegetal, provocando graves problemas de erosión.

Con respecto a la erosión costera, es preciso mencionar que se trata de un fenómeno natural que se ha convertido en un problema, debido a que no se consideran los procesos oceanográficos ni la modificación de la línea de costa al momento de realizar la construcción de infraestructura en la zona costera.

## IV.2.5 Hidrología

### IV.2.5.1 Hidrología superficial

El SAR se encuentra en la región hidrológica Baja California Noroeste (RH1), cuenca (1C). Río Tijuana - Arroyo de Maneadero.

La Región Hidrológica 1 presenta una amplia red hidrológica constituida por ríos y numerosos arroyos, la mayoría intermitentes, entre los que se encuentran los ríos Tijuana y Tecate, los arroyos Guadalupe, Las Palmas, Santo Tomás, San Vicente, San Telmo, San Carlos, Santo Domingo y El Rosario entre otros. En esta región se localizan las tres presas de almacenamiento del Estado: Abelardo L. Rodríguez, El Carrizo y Emilio López Zamora. El aprovechamiento del agua en esta región es para uso doméstico y actividades agropecuarias e industriales.

Esta región comprende corrientes de carácter internacional y se encuentran en ella los ríos Tijuana y Tecate, principalmente, que desembocan en el Océano Pacífico. Se divide en tres cuencas (1A) A. Escopeta-C. San Fernando, (1B) A. las Animas- A. Santo Domingo, (1C) R. Tijuana-A. Maneadero.

La Cuenca (1C). Río Tijuana - Arroyo de Maneadero tiene una superficie de 7,905.73 Km.2 y va del río Tijuana hasta el acuífero de Mandadero que corresponde al 10.95% de superficie del estado de Baja California. Esta cuenca está integrada por las subcuencas del Arroyo de Maneadero (1Ca), Ensenada (1Cb), Río Guadalupe (1Cc), Arroyo El Descanso (1Cd), Río Las Palmas (1Ce) y Río Tijuana (1Cf). De estas subcuencas, solamente están reportadas dos corrientes de aguas con mayor afluencia y permanencia dentro del SAR, Las Palmas-Calabazas y Río Guadalupe.

En la Tabla LX se muestran las corrientes de mayor importancia de agua superficiales dentro del SAR.

**Tabla LX. Corrientes de agua superficial dentro del SAR.**

Nombre	Ubicación
Guadalupe	Río Tijuana - Arroyo de Maneadero
Las Palmas -Calabazas	Río Tijuana - Arroyo de Maneadero

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

### Hidrología superficial en el sitio del proyecto

Las cuencas hidrológicas del Municipio de Tijuana se encuentran dentro de la Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada) (RH1), Cuenca Río Tijuana-

Arroyo de Maneadero. Cuenta con 10.95% del territorio estatal, y esta limitada en su porción Este por la cuenca (B) de la RH4, al Norte con los Estados Unidos de América, hacia el Sur con la cuenca (B) de la misma región hidrológica y al Oeste con el Océano Pacífico. Contiene a las subcuencas: A, A. Maneadero; B, Ensenada; C, R. Guadalupe; D, A. El Descanso; E, R. Las Palmas y F, R. Tijuana.

La corriente más importante es el Río Tijuana que tiene su origen en el arroyo Las Calabazas, que nace en Sierra de Juárez, y el cual durante su recorrido recibe varios afluentes y diferentes nombres hasta llegar a la presa Abelardo L. Rodríguez. Aguas, abajo de la cortina la corriente toma el nombre de Río Tijuana y después de cruzar la ciudad de Tijuana se interna en el territorio de Estados Unidos de América, desembocando en el Océano Pacífico a 1.5 kilómetros al norte del lindero internacional y haciendo un recorrido total de 128.3 kilómetros

Los arroyos que confluyen al arroyo Alamar son de régimen intermitente y escurren en cauce bien definido, siguen un rumbo Sudeste a partir del límite internacional y recorren una longitud total de 2,100 metros en territorio mexicano. Por la margen derecha del río Alamar ó Tecate afluyen los siguientes arroyos:

**Arroyo Magisterial:** sus aguas se originan en los Estados Unidos, cruzando el límite internacional hacia territorio mexicano en el lugar conocido como colonia Magisterial; son de régimen intermitente y escurren en cauce bien definido, siguen un rumbo Sudeste a partir del límite internacional, recorren una longitud total de 2,500 metros en territorio mexicano, 1,300 metros abajo del cruce del límite internacional cambiando su rumbo al sur y 1,200 metros adelante afluyen por la margen derecha al río Alamar.

**Arroyo Murúa:** sus aguas se originan los Estados Unidos de América, cruzan el límite internacional hacia territorio mexicano, en el lugar conocido como ciudad industrial de La Mesa de Otay; son de régimen intermitente y escurren en cauce indefinido, siguen un rumbo sur a partir del límite internacional recorren una longitud total de 3,200 metros en territorio mexicano, 2,000 metros abajo del cruce con el límite internacional; cambian su cauce a definido en el cruce de las calles Oriente, Poniente y 3 Norte, y 1,200 metros adelante afluyen por la margen derecha del río Alamar.

**Arroyo Industrial:** Sus aguas se originan en Estados Unidos, cruzan el límite internacional hacia territorio mexicano al oeste de la ciudad industrial, a 800 metros al

Este de la garita de Otay, son de régimen intermitente y escurren en cauce indefinido, siguen un rumbo sur a partir del límite internacional antes mencionado, recorren una longitud total de 4,000 metros en territorio mexicano, 1,500 metros abajo del cruce con el límite internacional cambian su cauce a indefinido, 1900 metros adelante reciben por la margen derecha las aguas del arroyo “La Loma” y 600 metros abajo afluyen por la margen derecha al río Alamar.

**Arroyo la Loma:** Sus aguas se originan en Estados Unidos, cruzan el límite internacional hacia territorio mexicano en el lugar en donde se localiza la garita de Otay; son de régimen intermitente y escurren en cauce indefinido, siguen un rumbo sur a partir de límite internacional, recorriendo una longitud total de 3,800 metros en territorio mexicano, 2,200 metros abajo del cruce con el límite internacional cambian su rumbo al Sudeste y su cauce a definido y 1,600 metros adelante afluyen por la margen derecha al arroyo Industrial.

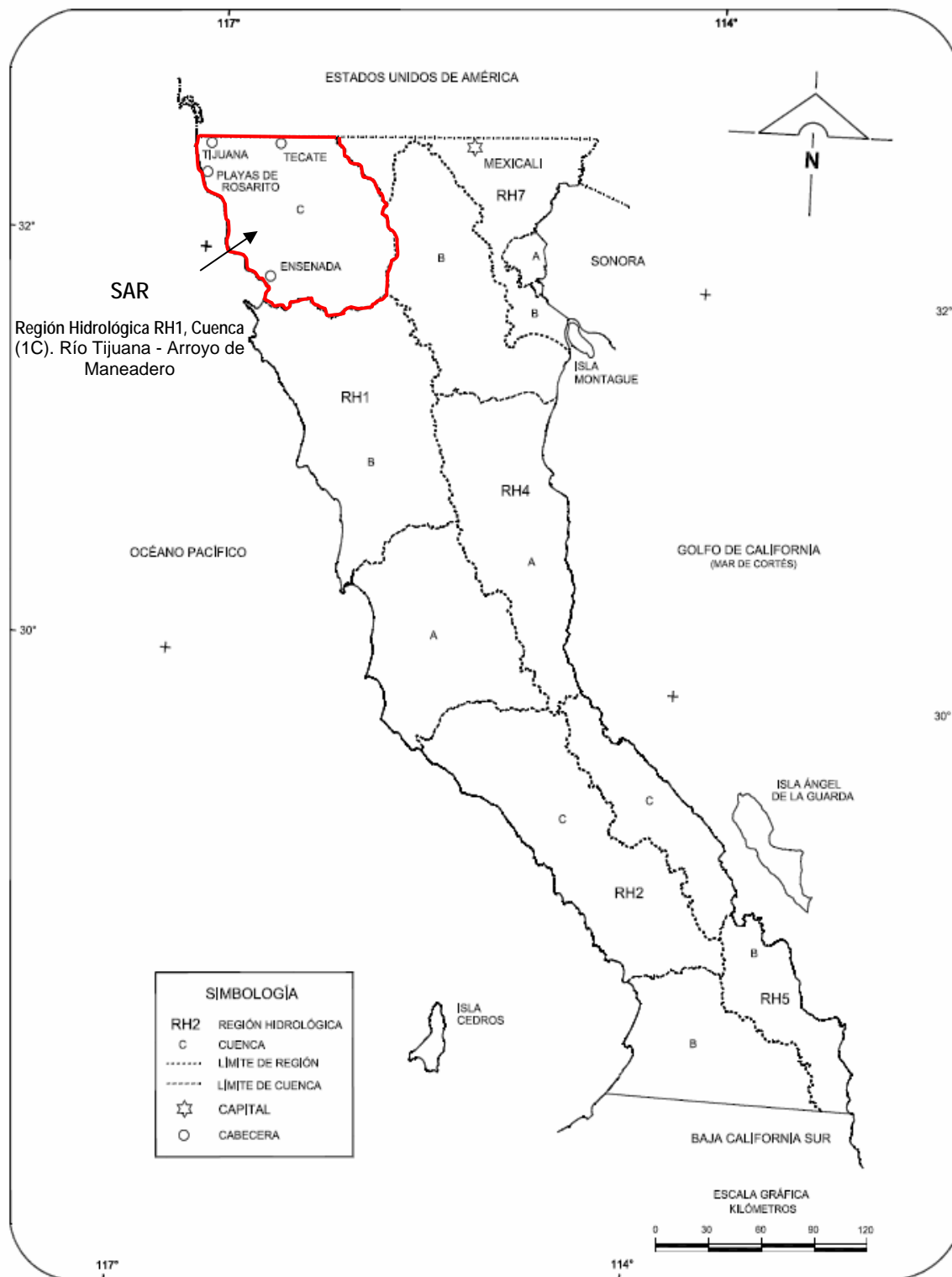
**Arroyo Otay:** Sus aguas se originan a 1,000 metros al Sudeste de la universidad autónoma de Baja California; son de régimen intermitente y escurren en cauce bien definido, siguen un rumbo Sudoeste, recorren una longitud total de 2,400 metros y afluyen por la margen derecha al río Alamar.

**Arroyo Pastejé o Aviación:** Sus aguas se originan en territorio de los Estados Unidos de América, cruzando el límite internacional hacia México, a 500 metros al Este del aeropuerto internacional Abelardo L. Rodríguez; son de régimen intermitente y escurren en cauce indefinido, siguen un rumbo Sudoeste a partir del límite internacional, recorren una longitud total en territorio mexicano de 4,800 metros, 900 metros abajo del cruce con el límite internacional, cambian su cauce definido y 3,900 metros adelante afluyen por la margen derecha al Río Tijuana, mediante las alcantarillas pluviales de las avenidas Baja California y carretera Aeropuerto o rampa Libertad.

En la Figura 8 se presentan los cuerpos de agua superficial dentro del SAR.

#### IV.2.5.2 Hidrología subterránea

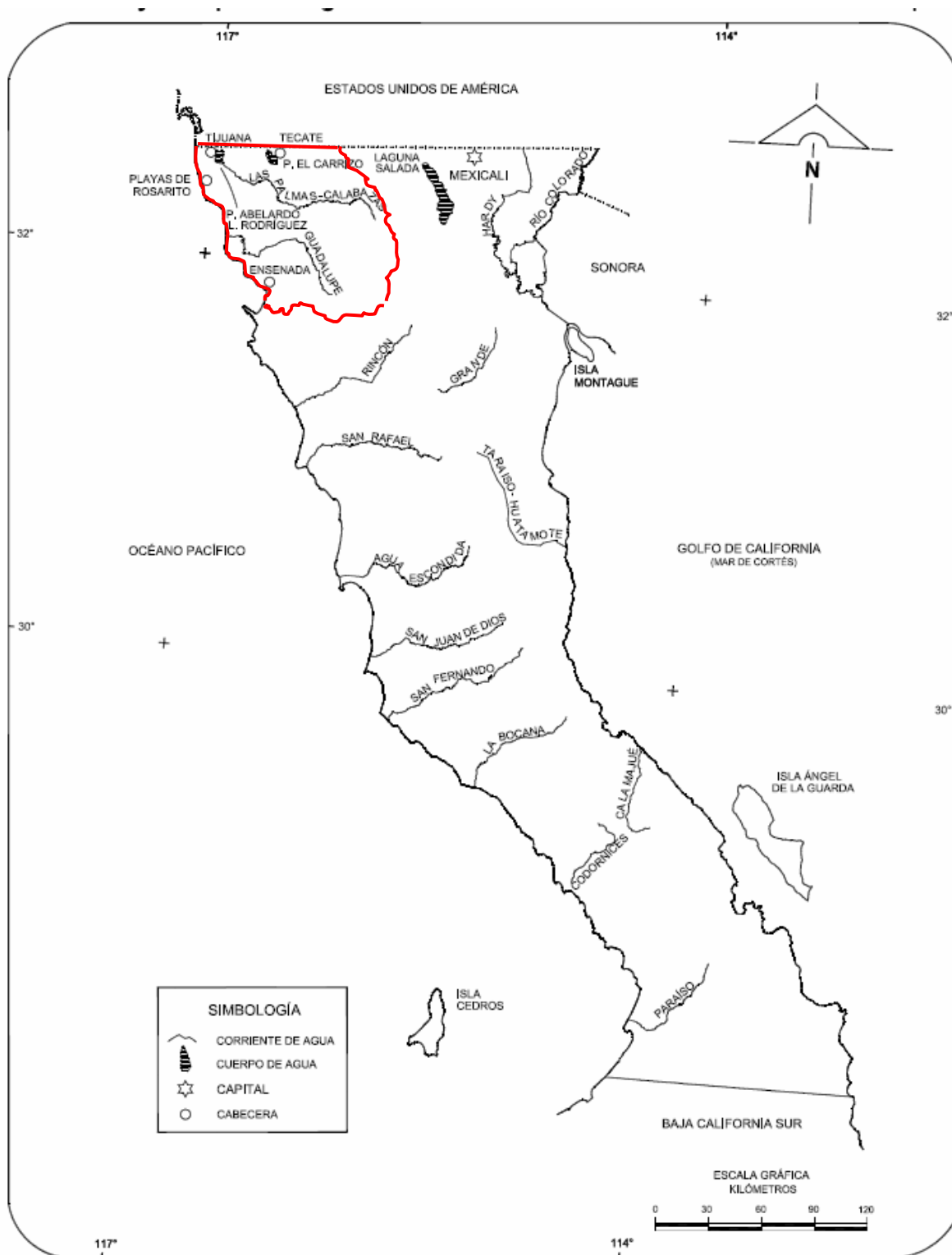
En el SAR se encuentran 9 acuíferos, el de Tijuana, Tecate, Las Palmas, La Misión, Guadalupe, Ojos Negros, Ensenada, Maneadero y Santo Tomás. El SAR no posee escurrimientos superficiales permanentes, lo cual repercute en las recargas que reciben los acuíferos.



**Figura 7. Región Hidrológica (RH1-C) del SAR.**

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.





**Figura 8. Corrientes superficiales presentes dentro del SAR.**

Fuente: INEGI (2002), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

Aunado a que, las condiciones geológicas son adversas, pues la mayoría de las unidades de roca permiten que el agua fluya libremente debido a las elevadas pendientes y llega solamente una mínima parte de esos escurrimientos a los acuíferos.

Los acuíferos que se presentan dentro del SAR se presentan en la Tabla LXI. En la Figura 9 se muestra la distribución de acuíferos en SAR.

**Tabla LXI. Acuíferos ubicados en el SAR.**

No.	Acuífero	Recarga (hm <sup>3</sup> /año)*	Extracción (hm <sup>3</sup> /año)	Condición Geohidrológica
1	Tijuana	17.6	17.8	En equilibrio
2	Tecate	6.00	6.00	En equilibrio
5	Las Palmas	10.5	10.8	En equilibrio
6	La Misión	6.3	5.97	subexplotado
7	Guadalupe	23.87	22.31	subexplotado
8	Ojos negros	19.00	25.52	sobreexplotado
11	Ensenada	3.5	3.6	sobreexplotado
12	Manadero	20.8	25.76	sobreexplotado
13	Santo Tomas	7.10	7.00	subexplotado

Fuente: SINA (2001) \*=hm<sup>3</sup>/año: Hectómetros cúbicos por año.

De los acuíferos ubicados dentro del SAR, en las zonas agrícolas del municipio de Ensenada, principalmente en el Valle de Guadalupe el agua utilizada para riego agrícola proviene de la extracción de aguas subterráneas, provocando el abatimiento del manto acuífero por la sobreexplotación de dicho recurso, lo que a su vez ha causado que se presente el problema de intrusión salina.

**Tabla LXII. Hidrología de aguas subterráneas del área del proyecto.**

PARAMETRO	CARACTERISTICA
Unidades Geohidrológicas	Materia considerada con posibilidades bajas. Es el que se presenta en el área.
Dirección del flujo de agua subterránea	En Jácome hacia el norte, en el acueducto Tecate hacia el oeste(mar)
Calidad del agua	Se encuentran manantiales (3) y norias (51,52) de agua dulce. Presencia de canales

Fuente: INEGI. Carta de Aguas Subterráneas Tijuana I 11-11, escala 1:250, 000.

### **Hidrología Subterránea en el sitio del proyecto**

En el Municipio de Tijuana existen cuatro zonas-acuíferos importantes de recarga natural localizados en el arroyo Alamar, el Florido, Matanuco y las Palmas, donde se generan los principales flujos regionales y locales, así como afloramientos de aguas subterráneas (manantiales de aguas frías), algunos localizados hacia la parte media de los afloramientos ígneos al noroeste del centro de población, donde se presentan cambios de litología y permeabilidad. El nivel freático, se localiza generalmente a cuatro o cinco metros de profundidad.

La litología del acuífero del Arroyo Alamar se compone de grava y arena, seguida en importancia por limo y arcilla de permeabilidad baja; esta sedimentación es de origen aluvial y forma parte de un relleno íntermontano delineando un acuífero de tipo libre, con coeficiente de transmisibilidad de  $11.8 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{s}$ . constituido principalmente por dos sub.-alevos: el Río Tijuana y el Arroyo Alamar, los cuales son alimentados por un sistema de escurrimientos regionales y locales de tipo superficial señalados con anterioridad los cuales conforman cuencas y microcuencas que permiten la ubicación de 100 pozos y 310 norias.

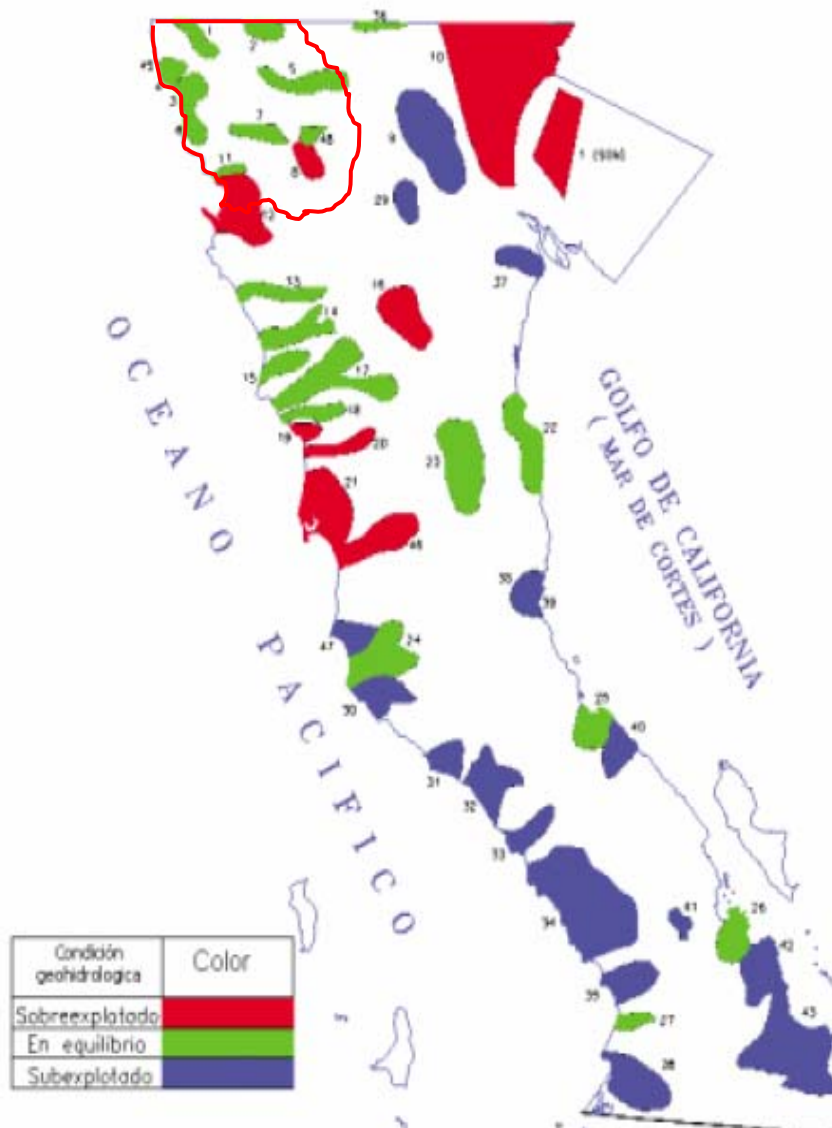
Las fuentes principales de recarga de agua en el acuífero proviene de las precipitaciones pluviales, la cantidad de agua que suministra el acuífero del río Tijuana en diferentes zonas de la ciudad, ha sido estimada en aproximadamente 18 millones de metros cúbicos por año, este potencial representa un 20% del consumo actual en la ciudad; sin embargo, debido a que la calidad del agua, no se recomienda para el consumo humano directo, su empleo es preferible para usos como el riego de áreas verdes o de áreas agrícolas (si su calidad físico químico bacteriológica lo permite. ver sección sobre problemas de contaminación) por lo que el abastecimiento de agua potable por extracción subterránea, tiene usos limitados.

La infraestructura implementada por los organismos operadores encargados de la extracción del agua del subsuelo reportan la existencia de 100 pozos y 310 norias que hace posible la extracción de 18 millones de  $\text{m}^3$  al año, los cuales en comparación a la recarga (15 millones de  $\text{m}^3$  al año) da como resultado un acuífero sobreexplotado.

El abastecimiento de agua potable de la ciudad de Tijuana por extracción subterránea tiene adecuadamente usos limitados, y en el perímetro urbano tiene principalmente dos sub-alevos: el Río Tijuana y el Arroyo Alamar, los cuales son

alimentadas por un sistema de escurrimientos regionales y locales de tipo superficial, rodeados por cuencas y microcuencas que permiten la ubicación de 100 pozos y 310 norias.

La CNA (1996) reportó que el acuífero del Río Tijuana tiene una recarga de 24.8 millones de metros cúbicos, en tanto que se extraen otros 24 millones de metros cúbicos. De tal manera, el acuífero se encuentra en equilibrio, y su uso principal en el valle del Río Tijuana ha sido para cubrir las necesidades de las actividades agropecuarias y domesticas situadas.



**Figura 9. Localización de acuíferos en el SAR.**

Fuente: SINA (2001).

#### IV.2.6 Calidad del Agua del SAR

La calidad del agua del SAR, es evaluada por estaciones de monitoreo establecidas en las presas El Carrizo, Abelardo L. Rodríguez y Emilio López Zamora, y en los Ríos Tijuana y Tecate. A partir de la evaluación de los resultados analíticos del muestreo realizado en el año 2000, mediante la comparación con los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (CECA) de la extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), los cuales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de diciembre de 1989. (ver Figura 10).

La presa el Carrizo se localiza en el municipio de Tecate, sobre el arroyo del mismo nombre. El agua de esta presa se emplea para uso público-urbano en las ciudades de Tecate y Tijuana. De la comparación con los CECA para fuentes de abastecimiento de agua potable, la concentración media de STD fue de 805 mg/L, mayor que el límite de 500 mg/L, por lo que no es aceptable. Sin embargo, los demás parámetros evaluados cumplieron con los criterios: oxígeno disuelto, sólidos totales, Sólidos Suspendidos Totales, fosfatos totales, cloruros, sulfatos, coniformes fecales, pH y alcalinidad.

La presa Abelardo L. Rodríguez se localiza en la ciudad de Tijuana, el agua se emplea para uso público-urbano en la ciudad. La presa fue diseñada también para el control de avenidas. De la comparación con los CECA para fuentes de abastecimiento de agua potable, los parámetros que no cumplieron con los criterios fueron: STD y fosfatos totales. Los que sí cumplieron fueron: oxígeno disuelto, sólidos totales, sólidos suspendidos totales, cloruros, sulfatos, coliformes fecales, pH y alcalinidad.

La presa Emilio López Zamora se localiza en la ciudad de Ensenada, sobre el arroyo del mismo nombre. El agua se emplea en el sector público-urbano para la ciudad de Ensenada y para el control de las avenidas. De la comparación con los CECA para fuentes de abastecimiento de agua potable, los parámetros que excedieron el límite son: STD y cloruros. Los parámetros que si cumplieron con los criterios son: oxígeno disuelto, sólidos totales, sólidos suspendidos totales, fosfatos totales, sulfatos, coniformes fecales, pH y alcalinidad.

El Río Tecate, la estación se localiza en el puente de la carretera libre a Tijuana, en el sitio denominado La Puerta, después de cruzar la ciudad de Tecate, punto donde fluyen el total de las aguas residuales tratadas que descarga esta ciudad, así como la descarga industrial de la cervecería Cuauhtémoc. De la comparación con los CECA

para protección de la vida acuática en agua dulce, la calidad del agua no es aceptable por presentar bajos niveles de oxígeno disuelto y altas concentraciones de fosfatos totales, nitrógeno amoniacal y coliformes fecales. Además, la variación del pH es mayor a lo establecido en los criterios.

En el río Tijuana la estación de monitoreo se localiza junto a la Planta de Bombeo de aguas negras de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (PBCILA) y antes de cruzar la línea internacional. El río Tijuana toma este nombre aguas abajo de la cortina de la presa Abelardo L. Rodríguez, y a 7 Km. aguas abajo recibe la aportación por la margen derecha del arroyo Alamar, el cual a su vez recibe descargas de tipo pecuario y del río Tecate. Además, el río Tijuana recibe descargas del parque industrial El Florido. Este río mide 27 Km., entra a Estados Unidos y desemboca a tres kilómetros de distancia en el Océano Pacífico. De la comparación con los CECA para protección de la vida acuática en agua dulce, la calidad del agua no es aceptable por presentar bajos niveles de oxígeno disuelto y altas concentraciones de fosfatos totales, nitrógeno amoniacal y coliformes fecales. Además, la variación del pH es mayor a lo establecido en los criterios (CNA, 2007).

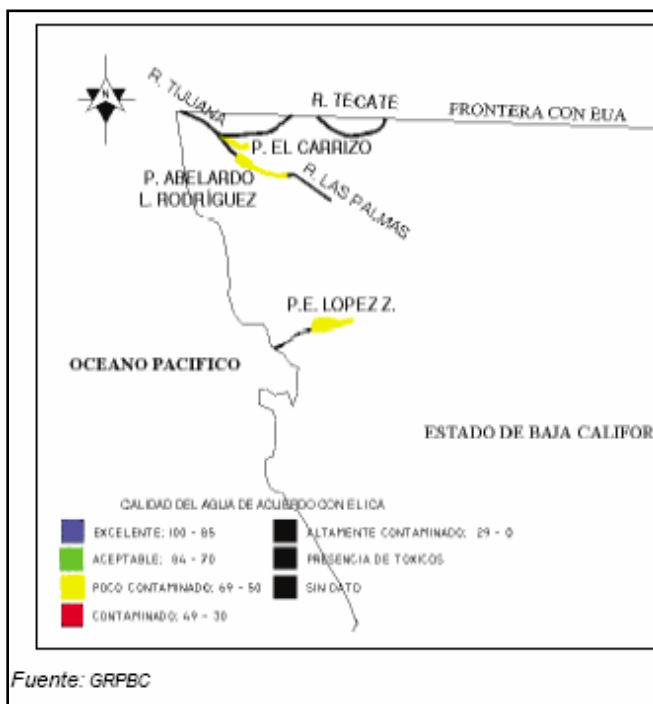
De acuerdo a los análisis realizados, la calidad del Agua del SAR es regular, ya que en las estaciones de muestreo los parámetros marcaron poco contaminado. El uso principal es domestico-urbano, aunque es escasa debido a las condiciones climáticas, y la problemática por la sobreexplotación de acuíferos (Valle de Guadalupe) que ha ocasionado el aumento de sales.

### **Calidad del agua del sitio del proyecto**

Los datos sobre la calidad del agua en el Arroyo Alamar y sus características químico-biológicas han sido documentados por investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, de la UABC . Los resultados obtenidos están estrechamente relacionados con el tipo de actividades y la población asentada (IMPlan 2006).

En el caso particular de las descargas de aguas residuales que ocurren dentro de la zona de estudio, se pueden observar diferencias entre las descargas que son conducidas y las que no, (descargas libres en los arroyos).

En la sección dos del arroyo, existen diversos asentamientos irregulares que no cuentan con servicio de drenaje. Todos estos asentamientos vierten sus aguas residuales sin tratamiento al cacuce del arroyo.



**Figura 10. Sitios de Análisis de Calidad del Agua del SAR**

Fuente: CNA (2007)

La calidad del agua residual conducida tiene un efecto en la eficiencia de los sistemas de tratamiento de la ciudad y en la calidad de la descarga final, pero en el caso de los escurrimientos superficiales no conducidos de origen doméstico o industrial, si se tiene una afectación al recurso hídrico en el subsuelo además de otras dirigidas a la salud.

Los mediciones realizadas a la calidad del agua residual dentro de la zona, refleja datos típicos de agua residual doméstica, sin embargo se observan valores considerables en nitrógeno amoniacal y contenido bacteriano NMP/100 ml que se explican considerando la posible infiltración al subsuelo. En cuanto a la calidad de descargas no conducidas los datos muestran variaciones principalmente asociadas a los procesos de infiltración del agua superficial al manto freático.

En la actualidad, el agua subterránea del Alamar es extraída y utilizada para consumo humano y agricultura. Sin embargo, el organismo regulador (Comisión Nacional del Agua) no cuenta con información de contaminación por compuestos nitrogenados en aguas subterráneas provenientes del acuífero, como tampoco un índice de calidad del agua para Baja California.

La concentración promedio de nitratos en el agua de pozos en el Arroyo Alamar (20 mg/L) excede en 100% el límite máximo (10 mg/L) establecido en la NOM-127-SSA1-1994 de salud ambiental para agua de uso y consumo humano. De acuerdo con estos parámetros el índice de riesgo a la salud (IRS) para este cuerpo de agua es IRS=2 respecto al normal IRS<1, por lo cual se obtiene como conclusión que la vulnerabilidad del acuífero del Arroyo Alamar hacia una posible contaminación difusa por material nitrogenado acarreado por el Río Tecate, es intrínsecamente alta dada la naturaleza de los materiales que lo constituyen, haciendo que este se considere un acuífero muy vulnerable, incluso sin carga contaminante (Gutiérrez, 2006).

**Tabla LXIII. Resultado de analisis de muestras de agua del Arroyo Alamar.**

Unidad	Parámetro	Arroyo Matanuco	Blvd. San	Puente De las	Puente Tecate	Blvd. Terán	Río Alamar	Planta de Bombeo No.1	Planta de Bombeo No.3	Planta de Bombeo
		Pob. Presa Rdz..	Martín	Américas	Caseta	Terán	Conver.	C. Intern.	Matadero	Playas
mg/l	D.B.O.5. (total)	14.0	42.0	16.0	38.0	20.0	12.0	349.0	526.0	399.0
	Demanda química									
mg/l	De Oxígeno (total)	68.0	244.0	91.0	109.0	64.0	78.0	819.0	1,155.0	747.0
	Grasas y aceites									
mg/l	Sólidos Totales	1.0	18.3	4.6	6.2	5.4	4.7	66.3	88.0	56.6
mg/l	Sólidos volátiles	1,830	1,890	1940	1,790	1,900	1,950	1,760	1,960	1,587
mg/l	Sólidos suspendidos	220	290	250	230	230	200	440	673	493
mg/l	Sólidos suspendidos volátiles	28	100	38	120	44	20	464	418	303
mg/l	Sólidos sedimentales	16	66	22	61	22	14	241	326	228
ml/l	Fósforo total	< 0.1	0.9	0.3	0.8	0.1	0.1	4.4	6.0	6.8
mg/l	Nitrógeno amoniacal	4.9	5.2	1.8	8.6	7.7	1.4	-	21.6	12.4
mg/l	Coliformes totales	18.9	19.3	9.6	23.5	16.9	18.2	44.4	84.7	40.0
NMP/100 ml	Coliformes Fecales	51,381	> 10E8	472,440	4.6 E7	206,833	51,381	> 10E8	> 10E8	> 10E8
NMP/100 ml	Potencial de hidrógeno	51,381	1.34 E7	149,399	6.0 E6	63,238	22,494	> 10E8	> 10E8	> 10E8
PH		7.2	10.6	9.1	8.2	7.8	8.5	7.6	7.9	7.9

Fuente:IMPlan (2006).



#### **IV.2.7 Calidad del Aire**

La calidad del aire dentro del SAR se clasifica como buena, sin embargo como se concentra gran parte del desarrollo urbano del estado, tiende a ser modificado en ciertos puntos. Principalmente en la ciudad de Tijuana, Playas de Rosarito y Tecate que tienen estaciones de monitoreo.

En Tijuana entre las fuentes fijas que contribuyen en el detrimento de la calidad del aire en este municipio se encuentran en mayor volumen la industria mueblera y electrónica por emisiones de partículas y compuestos orgánicos volátiles. Asimismo, entre las fuentes estacionarias que impactan notablemente por sus emisiones de partículas y gases de combustión, se encuentran las plantas asfalteras y las ladrilleras. Otro factor que afecta la calidad del aire como fuentes móviles son la gran cantidad de vehículos

En Playas de Rosarito es el único lugar que esta clasificada la calidad del aire en Moderada debido a los centros urbanos e industriales. Para esta región, las únicas fuentes fijas de contaminación atmosférica de alcance regional están representadas por la central termoeléctrica "Presidente Juárez" y la terminal marítima de PEMEX en Rosarito. La central termoeléctrica genera emisiones de SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, HC y partículas (cenizas), que constituyen un grave riesgo para la salud de la población, debido principalmente a que dicha planta se encuentra colindando con la mancha urbana. Las emisiones de bióxido de azufre generadas por la combustión del combustóleo, y la dispersión y precipitación del humo y partículas provenientes de las chimeneas hacia las zonas aledañas, han provocado el deterioro del paisaje y la imagen urbana. La terminal marítima de PEMEX genera emisiones de óxidos de azufre y nitrógeno, debido a la sobrepresión en los tanques almacenadores de gas, ya que se queman los excedentes por medio de un quemador de 35 metros de largo, contribuyendo con esto a la contaminación atmosférica de la zona.

La actividad industrial en la ciudad de Ensenada es otro rubro que contribuye de manera significativa al problema de emisiones a la atmósfera. También, dentro de la problemática regional, se debe considerar al parque vehicular de la ciudad de Ensenada, el cual se compone aproximadamente de 92,454 unidades de los cuales el 90 por ciento carece de dispositivos o sistemas de control de emisiones contaminantes.

Sin duda uno de los problemas más serios de la ciudad de Ensenada es el de la emisión de olores perjudiciales, la industria pesquera es la causante principal de la generación de dicho problema, agravando esta situación la deshidratación de los lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales.

En Tijuana la calidad del aire se ve afectada por la actividad de la industria de la transformación, de la extractiva de minerales no metálicos y el incremento de fuentes móviles ([www.bajacalifornia.gob](http://www.bajacalifornia.gob)).

### **Calidad del Aire del sitio del proyecto**

La calidad del aire en el sitio del proyecto es principalmente por el rápido crecimiento de la población en el área urbana, ha generado problemas en la planificación adecuada del uso de suelo, con lo cual se tienen mayores problemas de congestión en vialidades y demanda de suelo para edificación (fraccionamientos de GEO), que se traducen en problemas de contaminación y de salud.

Una parte importante de los aportes contaminantes, se relaciona con la contaminación atmosférica que es generada en una proporción por aspectos urbanos. Dentro de estos se pueden citar la falta de pavimentación, la cual tiene un déficit importante en la zona lo que necesariamente se traduce en una mayor generación de polvos (PTS) generado por el tránsito de vehículos. En lo que se refiere a las emisiones vehiculares, estas posiblemente no sean tan significativas en términos de que la zona no cuenta con una red vial que permita una circulación amplia de vehículos; sin embargo en las zonas habitacionales que se localizan dentro de la zona, se observa transporte público de pasajeros en muy malas condiciones que contaminan visiblemente por las malas condiciones de mantenimiento en las que operan.

Otra situación que también contribuye con el problema de las emisiones contaminantes a la atmósfera es la quema clandestina de residuos y basura doméstica, este problema aunque no se ha dimensionado, podría tener una importancia significativa en la zona, dada la alta concentración de basureros que se concentran en la zona, el caso más conocido y reciente sobre efectos generados por incineración de basura, es el del sitio localizado en la colonia Murúa Oriente, cuyo incendio tardó meses en controlarse.

Las principales fuentes antropogénicas de emisión de partículas incluyen la quema de basura y combustibles como la madera y el carbón, las actividades agrícolas por la fertilización, los incendios forestales, y la industria de la construcción cuyos vehículos de carga acuden a la zona a tirar sus residuos.

Los datos que se reportan en las estaciones de monitoreo de Tijuana, para su estación mas cerca de la zona, que es la localizada en el ITT, condiciones moderadas de ozono, con las cuales aplican limitaciones a las personas extraordinariamente sensitivas en cuanto a los esfuerzos físicos excesivos y prolongados al aire libre.

#### **IV.2.7 Aspectos bióticos**

##### **IV.2.7.1 Vegetación terrestre**

El polígono que conforma el SAR se encuentra localizado dentro de la provincia martirenses, dentro del sector juarezenses (IIa). Esta categorización fue propuesta por Peinado et al., (1994) con el fin de realizar una división fitogeográfica más reciente para la Península de Baja California (Delgadillo, 1998).

Dentro del SAR se localizan tres principales tipos de vegetación en donde predomina el chaparral en aproximadamente un 75%, seguido del matorral rosetófilo costero en un 20.8% y por último el bosque de pino en un 4.2%. En la Figura 12 se presentan los tipos de vegetación presentes en Baja California Norte según información obtenida en INEGI, (2006). En la Tabla LXIII se menciona el tipo de vegetación proyecto.

El sitio del proyecto ha sido afectado por los asentamientos humanos que se encuentran, así que mayor impacto sobre la superficie de vegetación no hay. Solo se conserva la presente en el cauce del arroyo.

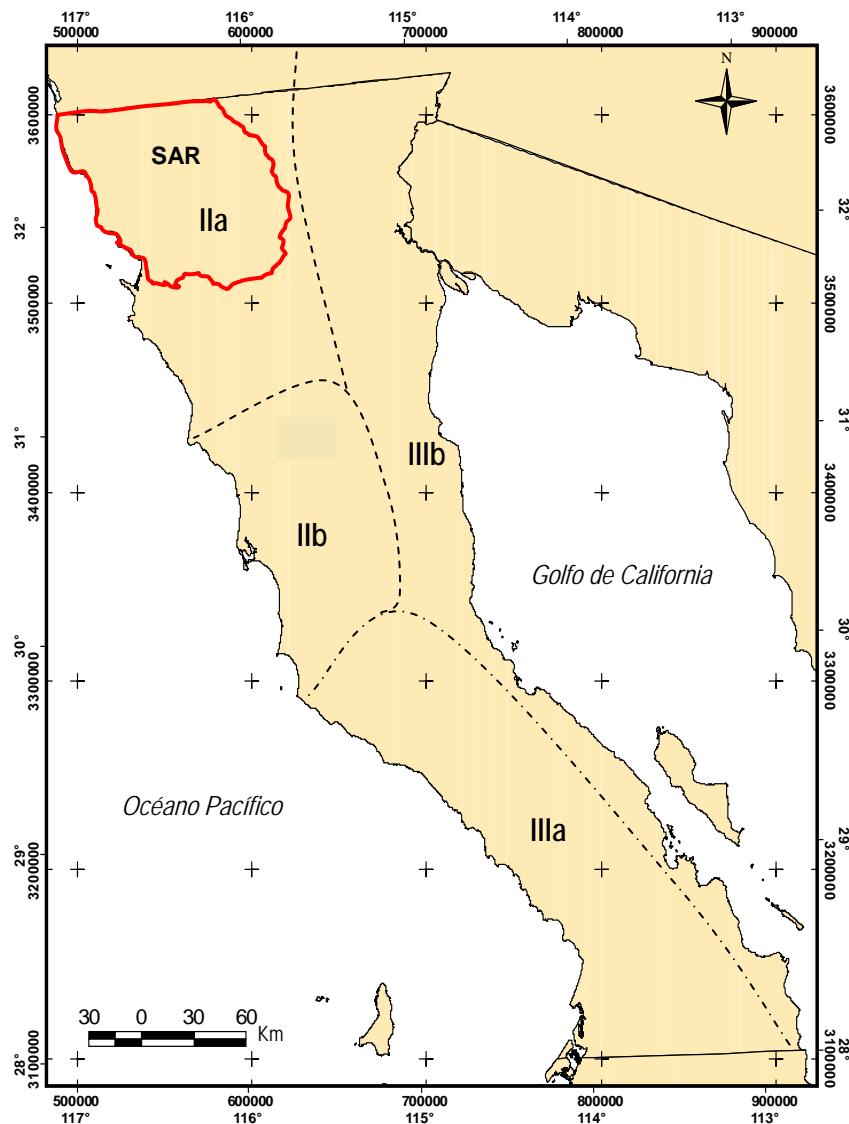
**Tabla LXIV. Cobertura de vegetación dentro del SAR.**

Concepto	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Superficie del SAR	797,300	100
Superficie de Chaparral	597,975	75
Superficie de Matorral Rosetófilo Costero	166,104	20.8
Superficie de Bosque de Pino	33,486.6	4.2

#### **Chaparral**

El Chaparral se encuentra localizado principalmente en el Noroeste del estado de Baja California y se extiende desde la frontera hasta la sierra de San Miguel, el límite de este lo marcan los matorrales xerófilos y altitudinalmente los bosque de pinos. El Chaparral esta constituido por una comunidad de media y alta montaña que ocupa la mayor superficie del municipio y esta dominada por arbustos entre 1.5 y 2.5 m de

altura. A estas comunidades se les denomina “pirófilas” debido a que su ecología y regeneración están ligadas al fuego (Delgadillo, 1998). El chaparral es una planta de hojas medias, duras y perennes (de vida larga) o siemprevivas. Los tipos de chaparral que se presentan en el SAR son los siguientes:



**Figura 11. Fitogeografía de Baja California Norte (Peinado et al., 1994): II, provincia martirensis (IIa sector juarezensis y IIb sector martirensis); provincia bajocaliforniana (IIIa sector Vizcaino, IIIb sector angelino-loretano).**

### Chaparral de montaña

Esta comunidad se encuentra distribuida en ambas vertientes de las sierras del Norte de Baja California, a partir de los 700 msnm, hasta los límites de los bosques de

coníferas. La mayoría de las veces estos arbustos penetran en el bosque formando parte de los estratos inferiores y del soto-bosque. Por lo regular este chaparral es menos denso en la vertiente Este, mezclándose fuertemente con *Pinus monophylla* y *P. quadrifolia*. Las especies predominantes en este tipo de chaparral son *Adenostoma fasciculatum*, *A. sparsifolium*, *Ceanothus greggii*, *Quercus dunni*, *Q. dumosa*, *Artemisia tridentata*, *Arctostaphylos glauca*, *Juniperus californica*, *Yucca schidigera*, *Berberis higginsae*, *Garrya veatchii*, *G. grisea*, *Rhamnus californica*, *R. insularis*, *Rhus ovata*, *R. tribolata* y *Amorpha fruticosa* (Delgadillo, 1998).

### **Chaparral desértico (transición).**

Se le designa el tipo de chaparral que se encuentra en zonas con condiciones xéricas más elevadas y en áreas de transición con la vegetación desértica. Estas zonas presentan condiciones climáticas mas secas y por abajo del chaparral de montaña y de los bosques de coníferas, en altitudes que van desde los 1 000 a los 1 300 m. Este chaparral se caracteriza por tener especies de chaparral costero y de montaña, además de elementos del desierto sonorense como: *Rhus ovata*, *Simmondsia chinensis*, *Ephedra californica*, *Adenostoma fasciculatum*, *Eriogonum fasciculatum*, *Ceanothus greggii*, *Acacia greggii*, *Prosopis glandulosa* var. *Torreyana*, *Yucca schidigera*, *Opuntia acanthocarpa*, *O. prolifera*, *Ferocactus acanthodes*, *Mammillaria dioica* y *Juniperus californica*, entre otros (Delgadillo, 1998).

### **Matorral Rosetófilo Costero**

Este tipo de vegetación se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde la línea internacional hasta El Rosario, y se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. De esta manera, el matorral costero en el Estado ocurre en terrenos cercanos y en línea de costa. Sin embargo, esta distribución no es uniforme, ya que en algunas ocasiones este tipo de vegetación llega a penetrar hasta 30 km tierra adentro, ocupando grandes extensiones, principalmente en laderas cercanas a la sierra San Pedro Mártir, a una altitud de 500 metros. Las plantas del matorral costero son de poca altura y oscilan entre los 0.5 m y los 2.0 m, donde dominan las especies arbustivas y decíduas, las cuales establecen comunidades abiertas representadas por las familias Asteraceae, Lamiaceae y Polygonaceae (Delgadillo, 1998).

### **Bosques de pino**

Los bosques de pino representan el 1.96% de la superficie total del estado, se

encuentran principalmente en las sierras altas (hasta 2 000 msnm) con declives escarpados de Juárez y San Pedro Mártir. Los tipos de bosques de pino que se presentan en el SAR son los siguientes:

### **Bosque de Encinos**

Planta característica o que se relaciona con el municipio de Tecate es el encino (*Quercus agrifolia*), un árbol frondoso de hasta 10 m de altura. El encino se encuentra principalmente en calles donde la disponibilidad de agua freática es permanente y se distribuye hasta una altitud de 1,800mts en la sierra de San Pedro Mártir, no es una especie estrictamente riparia, por lo que se le considera “ripario facultativo” o “pseudoripario”.

### **Bosque de Confieras**

Estas comunidades son representadas por arboladas de pinos (La Rumorosa, Laguna Hanson) y de otras confieras que cubren menos extensiones, como la huata (*Juniperus californica*) y cipreses (*Cupressus forbesii* y *Cupressus arizonica*).

Ciprés de Tecate (*Cupressus forbesii*): arbolitos de entre 2 y 3 m de distribución registrada y discontinua (a manera de parches). Se encuentra entre los 200 y 600m altitud. Huata (*Juniperus californica*): comunidades de arbolitos que se encuentran mezclados entre los pinos piñoneros o de manera separada. Se distribuyen entre los 500 y 1300mts de altitud (Delgadillo, 2002).

#### **IV.2.7.2 Vegetación terrestre encontrada en el sitio del proyecto**

Para realizar el estudio de las comunidades vegetales se consideraron dos puntos: composición florística y formas biológicas.

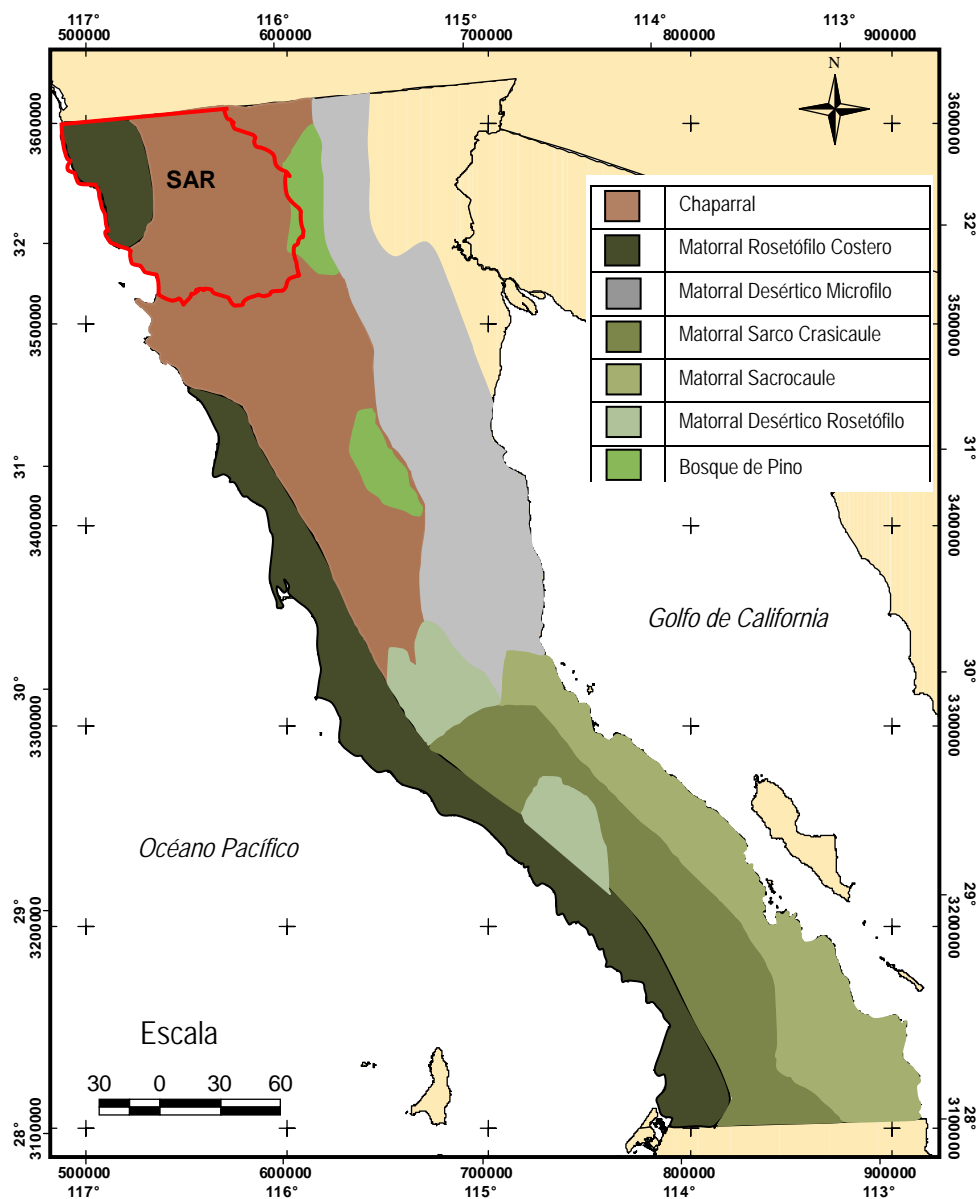
#### **IV.2.7.3 Composición florística**

La composición florística del sitio del proyecto está representada principalmente por dos comunidades de vegetación, la vegetación riparia y matorral rosetófilo costero-chaparral en laderas.

El total de flora registrada en el tramo que comprende el proyecto dentro del cauce del arroyo fue de 17 familias botánicas, donde las familias Salicaceae, Saslicaceae y Platanaceae son dominantes en cuanto al número de géneros y especies. Se identificaron 22 géneros y 22 especies.

Las especies dominantes son *Salix lasiolepis*, *Salix goodingii* y *Platanus racemosa* dentro de la vegetación riparia, siendo la comunidad vegetal de mayor importancia del sitio.

También se presenta vegetación de chaparral en menor proporción que se encuentra en las laderas del cauce se presentan las siguientes familias, Anacardiaceae (*Rhus integrifolia* y *Rhus ovata*) y Rosaceae (*Adenostoma sparcifolium*), siendo las representativas del chaparral; de vegetación de matorral rosetófilo costero se encuentran la familia Asteraceae (*Ambrosia*, *Bacharis*, *Cotula*).



**Figura 12. Tipos de vegetación presente dentro del SAR.**

Fuente: INEGI, 2006 Modificado.

Sin embargo por ser una zona muy impactada al estar dentro de la zona urbana de la ciudad de Tijuana, predomina vegetación de especies introducidas que se desarrollan generalmente en sitios perturbados por acción del hombre. Las familias representativas son Chenopodiaceae (*Salsola kali* va. *Tenuifolia* o *S. tungens*), Myrtaceae (*Eucalyptus* spp.) y Olaceae (*Olea europea*) esta última es cultivada dentro de la sección 3 del proyecto.

#### IV.2.7.4 Composición de las formas biológicas

De acuerdo a la clasificación de Raunkier (1934), las formas biológicas registradas fueron las siguientes: microfanerófitas (arbustos y árboles de 2-8 m), mesofanerófitos (árboles de 8 a 30m) nanofanerófitas (25 cm-2m), camefitas (<25 cm), hemicriptófitas (herbáceas y gramíneas).

Actualmente, la vegetación del Arroyo Alamar está constituida por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo, los cuales presentan una buena cobertura; además, existen algunas plantas acuáticas y semiacuáticas.

El estrato arbóreo se encuentra dominado por "sauces" (*Salix goodingii*, *Salix lasiolepis*), así como por "alisos" (*Platanus racemosa*) y "álamos" (*Populus fremonti*). Estas especies son nativas y con alturas que varían de 4 a 15 metros, y están a lo largo del flujo de agua y en contacto con ella. Sin embargo, estos árboles han desaparecido casi por completo, principalmente los "álamos" y "alisos", mientras que los sauces son los árboles que aun mantienen una cobertura importante en los márgenes y/o bancos del cauce.

El estrato arbustivo está dominado prácticamente por dos arbustos nativos, "huatamote" (*Baccharis glutinosa* y *Baccharis sarothroides*), presentándose principalmente fuera del canal en aquellos sitios a manera de bancos de arena.

El estrato herbáceo es muy variable en cuanto a plantas nativas e introducidas, estas últimas están favorecidas por lo alterado del medio.

La vegetación acuática y semiacuática consiste en plantas que se encuentran dentro del flujo del agua o en sitios donde se han formado pequeñas lagunas. Las especies reportadas para zonas riparias: *Arundo donax* (carrizo), *Typha domingensis*, *T. latifolia*, *Scirpus acutus*, *Cyperus* sp. (tule), *Juncus acutus*, *J. sphaerocarpus*, *J. rugulosus* (juncos) y *Lemna* sp.



La flora del Arroyo Alamar, tanto terrestre como acuática, es poco diversa de plantas nativas, pero con una gran cantidad de plantas introducidas debido a que el territorio ha sido fuertemente alterado. De acuerdo a los listados de la flora, no se encuentran plantas endémicas ni en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (amenazadas, en peligro de extinción o bajo protección especial).

En cuanto a las plantas herbáceas, se observan especies anuales y perennes, como *Juncus acutus*, *Hymenoclea salsola*, *Cotula coronopifolia*, *Distichlis spicata* var. *Stolonifera*, *Haplopappus ventus*, *Anemopsis californica*, *Mentha arvensis* var. *Canadensis*, *M. spicata* y *Apium graveolens*. (Mediterránea Consultores, S.C., 2006).

**Tabla LXV. Especies de flora encontrada dentro del cauce del sitio del proyecto.**

Familia	Nombre Científico		Nombre Común	Forma	Origen
	Género	Especie			
Asteraceae	<i>Ambrosia</i>	<i>confertiflora</i>	-0-	H	N
	<i>Baccharis</i>	<i>glutinosa</i>	Huatamote	A	N
	<i>Cotula</i>	<i>coronopifolia</i>	-0-	H-sac	I-Africa
Apiaceae	<i>Apium</i>	<i>graveolens</i>	Apio	H-Ac	I-Euroasia
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>curassavicum</i>	-0-	H	I-Tropico Americano
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	<i>Campestres</i>	Mostacilla	A	N
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	<i>murale</i>	-0-	H	I-Europa
Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	Higuerilla	Arbolillo	I-Europa
Juncaceae	<i>Juncos</i>	<i>acutus</i>	Junco	Sub-A	N
Lamiaceae	<i>Marrubium</i>	<i>vulgare</i>	Marrubio	H	I-Europa
Platanaceae	<i>Platanus</i>	<i>racemosa</i>	Aliso	Ar	N
Poaceae	<i>Arundo</i>	<i>donax</i>	Carrizo	H de tallo grande	I-Europa
	<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>	Zacate pata de gallo	H/P	I-Africa
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>	-0-	H	I-Euroasia
	<i>Rumex</i>	<i>salicifolius</i>	-0-	H	N
Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>fremontii</i>	Alamo	Ar	N
Saslicaceae	<i>Salix</i>	<i>lasiolepis</i>	Sauce	Ar	N
	<i>Salix</i>	<i>goodingii</i>	Sauce	Ar	N
Saururaceae	<i>Anemopsis</i>	<i>californica</i>	Hierba del manzo	H-sac	N

**Tabla LXIV. Especies de flora encontrada dentro del cauce del sitio del proyecto (continuación).**

	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	A	I-Sudamerica
Solanaceae	<i>Scirpus spp.</i>	-0-	H	Nativa
	<i>Solanum spp</i>	-0-	H	N
Tamaricaceae	<i>Tamarix ramossisima</i>	-0-	Ar	I-Euroasia
Urticaceae	<i>Urtica holosericea</i>	Hortiguilla	H	N

Forma: A=Arbusto; Sub-A=Sub-Arbusto; P=Pasto, Ar=Árbol; C=Crasa, H=Hierba, H-Ac=Hierba acuática, H-sac=Hierba semiacuática. Origen: N=Nativo, I=Introducida. Estatus: P= Peligro de extinción; A= Amenazado; E= Probablemente extinto en el medio silvestre; Pr= Protegido; NE= No Endémico, E= Endémico.

**Tabla LXVI. Vegetación secundaria presentada fuera del cauce del Arroyo Alamar.**

Familia	Genero	Especie	Origen	Forma	Estatus
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum</i>	<i>crystallinum *</i>	I-África	Planta rastrera	
Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>ovata</i>	N	A	
	<i>Rhus</i>	<i>diversiloba</i>		A	
	<i>Rhus</i>	<i>Integrifolia</i>	N	A	
	<i>Schinus</i>	<i>molle *</i>	I-Perú	Ar	
Asteraceae	<i>Baccharis</i>	<i>sarothroides</i>	N	A	
	<i>Baccharis</i>	<i>glutinosa</i>	N	A	
	<i>Cynara</i>	<i>cardunculus *</i>	I-Región mediterránea	Sub-A	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	<i>subspicata</i>	N	A	
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>cunninghamiana</i>	I-Australia	Ar	
Chenopodiaceae	<i>Salsola</i>	<i>kali var. Tenuifolia (S. tragus) *</i>	I	Sub-A	
Fabaceae	<i>Lathyrus</i>	<i>laetiflorus *</i>	I	H	
Grossulariaceae	<i>Ribes</i>	<i>malvaceum</i>	N	A	
	<i>Ribes</i>	<i>viburnifolium</i>	N	A	
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>vaseyi</i>	N	A	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus spp.</i>	*	I-Australia	Ar	
Oleaceae	<i>Olea</i>	<i>Europea *</i>	I-Europa	Ar	
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>lasiantha *</i>	N	H	
	<i>Clematis</i>	<i>pauciflora</i>	N	H	
Rosaceae	<i>Heteromeles</i>	<i>arbutifolia</i>	N	A	
	<i>Adenostoma</i>	<i>sparcifolium</i>	N	A	

\*=Especies de plantas son introducidas.

Forma: A=Arbusto; Sub-A=Sub-Arbusto; P=Pasto, Ar=Árbol; C=Crasa, H=Hierba, H-Ac=Hierba acuática, H-sac=Hierba semiacuática. Origen: N=Nativo, I=Introducida. Estatus: P= Peligro de extinción; A= Amenazado; E= Probablemente extinto en el medio silvestre; Pr= Protegido; NE= No Endémico, E= Endémico

#### IV.2.8 Volumen de despalme

La vegetación en el área del proyecto es muy escasa. Fuera del cauce se presentan hierbas o plantas introducidas debido a que la zona se encuentra muy impactada (ver informe fotográfico en el Anexo IX). Por lo anterior, el despalme será muy reducido y se limitará al trazo de la vialidad ya que en la zona del cauce se mantendrá la vegetación riparia.

#### IV.2.9 Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables

De todas las especies encontradas en el tramo del proyecto, ninguna está enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

#### IV.2.10 Fauna

Dentro del SAR se localizan el distrito faunístico San Dieguense. Este distrito, ocupa la porción Noroeste de Baja California, y representa una extensión del Sur de California. Abarca desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm donde colinda con la vertiente Oeste de la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm donde colinda con la Sierra de San Pedro Mártir. Continúa hacia el Sur hasta el arroyo El Rosario (Secretaría General de Gobierno del Estado de Baja California, 2004).

##### Aves

En un estudio realizado por Wilbur (1987) reporta la presencia de 220 especies de aves en el Noroeste de la Península de Baja California. En la Tabla LXVII se enlistan algunas de las especies de aves que habitan en la vegetación de chaparral dentro del SAR. También en la tabla se menciona en que status se encuentra cada especie dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

**Tabla LXVII. Especies de aves terrestres reportadas dentro del SAR.**

Nombre Científico		NOM-059-SEMARNAT-2001	
Genero	Especie	Estatus	Endémico
<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>		
<i>Archilochus</i>	<i>alexari</i>		
<i>Asio</i>	<i>otus</i>		
<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>		
<i>Aphelocoma</i>	<i>coerulescens</i>		
<i>Aimophila</i>	<i>ruficeps</i>		
<i>Amphispiza</i>	<i>belli</i>		

**Tabla LXVI. Especies de aves terrestres reportadas dentro del SAR (continuación).**

<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>		
<i>Bombycilla</i>	<i>cedrorum</i>		
<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>		
<i>Calypte</i>	<i>anna</i>		
<i>Catharus</i>	<i>guttatus</i>		
<i>Callipepla</i>	<i>californica</i>		
<i>Colaptes</i>	<i>auratus</i>		
<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>		
<i>Chamaea</i>	<i>fasciata</i>		
<i>Callipepla</i>	<i>californica</i>		
<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>		
<i>Carduelis</i>	<i>lawrencei</i>		
<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>		
<i>Contopus</i>	<i>soridulus</i>	Pr	E
<i>Corvux</i>	<i>corax</i>		
<i>Euphagus</i>	<i>cyranocephalus</i>		
<i>Eremophila</i>	<i>alpestris</i>		
<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>		
<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>		
<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>		
<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>		
<i>Loxia</i>	<i>curvirostra</i>		
<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>		
<i>Myadestes</i>	<i>townsei</i>		
<i>Melospiza</i>	<i>melodia</i>		
<i>Melanerpes</i>	<i>fomicivorus</i>		
<i>Otus</i>	<i>kennicottii</i>		
<i>oxyura</i>	<i>jamaicensis</i>		
<i>Oreotyx</i>	<i>pictus</i>		
<i>Psaltiriparus</i>	<i>minimus</i>		
<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>		
<i>Phalaenoptilus</i>	<i>nuttallii</i>		
<i>Pheucticus</i>	<i>melanocephalus</i>		
<i>Polioptila</i>	<i>californica</i>		
<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>		
<i>Pipilo</i>	<i>erythrophthalmus</i>		
<i>Pipilo</i>	<i>fuscus</i>		
<i>Passerculus</i>	<i>sawichensis</i>	A	NE
<i>Passerella</i>	<i>iliaca</i>		

**Tabla LXVI. Especies de aves terrestres reportadas dentro del SAR (continuación).**

<i>Regulus</i>	<i>caleula</i>
<i>Sphyrapicus</i>	<i>ruber</i>
<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>
<i>Sialia</i>	<i>mexicana</i>
<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>
<i>Tyrannus</i>	<i>verticalis</i>
<i>Thryomanes</i>	<i>bewickii</i>
<i>Toxostoma</i>	<i>cinereum</i>
<i>Toxostoma</i>	<i>redivivum</i>
<i>Toxostoma</i>	<i>crissale</i>
<i>Vireo</i>	<i>bellii</i>
<i>Vireo</i>	<i>vicinior</i>
<i>Wilsonia</i>	<i>pusilla</i>
<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>
<i>Zonotrichia</i>	<i>leucophrys</i>

Abreviaturas: Estatus: P= Peligro de extinción; A= Amenazado; E= Probablemente extinto en el medio silvestre; Pr= Protegido; NE= No Endémico, E= Endémico. Fuente: CONABIO, 2004; Alanís-García, 2002.

### Reptiles

Fisher y Case (1997) publicaron un trabajo sobre la biología de la conservación Californiana, que incluye una guía de campo de los anfibios y reptiles dentro del sur de California dentro de la cuenca del Río Tijuana. En la Tabla LXVIII se enlistan las especies de reptiles y anfibios que se registraron en esta cuenca que esta dentro del SAR. También en la tabla se menciona en que status se encuentra cada especie dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. (Alaníz García, 2002).

**Tabla LXVIII. Especies de reptiles y anfibios reportadas dentro del SAR.**

Nombre científico		Nombre común	Estatus
Género	Especie		
<i>Batrachoseps</i>	<i>pacificus</i>	Salamandra del Pacífico	
<i>Aneides</i>	<i>lugubris</i>	Salamandra arbórea	
<i>Bufo</i>	<i>boreas</i>	Sapo del oeste	
<i>Bufo</i>	<i>microscaphus</i>	Sapo del suroeste	
<i>Bufo</i>	<i>punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	
<i>Hyla</i>	<i>regilla</i>	Rana del Pacífico	
<i>Hyla</i>	<i>cadaverina</i>	Rana de California	

Nombre científico		Nombre común	Estatus
Género	Especie		
<i>Rana</i>	<i>catesbiana</i>	Rana toro	
<i>Rana</i>	<i>aurora</i>	Rana de patas rojas	
<i>Coleonyx</i>	<i>variegatus</i>	Geko bandeadado del oeste	
<i>Xantusia</i>	<i>henshawi</i>	Lagartija nocturna granito	

**Tabla LXVII. Especies de reptiles y anfibios reportadas dentro del SAR (Continuación).**

<i>Gambelia</i>	<i>wislizenii</i>	Lagartija leopardo	
<i>Sceloporus</i>	<i>orcutii</i>	Lagartija espinosa granito	
<i>Sceloporus</i>	<i>occidentalis</i>	Lagartija de banda del oeste	
<i>Uta</i>	<i>stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral	A
<i>Phrynosoma</i>	<i>coronatum</i>	Lagartija cornuda de la costa	
<i>Cnemidophorus</i>	<i>tigris</i>	Lagartija cola de látigo	
<i>Legarí</i>	<i>multicarinata</i>	Lagartija lagarto	
<i>Lichanura</i>	<i>trivirgata</i>	Boa rosada	
<i>Masticphis</i>	<i>lateralis</i>	Culebra látigo	A
<i>Pituophis</i>	<i>melanoleucus</i>	Serpiente ardillera	
<i>Lampropeltis</i>	<i>getula</i>	Serpiente rey común	A
<i>Thamnophis</i>	<i>couchii</i>	Serpiente acuática del oeste	
<i>Crotalus</i>	<i>viridi</i>	Serpiente de cascabel del oeste	
<i>Crotalus</i>	<i>ruber</i>	Serpiente de cascabel diamante rojo	
<i>Crotalus</i>	<i>mitchellii</i>	Serpiente de cascabel moteada	

Abreviaturas: Estatus: P= Peligro de extinción; A= Amenazado; E= Probablemente extinto en el medio silvestre; Pr= Protegido; NE= No Endémico, E= Endémico. Fuente: Secretaría General de Gobierno del Estado de Baja California, 2006; Alanis-García, 2002.

#### IV.2.10.1 Fauna encontrada en el sitio del proyecto

La definición de “corredor ecológico” dada al arroyo Alamar se asocia con el tránsito de especies animales, que utilizan estos lugares como sitios de descanso migratorio, o como fuente de suministro de alimento y refugio (Escofet, 1993). Desafortunadamente el impacto provocado por el crecimiento de la ciudad y el incremento de asentamientos humanos y actividades en la zona, han generado además de problemas de contaminación y disminución del ecosistema ripario, la erradicación de especies de animales silvestres que han visto amenazada o eliminada su fuente de alimento y sus lugares de anidación y reposo, provocando que poco a poco las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves disminuyan.

Actualmente hacia la parte Este de la zona de estudio en zonas cercanas al canal,

todavía se pueden encontrar algunas especies de mamíferos como: pequeños ratones, ratas, topos, ardillas, conejos, coyotes (muy escasos), reptiles como la Lagartija (*Elgaria multicarinata*) con estatus de protección especial; víboras y culebras (muy escasas) (*Crotalus ruber*, *Crotalus viridis*, *Crotalus mitchellii*) con estatus de protección especial; (*Lampropeltis getula*, *Charina trivirgata*, *Thamnophis hammondi*), amenazadas y algunos anfibios (*Aneides lugubris*, *Ensatina eschschaltzii*) en estatus de protección:

Dentro del grupo de las aves algunas especies reportadas como vistas en la zona como el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperi*) con estatus de protección especial según la NOM-059-ECOL-2001 además de otras aves de categoría migratoria procedentes de los Estados Unidos y Canadá, estas últimas han sido vistas en áreas donde el ecosistema (acuático y terrestre) mantiene todavía algunas de sus condiciones de refugio y alimentación.

### Aves

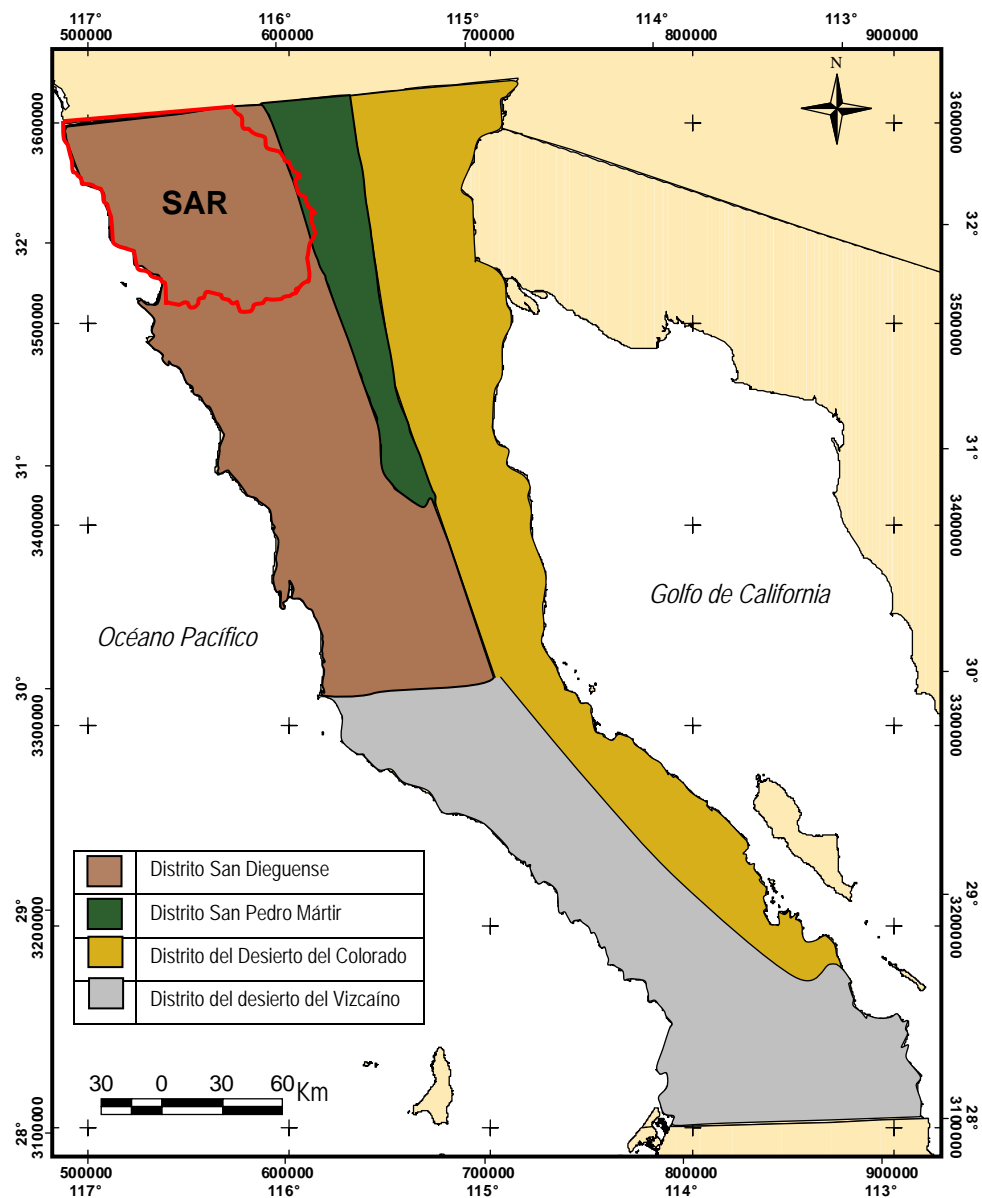
Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperi*), protección especial; Vireo de Bell Californiano (*Vireo belli pusillus*), amenazada.

### Reptiles

Anfibios (*Aneides lugubris*, *Ensatina eschschaltzii*), protegidas; Lagartijas (*Elgaria multicarinata*), protección especial; Víboras y Culebras (*Crotalus ruber*, *Crotalus viridis*, *Crotalus mitchellii*), protección especial; (*Lampropeltis getula*, *Charina trivirgata*, *Thamnophis hammondi*), amenazadas. (Mediterranea Consultores, S.C, 2006).

**Tabla LXIX. Fauna encontrada en sitio del proyecto y su estatus en la NOM-059.**

Especie	Nombre Común	Grupo	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Mamíferos	
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	Mamíferos	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	Mamíferos	
<i>Neotoma lepida</i>	Ratón de campo	Mamíferos	
<i>Bufo boreas</i>	Sapo	Anfibios	
<i>Bufo californicus</i>	Sapo	Anfibios	
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Aves	Protección especial
<i>Vireo belli pusillus</i>	Vireo de Bell Californiano	Aves	Amenazada.
<i>Elgaria multicarinat</i>	Lagartijas	Reptiles	Protección especial
<i>Crotalus ruber</i> ,	Víboras de cascabe	Reptiles	Protección especial
<i>Crotalus mitchellii</i>	Víbora de cascabel	Reptiles	Amenazada
<i>Crotalus viridis</i>	Vibora de cascabel	Reptiles	Amenazada
<i>Lampropeltis getula</i> ,	Culebra	Reptiles	Amenazada
<i>Charina trivirgata</i>	Culebra	Reptiles	Amenazada
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra	Reptiles	Amenazada



**Figura 13. Distrito faunísticos dentro del SAR.**

#### IV.2.11 Paisaje

El SAR se caracteriza por tener gran calidad paisajista debido a sus recursos naturales, ya que presenta diversos paisajes que van desde las playas, los cantiles rocosos, matorral y chaparral, así como las dunas que siendo de gran importancia son pocas la que quedan en la región, por lo que tienen un mayor valor en la calidad del paisaje.

Es importante destacar que en el SAR se encuentran cuatro de las cinco ciudades



más grandes del estado, Tijuana, Ensenada, Tecate y Rosarito, por lo que el paisaje del SAR está influenciado por la presencia del desarrollo urbano.

A mayor distancia de la zona costa se encuentran relieves montañosos que vienen desde Tijuana hasta llegar al límite del SAR (Ensenada - Punta Banda), ofreciendo un paisaje sorprendente. Hacia el centro del área del SAR se encuentran, los valles como son el Valle de Guadalupe y El Valle de Las Palmas en donde los cultivos de Vid ofrecen una mejor vista del paisaje, siendo de gran atractivo.

Se encuentra parte de la Sierra Juárez que nos ofrece otro gran paisaje de bosque de coníferas, que destacan más en tiempos de lluvia y en época de nevadas, junto con el relieve montañoso y las corrientes de agua que se forman temporalmente. En la zona noreste destacando las formaciones rocosas así como la diversidad de colores que presentan las especies de plantas presentes en el chaparral de montaña ofreciendo otro magnífico paisaje.

#### **Paisaje del sitio del proyecto**

El sitio del proyecto se encuentra entre lomeríos y laderas en la zona del cauce. La calidad paisajística es baja, debido a la presencia de infraestructura industrial, asentamientos irregulares, la falta de un ordenamiento adecuado de la zona urbana y la eliminación de vegetación natural. Hay un fuerte deterioro del paisaje por la presencia de basura y escombros. Sin embargo, la vegetación riparia en la sección tres del proyecto tiene un mejor estado de conservación y aporta una calidad paisajística alta, principalmente por la abundancia de árboles de sauce, álamo, y aliso los que se logran apreciar a simple vista.

### **IV.2.12 Medio Socioeconómico**

#### **IV.2.12.1 Demografía**

##### **IV.2.12.1.1 Crecimiento poblacional**

El SAR es donde se encuentra la mayor cantidad de población del estado de Baja California, ya que lo integran el municipio de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y la parte norte del municipio de Ensenada. De éste último, las delegaciones ubicadas dentro del SAR son La Misión, El Porvenir, Francisco Zarco (Valle de Guadalupe), Real del Castillo, El Sauzal, Ensenada, San Antonio de las Minas y Chapultepec.

La población total del censo del 2005 para los municipios ubicados dentro del SAR fue de 1,812,383 habitantes. El municipio de Tecate presentó 91,021 habitantes, el

municipio de Playas de Rosarito 73,305 habitantes y el municipio de Tijuana 1,410,700 habitantes. Las delegaciones del municipio de Ensenada ubicadas dentro del SAR suman una población de 237,357 habitantes.

El crecimiento poblacional dentro del SAR está representado por la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) en el periodo 2000-2005 en cada uno de los municipios. La TMCA para Ensenada es de 1.9%, para Playas de Rosarito es de 2.6%, para Tecate es de 2.8% y para Tijuana es de 2.7%. (Ver Tabla LXX)

**Tabla LXX. Tasa media de crecimiento anual 2000-2005**

Municipio	Tasa media de crecimiento anual 2000-2005(%) <sup>a</sup>	Población total	Hombres (%)	Menores de 15 años (%)	De 15 a 64 años (%)	Residentes en localidades de 2,500 y mas habitantes	De 5 y mas años que hablan lengua indígena (%)
Ensenada	1.9	413 481	50.1	29.6	61.9	85.2	4.8
Tecate	2.8	91 021	52.8	29.0	61.9	80.3	1.4
Tijuana	2.7	1 410 700	50.3	28.5	59.1	98.5	0.9
Playas de Rosarito	2.6	73 305	50.8	30.5	58.3	89.8	1.2

FUENTE: INEGI, 2005. Censo de Población y Vivienda, 2005. NOTA: Cifras al 17 de octubre. a La tasa se calculó con el modelo geométrico.

Ante este escenario de crecimiento y de mantenerse la misma tendencia, el municipio de Playas de Rosarito podría duplicar su población en tan sólo nueve años, continuándole Tecate con 13.4 años, Tijuana y Ensenada se duplicarán en 14.2 y 17.9 años, respectivamente.

#### IV.2.12.1.2 Estructura por sexo y edad

En el SAR la población total es de 1,988,507 habitantes, de los cuales 1,001,351 habitantes corresponde a hombres, 987,156 habitantes corresponde a mujeres. En la Tabla LXXI se presenta los datos generados durante el Censo de Población y Vivienda 2005 de las poblaciones más importantes del SAR.

**Tabla LXXI. Población total por sexo correspondiente SAR**

Municipio	Población Total	Hombre	Mujer
Tijuana	1,410,700	709,093	701,607
Tecate	91,021	48,026	42,995
Playas de Rosarito	73,305	37,254	36,051
Ensenada	413,481	206,978	206,503

Fuente: II CONTEO DE POBLACION Y VIVIENDA (INEGI 2005).

En la Tabla LXXII se presenta la población total por edad correspondiente a cada uno de los municipios ubicados dentro del SAR.

**Tabla LXXII. Población total por edad de los municipios en el SAR.**

Municipio	Población Total	De 0 a 4 años	De 5 a 9 años	De 10 a 14 años	De 15 a 19 años	De 20 a 24 años	De 25 a 29 años
Tijuana	1,410,700	134,627	137,497	130,369	122,424	123,402	124,794
Tecate	91,021	8,511	8,869	8,972	8,595	7,884	8,235
Playas de Rosarito	73,305	7,238	7,827	7,278	6,820	6,174	5,704
Ensenada	413,481	38,912	41,657	41,759	40,922	36,892	33,465

NOTA: Cifras al 17 de octubre. a La tasa se calculó con el modelo geométrico. FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005.

**Tabla LXXI. Población total por edad de los municipios en el SAR (continuación).**

Municipio	De 30 a 34 años	De 35 a 39 años	De 40 a 44 años	De 45 a 49 años	De 50 a 54 años	De 55 a 59 años	De 60 a 64 años
Tijuana	122,318	103,873	78,394	59,101	44,164	31,344	24,341
Tecate	7,894	6,818	5,500	4,061	3,096	2,360	1,925
Playa de Rosarito	5,758	5,432	4,004	3,151	2,463	1,800	1,399
Ensenada	32,474	29,452	24,989	20,290	15,963	11,715	9,690

NOTA: Cifras al 17 de octubre. a La tasa se calculó con el modelo geométrico. FUENTE: INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005.

En la Tabla LXXIII se presenta la estructura por sexo y edad de la ciudad de Tijuana la cual presenta una equilibrada estructura demográfica por sexo, pues se compone de un 49.59% de población femenina y de un 50.41% de población masculina.

**Tabla LXXIII. Población local por sexo del censo 2000.**

LOCALIDAD/ POLÍGONO DE ESTUDIO / ZONAS	POBLACIÓN FEMENINA		POBLACIÓN MASCULINA		POBLACIÓN TOTAL
	ABSOLUTA	RELATIVA	ABSOLUTA	RELATIVA	
TIJUANA	569,667	49.59	579,014	50.41	1,148,681
PROGRAMA PARCIAL ALAMAR	14,834	49.22	15,302	50.78	30,136
ZONA 1	11,102	49.57	11,296	50.43	22,398
ZONA 2	2,085	47.72	2,284	52.23	4,369
ZONA 3	1,647	48.89	1,722	51.11	3,369

Fuente: SCINCE por Colonias 2000, INEGI.

De acuerdo a los resultados arrojados por el INEGI en el XII Censo de Población y Vivienda 2000, respecto a la estructura de la población por edad, es una proporción considerable la que pertenece a la población infantil (0 a 14 años), pues participa con un tercio del total (33.10%) en la ciudad de Tijuana.

En el polígono del Programa Parcial la proporción es de 34.56% de los niños y jóvenes los cuales están por encima del promedio de la ciudad y con ello las necesidades que representan este tipo de población que es principalmente las relacionadas a educación, cultura, recreación y deporte entre otras.

En segundo término se ubica la población entre 15 y 64 años que representan la edad productiva y con ello necesidades de empleo, servicios y vivienda, de acuerdo a los datos arrojados se estima que el 62.46% es población joven y adulta que integra el segmento más amplio de la población en el polígono del Alamar, este segmento refleja las necesidades a corto y mediano tales como: empleo, servicios, vivienda, salud y esparcimiento.

La población de adultos mayores representa el 2.98% del total, es decir que esta por debajo del promedio de 3.19% de la ciudad de Tijuana, por lo cual es necesario prever y planear los recursos e instalaciones especiales para su atención, con esto nos referimos especialmente a los servicios de salud y la atención médica que requiere este tipo de población al igual que el sistemas de pensiones.

### **Migración**

La densidad de la población dentro del SAR está representada por 4 de los 5 centros de población del estado, que corresponden a Tijuana, Ensenada, Playas de Rosarito y Tecate. En Tijuana se tiene la más alta densidad demográfica con 1,113.95 habitantes por kilómetro cuadrado, mientras que Ensenada presenta la menor con 7.84 habitantes por kilómetro cuadrado, Playas de Rosarito registra 151.45, y Tecate cuenta 24.98 habitantes por kilómetro cuadrado.

Un elemento que se debe considerar por su importancia es la migración, la cual puede ser considerada como el componente demográfico que ha determinado el modelo de crecimiento poblacional en el SAR.

Históricamente, el SAR ha tenido la característica de integrar su volumen poblacional, además de su población nativa, a partir de dos tipos de corrientes migratorias; una de ellas proveniente de entidades con un desarrollo similar, como es el caso de Sinaloa y Sonora; la otra, de entidades distintas como Guanajuato, Zacatecas, Michoacán, Estado de México, Durango, Chihuahua, Guerrero, Distrito Federal, Nuevo León y Jalisco.

Los migrantes llegan con la intención de asentarse en forma temporal, por su expectativa de cruzar a Estados Unidos, al no lograrlo, la mayoría de ellos deciden quedarse a radicar en forma permanente. De aquí que aproximadamente uno de cada dos habitantes es nacido en otro Estado o País.

Actualmente, el porcentaje de la población migrante en el estado, donde se concentran 4 de los 5 centros de población dentro del SAR, representa el 43.6 por ciento del total poblacional, cuyo origen es, principalmente, de Sinaloa, Jalisco, Sonora, Michoacán y el Distrito Federal.

El saldo neto migratorio, es decir, la diferencia neta entre la inmigración y la emigración que presentó en los principales centros de población del estado, de los cuales 4 de los cinco centros de población forman parte del SAR fue de 39.85 por ciento, mientras que para el año 2000 alcanzó 41.43 por ciento. Por sexos, el saldo migratorio masculino era de 40.29 y 39.43 puntos porcentuales del sexo femenino en 1997, mientras que este saldo fue del 41.10 por ciento y 41.76 por ciento, respectivamente, en el año 2000.

Las principales causas por las que la población de cinco años y más del SAR inmigra, es la búsqueda de trabajo con un 30.62 por ciento, el 24.70 por ciento lo hace para reunirse con la familia; el 5.54 por ciento emigra porque existió un cambio del lugar del trabajo y un 14.88 por ciento por otras causas ([www.bajacalifornia.gob](http://www.bajacalifornia.gob)).

### **Migración del sitio del Proyecto**

El importante crecimiento demográfico en la zona del Alamar, está fuertemente relacionado al componente migratorio, lo que caracteriza a la ciudad de Tijuana y esto se ve reflejado en el origen y composición de su población.(ver Tabla LXXIV).

Más de la mitad de la población de Tijuana nació en otra entidad (55.90%). Dentro del polígono del Programa Parcial de Mejoramiento Urbano para la Zona del Arroyo Alamar se registra una recepción importante de migrantes que hace de su composición demográfica según el origen de sus habitantes, aún más intensa que el conjunto de la ciudad, pues 61.18 % de la población nació fuera del Estado de Baja California (IMPlan, 2006).

**Tabla LXXIV. Población nacida en la entidad y fuera de la entidad.**

LOCALIDAD / POLÍGONO DE ESTUDIO / ZONAS	POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD	%	POBLACIÓN NACIDA EN OTRA ENTIDAD	%
TIJUANA	459,730	44.10	582,663	55.90
PROGRAMA PARCIAL ALAMAR	10,484	38.82	16,521	61.18
ZONA 1	8,214	41.58	11,542	58.42
ZONA 2	1,303	31.66	2,812	68.34
ZONA 3	967	30.86	2,167	69.14

Fuente: SCINCE POR COLONIAS 2000, INEGI

La composición de la población según su origen registran altas proporciones de población migrante en las zonas 2 y 3 (68.34% y 69.14%, respectivamente) se puede observar que mas de la mitad de su población ha nacido fuera del Estado de Baja California, además que se encuentran por encima del promedio de la ciudad.

#### IV.2.12.1.3 Economía

Las actividades económicas dentro del SAR se dividen en el sector primario, secundario y terciario. Las actividades económicas del sector primario incluyen la agricultura, ganadería y pesca. Las actividades económicas del sector secundario incluyen la Industria y la minería en menor proporción. Las actividades del sector terciario incluyen el comercio, turismo y servicios.

El INEGI ha generado información de acuerdo al censo de población y vivienda 2000, para cada actividad económica en cada uno de los municipios ubicados dentro del SAR, se presenta a continuación.

##### Agricultura

En el municipio de Tijuana la disponibilidad de tierras cultivables es muy limitada, lo que hace que la agricultura sea poco significativa. Sus principales cultivos son el trigo, cebada, avena y algunas hortalizas.

En el municipio de Playas de Rosarito las actividades agropecuarias no son significativas y se encuentran en pequeñas parcelas familiares. Esta actividad se frena por el relieve montañoso del suelo y la falta de corrientes superficiales de agua, características de este municipio, sin embargo se produce algodón, trigo, alfalfa y cebada.

En el municipio de Tecate la agricultura es mínima, debido a su suelo rocoso y a la escasez de agua, siendo el Valle de las Palmas la principal área agrícola. La mayor

parte de la superficie cultivable es de temporal y los principales cultivos son: olivo, vid, avena y cebada; entre otros de menor importancia se tiene a la alfalfa, durazno, membrillo, chile verde, zanahoria y calabaza.

En el municipio de Ensenada el suelo es dedicado en una gran parte a desarrollar actividades agrícolas en valles costeros e ínter montañosos, con características agroclimáticas que permiten, en su conjunto, cultivar trigo, cebada, sorgo forrajero, jitomate, rye grass, sorgo de grano, cebolla, avena forrajera, maíz grano, vid, olivo, alfalfa y espárrago, en una superficie de 84,400 ha.

### **Ganaderia**

En el municipio de Tijuana es de especial importancia la explotación de ganado bovino lechero y de carne, en menor escala están el porcino y las aves de corral.

En el municipio de Playas de Rosarito la ganadería es una actividad donde predomina el ganado lechero, bovino, caprino. Esta actividad se considera importante en el municipio.

En el municipio de Tecate la ganadería es una actividad de menor importancia y consiste, principalmente en la cría y explotación de ganado bovino y porcino, destinado para el abasto interno. Esta actividad incluye la explotación de especies de menor importancia como ovinos, equinos, aves de corral y colmenas de abejas.

En el municipio de Ensenada la ganadería se desarrolla en valles costeros e ínter montañosos, así como a agostaderos naturales. En uso pecuario se tiene el 77.1% de la superficie total del municipio con 7,800 usuarios, y el aprovechamiento de 4'103,541 Ha. El tipo de ganado que se incluye en esta actividad es bovino, porcino, aves, ovino y caprino.

### **Pesca**

En los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito la producción pesquera es casi nula, mientras que en el municipio de Tecate es nula.

En el municipio de Ensenada la actividad pesquera es la más importante. En esta actividad están registradas oficialmente 96 especies de peces e invertebrados. Las principales especies de aprovechamiento son la sardina, macarela, atún aleta amarilla, atún aleta azul, barrilete, tiburón, erizo, ostión, anchoveta, cangrejo, mejillón, langosta, verdillo, pez espada, blanco, almeja chocolate, jurel, abulón, cabrilla.

Las especies de alto rendimiento en volumen y de mediano o bajo valor económico son las pesquerías masivas de sardina, macarela, bonito. Las pesquerías de alto rendimiento económico, aún cuando su volumen de captura no es muy grande, son las pesquerías de erizo, camarón, langosta, pepino y abulón. En esta actividad también esta considerada la extracción de algas marinas. También se desarrolla acuicultura en centro reproductor de semillas de moluscos y bivalvos; cultivo de moluscos, crustáceos, equinodermos, peces y algas.

### **Minería**

En esta provincia existen distribuidas varias obras para la explotación de minerales, entre los que destacan oro, plata, plomo, cobre, tungsteno, fierro y manganeso. En lo referente a minerales no metálicos destaca la explotación de las calizas para la fabricación de cal y de cemento.

### **Producción Forestal**

El aprovechamiento no maderable de mayor volumen de producción es la manzanita (132 toneladas 1997), otro no maderable ha sido la Palmilla (Yuca spp.), el encino y el mezquite.

### **Industria**

En el municipio de Tijuana la industria maquiladora es la más relevante, siguiéndole la industria de alimentos y bebidas, la industria de la construcción y la fabricación de productos metálicos y no metálicos.

En el municipio de Playas de Rosarito la actividad industrial esta compuesta por la generación de energía eléctrica y comercialización de combustible. Las industrias más representativas en este municipio son la Central Termoeléctrica Benito Juárez (CFE) y la Planta de almacenamiento y distribución de PEMEX. La reciente instalación de una industria maquiladora electrónica de primer nivel ha generado una expectativa por el desarrollo de esta actividad en el futuro.

En el municipio de Tecate las principales ramas de actividad industrial son la industria maquiladora, la industria de producción y envasado de bebidas (cerveza y refrescos) envasado de aceitunas y hortalizas, fabricación y reparación de muebles y elaboración de productos metálicos; Actividad artesanal importante, cerámica teja baldosa, macetas de barro, ladrillo, vidrio estirado y talabartería.



En el municipio de Ensenada la actividad industrial esta compuesta por la agroindustria la industria pesquera. La agroindustria se basa en la industrialización de tomate, de papa, selección y empaque de hortalizas, preparación de alimentos congelados para exportación, beneficio y elaboración de vinos; preparación, conservación y envasado de frutas y legumbres. La industria pesquera se basa en el enlatado, congelado, ahumado y deshidratado de especies marinas; astilleros.

### **Comercio**

En los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito el comercio es una actividad de primer orden en la economía de este municipio. Las ramas comerciales más sobresalientes son la de alimentos y bebidas, prendas de vestir, gases y combustibles, materias primas y auxiliares, equipo de transporte, refacciones y accesorios.

En el municipio de Tecate existe un bajo desarrollo comercial lo cual no estimula la producción local, provocando que la mayoría de los productos lleguen del exterior, principalmente de Tijuana. Las actividades comerciales se concentran esencialmente en la ciudad de Tecate y el resto del municipio tiene una ausencia considerable de infraestructura para el abastecimiento. La mayor parte de los establecimientos comerciales limitan su acción a la compra-venta de artículos de consumo básico.

En el municipio de Ensenada la actividad comercial se encuentra orientada fundamentalmente al mercado interno, destacándose los giros al menudeo de Comercio de productos no alimenticios en establecimientos no especializados y el Comercio de productos alimenticios y tabaco, los cuales concentran el 46% y 44% de los establecimientos y el 30% y 18% de las ventas comerciales respectivamente.

### **Turismo**

Se municipio de Tijuana cuenta con una infraestructura turística altamente moderna, hoteles, campos para casas móviles, restaurantes, bares, cines, hipódromo, frontón, jai-alai, dos plazas de toros, balnearios y campos de golf.

En el municipio de Playas de Rosarito el Turismo es la principal actividad económica. Los principales componentes de esta actividad incluyen actividades en playa, cantiles, hoteles, restaurantes, lugares de venta de artesanías mexicanas y desarrollos turísticos como los estudios cinematográficos de Fox y el Centro Histórico y Cultural Calafia.

El turismo contribuye con el 34.4% aproximadamente de los ingresos que percibe el Municipio.

En el municipio de Tecate la actividad turística se considera con fuertes potenciales de desarrollo, particularmente en la zona rural del municipio. Otro importante componente del sector turismo del municipio son los 22 centros recreativos tipo balnearios, la mayoría de los balnearios se ubican en la zona rural del municipio. Los centros recreativos y balnearios rurales del municipio de Tecate representan un potencial para aprovechar turísticamente los recursos y atractivo de la zona rural.

En el municipio de Ensenada la actividad turística es una de las actividades más importantes, se estima que en Ensenada se cuenta con 95 establecimientos para servicio. En este municipio es el único en el que existe turismo por Crucero,

La actividad turística en este municipio esta directamente relacionada con los días festivos que se celebran en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), además de las diversas actividades y fiestas del municipio.

### **Actividades económicas en el sitio del proyecto**

Las actividades economicas de la seccion uno son primarias y terciarias. Las primarias se desarrollan usos de tipo agrícola, la hortícola y pecuaria. Las terciarias se definen básicamente por usos recreativos como balnearios y clubes deportivos (lienzzos charros). En la seccion dos son actividades primarias y secundarias, extracción de materiales petreos.

En la zona 3 se realizan actividades primarias y secundarias, en la actividad primaria es la agricultura con cultivos de cebolla cambray, tomate, rabano entre otras. Como actividad secundaria se tiene una fabrica de ladrillos a mediana escala.

### **Población Económicamente Activa (PEA)**

En el municipio de Tijuana de acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio asciende a 450,608 personas, mientras que la ocupada es de 446,339.

Del total del PEA, el sector primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca) corresponde al 0.60%, el sector secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) corresponde al 40.72%, el sector terciario (Comercio, turismo y servicios) corresponde al 52.53% y otros con un 6.15%.

En el municipio de Playas de Rosarito se distribuyen de la siguiente manera: En el año 2000 el municipio cuenta con una población económicamente activa de 20,376 la población económicamente inactiva asciende a 17,295.

Del total del PEA, el sector primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca) corresponde al 0.3%, el sector secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) corresponde al 36%, el sector terciario (Comercio, turismo y servicios) corresponde al 61%.

En el municipio de Tecate, la población de 19, 851 trabajadores en 1985, es decir una de cada 1.5 habitantes esta dedicado a actividades económicas. Un porcentaje mayor de la población económicamente activa (PEA) se dedica al sector industrial, sobre todo al manufacturero; en segundo lugar se encuentran los que se dedican a servicios comunales, sociales y personales y a las actividades primarias (agricultura, ganadería y silvicultura); le siguen las que se dedican a la construcción y al comercio. En muy insignificante proporción se encuentra la minería. En el municipio de Ensenada el PEA es de 129,583. En el sector primario se ubica el 16.27%, el 26.96% en el secundario y finalmente 53.16% en el terciario.

### Población Económicamente Activa en el sitio del proyecto

La población económicamente activa (PEA) de la ciudad de Tijuana, de acuerdo con el II Censo General de Población y Vivienda del 2000, ascendía a 430,415 personas, significa el 37.47% de la población total de la ciudad, una importante proporción de la población se encuentra vinculada a las actividades económicas.

En el polígono del Programa Parcial Alamar esta participación es de 37.53% siendo ligeramente por encima del promedio de la ciudad, fenómeno que refleja la población incorporadas a la economía, no obstante la importante proporción de población económicamente inactiva (PEI) que se ubicó en 24.93% por debajo del promedio de la ciudad que fue de 27.82%.

**Tabla LXXV. PEA del sitio del Proyecto**

Localidad/ polígono de estudio / zonas	Población Económicamente Activa (pea)		Población Económicamente Inactiva (pei)		Pob.ocupada		Po/pea %
	ABSOLUTA	RELATIVA	ABSOLUTA	RELATIVA	ABSOLUTA	RELATIVA	
Tijuana	430,415	37.47	319,552	27.82	397,677	92.39	
Programa parcial alamar	11,563	37.53	7,683	24.93	11,461	99.11	
Zona 1	8,222	36.61	6,011	26.76	8,142	99.02	
Zona 2	1,986	40.05	986	19.88	1,976	99.49	
Zona 3	1,355	39.89	686	20.20	1,343	99.11	

Fuente: SCINCE POR COLONIAS 2000, INEGI.

De la población ocupada que se encuentran insertados en los sector: primario, secundario y terciario, de los cuales el que representa la mayor proporción se refiere al Sector Secundario con 56.37% en el Programa Alamar, mayor al promedio de la ciudad de Tijuana con 53.17%. Esta sección de la población se dedica mayoritariamente al sector del comercio y prestación de servicios.

#### **IV.2.13 Factores socioculturales**

##### **IV.2.13.1 Urbanización (infraestructura urbana)**

En el SAR ubican cuatro de los cinco centros de población más grandes de Baja California, que son las ciudades Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate y Ensenada.

##### **Energía eléctrica**

La energía eléctrica en el SAR es suministrada por la Central Termoeléctrica Benito Juárez (CFE) y cubre el requerimiento de este servicio en casas habitación, comercios, empresas. Los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito son suministrados en su totalidad por la planta Benito Juárez que tiene una capacidad de 680Mw. El municipio de Ensenada es suministrada por la planta Benito Juárez y por la planta de Turbo gas del Ciprés, esta ultima localizada en el ejido Chapultepec. Por lo que respecta al municipio de Tecate el suministro de energía proviene de Tijuana a través de las subestaciones Tecate, Tecate 2, Encinal y Valle de las Palmas con una demanda de 33Mw.

##### **Energía eléctrica en el sitio del proyecto**

En el caso del abastecimiento de energía eléctrica, la rápida y amplia cobertura que ofrece la Comisión Federal de Electricidad (CFE) permite cubrir de forma importante el servicio. Mientras que la ciudad cuenta con el 91.66% de cobertura en las áreas ocupadas, la zona de estudio cuenta con una cobertura del 100%.

El problema que se presenta en los asentamientos irregulares colindantes al arroyo es la práctica común del robo de energía eléctrica por medio de "diablitos", cables que se conectan a las redes de electrificación para la que las viviendas cuenten con energía eléctrica, sin embargo esta práctica repercute en deficiencias del sistema de transmisión e incrementa el costo de servicio. Otra de las consecuencias es el riesgo constante en el que se encuentran los asentamientos irregulares, dado que se han presentado incendios por problemas en el cableado que conduce la electricidad a las viviendas.

### Agua potable (agua entubada)

La principal fuente de abastecimiento de agua en el SAR es el Río Colorado el cual suministra el líquido tanto a los centros urbanos como a las regiones agrícolas. También se cuenta con el río Tijuana -las Palmas que provee a la presa Abelardo L. Rodríguez ubicada en el municipio de Tijuana, llenándola en promedio cada 8 años.

Existen además otros escurrimientos de menor importancia como el arroyo Ensenada y el arroyo Guadalupe de los cuales se tiene más aprovechamiento que de las demás corrientes, ya que cuenta también con una presa almacenadora.

La explotación de aguas subterráneas a través de los posos de los acuíferos, se encuentra limitada, solo municipios de Tecate y Ensenada se abastecen de manera importante de ellos.

Las presas Abelardo L. Rodríguez y Emilio López Zamora son de almacenamiento y captan las aguas superficiales. La presa el Carrizo también es almacenadora, pero su función específica es la de almacenar agua del acueducto Río Colorado-Tijuana para luego ser enviada a la potabilizadora El Florido en Tijuana.

Las fuentes de abastecimiento de agua de Tecate son dos, el acueducto Río Colorado-Tijuana y los acuíferos Río Tecate y Río San José con 28 pozos. En la Tabla LXXVI se presentan las fuentes de abastecimiento de agua potable en el SAR.

**Tabla LXXVI. Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en el SAR**

Municipio	Fuente	Producción total(miles de metros cúbicos)	%
Ensenada	Acuífero maneadero	6,811.70	33.22
	Acuífero Ensenada (pozos ciudad)	3,347.00	16.33
	Presa Emilio López Zamora	14.10	0.07
	Acuífero valle de Guadalupe	9,431.20	46.00
	Acuífero La Misión	898.30	4.38
	<b>total</b>	<b>20,502.00</b>	<b>100</b>
Tecate	Acuífero San José	1600.20	21.32
	Acueducto San José II	493.00	6.57
	Pozos Río Tecate	1,153.8	0.15
	Acueducto carrizo-cuchamá	25.00	0.33
	Acueducto las auras-Tecate	4,232.50	56.40

**Tabla LXXV. Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable en el SAR (continuación).**

	total	7,504.50	100
Tijuana	Río colorado	98,810.00	94.49
	Río Tijuana(presa Rodríguez)	1,184.40	1.13
	Acuífero la misión	1,601.10	1.53
	Acuífero rosarito	693.70	0.66
	Acuífero río Tijuana	2,288.20	2.19
	total	104,577.40	100

Fuente: CESP (2006).

**Tabla LXXVII. Principales acueductos, capacidad y función del SAR.**

Acueducto	Capacidad LPS	Longitud Km.	Función
Acueducto río colorado-Tijuana	4000	126	Lleva agua del río colorado a la zona costera
Presa Abelardo I. Rodríguez-el florido	2000	8.5	De la presa a la planta potabilizadora el florido
Morelos o valle de Guadalupe-ensenada	1000	35.8	Conduce agua de los pozos del valle de Guadalupe a ciudad de ensenada
Presa Abelardo I. Rodríguez-Tijuana	600		Lleva agua de la presa a la ciudad de Tijuana
Acueducto Misión-ensenada	500	25.7	Conduce 150 LPS de los pozos de la Misión y 350 LPS de la M. arenosa
Acueducto Misión-Tijuana	300		Lleva agua de los pozos de la Misión hacia la ciudad Tijuana
Acueducto mandadero-ensenada	275	12.2	Conduce agua de los pozos del valle de mandadero a ciudad de ensenada
Auras-Tecate	350	10	Ramal del acueducto río colorado-Tijuana abastece a ciudad de Tecate.
Carrizo-cuchama	100	12.1	Conduce agua desde la presa el carrizo a la planta cuchuma para enviarse a la ciudad de Tecate.
San José I y II	900	5	Línea que va de san José a la ciudad de Tecate.

Fuente: CEA ( 1999-2000). Nota: LPS = Litros por segundo.

### Drenaje

El servicio de drenaje y alcantarillado cubre un 79% de la población de las cabeceras municipales en el SAR. Tijuana cuenta para el saneamiento de aguas residuales con tres plantas de tratamiento de aguas negras y una considerable de aguas residuales de plantas privadas, con las que se trata el 61% del volumen total consumido por esta población.

El sistema de drenaje y alcantarillado de Ensenada incluye cuatro plantas de tratamiento de aguas negras que procesan el 67% del volumen que se consume en la ciudad, y el resto es vertido a los arroyos y corrientes cercanas, o bien, vertido directamente al mar sin tratamiento alguno.

**Tabla LXXVIII. Servicios públicos de viviendas particulares habitadas por municipio, 2005**

Municipio	Total	Con energía eléctrica (%)	Con agua entubada (%) <u>a</u>	Drenaje (%) <u>b</u>	Ocupantes por vivienda
Ensenada	104 573	95.4	89.8	79.0	3.7
Tecate	21 213	92.5	79.5	86.7	3.8
Tijuana	324 987	96.7	93.3	92.5	3.9
Playas de rosarito	15 756	95.5	71.6	91.0	4.1

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2005.

NOTA: Cifras al 17 de octubre. Excluye refugios, viviendas móviles, locales no construidos para habitación, viviendas del personal del Servicio Exterior Mexicano y las viviendas sin información de ocupantes. Para el cálculo de los indicadores se incluyó el rubro de No especificado. a Sólo incluye a las que disponen de agua en la vivienda o fuera de ella, pero dentro del terreno. b Se refiere a drenaje conectado a red o a fosa séptica.

#### **Red de Alcantarillado pluvial en el sitio del proyecto.**

El sistema pluvial no se considera una infraestructura básica; sin embargo, por la topografía es fundamental para evitar las inundaciones que se provocan en el periodo de lluvias, cuando se ven afectados los procesos productivos y sociales de la ciudad.

En la ciudad actualmente este servicio tiene una cobertura de 184,027.62 metros lineales, 35 desarenadores y 98 gaviones. En la zona de estudio sólo se cuenta con 6,435.94 metros lineales, la infraestructura existente en su mayoría son canales de sección circular enterrados bajo las vías públicas.

#### **Vivienda**

En cuanto al total de viviendas dentro del SAR, se cuenta con 466,529 viviendas de tipo particular (Censo 2000 y Censo de población y vivienda 2005).

El 60% de la población de Ensenada se concentra en la cabecera municipal. El crecimiento de la vivienda en las tres últimas décadas ha descendido de 5.5% a 5.2% y 3.4% entre los años de 1990 y 2000. En el municipio de Tecate se observan crecimientos de la vivienda superiores al 5% en promedio anual. El número de viviendas agregadas año por año va de 3466 entre los años 1970 y 1980, a 6841

para la siguiente década y 9938 entre 1990 y 2000, no obstante este crecimiento, el déficit para el año 2000 fue de 25,983 familias sin vivienda.

En lo que se refiere a los municipios de Tecate y Playas de Rosarito, estos representan las más bajas concentraciones de población en el estado, con un descenso en los ritmos de crecimiento de la vivienda en el primer caso, y aumento significativos en el segundo. En la ultima década Tecate ha mostrado una tasa de 2.7%; en cambio Playas de Rosarito mantiene una tasa alta, sobre todo desde que en 1995 se construyo como municipio alcanzando un crecimiento de 7.9%. Este comportamiento se ve reflejado en el número de viviendas.

En la Tabla LXXIXse muestra el número total de viviendas del SAR.

**Tabla LXXIX. Total de viviendas dentro del SAR.**

Municipio	Total del No. de viviendas
Ensenada	104,573
Playas de Rosarito	15,756
Tecate	21,213
Tijuana	324,987

Fuente: INEGI (2005). Censo de población y Vivienda 2005.

#### **Vivienda en el sitio del proyecto**

En las Zonas uno y tres se localizan las viviendas catalogadas como propias en mayor proporción siendo la Zona uno con 62.34% y la Zona tres 57.33% respectivamente. La Zona uno es la más antigua y consolidada con esto podemos inferir que la población ha obtenido un patrimonio a través del tiempo, lo mismo puede ocurrir para la Zona tres que se encuentra en constante crecimiento y que a partir del año 2005 dos fraccionamientos se han incorporado a la zona (Fraccionamiento Valle del Alamar con 456 viviendas y Riveras del Bosque con 2,560 viviendas). En la Zona dos se encuentra un nuevo fraccionamiento (URBI\_QUINTA Marsella con 469 viviendas).

Las viviendas en la zona de estudio tienen en su mayoría techo ligero o precario representado 3,549 viviendas, 2,693 de material duradero, 3,522 viviendas que tienen paredes de tabique ladrillo o block y por ultimo se encuentran las que se conforman por material ligero (2,581) en lo que respecta al tipo de material de construcción del piso 5,924 viviendas cuentan con piso de cemento mosaico madera u otro recubrimiento.



#### **IV.2.14 Vías y medios de transporte existentes en el SAR**

Las vías y medios de transporte en el SAR incluyen las carreteras, autopistas, aeropuertos, puertos marítimos y ferrocarriles más importantes del estado de Baja California.

##### **Carreteras**

La red carretera del SAR constituye el principal medio para la transportación de productos y personas entre los municipios ubicados en el SAR, con los Estados Unidos y con el resto de la Republica Mexicana. Esta red da soporte al 80% del turismo que se desplaza vía terrestre y a la totalidad de las actividades económicas que se desarrollan dentro del SAR.

La red carretera esta conformada por ejes troncales carreteras alimentadoras y caminos rurales. Estos últimos se separan en caminos pavimentados, terracerías y con superficie revestida. En la actualidad, más del 50 por ciento de esta red de vialidades carece de pavimento, lo que además de provocar problemas de contaminación del aire, es causa de problemas de erosión en época de lluvias.

Los ejes troncales están formados por las carreteras y autopistas de cuota Tijuana-Ensenada, Tecate-Tijuana y Mexicali-Tecate, la totalidad de los ejes troncales de la red carretera dentro del SAR es de 2,623.1 km. Las carreteras alimentadoras están constituidas por todos los caminos que permiten la entrada y salida directa de los ejes troncales y corresponde a 1,294.8 km. Los caminos rurales distribuyen la vialidad desde las carreteras alimentadoras hasta los diferentes ejidos, ranchos y parcelas ubicados fuera de los centros de población. Los caminos rurales pavimentados corresponde a una superficie de 15.4 km. Las terracerías corresponden a 802.7 km. y caminos rurales revestidos a 5,600.7 km. dentro del SAR. En la Tabla LXXX se muestra la longitud de la red carretera por municipio dentro del SAR en el 2001.

**Tabla LXXX. Longitud de la red carretera por municipio dentro del SAR en el 2001 (Km.)**

Municipio	Total	Troncal federal/a	Alimentadoras estatales/b				Caminos rurales
			Pavimentada/c	Pavimentada/c	Pavimentada	Terracería	Revestida
Estado	11504.8	1497	1121.2	7.7	415.1	4179.8 d	
Ensenada	2629.2	980.0	48.6	7.7	276.6	1316.3	
Playas de Rosarito	31.6	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	
Tecate	330.1	114.5	0.0	0.0	111.0	104.6	
Tijuana	145.0	20.0	125.0	0.0	0.0	0.0	

Fuente: SCT Baja California, Unidad de Programación y Evaluación/ a. también es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota pavimentados (incluidos los estatales) y libres (pavimentados, de terracería y revertidos). b. también conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales. c. comprende caminos de dos, cuatro o más carriles. d. 158.3 kilómetros están administrados por la SCT y 2599.5 kilómetros están administrados por la SAGARPA.

La autopista de cuota Tijuana-Ensenada es el tramo de mayor flujo carretero en el SAR. En el año 2000 el aforo vehicular por la Autopista Tijuana – Ensenada fue de 10.8 millones de vehículos, superior a los 9.8 millones que circularon en 1999. Para el año 2001 se registró un aforo de 10.5 millones de vehículos. En el año 2002 el aforo aumento hasta alcanzar casi los 11 millones de vehículos.

El SAR cuenta con las siguientes carreteras y autopistas: Carretera Libre Ensenada - Guerrero Negro (605 Km.), Carretera Libre Tecate – Ensenada (112 Km.), Carretera Libre Tijuana – Ensenada (116 Km.), Carretera Libre Ensenada - San Felipe (210 Km.), Carretera libre Mexicali-Tecate (146.5km), Autopista Ensenada – Tijuana (116 Km.), Autopista Tecate-Tijuana, Autopista Mexicali-Tecate,

### Ferrocarriles

El SAR cuenta sólo con 190 Km. de vías férreas que pertenecen al Ferrocarril Sonora-Baja California, cuyas únicas dos líneas van de Mexicali a Benjamín Hill, Sonora y de Tijuana a Tecate. Estas dos líneas no se unen dentro del estado, pues a partir de Tecate la vía recorre territorio estadounidense hasta llegar a Mexicali, para continuar luego dentro del país. Del total de las vías férreas existentes en el SAR, 132 Km. están concesionados al Gobierno de Baja California. Un ejemplo es el tramo Tijuana – Tecate con 71.42 Km. de longitud.

El volumen de carga transportada por el sistema ferroviario en el SAR registra altibajos, pero se mantiene a la baja. El sistema ferroviario es utilizado únicamente para el transporte de carga en el SAR. El 70% de la carga ferroviaria corresponde a productos industriales, el 25% a productos agrícolas y el 2.14% a productos forestales.

### **Puertos marítimos**

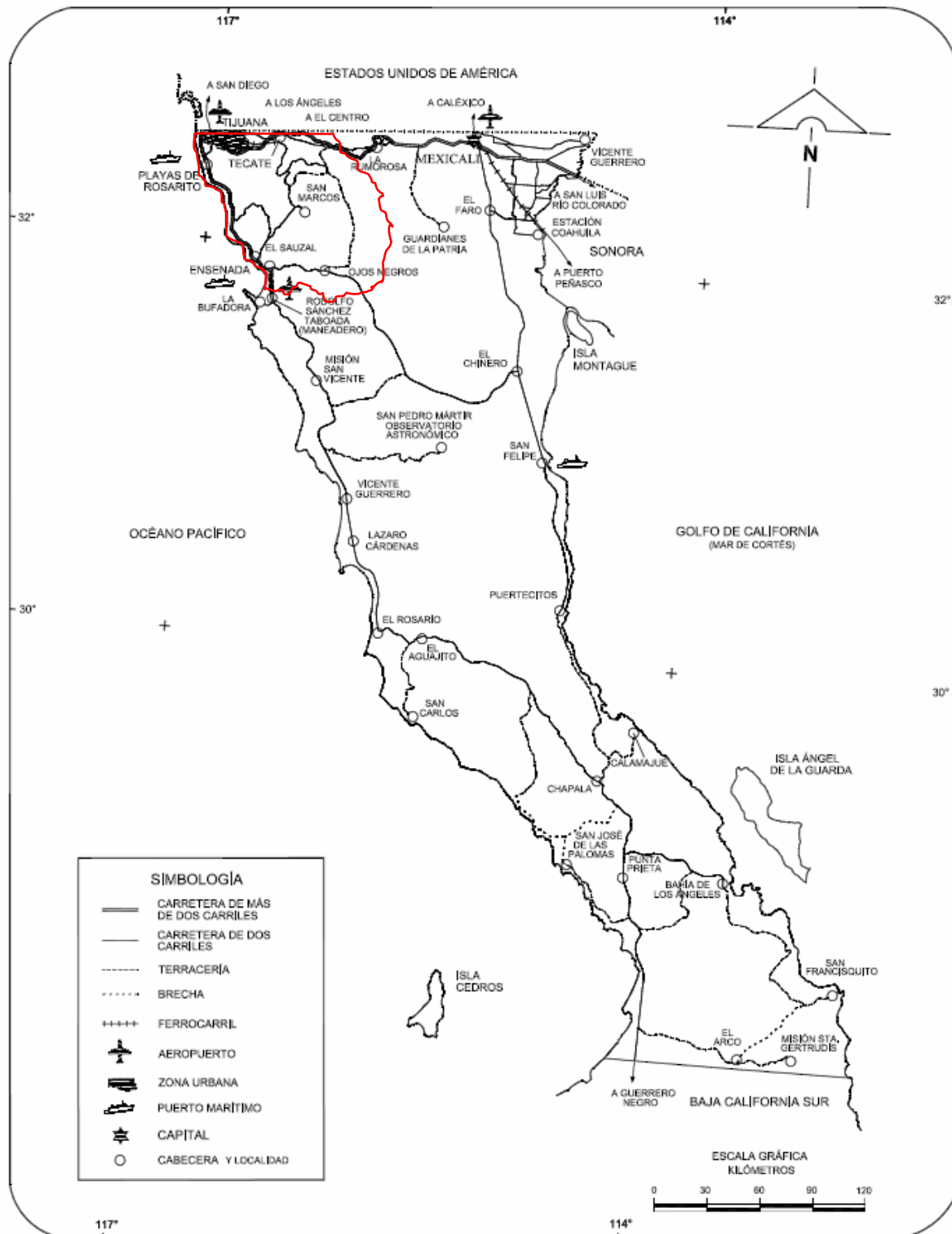
En el SAR se encuentran los puertos de la ciudad de Ensenada, El Sauzal y Rosarito. El puerto de la ciudad de Ensenada tiene la capacidad para atracar cuatro embarcaciones simultáneamente; además dispone de amplios patios para maniobras de carga y descarga, así como de una zona que facilita las labores aduaneras. El puerto de El Sauzal tiene una capacidad inferior al puerto de Ensenada y es utilizado principalmente para el transporte de carga y pesca. El puerto de Rosarito corresponde a un sitio de fondeo que es manejado por la capitanía de puertos de la SCT.

El transporte marítimo movilizó en el año 2000 por el puerto de Ensenada ascendió al 7.94%, el puerto de El Sauzal ascendió a 2.67% y el puerto de Rosarito a 14.30%. En el puerto de Ensenada el 80.5% de la carga movilizada corresponde a granel mineral, el 11.7% de carga general y el 9.6% de carga contenerizada. En el puerto de El Sauzal el 86% de la carga corresponde a granel mineral, el 11.4% de carga general y el 2.6% a petróleo y sus derivados. En el puerto de Rosarito se moviliza únicamente petróleo y sus derivados. El 41% de la carga total que se transporta a través de estos puertos corresponde a movimientos de salida de carga y el 53% restante es entrada de carga.

### **Aeropuertos**

En el SAR se encuentra un aeropuerto comercial con carácter de internacional (Tijuana) y dos militares (El Ciprés y el Tijuana 70-76). El aeropuerto internacional de Tijuana, conocido como Gral. Abelardo L. Rodríguez, es básicamente metropolitano. Este aeropuerto ocupa el quinto lugar a nivel nacional en transporte de pasajeros (3.4 millones de pasajeros en 2004), con un crecimiento del 7.1% en los últimos 10 años y con una proyección de crecimiento en el tráfico aéreo del 5.5% para los próximos 15 años.

Por su proximidad con la ciudad estadounidense de San Diego, California, este aeropuerto es una de las mejores alternativas para satisfacer las necesidades de tráfico aéreo del sur de California, ya que cuenta con un área aproximada de 446.8 hectáreas, una pista y 5 rodajes. Durante el período 2000-2004 se han invertido \$250.30 millones de pesos en infraestructura diversa como en: Pista, plataformas, edificio terminal, nuevo edificio de aviación general, equipamiento de diversos sistemas de comunicación e información al público y renovación de instalaciones. En la Figura 14 se muestran las vías de comunicación existentes dentro del SAR.



**Figura 14. Vías de comunicación existentes en el SAR.**

Fuente: INEGI(2004), Anuario Estadístico del Estado de Baja California.

### **IV.3 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional.**

#### **IV.3.1 Estructura del Sistema Ambiental Regional (SAR)**

La estructura del sistema ambiental regional (SAR) delimitado en el apartado IV.1 de este capítulo está integrada por los componentes abióticos y bióticos que han sido descritos en los apartados anteriores.

El SAR se caracteriza por tener tres tipos de climas, seco templado, templado subhúmedo con lluvias en invierno y semifrío subhúmedo con lluvias en invierno. Los datos climáticos obtenidos de estaciones meteorológicas ubicadas en el SAR registraron temperaturas medias anuales entre los 17.5°C a 10.6 °C, con máximas de 23.7°C y 19.0 °C. Los datos de precipitación indicaron una precipitación media anual de 236.2 y 411 mm.

Los vientos predominantes dentro del SAR dominantes provienen de Noroeste y Sureste la mayor parte del año, presentándose durante el otoño “Condición Santa Ana” que son vientos del Este (E) cálidos y secos.

Los vientos dominantes tienen un flujo anticiclónico que favorece la afluencia de humedad con un 96%, así como bruma y bancos de niebla, que ocasionan nublados bajos dispersos frente a la costa occidental del estado de Baja California.

De acuerdo a la Región Hidrológica, el SAR presenta una hidrología superficial escasa. La escasez de escurrimientos superficiales repercute negativamente en la recarga que reciben los acuíferos. Esto último es incrementado significativamente por las características geológicas, ya que la mayoría de las unidades de roca permiten que los escurrimientos fluyan libremente y llega solamente una mínima parte de esos escurrimientos a los acuíferos. Solamente están reportadas dos corrientes de aguas con mayor afluencia y permanencia dentro del SAR, Las Palmas-Calabazas y Río Guadalupe. En el SAR se encuentran 9 acuíferos, el de Tijuana, de Tecate, Las Palmas, La Misión, Guadalupe, Ojos Negros, Ensenada, Maneadero y Santo Tomás. De estos acuíferos el de Tijuana se encuentra en condiciones estables a pesar de las condiciones climáticas, mientras que el acuífero de Guadalupe es el más sobreexplotado.

La calidad del agua dentro del SAR es regular, debido a la escasez que ha llevado al aumento de sales, esto dentro de acuíferos que son sobreexplotados como es el caso del Valle de Guadalupe, mientras que en las presas Abelardo L. Rodríguez, El

Carrizo y Emilio Zamora, se han reportado como poco contaminados.

El SAR se localiza en la provincia fisiográfica I Península de Baja California. Esto le confiere características geológicas variables que van desde lomeríos hasta sierras, valles y grandes desiertos. Las altitudes van desde el nivel del mar hasta los picos más altos de la sierra Juárez (1,800 msnm). Los suelos presentes dentro del SAR son Regosol, Litosol, Feozem, Vertisol y Xerosol. La diversidad de estos suelos en contenido de nutrientes y características generales permite el desarrollo de actividades como la agricultura y ganadería en diferentes puntos del SAR. Sin embargo en términos generales el suelo en el SAR es pobre en nutrientes y susceptible a la erosión. La geología del SAR está constituida de manera general por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el período paleozoico hasta el cuaternario.

El SAR se clasifica como una zona sísmica lo cual representa riesgo para la población de esta región, sin embargo la mayoría de la actividad son microsismos. Las fallas que se encuentran en dentro del SAR son la Falla Calabazas, Falla de Vallecitos, Falla San Miguel, Falla Ojos Negros, y en la parte costa se observa la actividad de la Falla de San Andrés por los deslizamientos en la carretera escénica de cuota Ensenada-Tijuana.

La vegetación que se encuentra dentro del SAR es diversa, cuenta con matorral rosetófilo costero como su nombre lo dice en la zona costa, chaparral siendo el mas representativo del SAR, bosque de encino es el de menor proporción y bosque de coníferas, bosque de pino se presenta mayormente en la zona de Sierra Juárez.

El SAR se caracteriza por tener gran calidad paisajista debido a sus recursos naturales, ya que presenta diversos paisajes que van desde las playas, los cantiles rocosos, matorral y chaparral, así como las dunas que siendo de gran importancia son pocas la que quedan en la región, por lo que tienen un mayor valor en la calidad del paisaje. Es importante destacar que en el SAR se encuentran cuatro de las cinco ciudades más grandes del estado, Tijuana, Ensenada, Tecate y Rosarito, por lo que el paisaje del SAR está influenciado por la presencia del desarrollo urbano.

La calidad del aire en general dentro del SAR es buena, aunque ha sido afectada principalmente por el desarrollo de industria, agricultura y por el aumento de vehículos. Principalmente en Playas de Rosarito por la termoeléctrica "Presidente Juárez" y central marítima de PEMEX, en donde se ha llegado a modificar de buena

a moderada. Sin embargo esta dentro de los límites 0-50 que establecen la calidad del aire como buena.

En el SAR se encuentran las principales ciudades del estado, por esta razón tiene un desarrollo económico importante, incluso a nivel nacional. Las actividades económicas dentro del SAR se dividen en el sector primario, secundario y terciario. Las actividades económicas del sector primario incluyen la agricultura, ganadería y pesca. Las actividades económicas del sector secundario incluyen a la industria y la minería en menor proporción. Las actividades del sector terciario incluyen el comercio, turismo y servicios. Las actividades más importantes son el turismo, la pesca, la industria y la agricultura.

El SAR es donde se encuentra la mayor cantidad de población del estado de Baja California, ya que lo integran el municipio de Tijuana, Tecate, Playas de Rosarito y la parte norte del municipio, incluida la ciudad de Ensenada. La población total es de 1,988,507 habitantes, de los cuales 1,001,351 habitantes corresponde a hombres, 987,156 habitantes corresponde a mujeres.

El crecimiento poblacional dentro del SAR esta representado por la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) en el periodo 2000-2005 en cada uno de los municipios. La TMCA para Ensenada es de 1.9%, para Playas de Rosarito es de 2.6%, para Tecate es de 2.8% y para Tijuana es de 2.7%. En cuanto al total de viviendas dentro del SAR, se cuenta con 466,529 viviendas de tipo particular.

Las vías y medios de transporte en el SAR incluyen a las carreteras, autopistas, aeropuertos, puertos marítimos y ferrocarriles más importantes del estado de Baja California. Los ejes troncales están formados por las carreteras y autopistas de cuota Tijuana-Ensenada, Tecate-Tijuana y Mexicali-Tecate, la totalidad de los ejes troncales de la red carretera dentro del SAR es de 2,623.1 km. Las carreteras alimentadoras están constituidas por todos los caminos que permiten la entrada y salida directa de los ejes troncales y corresponde a 1,294.8 Km. Los caminos rurales distribuyen la vialidad desde las carreteras alimentadoras hasta los diferentes ejidos, ranchos y parcelas ubicados fuera de los centros de población. Los caminos rurales pavimentados corresponden a una superficie de 15.4 km. Las terracerías corresponden a 802.7 km. y caminos rurales revestidos a 5,600.7 km. dentro del SAR.

En el SAR se encuentran los puertos de la ciudad de Ensenada, El Sauzal y Rosarito. El puerto de la ciudad de Ensenada tiene la capacidad para atracar cuatro



embarcaciones simultáneamente; además dispone de amplios patios para maniobras de carga y descarga, así como de una zona que facilita las labores aduaneras. El puerto de El Sauzal tiene una capacidad inferior al puerto de Ensenada y es utilizado principalmente para el transporte de carga y pesca. El puerto de Rosarito corresponde a un sitio de fondeo que es manejado por la capitanía de puertos de la SCT. En el SAR se encuentra un aeropuerto comercial con carácter de internacional (aeropuerto de Tijuana) y dos militares (El Ciprés y el Tijuana 70-76).

En el SAR se encuentra mayor desarrollo urbano, debido que la mayoría de la población del estado se concentra en esta región. En esta región se dispone de servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje. La principal fuente de luz eléctrica es la Termoelectrónica Benito Juárez. La principal fuente de abastecimiento de agua en el SAR es el Río Colorado el cual suministra el líquido tanto a los centros urbanos como a las regiones agrícolas. También se cuenta con el río Tijuana -las Palmas que provee a la presa Abelardo L. Rodríguez ubicada en el municipio de Tijuana.

El servicio de drenaje y alcantarillado cubre un 79% de la población de las cabeceras municipales en el SAR. Además se dispone de 7 obras para tratamiento de aguas negras de las cuales tres se encuentran en Tijuana y cuatro en Ensenada por ser los centros de mayor población dentro del SAR.

En la Tabla LXXXI se presentan los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR).

**Tabla LXXXI. Estructura del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

Zona	Aspecto	Componente
Terrestre	Abiótico	Clima (temperatura, precipitación)
		Geología
		Suelos
		Hidrología
		Calidad del Agua
	Biótico	Calidad del Aire
		Vegetación
		Fauna
	Paisaje	Calidad Paisajística



Zona	Aspecto	Componente
	Socioeconómico	Economía
		Población y Vivienda
		Urbanización (energía, agua potable, etc)
		Infraestructura (carreteras, aeropuertos, puertos, etc.)

#### IV.3.2 Principales interacciones

Los componentes descritos en la Tabla LXXXI interactúan entre sí de diferentes maneras. En la Tabla LXXXII se presenta la matriz de interacciones entre los componentes ambientes y en la Tabla LXXXIII, la descripción de estas interacciones.

La escasa precipitación pluvial del SAR limita los recursos hidrológicos, especialmente los escurrimientos superficiales, y este efecto se acentúa con la presencia de sequías.

**Tabla LXXXII. Matriz de interacciones entre los componentes ambientales.**

	Clima (Temperatura, precipitación)	Geología	Suelos	Hidrología	Calidad de Aire	Calidad del Agua	Vegetación	Fauna	Calidad Paisajística	Economía	Población y vivienda	Urbanización	Infraestructura
Clima(Temperatura, precipitación)													
Geología													
Suelos	I1	I7											
Hidrología	I2		I10										
Calidad del Aire							I19						
Calidad del Agua.													
Vegetación	I3		I11										
Fauna	I4		I12				I20						
Calidad Paisajística	I5	I8					I21						
Economía	I6	I9		I13		I17			I22				
Población y vivienda				I14						I24			
Urbanización					I16	I18			I23	I25	I27		
Infraestructura				I15						I26	I28	I29	

**Tabla LXXXIII. Interacciones de los componentes del SAR.**

Clave	Descripción de la interacción
I1	El tipo de clima del SAR se relaciona con la formación de los suelos presentes, por la acción de las temperaturas que durante el día son altas y la noche frías ocasionando fracturamiento de los afloramientos rocosos, así como las precipitaciones que van movilizand o a los minerales por las corrientes pluviales temporales, por ser principalmente clima seco los suelos tienden a ser muy porosos o drenados lo que origina que sean suelos pobres.
I2	El clima seco y la escasez de lluvias que predomina en el SAR afecta directamente en la formación de corrientes de agua así como el abastecimiento de acuíferos de la región.
I3	La vegetación presente en el SAR esta determinada principalmente por el clima que es seco, presentando comunidades vegetales que logran resistir a estas condiciones se encuentran el chaparral, matorral y en la parte montañosa en menor proporción presencia de bosques. El clima también con los vientos secos llamados Santana tienen gran influencia sobre los ciclos de vida de la vegetación, ya que es durante esta condición que se generan los incendios. El clima es determinante en las funciones fisiológicas de la vegetación así como morfológicas, en esta última adaptadas principalmente para tener la menos perdida de agua, resistencia a sequías y bajas temperaturas.
I4	La fauna presente en el SAR se ve afectada también por el clima, en donde la mayoría son organismos de talla pequeña para evitar la perdida de agua por el clima seco predominante.
I5	La calidad paisajística esta directamente vinculada con los tipos de clima presente, en donde va definiendo diferentes paisajes, que van con vegetación de arbustos, así como plantas suculentas pequeños (matorral, chaparral) hasta los bosques de pino-encino.
I6	El clima afecta directamente a la economía dentro del sector primario, la agricultura, al tener poca precipitación, originando sequías, y con estas ultimas perdida de los cultivos y por lo tanto la inversión económica sobre estos. La actividad turística perteneciente al sector terciario tiene variaciones de acuerdo al tipo de clima y a las estaciones del año para cada destino turístico de SAR.
I7	La geología del SAR da origen a los tipos de suelo al ser afectadas por el intemperismo las rocas sedimentarias, ígneas e intrusivas presentes.
I8	Las formaciones rocosas presentes dentro del SAR forman parte de la calidad paisajística, ya que la mayoría tienden a ser rocas grandes,
I9	Las formaciones rocosas dentro del SAR son fuente de explotación para diversos usos, principalmente la construcción.
I10	Los suelos pueden ser modificados por la hidrología de la región, ya que van modificándolos por la afluencia de ríos, corrientes temporales de agua. Así como a la pérdida también de suelo al movilizarlo junto con el escurrimiento de agua.
I11	La vegetación existente en cada lugar del SAR va de acuerdo a los tipos de suelo que se presentan, donde la mayoría son pobres en nutrientes y drenados. De ahí que la vegetación sea de tallas no mayores de 1 m y que presenten adaptaciones fisiológicas en la absorción y retención del agua de acuerdo al suelo.
I12	El suelo se relaciona con la fauna en proporcionarle un lugar para formar sus madrigueras y protegerse de las condiciones ambientales.
I13	La hidrología superficial y subterránea es la fuente principal de suministro de agua para la agricultura como fuerte actividad económica dentro del SAR.
I14	La hidrología superficial y subterránea es la fuente para el suministro de agua potable a la población en el SAR.

Clave	Descripción de la interacción
I15	Debido a las características de la hidrología, en el SAR ha sido necesario construir infraestructura para el almacenamiento (construcción de presas) y distribución de agua potable, para garantizar este servicio básico en las zonas urbanas.
I16	La calidad de aire presente en el SAR es buena a moderada (Playas de Rosarito-Tijuana), sin embargo esta determinada por el incremento en la emisión de partículas de combustión, olores, polvo, etc. Producto de la urbanización.
I17	La calidad del agua existente en el SAR esta relacionada con la economía por la Agricultura, ya que afecta la calidad del agua por la sobreexplotación de acuíferos (Valle de Guadalupe), ocasionando que aumente la concentración de sales.
I18	La calidad del agua esta relacionada con la urbanización del SAR, debido a la generación de aguas negras y contaminación por basura principalmente. Cuenta con plantas de tratamiento.
I19	La calidad del aire dentro del SAR esta relacionada con la vegetación presente debido a las funciones fisiológicas(fotosíntesis) para la aportación de oxígeno al sistema. Es afectado principalmente por la falta de áreas verdes en zonas urbanas.
I20	La vegetación existente en el SAR sirve de alimento y protección de la fauna silvestre.
I21	La calidad paisajística en el SAR es uno de los principales atractivos para el turismo, que es una actividad económica importante.
I22	La economía en el SAR permite el desarrollo y crecimiento de la población, desde las ciudades hasta las zonas rurales. Así mismo, en los lugares de mayor población se realiza una mayor diversidad de actividades económicas.
I23	La urbanización es un elemento que actúa directamente sobre la calidad del paisaje, por la presencia de infraestructura, población, viviendas. Aunque algunas tienden a mejorarlo.
I24	La economía en el SAR permite el desarrollo y mejoramiento de los servicios urbanos de los que se dispone.
I25	La distribución y tasa de crecimiento de la población establece los niveles de requerimiento de urbanización que existe en el SAR. Este efecto es más evidente en las cuatro ciudades del SAR.
I26	La infraestructura en el SAR es el elemento principal para el desarrollo adecuado de la economía en todo el SAR. Las carreteras, autopistas y caminos rurales permiten el transporte de la mayoría de producto y personas dentro del SAR. El aeropuerto internacional y los puertos marítimos permiten el intercambio de productos hacia el exterior del SAR. El ferrocarril, menos utilizado en la actualidad, también permite el transporte de carga mediante el transporte con el interior de la República Mexicana.
I27	La urbanización del SAR esta dada por incremento de población y principalmente por ser una zona fronteriza con Estados Unidos.
I28	La distribución y tasa de crecimiento de la población tiene una relación directa con la disponibilidad de infraestructura en las diferentes zonas del SAR. El incremento de la población en determinados lugares del SAR genera la necesidad de mejorar la infraestructura vial que se utiliza para el transporte de personas.
I29	La urbanización y la infraestructura en el SAR están relacionadas directamente. Las ciudades dentro del SAR, que disponen de mayor urbanización, son las que disponen de mayor infraestructura. Las zonas rurales disponen de menor infraestructura para su desarrollo.

#### **IV.4 Identificación de componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema.**

A partir de la caracterización del sistema ambiental y de la identificación de las principales interrelaciones, se identificaron los componentes o recursos relevantes del SAR. La identificación de los componentes relevantes o críticos se basa en los siguientes criterios: a) el número de interrelaciones que presentan con otros componentes, b) en el caso de elementos naturales, la fragilidad del componente o recurso o bien, la susceptibilidad de reflejar la interacción de los elementos del ecosistema con los factores humanos y c) aquellos componentes socioeconómicos del sistema que puedan ser representativos de las tendencias de deterioro del SAR.

De acuerdo a lo anterior, los componentes ambientales relevantes son:

##### **Clima**

El clima es el componente más relevante del medio físico del SAR. Este tiene influencia directa con el proceso de erosión y formación de suelos, sobre la hidrología, la vegetación, la fauna, la calidad paisajística y la economía.

El clima no presenta fragilidad por la realización de las actividades antropogénicas realizadas en el SAR.

##### **Suelo**

EL suelo es un componente relevante porque presenta interacciones directas con la hidrología, la vegetación y la fauna.

Los tipos de suelo existentes en el SAR presentan fragilidad por erosión, por lo que son un indicador de deterioro ambiental.

##### **Hidrología**

La hidrología es un componente importante en el SAR y presenta interacciones con los suelos, el clima, la población y vivienda, con la infraestructura y economía.

La hidrología es un componente frágil del SAR por lo que es un indicador de deterioro ambiental.

##### **Calidad del Agua**

La calidad del agua es un componente relevante en el SAR y presenta las interacciones con la economía y la urbanización.

La calidad del agua es un componente frágil del SAR por lo que es un indicador de deterioro ambiental.

### **Calidad del Aire**

La calidad del Aire es un componente importante en el SAR y presenta las interacciones con la urbanización y la vegetación.

La calidad del aire es un componente frágil del SAR por lo que es un indicador de deterioro ambiental.

### **Fauna**

La fauna es un componente importante del SAR y presenta interacciones con clima, suelo y vegetación.

La fauna es un componente frágil dentro del SAR por lo que es un indicador de deterioro ambiental.

### **Vegetación**

La vegetación es un componente relevante del SAR y presenta interacciones con la fauna, suelos, clima, calidad del aire, calidad paisajística.

La vegetación presenta alta fragilidad por lo que es un indicador de deterioro ambiental. Es importante destacar que en el SAR este componente esta fuertemente modificado en las zonas urbanas, por lo que se requiere un análisis más por zonas más pequeñas dentro del SAR para que la vegetación sea un indicador de deterioro ambiental.

### **Calidad Paisajista**

La calidad paisajista es un componente relevante del SAR y presenta interacciones con clima, geología, vegetación, urbanización y economía.

La calidad paisajista es un componente frágil dentro del SAR por lo que es un indicador de deterioro ambiental.

### **Infraestructura**

La infraestructura es un componente relevante en el SAR y presenta interacciones con la hidrología, la economía, la urbanización, la población y la vivienda.

## **Economía**

La economía es un componente relevante del SAR y presenta interacciones con la población y vivienda, urbanización y la infraestructura. Más no se representa como un componente frágil dentro del SAR.

### **IV.5 Diagnostico ambiental regional**

La descripción contenida en este capítulo permite establecer al SAR como una unidad con diferentes componentes claramente diferenciados que interactúan entre sí. De manera general, el SAR corresponde a una región fuertemente desarrollada por la presencia de ciudades urbanizadas. Es destacable el desarrollo de actividades económicas primarias, secundarias y terciarias de influencia nacional e internacional, está última facilitada por la vecindad con los Estados Unidos de Norteamérica. Este desarrollo ha causado el deterioro total de algunos componentes físicos y biológicos.

De manera específica, el diagnóstico por componente relevante del SAR se presenta a continuación:

#### **Clima**

El clima representa el componente más importante del medio físico en el SAR. El clima tiene influencia sobre otros componentes del medio. El clima no presenta impacto y ni deterioro ambiental.

#### **Suelo**

Los tipos de suelo en el SAR, representados por Regosol, Litosol, Feozem, Vertisol y Xerosol, son suelos pobres en nutrientes y susceptibles a la erosión. En las zonas urbanas del SAR este componente está totalmente deteriorado, en las zonas rurales más próximas a las ciudades los suelos están siendo aprovechados por actividades agrícolas y ganaderas; y en las zonas rurales inaccesibles se pueden encontrar suelos que no han sido modificados por actividades antropogénicas pero que están sujetos a procesos de deterioro naturales.

#### **Hidrología**

La hidrología superficial en el SAR es escasa y está influenciada por el clima. En las zonas urbanas este componente está modificado y se cuenta con obras de almacenamiento de agua para suministro de la población. En zonas rurales este componente es inexistente.

La hidrología subterránea es escasa pero tiene mayor distribución en el SAR. Los acuíferos son explotados en diferentes puntos del SAR, incluyendo zonas rurales, a través de posos.

Este componente esta siendo aprovechado y algunos acuíferos presentan deterioro.

### **Calidad del Agua**

La calidad del agua dentro del SAR es regular, debido a la poca cantidad de agua encontrada en la región limitada por las condiciones climáticas ocasionando que presenten gran contenido de sales minerales, además del aumento de actividades agrícolas (fertilizantes, insecticidas) en sobreexplotación de acuíferos así como desarrollo urbano, en aumento de producción de aguas negras, basura, etc.

### **Calidad del Aire**

La calidad del aire dentro del SAR es buena, sin embargo el aumento de desarrollo urbano a incrementado la concentración de contaminantes en el aire de partículas de combustión, olores, polvos, vapor de agua, etc.; ocasionando en ciertos puntos del SAR la modificación de la calidad de aire de buena a moderada como es en el caso de Playas de Rosarito y Tijuana. En ambos casos por incremento de actividad industrial.

### **Vegetación**

La vegetación es un componente deteriorado en las zonas urbanas del SAR. En las zonas rurales más cercanas a las ciudades, la vegetación esta siendo modificada por actividades antropogénicas. En las zonas rurales inaccesibles y lejanas a las ciudades, aún existen comunidades vegetales sin deterioro.

### **Economía**

Los diferentes sectores de la economía se realizan principalmente en las ciudades y es un componente principal del SAR. En las zonas rurales más cercanas a las ciudades se realizan actividades principalmente actividades primarias y en menor grado terciarias. En las zonas rurales inaccesibles este componente no existe.

### **Infraestructura**

La infraestructura permite el desplazamiento, transporte y comunicación en casi toda la superficie del SAR, incluyendo zonas rurales.

Esta infraestructura está bien desarrollada en las ciudades y las zonas rurales disponen prácticamente con la infraestructura básica.

#### **IV.6 Identificación y análisis de los procesos de cambio y tendencias de deterioro en el sistema ambiental regional**

Debido a que los componentes del SAR tienen tendencias de deterioro muy diferentes, así como procesos de cambio muy particulares, el análisis de dichas tendencias de deterioro se realizó para cada componente del SAR.

Los procesos de deterioro ambiental son los siguientes:

##### **Suelo**

El principal proceso de deterioro de los suelos en el SAR es la erosión ocasionado de forma natural por la hidrología superficial y vientos. El proceso por efecto de la hidrología superficial es durante la época de lluvias, donde capas importantes de suelo se pueden perder y ser distribuidas en los cauces de los escurrimientos. Este proceso ocurre de manera natural durante las sequías e incendios que generan pérdida de nutrientes y humedad en los suelos. El proceso por acción eólica es característico de esta región, principalmente por la ubicación geográfica en donde los vientos que vienen del noroeste y que van hacia el noreste y sureste son los que afectan principalmente a suelos descubiertos y a la hidrología superficial.

El proceso de erosión artificial es causado por las diferentes actividades agrícolas que se realizan en las zonas rurales del SAR, ya que se cambia la utilización de la tierra y se extraen los nutrientes para el desarrollo de las cosechas.

##### **Hidrología**

El proceso de deterioro de la hidrología superficial del SAR esta relacionada con la urbanización en las zonas rurales, ya que se modifican los cauces de escurrimiento principales.

El proceso de deterioro de la hidrología subterránea es más grave ya que los acuíferos tienden a ser sobre explotados, esto aunado a la falta de recarga de agua proveniente de los escurrimientos superficiales, genera la disminución acelerada del recurso y la contaminación del depósito por la intrusión de agua salada.

##### **La Calidad del Agua**

El proceso de deterioro de la calidad del agua dentro del SAR es generado



principalmente en las zonas urbanas por contaminación de los cauces y el agua por basura que es arrastrada hasta la terminación de los escurrimientos, así como las aguas negras no tratadas que generalmente se presenta en zonas con falta de drenaje o con deficiencias en el funcionamiento del mismo.

### **Calidad del Aire**

El proceso de deterioro de la calidad de aire dentro del SAR es generado principalmente en las zonas urbanas por la actividad industrial, utilización de maquinaria de combustión interna, utilización de insecticidas por aspersión, polvo y olores en menor grado.

### **Calidad Paisajística**

El principal proceso de deterioro de la calidad paisajística del SAR es el proceso de urbanización. La calidad paisajística presenta alta fragilidad y procesos como la erosión del suelo y la pérdida de cobertura vegetal puede incrementar el proceso de deterioro de la calidad paisajística en las zonas rurales del SAR.

### **Fauna**

El principal proceso de deterioro de la fauna silvestre ha sido por el desarrollo de zonas urbanas en el SAR ocasionando el desplazamiento del hábitat de las especies. En las zonas rurales inaccesibles y lejanas de las ciudades aún existe fauna silvestre.

### **Vegetación**

El principal proceso de deterioro de la vegetación en el SAR es la remoción directa por el proceso de urbanización en las zonas rurales. Este componente no existe en las zonas urbanas. En este proceso también influye el efecto del clima, sobre todo en época de sequías, pero no es determinante en el proceso de deterioro debido a que la vegetación soporta climas extremos.

### **Calidad paisajística**

El principal proceso de deterioro de la calidad paisajística del SAR es el proceso de urbanización en el SAR. La calidad paisajística presenta alta fragilidad y procesos como la erosión del suelo y la pérdida de cobertura vegetal puede incrementar el proceso de deterioro de la calidad paisajística en las zonas rurales del SAR.

### **Infraestructura (de las estructuras más no del sistema ambiental)**

El proceso de deterioro de la infraestructura es el uso frecuente, el efecto del clima (intemperización) y la falta de mantenimiento. El uso de las carreteras, autopistas y caminos rurales del SAR es frecuente y da servicio a la población incluyendo a los turistas, por lo que tiene un desgaste continuo. En respuesta al desgaste que esta infraestructura sufre, se han diseñado programas para el mantenimiento que permiten a los pobladores continuar con la utilización continua.

Los aeropuertos y puertos marítimos también tienen desgaste en sus instalaciones, aunque esta es variable de acuerdo a las características de cada uno.

Para toda esta infraestructura existen programas de mantenimiento y rehabilitación que permite que sigan operando

El caso de los ferrocarriles presenta un proceso de deterioro relacionado con la disminución de su utilización para el transporte de carga y población. Esto ha generado que la infraestructura no reciba suficientes recursos para su mantenimiento.

#### **IV.7 Construcción de escenarios futuros**

La construcción del escenario futuro para el SAR no contempla la realización del proyecto motivo de este estudio.

La construcción del escenario futuro incluye las siguientes consideraciones:

- a) Las presiones actuales sobre el SAR permanecen constantes a lo largo del tiempo.
- b) La calidad ambiental actual de los componentes del SAR en su mayoría se encuentra en buen estado de conservación.
- c) Todas las acciones para disminuir el deterioro ambiental de los componentes del SAR son llevadas a cabo, excepto en lo que respecta a la infraestructura de transporte.

El escenario futuro del SAR es el siguiente:

El clima que prevalece en el SAR no tendrá variaciones significativas con el paso del tiempo. Este componente tendrá el mismo efecto erosivo sobre el suelo y aportará lo necesario para el desarrollo normal de la vegetación y fauna.

La hidrología superficial continuará siendo limitada la mayor parte del año y, durante época de lluvias, los escurrimientos principales permitirán almacenar agua en las presas que existen en el SAR.

La hidrología subterránea continuará sirviendo para suministro de agua potable a las ciudades. La mayoría de los acuíferos presentarán sobre explotación y la contaminación por intrusión de agua salada será mayor.

La calidad del agua tendrá un proceso de deterioro si se mantienen las mismas exigencias de extracción que no corresponden a la precipitación del SAR, y si no se da un uso adecuado al recurso así como de mantenimiento de los pocos acuíferos.

La calidad del aire tendrá un proceso de deterioro discreto pero constante con tendencias proporcionales al incremento de actividades humanas, desarrollo urbano, y si no se le da un control adecuado a la eliminación de cobertura vegetal o el incremento y mantenimiento de áreas verdes de zonas urbanas, podrían cambiar su nivel de bueno a moderado en la totalidad del SAR.

La vegetación y la fauna tendrá un proceso de deterioro discreto en las zonas rurales del SAR y las especies que presenten mejor adaptación al clima permanecerán.

La calidad paisajista tendrá un proceso de deterioro gradual por desarrollo urbano e infraestructura del SAR.

La economía del SAR tendrá un crecimiento discreto pero constante que permitirá el aumento de la población en las principales ciudades del SAR.

El crecimiento de la población será evidente con el incremento de la superficie de las ciudades, por lo cual se incrementará los elementos y servicios de la urbanización disponible.

La urbanización continuará incrementándose hacia las zonas rurales más próximas a las ciudades, con lo que se dará soporte al crecimiento poblacional en el SAR.

El desarrollo de la economía, la población y la urbanización, será soportada por la infraestructura de transporte existente. Los componentes de mayor crecimiento como la economía y la población generarán la necesidad de mejorar y construir nuevas obras de infraestructura de transporte.

## **V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

### **V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.**

#### **V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.**

La realización del escenario modificado se basó en la descripción del Diagnóstico del Sistema Ambiental Regional (SAR) del Capítulo IV y se insertaron las actividades del proyecto descritas en el Capítulo II para integrar nuevos agentes de cambio al SAR.

Durante la realización de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto casi no se modificarán los componentes ni el funcionamiento de SAR, debido a que se realizará el encauzamiento del Arroyo Alamar manteniendo la vegetación del cauce así como el mantenimiento de la hidrología superficial existente. La afectación por actividades de despalme será sobre componentes del SAR los cuales presentan un mal estado de conservación por los asentamientos y actividades humanas encontrados en el sitio, por lo cual la vegetación encontrada fuera del cauce es muy reducida y representa mucho menos del 0.001% de afectación total.

Para detectar más claramente los cambios que generará el proyecto se hizo un análisis centrado en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El encauzamiento así como la construcción de la vialidad no tendrán mayor afectación sobre la fauna y flora del sitio. Ya que presenta alto grado de afectación por asentamientos humanos.

La remoción de escombros, basura y asentamientos irregulares para el área del encauzamiento y despalme para la construcción de la vialidad con pavimento asfáltico generará la pérdida de muy poca vegetación y el incremento en la modificación del paisaje local. Se eliminara la extracción de agua subterránea clandestinas, aumentara la permeabilidad del suelo en la plantilla del cauce, se regularizara el uso de suelo a lo largo del cauce, se mejorara beneficiara el paisaje del sitio del proyecto y todo esto con el fin de beneficiar a la comunidad.

La generación de residuos durante la construcción no tendrá efectos directamente en el sitio de proyecto o en las colindancias, pero deberá realizarse el manejo y disposición adecuadamente.

Durante la etapa de operación se incrementará la infraestructura para el mantenimiento y mejoramiento del Arroyo Alamar así como la infraestructura de caminos pavimentados disponible en el SAR. Los usuarios que recorren diariamente la carretera de cuota de Tijuana- Tecate así como los residentes de la Zona del Alamar tendrán el beneficio de recorrer un camino con mejores especificaciones técnicas, ahorrarse 10 minutos de recorrido. Además que se mantendrá la vegetación de la zona riparia y la recarga de agua del Arroyo Alamar. Mejorando la calidad paisajista de la zona y previniendo el riesgo de inundación para la población colindante al sitio del proyecto.

Durante la etapa de operación también aumentará la permeabilidad del suelo del cauce del arroyo Alamar con la presencia de gaviones, la infraestructura de la vialidad disminuirá la generación de PM10, debido a que la carpeta asfáltica evitará que la terracería sea erosionada y el paso de vehículos no generará la suspensión de polvos.

#### **V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.**

Las posibles fuentes de cambio o perturbación, se identificaron a través del análisis de cada actividad del proyecto y de su incidencia sobre los diferentes componentes del medio, haciendo énfasis en aquellos componentes que presentan fragilidad o procesos de deterioro acentuados.

El procedimiento que se llevó a cabo para este análisis se detalla en el apartado V.2. Los resultados de éste análisis se presentan en el apartado V.3 en donde se identifican para cada impacto las acciones que las provocan, así como sus impactos en la estructura y funcionamiento del sistema ambiental regional.

### **V.2 Metodología para evaluar los impactos ambientales**

El método empleado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales consistió en los pasos que se describen a continuación:

1. Documentación sobre todos los aspectos del proyecto y desglose del mismo en actividades particulares. En esta etapa, el equipo de evaluación analizó todos los aspectos técnicos del proyecto con base a la información proporcionada por el

promoviente y apoyándose en entrevistas con el personal encargado del desarrollo del proyecto. Toda esta información se desglosó en etapas y se elaboraron los listados de actividades para cada etapa. Los resultados de esta etapa se presentan en el capítulo II y los anexos correspondientes.

2. Investigación de las características biofísicas y socioeconómicas del área (atributos ambientales). Para la descripción de las componentes biofísicas y socioeconómicas del área cuyas características requieren de series de datos o

estudios a largo plazo, se consultaron diversas fuentes de información. Las fuentes de obtención de esta información se presentan en el capítulo de bibliografía. En esta etapa también se realizaron trabajos de campo para determinar: La validez y vigencia de la información bibliográfica, la información para la cual se requieren mediciones u observaciones directas y la factibilidad técnica del desarrollo del proyecto en el sitio.

3. Elaboración de un listado de las principales etapas y actividades del proyecto. A partir de este listado, se elaboró la primera columna de la matriz presentada en el Anexo X.

Este listado se generó con base en los resultados del paso 1.

4. Identificación de las características más relevantes del medio, a fin de relacionarlas con el listado de atributos ambientales que se presenta en el renglón superior de la matriz de impactos del Anexo X. Esta identificación se realizó con base a los resultados del paso 2.

5. Identificación de los posibles impactos. La identificación se realizó para cada cruce de las columnas y los renglones de la matriz. En cada una de estas casillas se buscaron los posibles impactos que pueden causar las actividades particulares del proyecto en los diferentes atributos ambientales, así como también, los impactos que pudieran tener los atributos ambientales sobre el proyecto y su operación.

6. Las intersecciones en las que se encontraron impactos se marcaron con un número consecutivo mediante el cual se elaboró la lista de impactos determinados que se presenta en el Anexo X.

7. Caracterización, clasificación y evaluación de los impactos determinados. Para este paso se definieron los siguientes criterios:

**Naturaleza del impacto.** Se utilizó este criterio para determinar si el impacto es adverso o benéfico con base a las siguientes categorías:

**Impacto positivo:** Se refiere a los impactos que propician un mejoramiento o cambio positivo en el atributo ambiental en el que inciden.

**Impacto Negativo:** Son los impactos cuya ocurrencia provoca un deterioro del atributo ambiental y que en consecuencia, requieren de la implementación de medidas de prevención y/o mitigación.

**Impacto reglamentado:** En esta categoría se clasificaron los impactos negativos que por estar ampliamente identificados y documentados, se encuentran contemplados dentro de algún instrumento normativo (Ley, reglamento, norma oficial etc.). Por tal razón, se considera que independientemente de las medidas de prevención y mitigación que se propongan. Los impactos mencionados cuentan ya con medidas preestablecidas para su prevención y/o mitigación. Lo anterior no significa que dichos impactos no sean negativos, simplemente, se cuenta ya con una medida de mitigación a priori adicional a las que se determinen.

**Duración o temporalidad del impacto.** Este criterio se utilizó para clasificar a los impactos de acuerdo a las siguientes categorías:

**Temporal:** La alteración del atributo ambiental cesa cuando la actividad o actividades que la causan cesan.

**Permanente:** La alteración del atributo permanece aunque la actividad que ocasionó el impacto cese.

**Reversibilidad.** Este criterio se utilizó para diferenciar entre los impactos cuyos efectos sobre los atributos ambientales pueden revertirse a través de la capacidad de auto depuración del medio y los que ocasionan afectaciones que no pueden revertirse. Los impactos se clasificaron en dos categorías:

**Reversible:** Cuando la alteración causada por el impacto sobre el atributo ambiental puede ser asimilada por el entorno en un tiempo determinado debido al funcionamiento de procesos naturales de sucesión ecológica y/o de los mecanismos de auto depuración del medio.

**Irreversible:** Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se realizara la acción que produce el impacto.

**Importancia o significancia del impacto.** Este criterio se refiere a la significancia que tiene el impacto considerando los siguientes aspectos: a) La condición en que se encuentra el atributo impactado, b) La relevancia de la o las funciones ambientales del atributo impactado, c) La incidencia del impacto en los procesos de deterioro, d) La capacidad de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema e) La concordancia con los usos de suelo actuales y/o proyectados exista o no una regulación formal. De acuerdo a lo anterior, se establecieron las siguientes categorías para los impactos que hayan sido catalogados como negativos o reglamentados:

**Muy alto:** Se refiere a los impactos con afectación sobre atributos en condiciones prístinas, que tengan funciones ambientales relevantes y con una nula capacidad de asimilación del impacto o de regeneración de las condiciones iniciales. Además, los impactos deberán tener una incidencia directa en los procesos de deterioro y estar en conflicto con los usos de suelo determinados para la zona o bien con el uso actual.

**Alto:** Supone impactos con incidencia directa sobre los procesos de deterioro de los atributos ambientales y que actúan sobre atributos con poca capacidad de asimilación y/o de regeneración pero que no tienen funciones ambientales relevantes. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.

**Medio:** Aquellos impactos que actúan sobre atributos ya impactados y que además, no tiene una función ambiental relevante. Aplica si los atributos tienen una capacidad de asimilación y/o de regeneración media. Estos impactos pueden estar o no en conflicto con el uso de suelo determinado o existente.

**Bajo:** Se refiere a los impactos que actúan sobre atributos ya impactados, que no tienen funciones relevantes y que tienen una alta capacidad de asimilación y/o de regeneración. Aplica cuando no hay implica un conflicto de los usos del suelo.

Para el caso de los impactos positivos, la importancia o significancia se definió en base a las siguientes categorías:

**Muy alto:** Se refiere a impactos que impliquen la regeneración o mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones y que sean relevantes. Así mismo que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado y que ayuden a mitigar conflictos en el uso de los recursos naturales.



**Alto:** Impactos que influyan en mejoramiento de atributos ambientales dañados o en malas condiciones aún y cuando no sean relevantes. Que tengan una incidencia directa en el mejoramiento del atributo impactado.

**Medio:** Se refiere a impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados pero que mejorarán su calidad gracias al impacto. Se requiere que el impacto tenga una incidencia directa en el atributo.

**Bajo:** Aquellos impactos que influyan en el mejoramiento de atributos ambientales que no se encuentren dañados y que mejorarán su calidad gracias al impacto. Sin embargo estos impactos no tienen una incidencia directa sobre el atributo.

**Extensión o cobertura.** Este criterio determina la magnitud del impacto tomando en cuenta la relación entre el área que delimita el atributo impactado y la probable área de influencia del impacto. Se definieron las siguientes categorías:

**Total:** Supone un impacto que abarca toda la extensión del área que delimita el atributo impactado.

**Extendido:** Se refiere a impactos que abarcan más del 50% del área que delimita el atributo ambiental.

**Confinado:** Aquellos impactos que actúan en un área menor al 50% de la que delimita el atributo.

**Puntual:** Se refiere a impactos en áreas específicas o puntuales y que en conjunto no representan más del 5% del área que delimita al atributo afectado.

8.- Posteriormente a la clasificación y evaluación de los impactos, se procedió a elaborar las medidas de prevención y/o mitigación que se proponen para los impactos negativos (incluyendo los reglamentados). En el caso de los impactos positivos, no se proponen medidas de mitigación por obvias razones.

9.- Como siguiente acción, se elaboró la Tabla LXXXIV en la que se hace un resumen de las características de los impactos determinados.

Con base a los resultados expresados en dicha tabla y a la compenetración que el equipo de evaluación tuvo, tanto con el proyecto como con las características del medio circundante, se procedió a elaborar las conclusiones y recomendaciones y a la redacción del presente informe.

### **V.1.1 Indicadores de impacto**

Se consideraron los atributos ambientales definidos en el punto anterior (los cuales se encuentran contenidos en la matriz de impactos en el Anexo X) como indicadores de impacto para la evaluación del proyecto. Lo anterior, debido a que cumplen con los criterios de representatividad, relevancia, exclusión, fácil identificación y, en algunas ocasiones, pueden ser medidos en términos cuantitativos.

### **V.1.2 Lista de indicadores de impacto**

Los indicadores de impacto se encuentran contenidos en la matriz de impactos en el Anexo X. Los indicadores seleccionados fueron: aire, agua, suelo, ecosistema, sonido, sociales, economía y recursos. Estos a su vez se subdividen en otras categorías las cuales fueron analizadas en la matriz.

### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

Los criterios y la metodología de evaluación se describieron ampliamente en el apartado V.1.

#### **V.1.3.1 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

Se utilizó una metodología *ad hoc* basada en la matriz de Leopold et al (1971) modificada (descrita en el apartado V.1), en la cual se le incorporaron los indicadores (atributos) ambientales señalados en el apartado V.1.2.

#### **V.1.3.2 Impactos identificados**

Los impactos identificados por medio de la matriz de Leopold fueron 17 y a continuación se describen.

**Impacto 1.** Afectación de la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas (PM10) debido al movimiento de tierra durante las actividades de limpia y despalme, rellenos excavaciones, compactaciones, revestimientos, colado y descimbrado de losa.

Durante el movimiento de tierras con la utilización de maquinaria se generan nubes de polvo, dentro de las cuales se están contenidas las PM10. Es importante destacar que actualmente existe generación de partículas por el paso de vehículos. Sin embargo, las actividades de preparación del sitio incrementarán la emisión de estas mismas partículas.

**Impacto 2.** Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizará maquinaria pesada que utiliza como combustible diesel, así como vehículos de transporte que utilizan gasolina.

La maquinaria pesada y vehículos generarán gases de combustión que serán dispersados por el viento e integrados a la columna de aire.

La calidad de los gases de combustión dependerá del mantenimiento que tenga cada equipo, aunque es principal el cambio continuo de aceite, filtros y bujías, que permiten altos porcentajes de combustión de los combustibles.

**Impacto 3.** Eliminación de extracciones de agua subterránea clandestinas.

En el sitio del proyecto actualmente se realiza la extracción de agua mediante pozos clandestinos que no están siendo regulados por la autoridad correspondiente (CNA). Una vez removidos estos pozos clandestinos, se evitará el impacto negativo sobre el acuífero.

**Impacto 4.** Eliminación de descargas clandestinas de aguas residuales por la reubicación de asentamientos irregulares.

La presencia de asentamientos irregulares en el sitio del proyecto, principalmente en el cauce del arroyo, han ocasionado el aumento de contaminantes del afluente superficial del mismo, por nutrientes, coliformes fecales y DBO. Esto por la falta de drenaje que por la misma condición irregular mantienen. Al reubicar los asentamientos humanos irregulares se eliminará la producción de descargas clandestinas de aguas residuales directas sobre el cauce del arroyo, disminuyendo el Impacto.

**Impacto 5.** Aumento de la permeabilidad del suelo en la plantilla del cauce por la remoción de escombros y basura.

Uno de los principales problemas que causa la disminución de la filtración al manto freático es la existencia de escombros y basura que están depositados actualmente en el cauce del arroyo Alamar.

La remoción del escombros y la basura en esta parte del cauce, beneficiará directamente en la calidad y la tasa de filtración del agua que llega al manto freático.

**Impacto 6.** Contaminación del suelo por la descarga directa de residuos peligrosos de maquinaria utilizada para limpia, despalde, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimiento, colado y cimbrado.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generará residuos peligrosos debido al mantenimiento urgente de maquinaria pesada y vehículos. La disposición directa y sin control de los residuos peligrosos en el suelo generará contaminación.

**Impacto 7.** Regularización de los usos de suelo a lo largo del cauce.

Como se mencionó en el capítulo II de este documento, en el diagnóstico realizado por el IMPlan se determinó que existe desorden en los usos de suelo a lo largo del cauce del arroyo Alamar. Con la realización del proyecto, todas las actividades se reubicarán a un lugar apropiado dentro de la ciudad de Tijuana, disminuyendo la afectación sobre este arroyo.

**Impacto 8.** Deterioro del ecosistema por remoción de la cubierta vegetal y ahuyentamiento de la fauna debido al despalde y limpia.

Durante las actividades de despalde y limpia se tendrán que remover la cubierta vegetal existente y se ahuyentará a la fauna. La realización de estas actividades representa la afectación del ecosistema en el cauce.

**Impacto 9.** Afectación por sonido generado por maquinaria en efectos fisiológicos y de comunicación en personas y trabajadores cercanos al sitio del proyecto.

La maquinaria utilizada generará ruido que tendrá un impacto negativo sobre las personas que trabajan en y cerca del sitio de proyecto. En caso de que el ruido generado sea muy alto, personal puede presentar sordera temporal y dolor de cabeza.

**Impacto 10.** Beneficio a la comunidad por la remoción de escombros y basura del sitio de proyecto.

La remoción de la basura en el cauce del arroyo Alamar también beneficiará a la comunidad, debido a que se dispondrá de un medio más sano y sin fauna nociva.

**Impacto 11.** Beneficios a la Población Económicamente Activa (PEA) por generación de empleos temporales.

La realización de este proyecto generará empleos directos e indirectos durante más de un año, por lo que se considera un beneficio para la población.

**Impacto 12.** Beneficios al comercio por adquisición de materiales y sustancias para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para la realización de este proyecto se requerirá de materiales y sustancias en cantidad suficiente para terminar la obra. El gasto esperado para la adquisición de estos materiales y sustancias será elevado, por lo que se generarán beneficios al comercio en Tijuana.

**Impacto 13.** Beneficios a los recursos estéticos (paisaje) por la remoción de escombros y basura.

Los recursos estéticos son un factor importante en zonas urbanas debido que es el primer componente que se ve afectado por la contaminación. El cauce del arroyo Alamar está severamente afectado en su calidad estética por la presencia de escombros y basura. Con la realización de este proyecto se mejorará significativamente el recurso estético del arroyo Alamar.

**Impacto 14.** Afectación de la topografía por las actividades de despalme, excavaciones y compactaciones.

Las actividades de desmonte y despalme incluyen la modificación de una capa considerable de suelo, lo que modificará la topografía del lugar de manera permanente. La modificación del suelo permanente se considera como una afectación.

**Impacto 15.** Afectación en la estructura del suelo por la extracción de materiales pétreos durante las actividades de excavación.

La utilización de material pétreo proveniente de bancos tendrá una afectación permanente sobre la estructura del suelo.

**Impacto 16.** Aumento de la permeabilidad del suelo en las márgenes del cauce del arroyo por la colocación de enrocamientos (gaviones).

La utilización de gaviones en los márgenes de cauce mejorará la permeabilidad del suelo en el arroyo Alamar.

**Impacto 17.** Disminución de las emisiones de partículas PM10 durante la operación de la vialidad.

Una vez iniciada la etapa de operación de la vialidad, los vehículos que circulen por la superficie pavimentada no generarán nubes de polvo, con lo cual disminuirá la emisión de PM10 al aire.

La disminución de PM10 durante la etapa de operación beneficiará directamente a las personas que circulan o que viven cerca del cauce del arroyo Alamar.

La matriz de identificación de impactos se presenta en el Anexo X; en la Tabla LXXXIV se presenta un resumen de los impactos identificados. A continuación, se da una descripción detallada de los impactos ambientales identificados:

**Tabla LXXXIV. Impactos Ambientales identificados.**

No.	Descripción de Impactos
1	Afectación de la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas (PM10) debido al movimiento de tierras durante las actividades de limpia y despalme, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimientos, colado y descimbrado de losa.
2	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto.
3	Eliminación de extracciones de agua subterránea clandestinas.
4	Eliminación de descargas clandestinas de aguas residuales por la reubicación de asentamientos irregulares.
5	Aumento de la permeabilidad del suelo en la plantilla del cauce por la remoción de escombros y basura
6	Contaminación del suelo por la descarga directa de residuos peligrosos (aceites gastados y trapos impregnados) de maquinaria utilizada para limpia y despalme, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimiento, colado y cimbrado.
7	Regularización de los usos de suelo a lo largo del cauce.
8	Deterioro del ecosistema por remoción de la cubierta vegetal y ahuyentamiento de la fauna debido al despalme y limpia.
9	Afectación por sonido generado por maquinaria en efectos fisiológicos y de comunicación en personas y trabajadores cercanos al sitio del proyecto.
10	Beneficio la comunidad por la remoción de escombros y basura del sitio del proyecto.
11	Beneficios a la Población Económicamente Activa (PEA) por generación de empleos temporales.
12	Beneficios al comercio por adquisición de materiales y sustancias para la construcción.
13	Beneficios a los recursos estéticos (paisaje) por la remoción de escombros y basura.
14	Afectación de la topografía por las actividades de despalme, excavaciones y compactaciones.

No.	Descripción de Impactos
15	Afectación en la estructura del suelo por la extracción de materiales pétreos por las actividades de excavación.
16	Aumento de la permeabilidad del suelo en las márgenes del cauce del arroyo por la colocación de enrocamientos (gaviones).
17	Disminución de las emisiones de partículas PM10 durante la operación de la vialidad.

**Tabla LXXXV. Características y clasificación de los impactos determinados.**

No.	Naturaleza	Duración o temporalidad	Reversibilidad	Importancia o significancia	Extensión o cobertura
1	N	T	R	B	P
2	N	T	R	B	P
3	P	P	I	M	P
4	P	P	I	A	C
5	P	T	R	M	E
6	R	T	T	M	P
7	P	P	R	M	E
8	N	P	I	B	C
9	N	T	R	B	P
10	P	P	R	M	C
11	P	T	R	B	P
12	P	T	R	M	P
13	P	T	R	M	E
14	N	P	I	B	E
15	N	P	I	B	P
16	P	T	R	MA	C
17	P	T	R	B	P

La nomenclatura de esta tabla se presenta en el Anexo X.

En la Tabla LXXXVI se presenta el resumen de las características de los impactos identificados.

**Tabla LXXXVI. Resumen de las características de los impactos.**

Impactos determinados	Numero	Duración	Reversibilidad	Importancia	Extensión
Positivo	10	6T,4P	10R	2B,6M,1A,1MA	4P,3C,3E
Negativo	6	3T,3P	3R,3 I	6B	4P,1C,1E
Negativos (reglamentos)	1	1T	1R	1M	1P
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

### **V.3. Selección y descripción de los impactos acumulativos, sinérgicos y significativos**

A continuación se describen los impactos acumulativos:

1. Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto (Impacto 2).
2. Beneficio a los recursos estéticos (paisaje) por la remoción de escombros y basura (Impacto 13).

A continuación se describen los impactos acumulativos/sinérgicos:

1. Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto (Impacto 2).

A continuación se describen los impactos significativos:

1. Contaminación del suelo por la descarga directa de residuos peligrosos (aceites gastados y trapos impregnados) de maquinaria utilizada para limpia y despálme, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimiento, colado y cimbrado. (Impacto 6).
2. Beneficio a los recursos estéticos (paisaje) por la remoción de escombros y basura (Impacto 13).
3. Eliminación de descargas clandestinas de aguas residuales por la reubicación de asentamientos irregulares (Impacto 4).
4. Aumento de la permeabilidad del suelo en los márgenes del cuace del arroyo por la colocación de enrocamiento (gaviones-Impacto 16).
5. Regularización de los usos de suelo a lo largo del cauce (Impacto 7).
6. Disminución de las emisiones de partículas PM10 por la pavimentación de la vialidad (Impacto 17).
7. Beneficios a la Población Económicamente Activa (PEA) por generación de empleos temporales (Impacto 11).
8. Beneficios al comercio por adquisición de materiales y sustancias para la construcción (Impacto 12).
9. Aumento de la permeabilidad del suelo en la plantilla del cauce por la remoción de



escombros y basura (Impacto 5).

10. Eliminación de extracciones de agua subterránea clandestinas (Impacto 3).

11. Beneficio a la comunidad por la remoción de escombros y basura del sitio del proyecto (Impacto 10).

#### **V.4. Evaluación global de los impactos ambientales**

De los 17 impactos ambientales identificados, 2 se consideraron como impactos acumulativos, los cuales constituyen la suma de las incidencias individuales con otros que se efectuaron en el pasado o están ocurriendo en el presente. De los 2 impactos acumulativos, 1 es negativo y 1 es positivo. Del total de impactos encontrados solo 1 se determinó como impacto sinérgico, el cual su interacción con otros impactos produce una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

De todos los impactos identificados, 12 son considerados significativos, de los cuales 1 es negativo y 10 son positivos. Mientras que el resto de los impactos son negativos pero de menor importancia dentro del SAR.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### VI.1 Descripción de las medidas

En la Tabla LXXXVII se presentan las medidas de mitigación y prevención propuestas para cada impacto ambiental identificado.

**Tabla LXXXVII. Medidas de mitigación y prevención propuestas.**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN						
No.	Descripción del Impacto	Medida de Mitigación y prevención	Estrategia	Responsable	Cuando	Recursos para evaluación de la medida
1	Afectación de la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas (PM10) debido al movimiento de tierras durante las actividades de limpia y despalle, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimientos, colado y descimbrado de losa.	Humedecer el terreno durante las actividades de preparación del sitio y construcción.	El terreno deberá ser humedecido antes del inicio de las operaciones y movimiento de tierras. Los operadores de camiones deberán encargarse de verificar que las lonas cubran bien todo el material transportado.	Residente de Obra	Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.	Hojas de control y Programa de vigilancia
2	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto.	Mantener en buenas condiciones de operación la maquinaria pesada y los motores de los vehículos.	Asignar a un jefe de maquinaria la responsabilidad de mantener los motores en buenas condiciones de operación.	Residente de Obra	Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.	Bitácoras de mantenimiento y Programa de vigilancia
3	Eliminación de extracciones de agua subterránea clandestinas.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
4	Eliminación de descargas clandestinas de aguas residuales por la reubicación de asentamientos irregulares.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
5	Aumento de la permeabilidad del suelo en la plantilla del cauce por la remoción de escombros y basura.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
6	Contaminación del suelo por la descarga directa de residuos peligrosos (aceites gastados) de maquinaria utilizada por limpia y despalle, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimiento, colado y cimbrado.	Mantener en buenas condiciones de operación la maquinaria pesada y los motores de los vehículos. Dar chequeo constante de fugas de aceite o gasolina. Establecer un patio de maniobras para estos chequeos.	Asignar a un responsable de la supervisión para el manejo de los residuos peligrosos y de realizar las entregas del material a la compañía contratada para la disposición final.	Residente de Obra	Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.	Manifiesto como generador de residuos peligrosos, bitácora de entradas y salidas de la bodega, certificados de disposición final.

7	Regularización de los usos de suelo a lo largo del cauce.	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
8	Deterioro del ecosistema por remoción de la cubierta vegetal y ahuyentamiento de la fauna debido al despalme y limpia.	La remoción de la vegetación se deberá realizar de manera gradual con el fin de permitir el desplazamiento de la fauna del sitio de proyecto. Evitar dañar a las especies de flora y faunas silvestres del lugar. El material producto de despalme deberá ser triturado y dispersado en la superficie forestal colindante para permitir la recuperación de germoplasma.	El supervisor de obra deberá confirmar que los operadores de maquinaria permitan el desplazamiento de la fauna en el sitio de proyecto y que el material producto de despalme quede debidamente dispersado en la superficie forestal colindante.	Supervisor de obra	Durante la etapa de Preparación del Sitio.	Reporte de supervisión y Programa de vigilancia.
9	Afectación del sonido en efectos fisiológicos y de comunicación en personas y trabajadores cercanos al sitio del proyecto por la emisión de ruido emitida por la maquinaria utilizada.	Cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Detener los trabajos de preparación del sitio y construcción durante la noche.	El supervisor de obra deberá confirmar que los operadores de maquinaria dejen de operar antes del anochecer.	Supervisor de obra	Durante la etapa de Preparación del Sitio.	Reporte de supervisión y Programa de vigilancia.
10	Beneficio a la comunidad por la limpieza del sitio del proyecto al quitar escombros y basura, eliminando focos de infección.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
11	Beneficios a la Población Económicamente Activa (PEA) por generación de empleos temporales.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12	Beneficios al comercio por adquisición de materiales y sustancias para la construcción.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
13	Beneficio a los recursos estéticos (paisaje) por la remoción de escombros y basura.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

14	Afectación de la topografía por las actividades de despalme, excavaciones y compactaciones.	Realizar el despalme, excavaciones y compactaciones solo en el área del proyecto.	Asignar a un responsable de la supervisión de la realización de obras de despalme, excavaciones y compactaciones que sean en los puntos establecidos.	Supervisor de obra	Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.	Hojas de control y Programa de vigilancia
15	Afectación en la estructura del suelo por la extracción de materiales pétreos por las actividades de excavación.	Los materiales pétreos no utilizados de excavaciones dentro del cauce reincorporarlos a relleno de bancos de materiales.	El supervisor de obra deberá asegurarse que se reincorpore el material pétreo no utilizado a las zonas que se necesite(banco de materiales)	Supervisor de obra	Durante la etapa de Construcción.	Reporte de supervisión y Programa de vigilancia.
16	Aumento de la permeabilidad del suelo en las márgenes del cauce del arroyo por la colocación de enrocamientos (gaviones).	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
17	Disminución de las emisiones de polvos por la pavimentación de la vialidad.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

## VI.2. Impactos residuales

En la se describen los impactos ambientales negativos residuales.

**Tabla LXXXVIII. Impactos negativos residuales.**

IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS RESIDUALES				
No.	Descripción del Impacto	Medida de Mitigación y Prevención	Eficiencia de la medida	Efecto Residual
1	Afectación de la calidad del aire por la generación de partículas suspendidas (PM10) debido al movimiento de tierras durante las actividades de limpia y despalme, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimientos, colado y descimbrado de losa.	Humedecer el terreno durante las actividades de preparación del sitio y construcción.	70%	Si
2	Afectación de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión de diesel y gasolina, generado por la maquinaria pesada y vehículos utilizados durante las actividades del proyecto.	Mantener en buenas condiciones de operación la maquinaria pesada y los motores de los vehículos.	30%	Si
6	Contaminación del suelo por la descarga directa de residuos peligrosos (aceites gastados) de maquinaria utilizada por limpia y despalme, rellenos, excavaciones, compactaciones, revestimiento, colado y cimbrado.	Mantener en buenas condiciones de operación la maquinaria pesada y los motores de los vehículos. Dar chequeo constante de fugas de aceite o gasolina. Establecer un patio de maniobras para estos chequeos.	100%	No
14	Afectación de la topografía por las actividades de despalme, excavaciones y compactaciones	Realizar el despalme, excavaciones y compactaciones solo en el área del proyecto.	100%	No

8	Deterioro del ecosistema por remoción de la cubierta vegetal y ahuyentamiento de la fauna debido al despalde y limpia.	La remoción de la vegetación se deberá realizar de manera gradual con el fin de permitir el desplazamiento de la fauna del sitio de proyecto. Evitar dañar a las especies de flora y faunas silvestres del lugar. El material producto de despalde deberá ser triturado y dispersado en la superficie forestal colindante para permitir la recuperación de germoplasma.	50%	si
9	Afectación del sonido en efectos fisiológicos y de comunicación en personas y trabajadores cercanos al sitio del proyecto por la emisión de ruido emitida por la maquinaria utilizada	Cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Detener los trabajos de preparación del sitio y construcción durante la noche.	50%	si
15	Afectación en la estructura del suelo por la extracción de materiales pétreos por las actividades de excavación.	Los materiales pétreos no utilizados de excavaciones dentro del cauce reincorporarlos a relleno de bancos de materiales.	100%	no

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 Pronóstico del escenario**

El pronóstico de escenario del SAR se fundamenta en el escenario futuro descrito en el punto V.1 del Capítulo V, y se insertaron los impactos ambientales así como sus respectivas medidas de mitigación.

Posterior al inicio de operaciones del proyecto no se modificarán significativamente los componentes ni el funcionamiento de SAR, debido a que el sitio del proyecto tiene un alto grado de impacto por actividades y asentamientos humanos. La afectación por las etapas de preparación del sitio y construcción será mínima sobre los componentes del SAR, en donde principalmente mejoraran la situación actual del sitio del proyecto.

Los cambios que generará el proyecto son claramente identificables con un análisis centrado en el sitio del proyecto y sus colindancias.

Terminado el proyecto de canalización y vialidad adjunta se dispondrá del encauzamiento del Arroyo Alamar que permitirá el flujo adecuado de la hidrología superficial, conservación de la vegetación riparia contando con una zona de inundación y una vialidad pavimentada que permitirá la comunicación entre la población residente de la zona del proyecto, ambas obras recorrerán desde el Km. 0+000 (Inicio de la pavimentación del Río Tijuana) hasta el Km. 10+205 (El puente Cañón del Padre de carretera Tijuana-Tecate).

Las personas que se encuentran viviendo en las colindancias del Arroyo Alamar tendrán mayor seguridad por la construcción de la zona de inundación. Con la cual se disminuirá el riesgo de inundación. Disminuirá la contaminación por basura y escombros, perdurando un ambiente limpio, mejorando la calidad del paisaje así como la calidad de vida de la Zona y del SAR.

La calidad del agua mejorará ya que se detendrá la contaminación por los asentamientos irregulares presentes en la zona del cauce, además que la presencia de los gaviones permitirá la filtración del agua ayudando en el abastecimiento del acuífero. Se podrán desarrollar actividades de recreación en la zona de inundación,

Los usuarios de la vialidad podrán detectar visualmente que no se generarán nubes

de polvo (PM10) ni erosión del suelo durante la circulación vehicular. Además que permitirá mejor comunicación.

La correcta aplicación de todas las medidas de mitigación evitará detectar cualquier indicio de contaminación por residuos en el sitio de proyecto, en colindancias y en el patio de maniobras.

## **VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El presente estudio presenta la evaluación integral del proyecto de Encauzamiento del Arroyo Alamar y Construcción de la Vialidad Vía Rápida Alamar del Km. 0+000 (Inicio de canalización de la 2da etapa del Río Tijuana) al Km.10+205 (Puente Cañón del Padre de la Autopista Tijuana-Tecate) en el Municipio de Tijuana, Baja California.

La canalización contará con la utilización de gaviones dentro de la plantilla del cauce para permitir la filtración del agua, así como compuertas para la incorporación de afluente que confluyen sobre el Arroyo Alamar y una zona de inundación, disminuyendo el riesgo a inundación de la zona.

La realización de este proyecto es de gran beneficio para la zona riparia, la población colindante, el Sistema Ambiental Regional, en general es sobre el mejoramiento del Arroyo Alamar y lograr cumplir con lo establecido por el Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar.

En términos generales, puede considerarse al proyecto como una obra de mejoramiento ambiental y urbano de la zona. Así lo confirma el hecho de que se identificaron más impactos positivos que negativos.

Se determinó que el proyecto es ambientalmente factible y se recomienda autorizarlo en los términos descritos en el Capítulo II. Se recomienda que la autorización esté condicionada a la implementación de todas las medidas de prevención y mitigación señaladas para los impactos identificados.



## **IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS**

### **IX.1 Formatos de presentación**

#### **IX.1.1 Planos definitivos**

En el Anexo III se presentan los planos de proyecto.

#### **IX.1.2 Fotografías**

En el Anexo VIII se presenta el informe fotográfico.

#### **IX.1.3 Vídeo**

Dada la naturaleza del proyecto no se requirió del uso de vídeo.

#### **IX.1.4 Otros**

No se requirió.