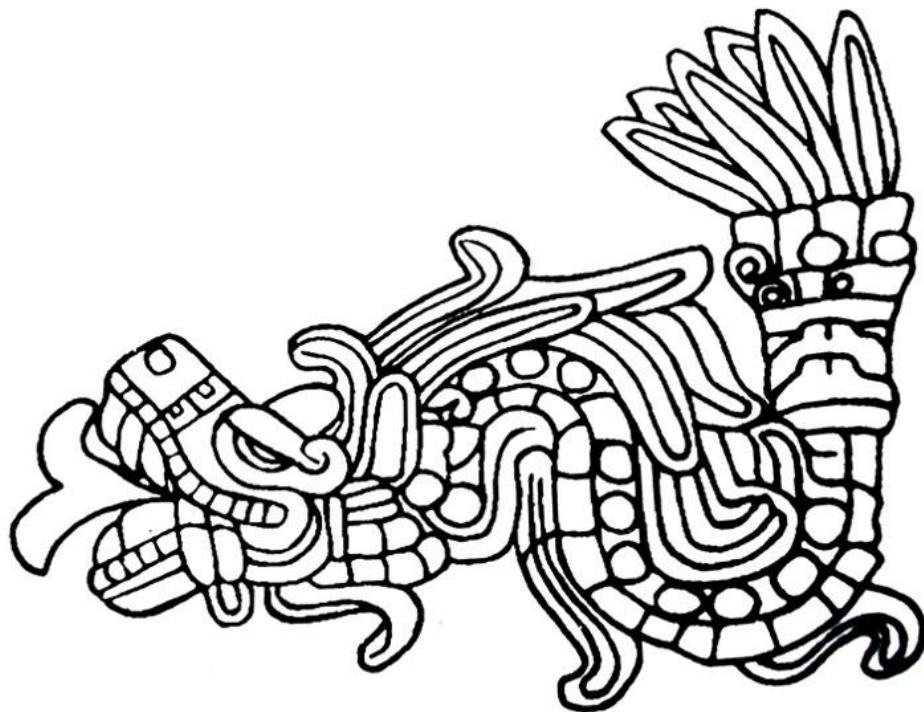


# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I.** Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II.** Identificación del documento: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018TD108
- III.** Partes clasificadas: Página 1 de 139 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV.** Fundamento Legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V.** Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- ! En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI.** Fecha: Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.



# Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

---

## “Punta Nerea”

Proyecto turístico propuesto para el Lote 4, Manzana 12, Zona I, Localidad Troncones, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

## Contenido

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b> | <b>1</b>  |
| <b>I.1 Proyecto .....</b>                                                                                      | <b>1</b>  |
| I.1.1 Nombre del proyecto .....                                                                                | 2         |
| I.1.2 Ubicación del proyecto.....                                                                              | 2         |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto .....                                                                   | 2         |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal.....                                                              | 2         |
| <b>I.2 Promovente.....</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| I.2.1 Nombre o razón social .....                                                                              | 3         |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente .....                                                  | 3         |
| I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal.....                                                              | 3         |
| I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante legal para recibir u oír notificaciones.....              | 3         |
| <b>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....</b>                                | <b>3</b>  |
| I.3.1 Nombre o razón social .....                                                                              | 3         |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....                                                           | 4         |
| I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio .....                                                         | 4         |
| <b>I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio .....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>                                                                       | <b>5</b>  |
| <b>II.1 Información General del Proyecto .....</b>                                                             | <b>5</b>  |
| II.1.1 Naturaleza del Proyecto.....                                                                            | 5         |
| II.1.2 Selección del sitio .....                                                                               | 7         |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. ....                                            | 9         |
| II.1.4 Inversión requerida .....                                                                               | 16        |
| II.1.5 Dimensiones del Proyecto. ....                                                                          | 17        |
| II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....           | 18        |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ....                                       | 20        |
| <b>II.2 Características particulares del proyecto. ....</b>                                                    | <b>20</b> |
| II.2.1 Programa general de trabajo .....                                                                       | 21        |
| II.2.2 Preparación del sitio .....                                                                             | 22        |
| II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....                                     | 22        |
| II.2.4 Etapa de construcción .....                                                                             | 24        |
| II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....                                                                 | 27        |
| II.2.7 Etapa de abandono del sitio .....                                                                       | 28        |
| II.2.8 Utilización de explosivos .....                                                                         | 28        |
| II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. ...          | 29        |
| II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ....                         | 30        |

|                                                                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>III. VINCULACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO .....</b>              | <b>31</b>  |
| <b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>              | <b>41</b>  |
| <b>IV.1 Delimitación del área de estudio .....</b>                                                                                                          | <b>41</b>  |
| <b>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental .....</b>                                                                                          | <b>42</b>  |
| IV.2.1 Aspectos abióticos. ....                                                                                                                             | 42         |
| IV.2.2 Aspectos bióticos .....                                                                                                                              | 60         |
| IV.2.3 Paisaje .....                                                                                                                                        | 64         |
| IV.2.4 Medio socioeconómico .....                                                                                                                           | 67         |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....                                                                                                                          | 71         |
| <b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>                                                                         | <b>75</b>  |
| <b>V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....</b>                                                                             | <b>75</b>  |
| V.1.1. Indicadores de impacto. ....                                                                                                                         | 76         |
| V.1.2. Lista de indicadores de impacto. ....                                                                                                                | 77         |
| V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. ....                                                                                                         | 78         |
| V.1.3.1 Criterios.....                                                                                                                                      | 78         |
| V.1.3.2. Metodologías de la evaluación y justificación de su empleo .....                                                                                   | 78         |
| <b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>                                                                             | <b>106</b> |
| <b>VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....</b>                                       | <b>106</b> |
| <b>VI.2 Impactos residuales. ....</b>                                                                                                                       | <b>117</b> |
| <b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS. ....</b>                                                                           | <b>119</b> |
| <b>VII.1. Pronóstico del escenario. ....</b>                                                                                                                | <b>119</b> |
| <b>VII.2 Programa de vigilancia ambiental .....</b>                                                                                                         | <b>121</b> |
| <b>VII.3. Conclusiones.....</b>                                                                                                                             | <b>123</b> |
| <b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....</b> | <b>125</b> |
| <b>VIII.1. Formatos de presentación .....</b>                                                                                                               | <b>125</b> |
| <b>VIII.1.1. Planos definitivos.....</b>                                                                                                                    | <b>125</b> |
| <b>VIII.1.2 Fotografías.....</b>                                                                                                                            | <b>127</b> |
| <b>VIII.1.3 Listas de flora y fauna.....</b>                                                                                                                | <b>129</b> |
| <b>VIII.2. Glosario de términos.....</b>                                                                                                                    | <b>133</b> |
| <b>VIII.3 Anexos .....</b>                                                                                                                                  | <b>137</b> |

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

### I.1 Proyecto



Imagen 01. El Proyecto “Punta Nerea” se ubica en la Localidad de Troncones, Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, teniendo como ciudades más cercanas aproximadamente a 51 kilómetros dirección Noroeste de Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán y a 27 Kilómetros dirección Sureste de la Ciudad y Puerto de Zihuatanejo, Guerrero. (Ver anexo 2)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto “**Punta Nerea**”, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Proyecto Turístico “Punta Nerea”

### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se pretende llevar a cabo sobre una superficie de 1194.69 m<sup>2</sup> resultantes del Lote 4 ubicado específicamente en la Manzana 12 de la Zona I, de la Localidad costera conocida como Troncones en el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

Para mayor referencia y claridad de su ubicación se anexan al presente manifiesto croquis de localización y mapas a escala. (Ver anexo 2)

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto**

Acotado en forma anual el presente proyecto considera dos años para su etapa de preparación del sitio y construcción y cincuenta años en su etapa de operación. En relación con el periodo de dos años propuestos para la preparación del sitio y construcción de la obra, se ha considerado este periodo de tiempo debido principalmente a dos factores:

- El interés del Promovente por conservar la diversidad de especies de flora y fauna que cohabitan sobre el sitio propuesto.
- La planificación de recursos financieros, materiales y humanos que demandará dicho proyecto.

La etapa de operación es solo una estimación que estará sujeta a factores externos tales como intemperismo, calidad de materiales empleados en la construcción, mantenimiento preventivo y demás factores que incidan sobre las obras y se reflejen en el periodo de vida útil de las mismas.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se anexa al presente estudio, la siguiente documentación legal:

- Copia certificada del Título de Propiedad No. 000000013901 mediante el cual se acredita la propiedad del predio.

- Original de constancia de uso de suelo mediante la cual se demuestra la congruencia del proyecto propuesto en relación con lo dispuesto por el Municipio en materia de desarrollo urbano.
- Identificación oficial vigente del Promovente
- Identificación oficial vigente y Cédula Profesional del responsable de la elaboración del presente estudio.

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

C. Victoriano López Ayala

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente**

### **I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal**

No aplica, el Promovente no designó Representante Legal.

### **I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante legal para recibir u oír notificaciones**

Calle Cuauhtémoc 4, Colonia Centro, Localidad El Coacoyul, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero. C.P. 40882. Teléfono 755 102 80 52.

## **I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

### **I.3.1 Nombre o razón social**

Ing. Justo Villa Villa

### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

### **I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio**

Ing. Justo Villa Villa

### **I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio**

Calle Cuauhtémoc 4, Colonia Centro, Localidad El Coacoyul, Municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero. C.P. 40882, Tel. 755 102 80 52, correo electrónico: [stambientales@hotmail.com](mailto:stambientales@hotmail.com)

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información General del Proyecto

El presente Proyecto es de tipo turístico residencial y propone un conjunto de once unidades privativas tipo “Loft”, integradas sobre una estructura de material definitivo con planta baja y alta, así como una habitación para el cuidador del predio, área de estacionamiento con capacidad para diez autos, alberca, granja solar para el abasto del 50% del consumo de energía, dos cisternas pluviales con capacidad de 20,000 litros c/u, dos cisternas para para el agua potable de la misma capacidad que las pluviales, un sistema de filtración para el aprovechamiento de agua de lluvia en temporada y un sistema de fosas sépticas con biodigestores y pozo de absorción de encima, una bodega de uso común y áreas verdes.

#### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto que se propone es de tipo turístico residencial y cumple con los lineamientos requeridos por parte de la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. Lo anterior se demuestra a través de la Constancia de uso de suelo No. 027 emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal (*Ver anexo 1*). El proyecto Turístico Residencial “Punta Nerea” propone la construcción en un plazo de dos años un conjunto de once unidades privativas tipo “Loft”, como se ha mencionado con antelación distribuidos en cuatro bloques compuestos por planta baja y alta cuyo diseño pretende crear una analogía arquitectónica de la imagen de la serpiente de Quetzalcóatl, Dios principal de nuestra cultura prehispánica, recorriendo el terreno hacia el mar.

El diseño propuesto busca también, gestar un lenguaje y estilo arquitectónico propio, resultado del sincretismo de la arquitectura local de palapas y plantas abiertas características de la costa de Guerrero y la arquitectura orgánica y funcional de la costa de California, el proyecto pretende obedecer estas pautas dictadas por el entorno para mimetizarse en el paisaje y volverse parte de este sin protagonismos ni exclamaciones propias. La adecuación al contexto y a la topografía del terreno, el análisis de asoleamiento y la generación de sombras son pautas rectoras y el uso de palapas y materiales de la región, Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto “**Punta Nerea**”, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

así como el aprovechamiento de la brisa proveniente del mar son fundamentales en su diseño y sincronía con el ambiente.

Para entender mejor lo antes descrito a continuación se presenta un desglose por concepto y superficie de ocupación:

Tabla 01. Conceptos y superficies que comprenderá el Proyecto.

| CONCEPTOS DEL PROYECTO | SUPERFICIE (M <sup>2</sup> ) | SUPERFICIE IMPERMEABLE (M <sup>2</sup> ) | SUPERFICIE PERMEABLE (M <sup>2</sup> ) | TOTAL (M <sup>2</sup> ) |
|------------------------|------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Desplante en terreno   |                              | 324.10                                   | 0                                      | 324.10                  |
| Pavimentos             |                              | 145.88                                   | 0                                      | 145.88                  |
| Alberca                | 74                           | 74                                       | 0                                      | 74                      |
| Áreas verdes           | 364.71                       | 0                                        | 364.71                                 | 364.71                  |
| Estacionamiento        | 286.00                       | 0                                        | 286.00                                 | 286.00                  |
| Superficie total       |                              |                                          |                                        | 1194.69                 |

Para entender mejor el concepto y diseño del proyecto propuesto a continuación se presente la imagen del plano de conjunto.



Imagen 02. Presenta planta general de conjunto cuyo diseño pretende crear una analogía arquitectónica de la imagen de la serpiente de Quetzalcóatl, Dios principal de nuestra cultura prehispánica, recorriendo el terreno hacia el mar.

Adjunto al presente para mayor claridad y referencia se anexan el plano de conjunto, así como de cortes y fachadas.

### II.1.2 Selección del sitio

Los criterios fundamentales que se tomaron en cuenta en torno a la selección del sitio fueron entre otros la cercanía del predio con ciudades detonantes de desarrollo como lo son el parque industrial de la ciudad de Lázaro Cárdenas Michoacán ubicado aproximadamente a 34 Km del Lote que comprende el Proyecto, así como la zona turística de Ixtapa-Zihuatanejo ubicada aproximadamente a 48 Km. Lo que hace del proyecto un atractivo turístico con fines de esparcimiento y descanso. Otro criterio considerado fue su facilidad de acceso, esto debido a la cercanía del predio con la autopista siglo XXI la cual se encuentra a solo 7.5 km Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto ***“Punta Nerea”***, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

lineales en dirección Noreste siguiendo la vialidad principal hacia la Localidad de Troncones. Finalmente se consideró la belleza natural y paisajística que predomina sobre el entorno.

Adicionalmente, otros criterios utilizados, se basan en la consideración de los siguientes aspectos:

- Que el uso de suelo destinado para esta zona por parte del Municipio resulta compatible con el uso que se le pretende dar al área sobre la que se llevará a cabo el Proyecto.
- Que las particularidades que presenta el proyecto resultan ambientalmente viables lo que facilitara obtener las autorizaciones en cuanto a uso del suelo e impacto ambiental.
- Que cuenta con recursos escénicos y/o estéticos que le dan un alto valor al sitio como área turística y de esparcimiento, esto por su colindancia con la Zona Federal Marítimo Terrestre y Océano Pacífico.
- El diseño de tipo horizontal propuesto por el Promoviente en torno a este proyecto respetando las condiciones naturales que presenta el Lote; así también, que el proyecto resulta acorde a las políticas de desarrollo propuestas por el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.
- Que el lote es apto para el desarrollo turístico residencial, desde el punto de vista geológico, topográfico y edáfico.
- Que se encuentra libre de riesgos físicos y/o geológicos.
- Que no afecta Áreas Naturales Protegidas, corredores biológicos, sitios de interés histórico o arqueológicos, ni sitios RAMSAR de acuerdo a la CONANP.

- Que no afecta Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias ni tampoco Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
- Que no ocasiona afectaciones severas a especies de flora y/o fauna silvestre bajo algún estatus de conservación, que pueda limitar la ejecución del proyecto.
- Que el predio seleccionado presenta viabilidad ambiental en torno al cumplimiento de las normas técnicas y jurídicas en materia de uso de suelo, impacto ambiental.

Es de señalar que el Promovente optó por la selección de este sitio para la ejecución del Proyecto ya que su puesta en marcha no se contrapone al uso y vocación destinada al área; su ubicación resulta estratégica para el desarrollo pretendido; cuenta con un acceso inmejorable; y cuenta con la factibilidad de dotarlo de todos los servicios, además de cumplir con todos los puntos ya señalados.

### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

#### *a) Coordenadas*

A continuación, se incluye el cuadro de construcción en el cual se precisa la ubicación del Proyecto bajo el Sistema de coordenadas UTM WGS 84, Zona 14 N correspondientes a la poligonal y vértices que lo componen.

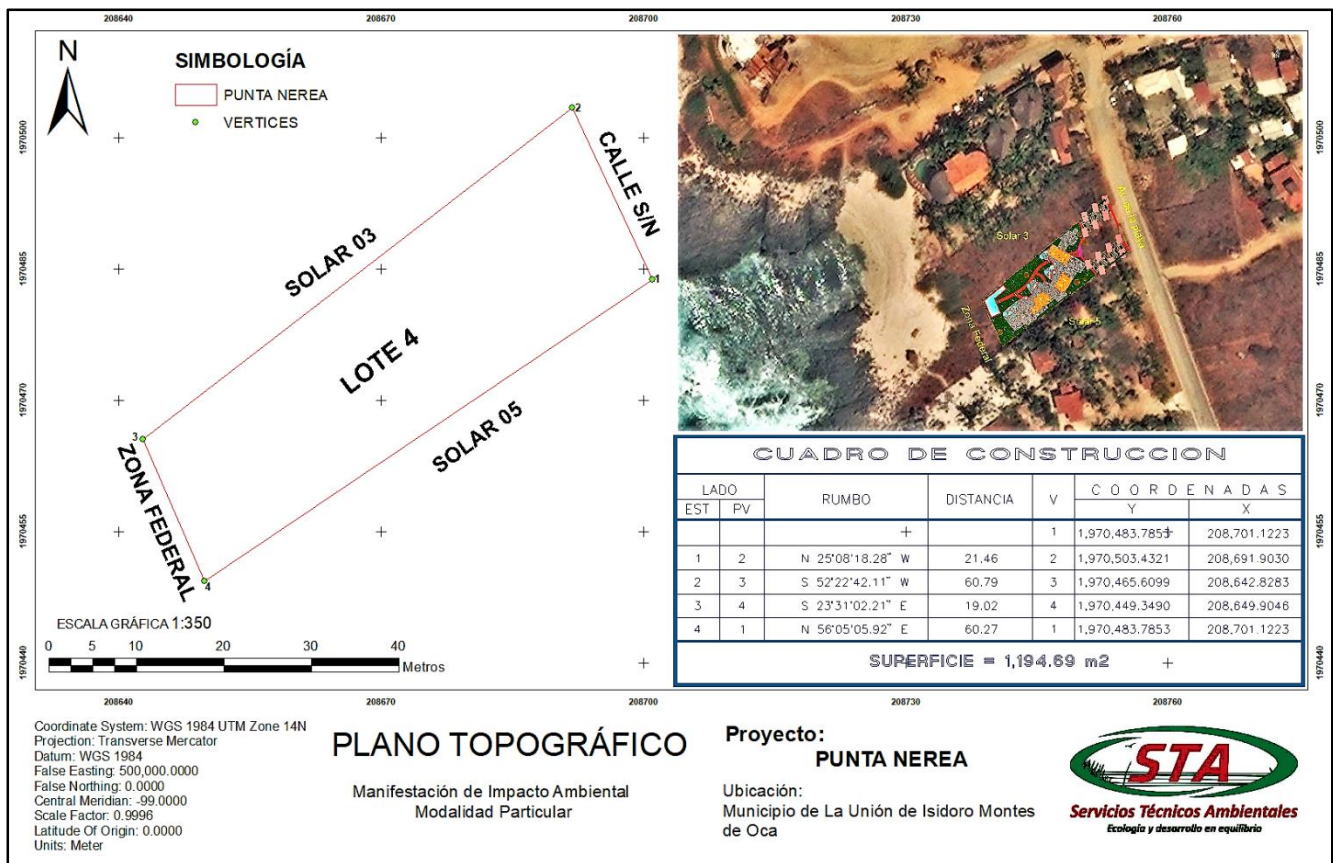


Imagen 03. Muestra la ubicación del Proyecto, así como el polígono que lo conforma.

Cuadro 01. Ubicación geográfica del Polígono general del lote 4.

| CUADRO DE CONSTRUCCION               |    |                  |           |   |                |              |
|--------------------------------------|----|------------------|-----------|---|----------------|--------------|
| LADO                                 |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS    |              |
| EST                                  | PV |                  |           |   | Y              | X            |
|                                      |    |                  |           | 1 | 1,970,483.7853 | 208,701.1223 |
| 1                                    | 2  | N 25°08'18.28" W | 21.46     | 2 | 1,970,503.4321 | 208,691.9030 |
| 2                                    | 3  | S 52°22'42.11" W | 60.79     | 3 | 1,970,465.6099 | 208,642.8283 |
| 3                                    | 4  | S 23°31'02.21" E | 19.02     | 4 | 1,970,449.3490 | 208,649.9046 |
| 4                                    | 1  | N 56°05'05.92" E | 60.27     | 1 | 1,970,483.7853 | 208,701.1223 |
| SUPERFICIE = 1,194.69 m <sup>2</sup> |    |                  |           |   |                |              |

El cuadro de construcción antes citados, precisa la ubicación del Proyecto propuesto bajo el sistema de coodenadas UTM WGS 84, Zona 14 Norte.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

### *b) Colindancias*

Con base a la documentación legal proporcionada por el Promovente y corroborada en campo se presentan las siguientes medidas y colindancias.

Noreste: 21.46 metros con Calle sin nombre  
Sureste: 60.27 metros con Solar 5  
Suroeste: 19.02 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre  
Noroeste: 60.79 metros con Solar 3

### *c) Croquis de localización y planos*

Para mayor referencia y claridad en el apartado de anexos del presente Manifiesto se integran en doble carta el croquis del lote con sus colindancias, localidades más cercanas, vías principales de acceso, así como el plano general de conjunto del proyecto a desarrollar.

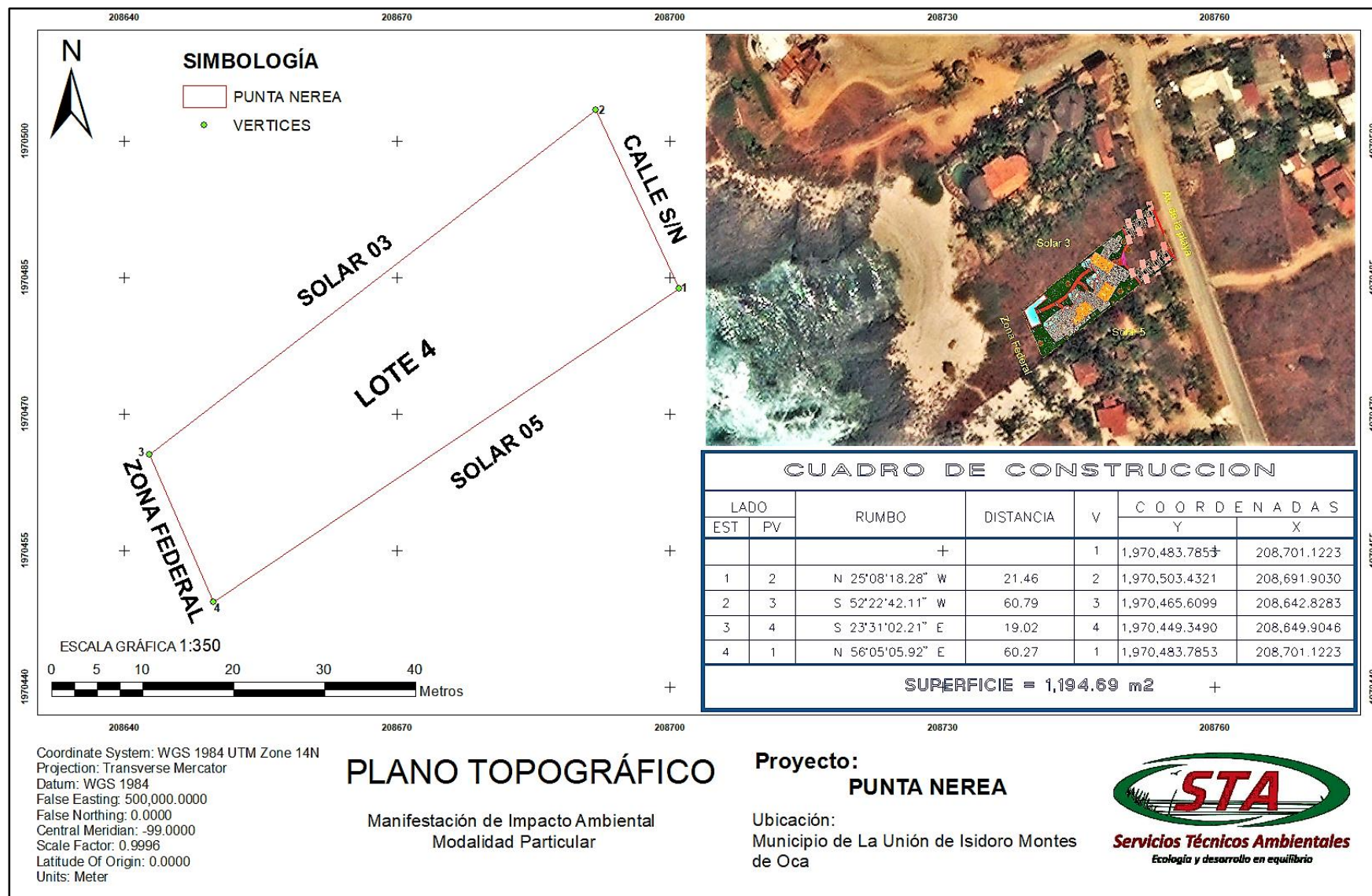


Imagen 04. Presenta el polígono que conforman el proyecto georreferenciado del lote 4, y el proyecto inserto en la imagen satelital. (Ver planos y mapas anexos)

#### d) Vías de acceso

La principal vía de acceso hacia el predio sobre el que se llevará a cabo el Proyecto es a través de la Autopista Siglo XXI, entrando por la desviación existente entre las comunidades Buenavista del Municipio de Zihuatanejo de Azueta y Lagunillas perteneciente al Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, dicha vialidad conduce a la Localidad de Troncones del Ejido General Emiliano Zapata y al llegar a Playa sigue de forma paralela al litoral costero pasando adyacente al área del proyecto como se indica en la siguiente imagen.

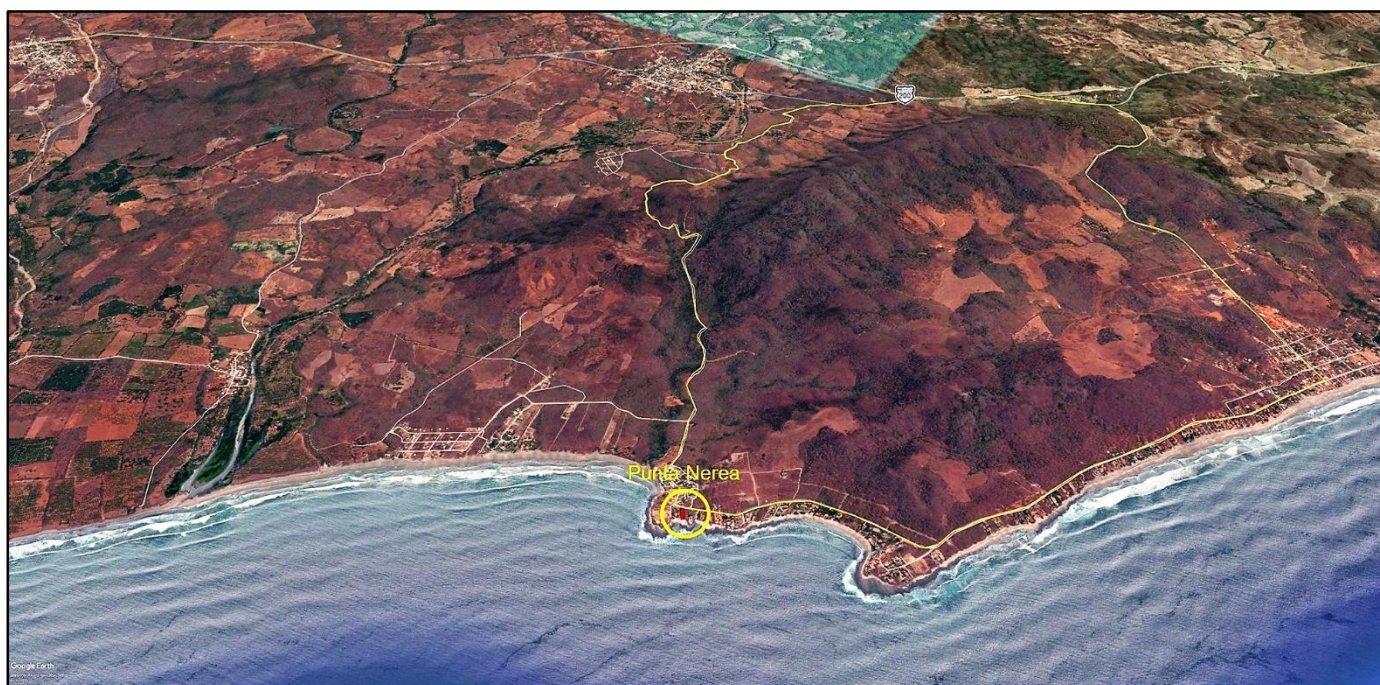


Imagen 05. Presenta las principales vías de acceso y poblados para llegar al sitio sobre el que se pretende llevar a cabo el Proyecto; siendo estas, desde la Autopista Siglo XXI hasta la Localidad de Troncones siguiendo la vialidad paralela al litoral costero hasta llegar al predio con una distancia aproximada de 7.5 kilómetros. Se tiene también la opción de acceder por una vialidad de terracería que inicia en el Poblado de Lagunillas hasta llegar a Playa Majahua y posterior a ello al sitio que comprende el proyecto con una distancia aproximada de 8.5 kilómetros, ambas vialidades son transitables todo el año.

Además de la vía de acceso antes mencionada, existe también el camino de terracería que da inicio en la comunidad de Lagunillas y una tercer vía de acceso a considerar sería el Océano Pacífico debido a la colindancia del predio con la Zona Federal Marítimo Terrestre.

## II.1.4 Inversión requerida

a) *Importe total de inversión para el proyecto.*

La inversión aproximada para el proyecto denominado “Punta Nerea” se estima en

| Concepto                     | Monto \$ |
|------------------------------|----------|
| Preliminares                 |          |
| Cimentación                  |          |
| Estructura                   |          |
| Albañilería                  |          |
| Acabados                     |          |
| Carpintería                  |          |
| Obra exterior                |          |
| Instalaciones                |          |
| Estacionamiento y servicios  |          |
| Responsiva Técnica Ambiental |          |
| <b>Total</b>                 |          |

Cuadro02. Presenta el monto de inversión propuesto por concepto.

Cabe mencionar que el cuadro anterior refiere el monto de inversión que el Proyecto demandara durante la etapa de construcción, no incluye gastos que se deriven de la etapa de operación ni el costo por adquisición del lote.

b) *Periodo de recuperación*

El periodo de recuperación del presente Proyecto estará en función de la demanda por ocupación del inmueble. Actualmente no presenta un modelo de valoración o evaluación de la inversión que demuestre su periodo de recuperación; sin embargo, se prevé que este será en un

mediano plazo considerando el potencial turístico y de desarrollo que prevalece en esta región costera.

*c) Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación*

El monto propuesto para la elaboración y aplicación de los planes y programas de mitigación ambiental propuesto es de \$ 220,000.00 (Doscientos veinte mil pesos 00/100 M.N.), monto que está considerado en el cuadro 02 bajo el concepto de Responsiva Técnica Ambiental.

### **II.1.5 Dimensiones del Proyecto.**

*a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>):*

El polígono general del lote 4 refiere una superficie total de 1194.69 m<sup>2</sup>

*b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>):*

Con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio. Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El tipo de vegetación que predomina en el área del proyecto es vegetación espontánea no inducida (vegetación herbácea). En cuanto al espacio que será ocupado por los elementos que en conjunto integran la construcción proyectada en su área de desplante, la vegetación que se verá afectada será del 543.98 m<sup>2</sup>; es decir, el 45.53 % de la superficie existente en el lote se pretende mantener como superficie permeable. Cabe mencionar que los cuadros vegetativos se verán enriquecidos con la introducción de especies propias del lugar; además, es importante hacer mención que los andadores, vialidad de acceso y estacionamiento estarán provistos de material pétreo tipo grava lo cual permitirá la infiltración hacia el subsuelo. Es por ello que en la tabla 01 citada con antelación se desglosan las áreas impermeables y permeables que componen el proyecto.

Mantener y enriquecer los elementos bióticos y abióticos existentes en el lote es uno de los principales atractivos que pretende ofrecer el Proyecto.

*c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes:*

Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El lote cuenta con una superficie de 1194.69 m<sup>2</sup>, de los cuales el **45.53 %** corresponden a superficie con obras permanentes, que afectarán al suelo directamente en la construcción del proyecto y corresponde a **543.98 m<sup>2</sup>**.

Para mayor referencia se anexa al presente manifiesto el Plano de conjunto, al igual que el de cortes y fachadas arquitectónicas que permiten entender mejor la obra a proyectar.

## **II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

### **a) Uso del suelo**

El uso de suelo que prevalece sobre el área en la que se pretende llevar a cabo el Proyecto es de vocación turística. Específicamente sobre el lote que comprende el área destinada para el proyecto, no existe un uso evidente observándose baldío con grado alto de perturbación y fraccionado por una vialidad principal y lotes adyacentes ya construidos. Ahora bien, el uso que ha destinado el H. Ayuntamiento Municipal de La Unión de Isidoro Montes de Oca para el lote es de tipo Turístico residencial por lo cual es de aclarar que el proyecto no se contrapone a los lineamientos de ordenamiento territorial dispuestos por el Municipio. (*Ver anexo 1*)



Imagen 06. Presenta el estado actual del lote sobre el que se pretende llevar a cabo el Proyecto.

### **b) Uso del agua**

Actualmente el cuerpo de agua más cercano y además colindante al lote como se observa en **la** imagen No. 06 es el Océano Pacífico y el uso que se le da es de tipo recreativo ya que el oleaje característico de sus Playas Manzanillo y Majahua resultan atractivos a los visitantes para llevar a cabo actividades de Surf.

### **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El lote sobre el que se pretende llevar a cabo el Proyecto presenta disponibilidad de servicios básicos ya que está flanqueado por una vía de acceso principal y una más secundaria, además de servicios de telefonía, suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, televisión por cable e Internet.

Cabe aclarar que esta zona del Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca en su totalidad no cuenta con servicio de drenaje razón por la que el Promovente ha optado por instalar un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en fosas sépticas con bio-digestores y pozo de absorción con encimas con una capacidad de procesamiento de 7000 Lts., con una altura máxima de 2.65 m y un diámetro máximo de 2.4m. En cuanto a la cantidad de aguas negras que puede procesar es el equivalente al consumo de 57 personas diarias con lo que se garantizará la no afectación a mantos freáticos, suelo y/o subsuelo.

Respecto a la demanda de personal requerido durante la etapa de construcción de la obra, así como materiales e insumos es importante manifestar que existe abasto local.

### **II.2 Características particulares del proyecto.**

Este proyecto denominado “Punta Nerea”, comprende la construcción de once unidades privativas tipo Loft, alberca, bodega, estacionamiento, granja solar, área de uso común, áreas verdes y casa del vigilante, (Para mayor referencia ver plano anexo de servicios, plantas arquitectónicas y fachadas). Es importante mencionar que uno de los distintivos que caracterizan a este proyecto es la preservación y conservación de las especies de flora y fauna silvestre en su estado natural y su inclusión en las áreas verdes propuestas.

## II.2.1 Programa general de trabajo

Por su naturaleza las etapas que comprende el presente proyecto corresponden a la preparación del sitio, construcción y finalmente la etapa de operación y mantenimiento.

| PERIODO DE EJECUCIÓN<br><br>CONCEPTO           | MESES |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                | 2     | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| <b>Etapa de preparación del sitio</b>          |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Tramites, permisos y licencias                 |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Topografía y delimitación de áreas             |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Rescate de especies de flora y fauna silvestre |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Limpieza, trazo y nivelación del terreno       |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Responsiva técnica ambiental                   |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Etapa de construcción</b>                   |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cimentación                                    |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Albañilería                                    |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación sanitaria                          |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación eléctrica                          |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalación de gas                             |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acabados                                       |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Carpintería                                    |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cancelería                                     |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Exteriores                                     |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Limpieza en general                            |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Etapa de operación y mantenimiento</b>      |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Mantenimiento general preventivo               |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |

Cuadro 03. Programa General de trabajo desglosado por etapas señalando tiempos de ejecución acotado a dos años

Respecto al mantenimiento general preventivo, este se llevará a cabo una vez por año durante todo el tiempo previsto es la etapa de operación y mantenimiento.

## **II.2.2 Preparación del sitio**

Los trabajos que se llevaran a cabo durante esta etapa una vez que se obtengan los permisos, licencias y autorizaciones respectivas serán los siguientes:

- *Delimitación de áreas y superficies de construcción.* Esta fase inicial se llevará a cabo de forma paralela a la aplicación de las medidas de tipo preventivo que resulten en torno al rescate de especies de flora y fauna silvestre sobre el lote que compone el Proyecto.
- *Limpieza, trazo y nivelación del terreno.* Esta actividad la llevará a cabo la brigada topográfica y personal de apoyo debidamente capacitado y con el empleo del equipo de seguridad requerido para tal fin.
- *Responsiva técnica ambiental.* Esta actividad la llevará a cabo un responsable técnico con experiencia probada en torno a la aplicación de planes y programas de tipo preventivo, de protección y de ser necesario de restauración ambiental y su trabajo en campo dará inicio previo a cualquier actividad contenida en las etapas de preparación del sitio y construcción. El responsable técnico será el encargado de formular y aplicar un Reglamento Interno de Protección Ambiental, así como también brindar la capacitación preventiva en materia de protección ambiental y ser vigilante del seguimiento a los planes y programas aplicables a la protección ambiental y dar oportuna solución a cualquier contingencia que pudiera derivarse durante las diferentes etapas que considera el Proyecto.

## **II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

En relación a este punto es importante hacer mención que no se trata de obras sino más bien de instalaciones de tipo provisional cuya temporalidad estará en función de la etapa sobre la que resulte aplicable. Por lo anterior y refiriéndonos a las etapas de preparación del sitio y construcción se prevén las siguientes instalaciones provisionales:

- *Barrera perimetral.* Además de delimitar el lote sobre el que se ejecutará el Proyecto, pretende también minimizar el impacto visual y evitar la dispersión de material terrígeno hacia los lotes colindantes y mitigar el impacto auditivo propio de las actividades llevadas a cabo en la etapa de construcción principalmente. Para su construcción se empleará malla ciclónica la cual será cubierta con lona o palapa de cocotero la cual abunda en la región.
- *Sanitarios.* El número de sanitarios portátiles colocados estratégicamente durante las etapas de preparación del sitio y construcción será proporcional a la cantidad de trabajadores que laboren en la obra. Se prevé un sanitario por cada diez trabajadores. Para ello se pretende contratar a una empresa especializada que garantice su eficacia en la prestación del servicio.
- *Comedor.* Este concepto no resulta aplicable dado que el personal contratado para la ejecución del proyecto al ser local consume sus alimentos en casa; sin embargo, es importante aclarar que en caso de que se generen residuos, su recolección será inmediata a fin de evitar la proliferación de fauna nociva sobre el área de trabajo.
- *Bodega-oficina.* Se pretende instalar una estructura provisional a base de madera y lámina galvanizada con una superficie de 25 m<sup>2</sup> con el fin de resguardar herramienta y equipo de trabajo una vez concluido el turno laboral o antes al no requerir de su uso. Dicha bodega también fungirá como área de oficina y en ella se resguardaran copias de planos, licencias, planes o programas o autorizaciones que resulten necesarios durante la etapa constructiva o que por ley deban exhibirse a las autoridades en caso de visitas oficiales al Proyecto.
- *Patio de materiales.* Se pretende acondicionar un área debidamente delimitada al interior del lote a fin de que exista un lugar previamente definido sobre el cual verter el material propio de la construcción. Es importante mencionar que el lote sobre el que se llevará a cabo el Proyecto presenta una pendiente menor al 5 % y en algunos casos la superficie es relativamente plana, razón por la que el patio provisional no requerirá obras de retención.

Es importante mencionar que respecto a las instalaciones patio de materiales y bodega-oficina, estas serán acondicionadas en espacios destinados a la construcción subsecuente a fin de respetar el estado natural de la vegetación nativa existente.

#### **II.2.4 Etapa de construcción**

Esta etapa es la que generará el mayor impacto ambiental sobre los recursos bióticos y abióticos que integran la superficie propuesta entendiendo esta como los 1,194.69 m<sup>2</sup> que en sumatoria conforma el polígono destinado para la ejecución del Proyecto. La construcción del Proyecto “Punta Nerea”, tiene previsto ejecutarse en un período de 2 años.

**Obras permanentes.** Las obras de tipo permanentes que conforman al proyecto consisten en la construcción de un conjunto de once unidades privativas tipo “Loft”, como se ha mencionado con antelación distribuidos en cuatro bloques compuestos por planta baja y alta cuyo diseño pretende crear una analogía arquitectónica de la imagen de la serpiente de Quetzalcóatl, Dios principal de nuestra cultura prehispánica, recorriendo el terreno hacia el mar.

**Obras asociadas.** Como obras asociadas o complementarias al proyecto se tienen las siguientes: andadores, área de estacionamiento y áreas verdes promoviendo en todo momento el estado original vegetativo y acorde a la diversidad característica de este tipo de ecosistema costero.

Para mayor referencia respecto a las obras permanentes y asociadas que comprenden el Proyecto véase el Plano de conjunto anexo.

**Tecnologías utilizadas.** Todas las obras descritas se edificarán sobre tierra firme. Para ello se pretende el empleo de las mejores técnicas de construcción y la selección de los materiales, apoyándose con especialistas en materia de construcción tendientes a la optimización de recursos y minimización de impactos al ambiente.

**Insumos.** Los insumos requeridos en cada una de las fases de construcción del proyecto se suministrarán de acuerdo a las necesidades y avance de obra, evitando el almacenamiento innecesario de materiales.

Cuadro 04. Insumos requeridos para la ejecución del Proyecto

| Insumo                        | Abasto | Unidad de medida | Cantidad |
|-------------------------------|--------|------------------|----------|
| Madera para cimbra ( 4 usos ) | Local  | M <sup>2</sup>   | 824      |
| Varilla 3/8"                  | Local  | Ton              | 35       |
| Varilla 1/2"                  | Local  | Ton              | 22       |
| Varilla 5/8"                  | Local  | Ton              | 14       |
| Alambre                       | Local  | Kg               | 4,600    |
| Alambrón                      | Local  | Kg               | 4,200    |
| Clavo varias medidas          | Local  | Kg               | 890      |
| Cemento                       | Local  | Ton              | 430      |
| Mortero                       | Local  | Ton              | 150      |
| Arena                         | Local  | M <sup>3</sup>   | 1,120    |
| Grava                         | Local  | M <sup>3</sup>   | 840      |
| Tabique                       | Local  | Millar           | 115      |

Cuadro 05. Requerimiento de agua

| Requerimiento de agua por etapa | Tipo    | Abasto | Unidad de medida | Cantidad |
|---------------------------------|---------|--------|------------------|----------|
| Preparación del sitio           | Potable | Pipa   | M <sup>3</sup>   | 30       |
| Construcción                    | Potable | Pipa   | M <sup>3</sup>   | 640      |
| Operación y mantenimiento       | Potable | Pipa   | M <sup>3</sup>   | 18       |

Cuadro 06. Requerimiento de combustible

| Combustible            | Abasto | Unidad de medida | Cantidad |
|------------------------|--------|------------------|----------|
| Gasolina p/ maquinaria | Local  | lt               | 1,215    |
| Diésel                 | Local  | lt               | 1,025    |
| Aceite CW-40           | Local  | lt               | 60       |

Cuadro 07. Requerimiento de maquinaria y equipo

| Maquinaria y equipo     | Abasto | Uso          | Unidad de medida | Cantidad |
|-------------------------|--------|--------------|------------------|----------|
| Retroexcavadora         | Local  | Construcción | hora             | 40       |
| Revolvedora             | Local  | Construcción | hora             | 65       |
| Motosierra              | Local  | Construcción | hora             | 8        |
| Taladro, pulidora, etc. | Local  | Construcción | hora             | 52       |

Cuadro 08. Requerimiento de personal

| Descripción                        | No. de Empleos |
|------------------------------------|----------------|
| Responsable técnico ambiental      | 1              |
| Auxiliar técnico ambiental         | 1              |
| Topógrafo                          | 1              |
| Auxiliar de Topógrafo              | 1              |
| Director Responsable de Obra (DRO) | 1              |
| Viverista                          | 1              |
| Velador                            | 1              |
| Almacenista                        | 1              |
| Oficial albañil                    | 10             |
| Ayudante de albañil                | 20             |
| Oficial carpintero                 | 2              |
| Auxiliar de carpintero             | 4              |
| Oficial herrero                    | 1              |
| Auxiliar herrero                   | 3              |
| Pintores                           | 5              |
| Carpinteros ebanistas              | 2              |
| Palaperos                          | 1              |
| <b>Total</b>                       | <b>56</b>      |

**Impactos al ambiente.** Con base a las características y condiciones actuales del lote sobre el que se pretende llevar a cabo el Proyecto, los impactos negativos generados recaerán principalmente en la estructura vegetal existente y se derivarán principalmente de las etapas de preparación del sitio y construcción, considerando en esta última la conservación de los espacios libres en su estado original a fin de preservar en lo posible el entorno actual de la vegetación.

Es importante considerar la colindancia del Proyecto con la Zona Federal Marítimo Terrestre pues, aunque la superficie de terreno es relativamente plana, se debe priorizar en la aplicación de medidas preventivas en torno a la dispersión y rodamiento de material terrígeno hacia el litoral costero por lo que se propone la colocación de una barrera de retención y la extracción inmediata del material residual generado en el interior del lote.

Aunado a las medidas antes propuestas se debe dar un manejo especial a los residuos generados sean domésticos o derivados de la construcción para lo cual se propone la colocación de contenedores debidamente etiquetados, así como la capacitación en torno a la disposición y manejo de residuos al personal que labore en las distintas etapas del Proyecto.

## **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

**Tipo de servicio que se brindará en las instalaciones.** Como se ha mencionado con anterioridad, el Proyecto es de tipo turístico y los servicios que pretende brindar son principalmente el hospedaje, descanso y esparcimiento de los huéspedes. La cantidad de personal que será contratado durante esta etapa de operación y mantenimiento estará en función de la ocupación del inmueble y se priorizará en todo momento el contrato de mano de obra local.

### *Tecnologías que se emplearán:*

La tecnología y equipo empleado durante esta etapa son de uso común para cualquier vivienda para lo cual las habitaciones estarán dotadas de servicios eléctricos, hidráulicos, sanitarios y de gas necesarios para su operación y funcionamiento y su mantenimiento será periódico a razón de dos ocasiones por año o antes si así se requiere.

#### *Tipo de reparaciones a cisternas y equipos:*

Para la reparación de cisternas, equipo de alberca, generadores, bombas, etc. Se contratará personal especializado externo al desarrollo, priorizando en el mantenimiento periódico preventivo.

#### *Control de maleza y fauna nociva:*

El control de maleza se llevará a cabo de forma manual, constante y permanente por personal operativo del mismo Desarrollo, con ello se pretende reducir al mínimo la proliferación de fauna nociva. No se prevé el uso de herbicidas o plaguicidas salvo que alguna especie se torne invasiva y no pueda ser controlada por métodos de control biológico de plagas, para estos casos en especial se vigilará el estricto apego a las normas vigentes aplicables en la materia.

### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

Por las características particulares y por la buena planeación del proyecto, no se tendrán obras asociadas que complementen a las ya descritas y referidas en los planos anexos. Por lo anterior, solo se podrá hablar de la aplicación de un programa de conservación y mantenimiento de las obras propuestas en donde no se contempla hacer aumentos al proyecto original y/o cambios que no estén permitidos dentro de la normatividad.

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

De acuerdo al tipo de proyecto que refiere el presente estudio no considera el abandono del sitio ya que se espera que con el debido mantenimiento a las construcciones e instalaciones propuestas se amplíe su tiempo de vida útil.

### **II.2.8 Utilización de explosivos**

El presente proyecto no considera el empleo de explosivos en ninguna de sus etapas.

## **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

### **Residuos sólidos.**

Durante la etapa de construcción, se generaran residuos tales como papel (proveniente de los bultos de cemento y cal, principalmente), plástico, trozos de madera, pedazos de metal, vidrio, entre otros; los cuales, mediante un adecuado manejo podrán ser destinados a empresas encargadas de su reciclaje. Además, se dispondrá de contenedores colocados al interior del lote que comprende el Proyecto, mismos que estarán debidamente etiquetados para su fácil identificación los cuales diariamente serán trasladados al destino que defina la Autoridad Municipal.

### **Residuos líquidos.**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán aguas residuales, ya que dentro de la obra se instalaran sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores. En la etapa de operación las aguas residuales serán canalizadas a un sistema de tratamiento como parte de las obras propuestas en el presente proyecto.

### **Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones a la atmósfera generadas por este proyecto durante las fases de preparación del sitio y construcción, estarán conformadas por polvos y gases de combustión como resultado de la operación de la maquinaria en general y movimiento de materiales. Como medida al respecto se propone mantener regada el área, así como verificar el correcto estado de la maquinaria con el fin de que cumpla con la normatividad ambiental vigente. Durante la fase de operación del proyecto, las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles y los gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos.

## **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Instalar una infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos al interior del proyecto, misma que constara de contenedores debidamente etiquetados por tipo de residuo.

### **Factibilidad de reciclaje**

La mayor parte de los residuos sólidos generados durante la fase de operación del proyecto, por tratarse de desperdicios de tipo doméstico, son factibles de ser reciclados, tal es el caso de los residuos de cocina o los generados por el mantenimiento de áreas verdes que serán aprovechados para la generación de abonos orgánicos mediante composta tradicional para nuevamente incorporarlos al suelo. Respecto a los residuos de papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, fierro, etc.; serán entregados al personal de Servicios Públicos Municipales a fin de que se encarguen de su disposición final.

### **Disposiciones de residuos**

El resto de los residuos que no sean considerados para el reciclaje y que sean generados durante la etapa de operación del proyecto serán entregados al personal de Servicios Públicos Municipales o en su caso de una empresa particular que preste los servicios de recolección de residuos sólidos, quienes se encargarán de su disposición final. Este servicio es suficiente para cubrir la demanda presente y futura del proyecto y de otros de la zona, ya que actualmente el H. Ayuntamiento de La Unión de Isidoro Montes de Oca presta el servicio de recolección de residuos sólidos.

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

#### ***Planes y Programas Aplicables.***

##### **Plan Nacional de Desarrollo.**

Este Plan asume como parte de sus estrategias, objetivos y líneas de acción impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Jerárquicamente, es el primer instrumento de planeación aplicable al desarrollo integral; entre sus objetivos y estrategias se transcriben aquellos que principalmente tienen injerencia particularmente por las características de nuestro proyecto:

- La armonización del crecimiento y la distribución territorial de la población.
  - Promover el desarrollo equilibrado de las regiones.
  - Propiciar el ordenamiento territorial de las actividades económicas y de la población conforme a las potencialidades de las ciudades y las regiones que todavía ofrecen condiciones propicias para ello.
  - Inducir el crecimiento de las ciudades en forma ordenada, de acuerdo con las normas vigentes de desarrollo y bajo principios sustentados en el equilibrio ambiental de los centros de población.
- El proyecto que nos ocupa basa su congruencia en las cinco metas Nacionales que componen el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 con enfoque principal a lo mencionado en la Meta 4 referente a la Sustentabilidad Ambiental y fomento al Sector Turístico.

##### **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015.**

El Plan de Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2011-2015, incluye a través de sus ejes rectores la obligación de proteger la riqueza natural promoviendo el desarrollo sustentable tal como lo manifiesta en su eje 4 relativo a la Protección del Medio Ambiente y Aprovechamiento

Sustentable de los Recursos Naturales que textualmente cita “Es deber y obligación con las nuevas generaciones, proteger la riqueza natural de Guerrero y promover el desarrollo sustentable. Así también, en su Eje 3 relativo al Desarrollo económico sustentable maneja a través de uno de sus objetivos “Recuperar el dinamismo de la actividad turística del Estado de Guerrero, como uno de los ejes fundamentales de su desarrollo económico”. El proyecto que nos ocupa resulta totalmente compatible y acorde a lo dispuesto en dicho Plan Estatal de Desarrollo.

### **Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

Para la zona donde se ubica el proyecto, no existen un Planes de Ordenamiento Ecológico de Territorio (POET) decretados.

### **Leyes Aplicables**

#### **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:**

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto como el propuesto. En primer lugar, en el Artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual se busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. Para ello, en los casos que determina el reglamento correspondiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad requieren de obtener la autorización previa de la Secretaría, en materia de impacto ambiental. En relación a este proyecto tiene vinculación con este ordenamiento jurídico además de inscribirse en el Artículo 5, inciso Q relativo a Desarrollos Inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

#### **Ley General de Asentamientos Humanos (DOF, 21-VII-93) Última reforma 24-01-2014 (Artículo 30):**

El artículo 30 establece que la fundación de centros de población deberá realizarse en tierras susceptibles para el aprovechamiento urbano, evaluando su impacto ambiental y respetando primordialmente las áreas naturales protegidas, el patrón de asentamiento humano rural y las comunidades indígenas. Respecto a este ordenamiento jurídico el proyecto propuesto no incumple lo dispuesto en este artículo.

**Ley General de la Vida Silvestre, (DOF, 3-VII-2000 Última reforma 19-03-2014)(Titulo VI, Capítulo I, Artículo 58):**

Con sustento en ello de existir especies o poblaciones en riesgo sobre el área de estudio se integrarán al presente manifiesto los Programas de Rescate de Flora y Fauna Silvestre correspondientes. La aplicación de dichos programas resultaría aplicable principalmente durante la etapa de preparación del sitio como acciones previas al inicio de obra.

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, (DOF, 08-X-2003 Última reforma 04-06-2014)**

La presente Ley en su Artículo 96, establece que las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a fin de proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental producida por su manejo, deberán llevar a cabo acciones de control y vigilancia del manejo integral de residuos en el ámbito de su competencia, diseñar e instrumentar programas para incentivar a los grandes generadores de residuos a reducir su generación y someterlos a un manejo integral, promover la suscripción de convenios con los grandes generadores de residuos, en el ámbito de su competencia, para que formulen e instrumenten los planes de manejo de los residuos que generen, entre otros.

Con base a lo anterior previo al inicio de cada una de las obras previstas en el presente proyecto, se implementará un Programa de manejo de residuos sólidos, el cual se deberá llevar a cabo desde la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, tomando como base los lineamientos establecidos en dicha ley.

## **Reglamentos**

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

Publicado en el D.O.F. el 30 de mayo del 2000. El proyecto en particular se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5º, inciso Q por tratarse de desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

## **Normas Oficiales Mexicanas**

Durante las diferentes fases del proyecto se deberá dar observancia a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

### ***En materia ambiental:***

**NOM-059-SEMARNAT-2010**, Que establece la Protección Ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. La presente Norma es de observancia para el Proyecto dado que existe la posibilidad de identificar fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo o protección especial. Aunque es importante aclarar que durante la fase de campo y derivado del inventario florístico y de fauna llevado a cabo sobre el lote no se identificó ninguna especie enlistada en la presente Norma, no se descarta la posibilidad de su identificación durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

**OTRAS NORMAS.-** Adicional a la Norma antes descritas, a continuación se enlistan algunas que tienen injerencia en las actividades a desarrollarse en el proyecto, y que se debe observar su cumplimiento.

**NOM-041-SEMARNAT-2006.-** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

**NOM-045-SEMARNAT-2006,** que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

**NOM-080-SEMARNAT-1994** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

**NOM-081-SEMARNAT-1994** Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Referente a las normas 041, 045, 080 y 081; durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, la emisión de gases que se generarán por la combustión de hidrocarburos de la maquinaria y equipos, así como el ruido, deberán cumplir con lo establecido en esta Norma, obligando a los propietarios y operadores de dichos vehículos al mantenimiento periódico de sus unidades; no obstante de que es reducido en número tanto de las unidades como del tiempo de utilización de las mismas en el sitio del proyecto.

Referente a las normas siguientes, por seguridad e higiene durante las diferentes fases del desarrollo del proyecto deberán apegarse a dichas especificaciones.

***En materia de seguridad laboral:***

**NOM-002-STPS-2010** Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo. El proyecto en sus diferentes etapas observará y aplicará los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo

**NOM-019-STPS-2011** La constitución, registro y funcionamiento de las Comisiones de seguridad e Higiene en los centros de trabajo.

La presente Norma es de observancia en todo el territorio Nacional y aplica a cualquier centro de trabajo, para ello se creará la Comisión respectiva y acorde al número de trabajadores que operen en el Proyecto.

**NOM-027-STPS-2008** Relativa a las señales y avisos de seguridad e higiene. De observancia en todo el territorio Nacional y aplicable a todo centro de trabajo que en sus procesos implique la actividad de soldadura y corte. Para el presente Proyecto podrá resultar aplicable en algunos procesos de su fase constructiva, principalmente en acabados; es por ello, que se ha considerado incluir la presente Norma.

**NOM-100-STPS-1994** Norma Oficial Mexicana, Seguridad –Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida – especificaciones.

Aplicable a todo centro de trabajo esta Norma presenta las especificaciones y tipos de extintores que garanticen su eficiencia al momento de atender un conato de incendio, es por ello que resulta aplicable al presente Proyecto.

**NOM-012-SSA1-1993** Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de aguas para uso y consumo humano públicos y privados.

Norma de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento público y privado o cualquier persona física o moral que distribuyan agua para uso y consumo humano.

### ***Decretos y programas de Áreas Naturales Protegidas***

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAT, en el estado de Guerrero se ubican tres Parques Nacionales y dos Santuarios:

- Parque Nacional El Veladero, decretado el 17 de julio de 1980 con una superficie de 3,617 ha, ubicado en el municipio de Acapulco de Juárez.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

- Parque Nacional Juan N. Álvarez, decretado el 30 de mayo de 1964 con un superficie de 528 has. Ubicado en el municipio de Chilapa de Álvarez, muy alejado del sitio del proyecto.
- Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa decretado como tal en 1936 abarca los municipios de Pilcaya, Tetipac y Taxco de Alarcón.
- Santuarios Playa de Tierra Colorada (54 ha) y playa Piedra de Tlacoyunque (29 has.), ambas decretadas en 1986 y recategorizadas en 2002.

Una vez corroborada su ubicación geográfica se determina que en torno al lote y sus colindancias no aplica ningún decreto o programa de manejo de área natural protegida.

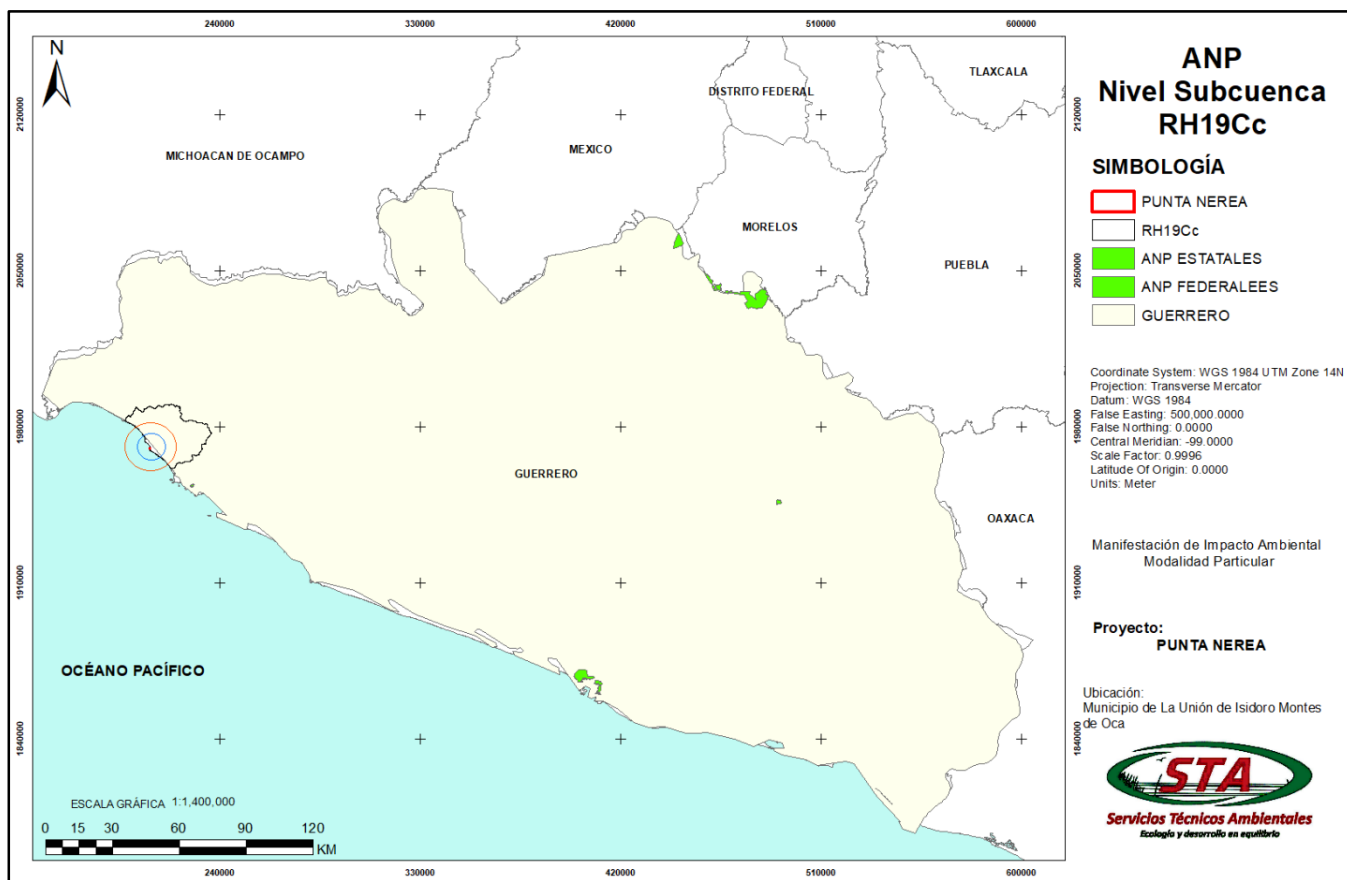


Imagen 07. Muestra la ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas.

### **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

La Región Hidrológica Prioritaria (RHP) más cercana al proyecto es la RHP-27 Cuenca baja del río balsas ubicada entre los límites de Michoacán y Guerrero (aproximadamente a 65 kilómetros del área de influencia del proyecto), con una extensión de 11,333.3 km<sup>2</sup> y polígono: Latitud 19°00'36" - 17°54'36" N y Longitud 102°33'36" - 101°06'00" W cuyos recursos hídricos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

principales son la presa el infiernillo y la Villita, Río balsas, Tepalcatepec, Tacámbaro, Marqués y Zacatula. Por lo anterior se determina que el Proyecto no se encuentra sobre RHP decretada por parte de la CONABIO.

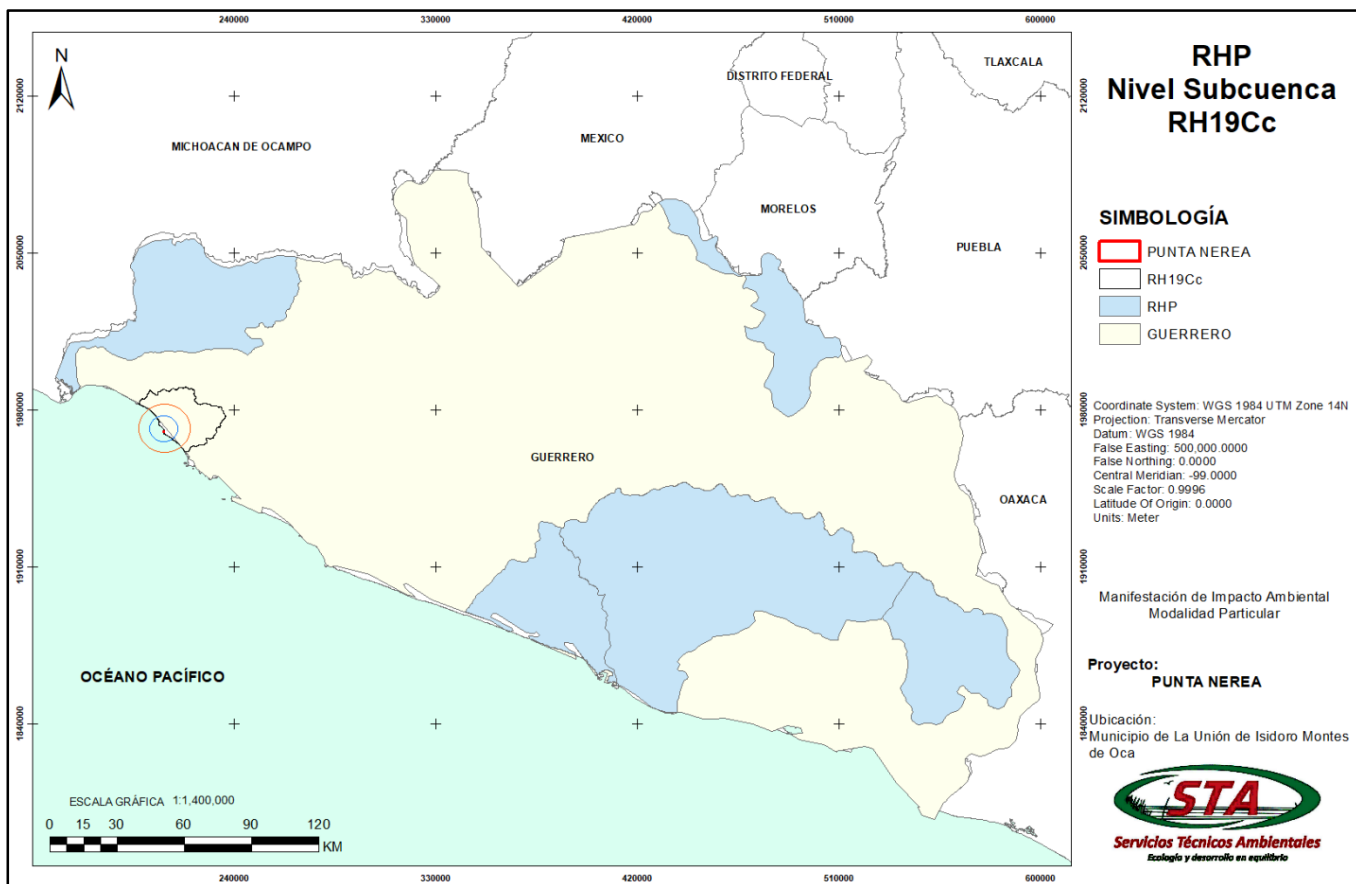


Imagen 08: Muestra la ubicación del proyecto en torno a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

### Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La RTP más cercana al área de influencia del proyecto corresponde de acuerdo a la CONABIO a la denominada Sierra del Sur de Guerrero RTP-117 la cual presenta como coordenadas extremas: Latitud N: 16° 58' 25" a 18° 02' 41" y Longitud W: 99° 51' 33" a 101° 18' 50" comprendiendo los Municipios Ajuchitlán del Progreso, Atoyac de Álvarez, Benito Juárez, Chilpancingo de los Bravo, Coyuca de Benítez, Coyuca de Catalán, General Heliodoro Castillo, Zihuatanejo de Azueta, Leonardo Bravo, Petatlán, San Miguel Totolapan, Técpan de Galeana, abarcando una superficie total de 11,965 km<sup>2</sup> y su importancia para la conservación radica en que se trata de una región aislada de alto endemismo y riqueza en todos los grupos y presencia

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

de especies de distribución restringida. Es una cuenca de captación de agua muy importante para la zona urbana costera y de la cuenca del Balsas. Presenta vegetación predominante de bosque de pino encino en la parte sur y centro y selvas bajas caducifolias hacia la costa, así como bosque mesófilo de montaña. El límite de esta RTP considera la vegetación de bosque de pino-encino que representa la más integrada y conservada de la sierra.

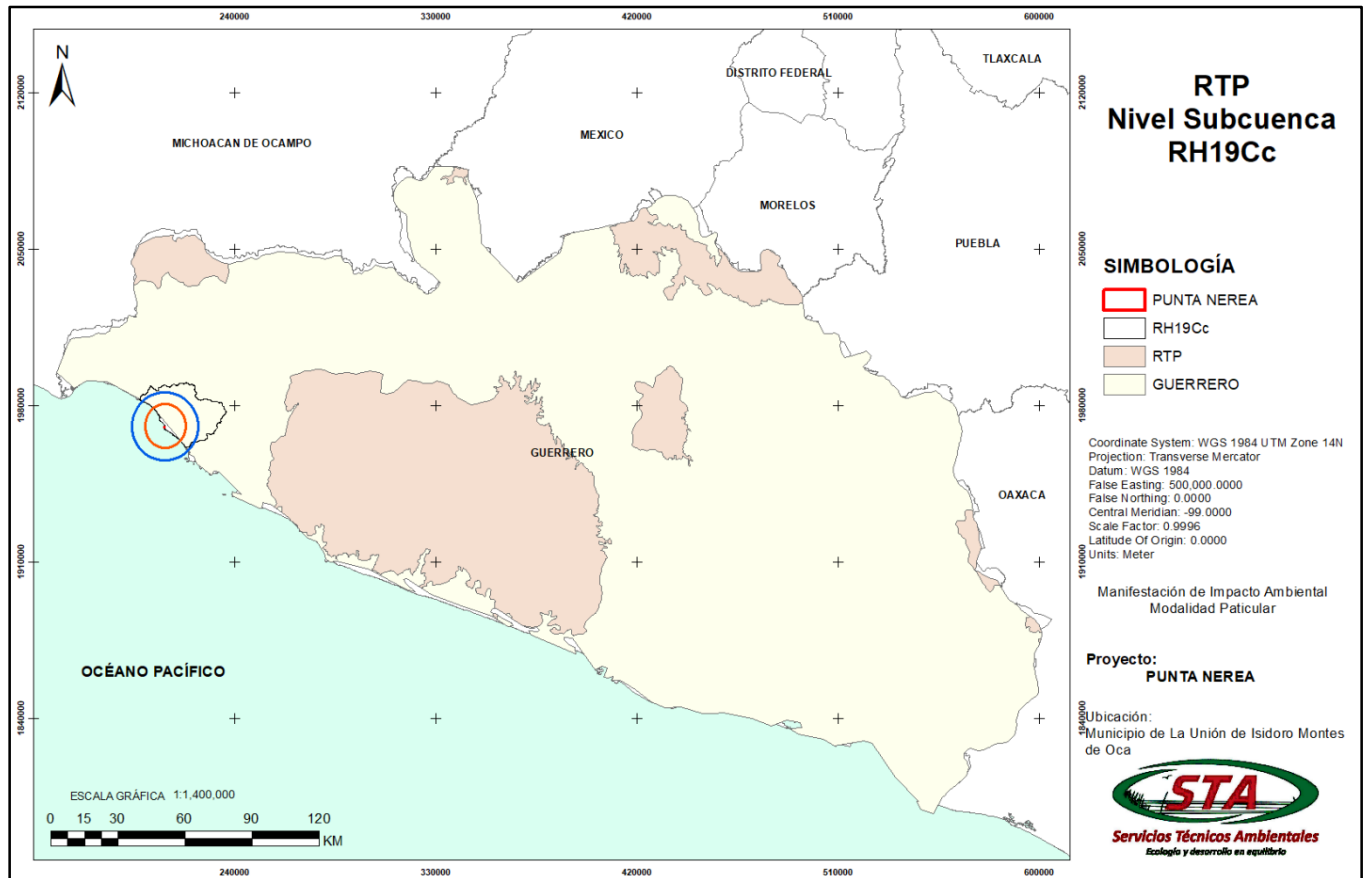


Imagen 09. Muestra la ubicación del proyecto en torno a las Regiones Terrestres Prioritarias a nivel Estado.

### **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).**

En relación a este punto el Área de Importancia para la conservación de las aves más cercana corresponde a la AICA C-27 ubicada en la Sierra Madre del Sur específicamente en la Localidad de las Ollas previo a Vallecitos de Zaragoza a 19 kilómetros aproximadamente del área sobre la que se ejecutará el proyecto en el Municipio de Zihuatanejo de Azueta, estado de Guerrero.

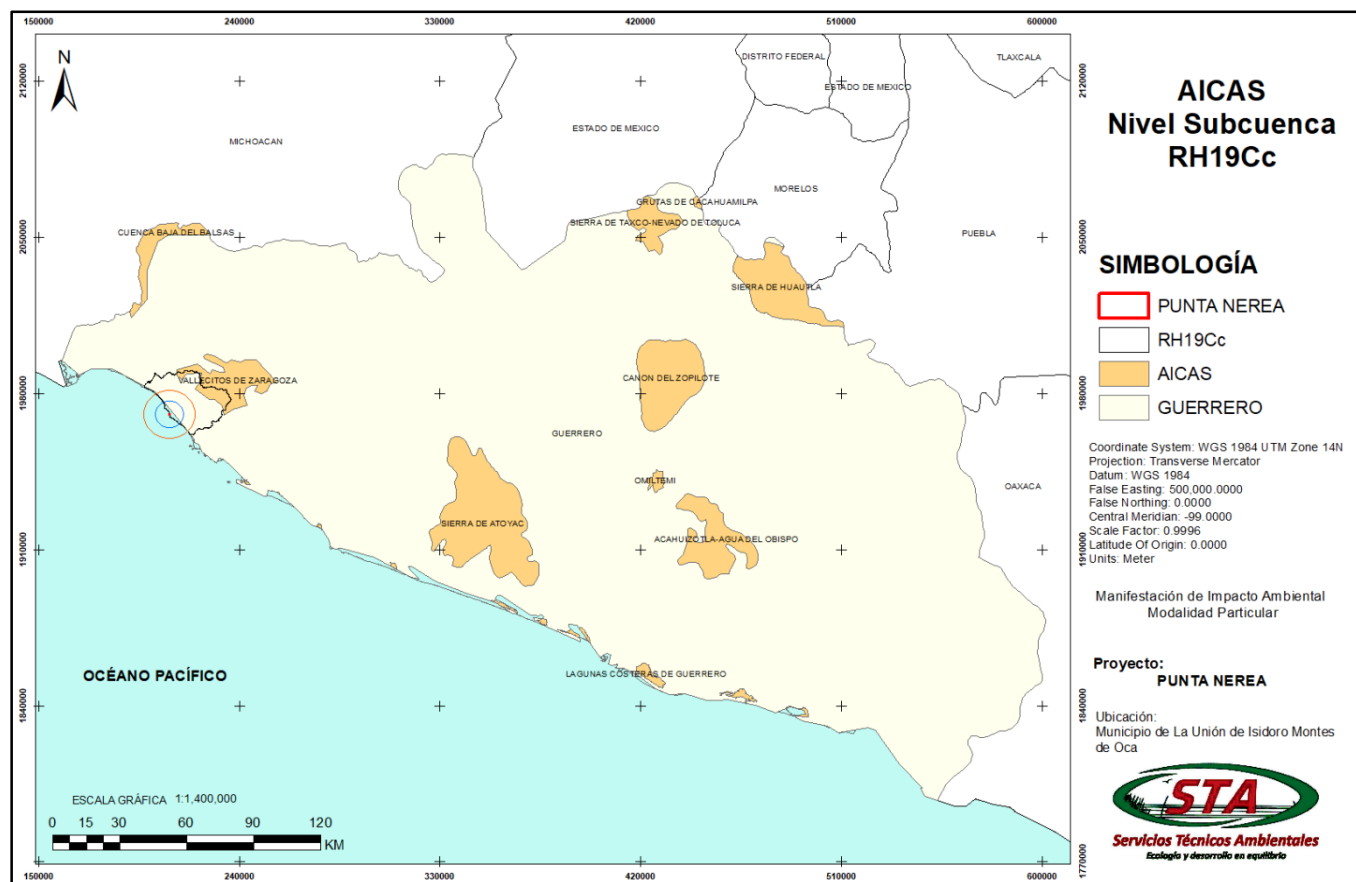


Imagen 10. Muestra la ubicación del proyecto en torno a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

En el presente capítulo se describirá y analizará el sistema ambiental ofreciendo una caracterización de sus elementos bióticos y abióticos en función de los componentes del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Lo anterior permitirá hacer una identificación de sus condiciones ambientales así como sus tendencias de desarrollo y/o deterioro. La información que se analiza en este capítulo se obtuvo de trabajo de campo el cual incluyó recorridos de verificación, censos e inventarios de flora y fauna terrestre, toma de muestras de suelos, consulta bibliográfica de literatura científica y técnica.

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

El proyecto “Punta Nerea” se ubica en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., el cual colinda al Norte con el Municipio de Coahuayutla y el Estado de Michoacán, al Sur con el Océano Pacífico, al oriente con el Municipio de Zihuatanejo de Azueta y al poniente con el Estado de Michoacán. Esto en base a la delimitación Geográfica-Política.

Es importante mencionar que el área de estudio se ha delimitado tomando en cuenta su ubicación y amplitud de los componentes ambientales que la conforman y con los que tendrá alguna interacción; así también, al no existir un ordenamiento ecológico territorial para esta zona del Municipio de la Unión se tomaron en consideración criterios como la dimensión del proyecto, los sitios de disposición de desechos, localidades cercanas, distribución de obras y actividades a desarrollar, rasgos hidrográficos, geomorfológicos, tipos de vegetación y ecosistema. Con base en lo anterior se tomó como unidad de análisis del sistema ambiental la subcuenca a la cual pertenece el proyecto motivo del presente manifiesto correspondiente entonces a la RH19Cc-Río Ixtapa siendo esta una de las cinco subcuencas que conforman la Región Hidrológica RH-19.

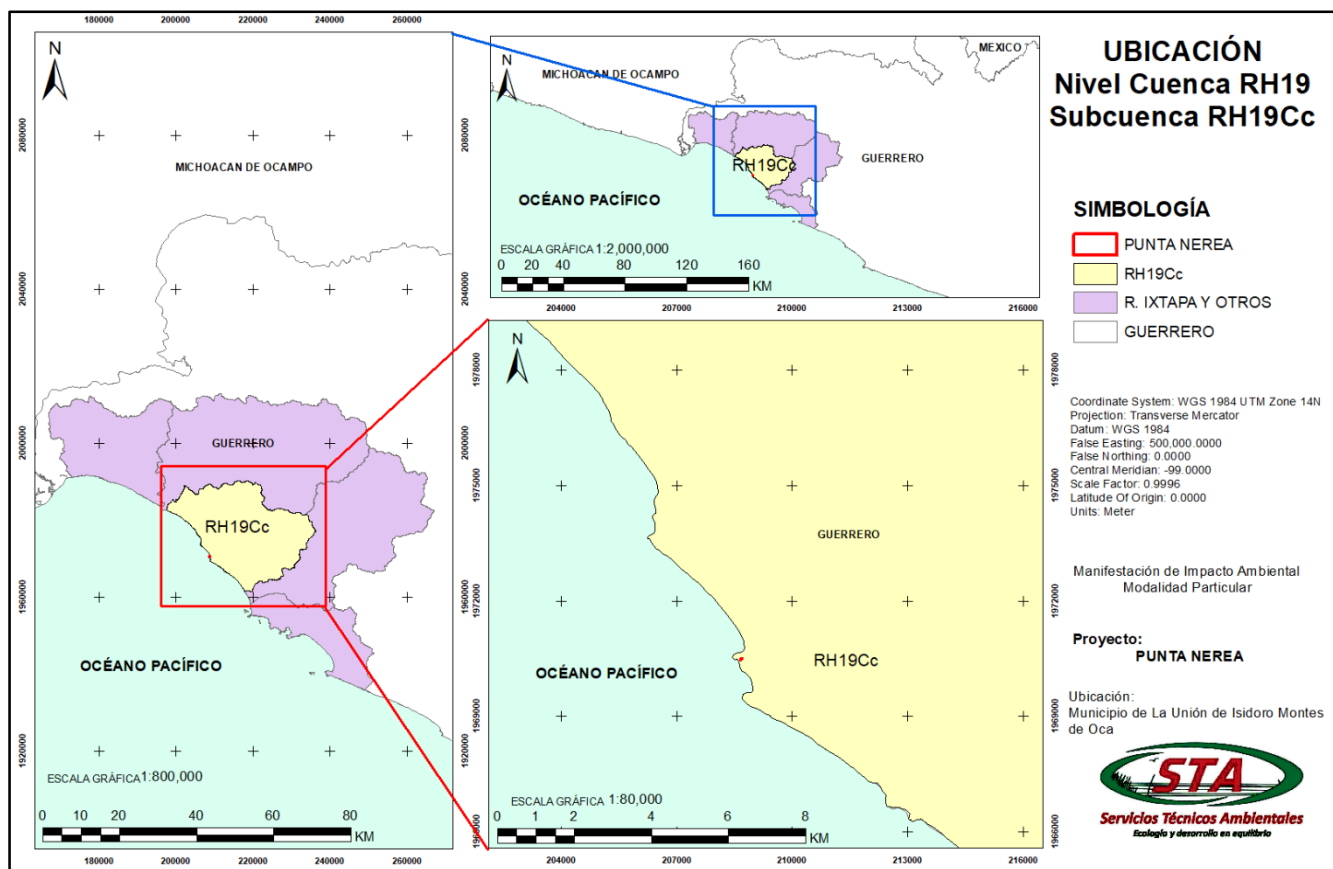


Imagen 11. Muestra la ubicación del proyecto acotado al sistema ambiental

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos.

#### *Clima*

En el Municipio de La Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero los tipos de clima que predominan son: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (68.78%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (22.83%), seco con lluvias en verano, semiseco (6.14%), Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (2.14%) y seco con lluvias en verano (0.11%).

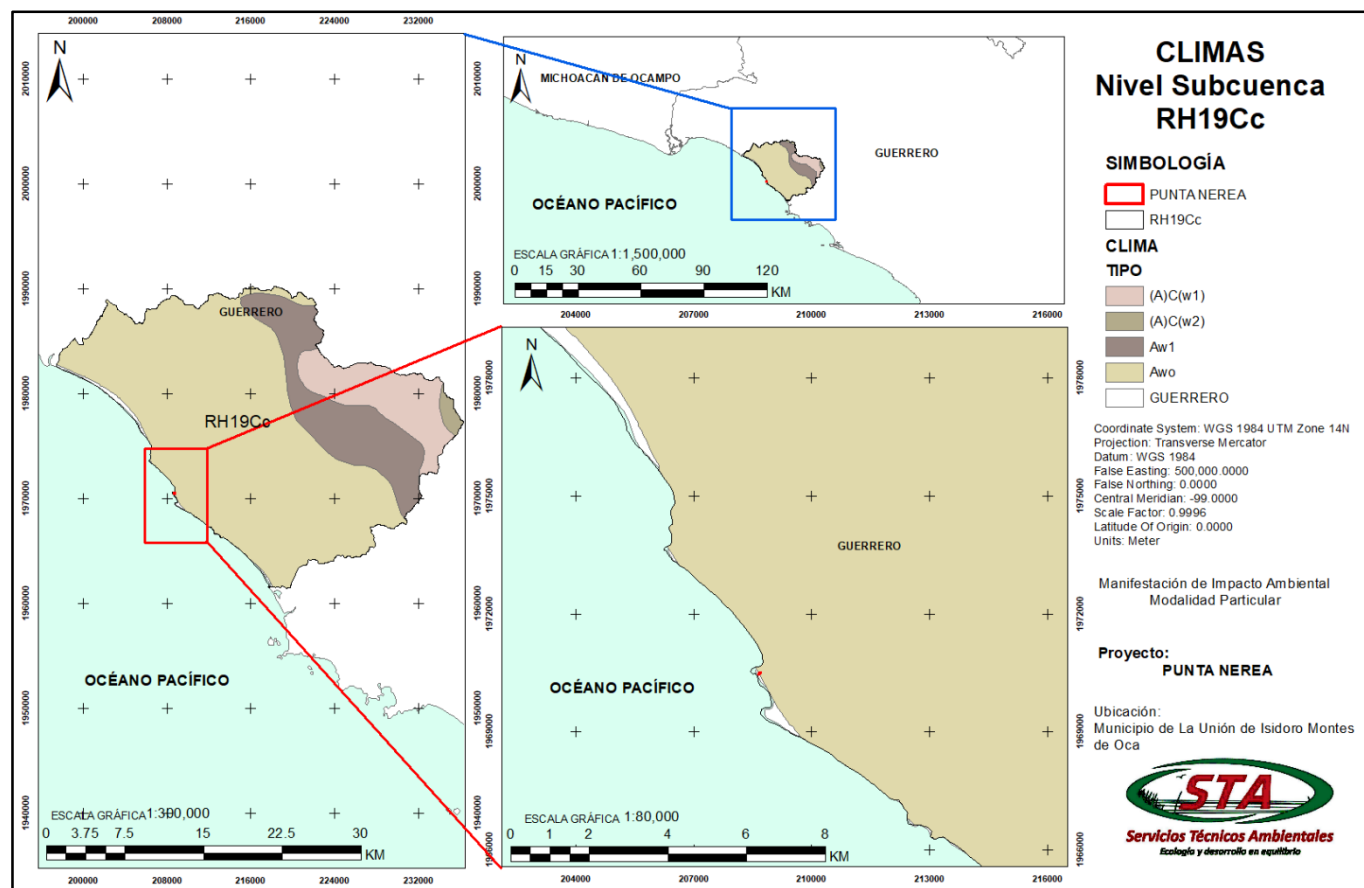


Imagen 12. Muestra los tipos de climas que predominan a nivel Subcuenca.

La zona costera del estado de Guerrero en su totalidad presenta un clima tropical subhúmedo del tipo Aw, con lluvias en verano y sequía en invierno. Esta zona presenta una variación anual de la temperatura que no excede de los 5° C. En la época de lluvias los vientos predominantes son del Sureste, y durante la época de secas dominan los vientos del Noroeste. La precipitación pluvial más importante ocurre entre mayo y octubre, que es la época cuando se presentan los vientos marinos del Sureste.

Para determinar el clima del sitio se emplearon las modificaciones del Sistema de Clasificación Climática de Köppen modificada por E. García (1981). La fórmula climática determinada fue Awo (w)iw", la cual corresponde con un clima muy cálido subhúmedo, con régimen de lluvias de verano, isotermal y canícula. La designación de Awo se refiere a que es un clima cálido, con temperatura media anual mayor a 27.7 °C y la del mes más frío mayor a 18 °C, con un régimen pluvial subhúmedo con lluvias en verano, el cual presenta una precipitación por lo menos 10 veces mayor en cantidad en el mes más húmedo de la mitad caliente del año, que en relación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

con el mes más seco, con un cociente P/T de 36.2 y un porcentaje de lluvia invernal menor al 0.7% de la precipitación total anual. Presenta también una oscilación térmica menor a 5 °C, lo cual se indica con el símbolo i (isotermal). Este clima presenta una pequeña temporada menos húmeda en la mitad caliente y lluviosa del año, lo que se conoce como canícula y se indica como w”.

En la zona de influencia del proyecto presenta un tipo de clima similar a todo el litoral costero del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, por lo que incluiremos información que corresponde a la subcuenca sobre la cual se ubica el proyecto siendo esta la RH19Cc.

### **Temperatura.**

El área de influencia del proyecto registra una temperatura promedio anual de 27.2 °C, siendo los meses de Enero y Febrero los que presentan las más bajas temperaturas durante el año con 20.3 °C mientras que las temperaturas más elevadas se registran en los meses de Mayo, Junio. Julio y Agosto con 32.7 °C sin cambios extremosos. (Fuente: [www.smn.gob.mx](http://www.smn.gob.mx))

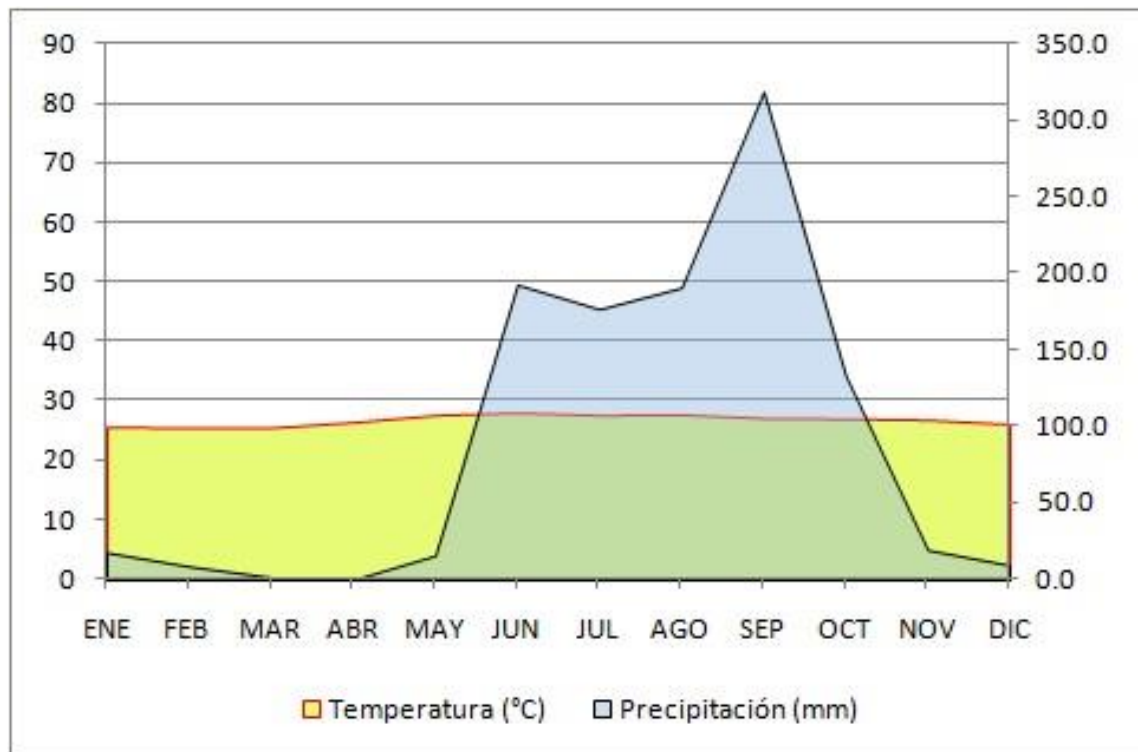


Imagen 13. Climograma representativo de la Unidad climática sobre la que se ubica el Proyecto

### ***Precipitación promedio anual.***

La época de lluvias se presenta durante el verano y parte del otoño. En este periodo la mayor parte de las precipitaciones intensas que adicionan entre 60 y 90 mm de lluvia, ocurren hacia el final del verano y principios del otoño, época en que las perturbaciones ciclónicas que se producen en el Pacífico introducen aire húmedo que da origen a la formación de superficies frontales y con ello la presencia de mal tiempo durante varios días.

La precipitación total anual reportada en la estación de Zihuatanejo (12-061) es de 957 mm y el rango establecido para toda la zona circundante es de entre 800 a 1200 mm. El mes más lluvioso es septiembre con una precipitación media mensual de 229.6 mm; esto se debe, a la mayor frecuencia de lluvias torrenciales provocadas por las tormentas y ciclones que se generan en el Pacífico. En el mes de julio se registra una sequía intraestival.

Por lo anterior, la probabilidad de que la precipitación anual sea igual o mayor a la media es de 46 % con un coeficiente de variación de la lluvia anual de 30 a 40 %. El número de días con precipitación apreciable ( $+0.1$  mm) al año es de 60 a 80, concentrándose durante el verano, que es cuando las lluvias se manifiestan en forma torrencial ocasionando fuertes chubascos de poca duración y gran intensidad sobre todo durante las tardes.

Por su parte, el periodo de máxima evaporación es de noviembre a febrero y los meses más secos son marzo y abril.

### ***Vientos dominantes.***

La trayectoria regional de los vientos tiene una dominante Suroeste durante todo el año, con una frecuencia anual de 45%. También existen vientos, cuya componente es Sureste y su frecuencia anual es de 38%, por último están los vientos del Noroeste con una frecuencia del 10% y los de Sur con 7%, lo que indica que es el flujo superficial de vientos de mar a tierra el que con mayor frecuencia e intensidad se presentan diariamente, por tanto, las partes bajas de la sierra orientadas hacia el Suroeste son más húmedas y tienen mejor ventilación.

Los vientos del Suroeste al penetrar a tierra y chocar con el relieve se elevan y enfrían y, por venir cargados de humedad que absorbieron al pasar sobre el mar, la precipitan en la ladera. Los vientos dominantes nocturnos se mueven del Noroeste al Sureste; durante el día esta circulación se invierte, en la madrugada y gran parte de la mañana la circulación es de la

sierra hacia las partes bajas y hacia el mar. Entre las 12 y 13 horas hay una predominancia de calma, que se repite a altas horas de la noche.

***Humedad relativa y absoluta.***

La humedad relativa media es de 79.9%, presentándose aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos, con un promedio anual de 3.4 días con tormenta eléctrica y 3.12 días con niebla.

| Mes   | Humedad relativa (%) |
|-------|----------------------|
| Ene   | 69.1                 |
| Feb   | 74.9                 |
| Mar   | 70.7                 |
| Abr   | 76.7                 |
| May   | 73.6                 |
| Jun   | 81.1                 |
| Jul   | 87.2                 |
| Ago   | 88.4                 |
| Sep   | 89.9                 |
| Oct   | 87.5                 |
| Nov   | 80.5                 |
| Dic   | 80.2                 |
| Anual | 79.9                 |

Cuadro 09. Con base en la información de las Estaciones Meteorológicas Automatizadas (EMAS) ubicadas en el Estado de Guerrero y con influencia en la subcuenca RH19Cc sobre la que se ubica el Proyecto, se generó la información anual y mensual de humedad relativa.

## ***Fenómenos climatológicos.***

### ***Nortes, tormentas tropicales y huracanes.***

Durante el verano y parte del otoño, debido al desigual calentamiento de los continentes y los mares, se originan sobre las masas continentales mayores de la Tierra, enormes centros de temperatura elevada y por lo tanto de baja presión atmosférica; caso contrario ocurre en los océanos, en donde se localizan centros de presión relativamente mayor que la continental.

Como resultado de lo anterior en ese periodo estacional, los vientos de soplan de los centros de alta presión en el mar, cargados de gran humedad, hacia los centros de baja presión en los continentes menos húmedos debido a las altas temperaturas, dando origen a ciclones, tormentas tropicales y/o huracanes que penetran en ocasiones a tierra causando desastres afectando a la población y también a los recursos naturales de las zonas costeras.

En nuestro país los ciclones que lo afectan tienen su origen, tanto en el Atlántico (Mar de las Antillas), como en el Pacífico, (Zona de Tehuantepec). Debido a que La Unión de Isidoro Montes de Oca es un Municipio que se encuentra ubicado en una zona de posible afectación por ciclones, huracanes o tormentas tropicales, los habitantes deben encontrarse preparados para las posibles acciones de éstos fenómenos meteorológicos y considerar dentro de la vida cotidiana el conocimiento de que hacer antes, durante y después de una contingencia de este tipo. Es posible decir que los ciclones pueden ser pronosticados con base a las condiciones del tiempo predominante.

### ***Nortes.***

Al considerar la magnitud de sus características de temperatura, precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

## ***Geología y geomorfología.***

La Sierra Madre del Sur se extiende a lo largo de la costa del Pacífico, desde la Cordillera Neovolcánica al NO hasta el Istmo de Tehuantepec al SE. Esta sierra está formada por rocas cristalinas y metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos clásticos, lavas e intrusiones. Es

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto ***“Punta Nerea”***, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

una unidad profundamente disectada, plagada, afallada y atravesada por intrusiones que datan del Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y aún del Cenozoico (López, 1981). De acuerdo con la carta geológica de escala 1:250,000 (Hoja Unión de Isidoro Montes de Oca – INEGI, 2003), la historia geológica del área de estudio se inicia en el Jurásico Superior – Cretácico Inferior con la formación de un arco insular tipo pacífico, a consecuencia de la subducción de la placa de Cocos debajo de la placa americana continental y la apertura de un mar marginal que separa el arco del continente, en donde se depositaron rocas volcánicas y sedimentarias, posteriormente metamorizadas a la hora de convergencia y compresión entre las dos placas. De esta transformación resultan rocas metavolcánicas tales como meta-andesitas, depósitos volcanoclásticos, brechas y meta tobas intermedias alteradas hidrotermalmente, que generalmente son difíciles de identificar. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los metasedimentos de la misma edad que consisten en una intercalación de esquisto, semiesquisto, arenisca y lutita, así como calizas ligeramente metamorizadas.

En el Cretácico Inferior otro arco insular paralelo al anterior y con depósitos similares, se caracteriza por un complejo ultra básico que intrusión y metamoriza a las rocas metavolcánicas del Cretácico inferior. Finalmente, el Mesozoico culmina con el depósito de sedimentos clásticos continentales, mismos que en el área de estudio no llegan a aflorar. El Terciario se caracteriza por una fase compresiva (Orogenia Laramídica), que produjo la deformación de las secuencias sedimentarias y el emplazamiento de cuerpos ígneos de granito y granito – granodiorita, presentes en la costa rocosa del terreno del sitio en estudio que intrusionan a los depósitos del Jurásico, a las secuencias metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico Superior – Cretácico Inferior, a calizas del Cretácico Inferior y otras rocas intrusivas tales como dioritas, gabros y el complejo ultra básico del Cretácico. En ese tiempo comienzan las manifestaciones de vulcanismo andesítico con la emisión de lavas y tobas que sobreyacen a los granitos. Posteriormente, estos terrenos son afectados en el Terciario Superior – Cuaternario por deformaciones de carácter distensivo que se reflejan en estructuras de fracturamiento y numerosas fallas normales y de corrimiento lateral. Finalmente, el Cuaternario se caracteriza por el depósito de materiales no consolidados como son los aluviales, los lacustres y los litorales, producto de procesos exógenos.

La Unión de Isidoro Montes de Oca, se encuentra en una zona de mayor producción de sismos en México. A lo largo del litoral del Pacífico, hay numerosos movimientos tectónicos de gran

velocidad a causa de la subducción de la Placa de Cocos bajo el continente centro americano o Placa Americana. Este movimiento se efectúa hacia el NE, en un ángulo predominante de 38 a 40° y una profundidad de penetración entre 80 y 245 Km a lo largo de la trinchera (Hanus y Vanek, 1978). Durante el siglo XX se produjeron más de 20 terremotos de magnitud superior a 7 en la escala de Richter, cuyo epicentro se encontraba localizado en la costa del Pacífico; todos estos fueron superficiales, es decir, originados en la corteza terrestre a una profundidad máxima de 60 km. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de segmentos de la trinchera, los sismos pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estos segmentos sísmicos se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadores de sismos fuertes, debido a que en ellas se pueden ir acumulando tensiones tectónicas elevadas. El estado de Guerrero se encuentra dentro de la zona conocida como cinturón de Fuego del Océano Pacífico, y en especial sobre la zona de subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa de Norteamérica; debido a lo anterior, se considera que el área de estudio se encuentra dentro de uno de los sitios de mayor riesgo sísmico del país. La zona del Río Balsas y la Costa Grande de Guerrero tiene 47 áreas epicentrales, cuya actividad produce 25 movimientos sísmicos anuales en promedio. Inventario Ambiental de la geología y geomorfología en el área del proyecto: El área está caracterizada por tres unidades litológicas principales: las rocas más antiguas que afloran en el área constituyen la unidad metamórfica actual, que por sus características parecen haberse acumulado durante el Paleozoico. La segunda unidad corresponde a rocas metasedimentarias acumuladas durante el Cretácico, bajo condiciones tanto marinas como terrígenas, así como las acumulaciones que desde el Pleistoceno al reciente se han acumulado por la acción hídrica, favoreciendo las formaciones aluviales y barras litorales actuales. La tercera unidad corresponde a emplazamientos graníticos que durante el Cretácico tardío favorecieron levantamientos diferenciales del terreno y un nuevo período de metamorfización de las rocas ya existentes. Las rocas más antiguas y que forman el basamento, están representadas por un complejo epimetamórfico, en el cual predominan las vulcanitas. Este complejo en sus fases marinas presenta rocas carbonatadas en forma de mármoles aislados (cipolinos). Sobreyaciendo al basamento se presentan rocas clásticas de origen marino de probable edad Jurásico superior al

Cretácico medio. Estas rocas sufrieron deformación durante la Orogenia Laramide a principios del Terciario y en la actualidad se encuentran plegadas, fracturadas y metamorfoseadas.

Problemática ambiental de la geología y la geomorfología en el área de influencia del proyecto: La historia geológica del sitio se caracteriza por fenómenos distensivos y de fracturamiento de las rocas originales de origen ígneo, principalmente por los efectos del intemperismo oceánico y eólico. La presencia de rocas metavolcánicas, altamente modificadas se combinan con otros minerales dando lugar a rocas metamórficas. Dado lo anterior, las grandes unidades líticas que subyacen al relieve, son susceptibles de fracturamiento por presiones gravitacionales y por intemperismo. Esto explica el relieve irregular de forma caprichosa observado en las partes altas de los cerros y de los acantilados. La propensión al fracturamiento de las masas rocosas, incrementa la probabilidad de deslizamientos del terreno y el consecuente derrumbe de rocas, ya sea por eventos sísmicos, o por efectos erosivos hídricos y/o eólicos, sobre todo si se deforestan las partes elevadas y las laderas de los cerros. La vegetación juega un importante papel en la retención del suelo y las rocas, ya que las raíces de los grandes arbustos y de los árboles, penetran entre las grietas de las rocas a modo de afianzamiento de la planta misma teniendo como consecuencia la consolidación del terreno.

### ***Características geomorfológicas del área***

El área de estudio sobre la que se pretende llevar a cabo el Proyecto pertenece a la era Cenozoica del periodo cuaternario (Q); de la serie N/A del tipo Aluvial. Depósito de origen reciente, resultado del acarreo y sedimentación de material detrítico de rocas. El agente de transporte es el agua de ríos y arroyos. Las partículas que lo conforman presentan cierto grado de redondeamiento y granulometría de guijarrosa hasta arcillosa.

De acuerdo a la carta geológica de escala 1:250,000 (datos vectoriales INEGI,2002),la historia geológica del área de estudio se inicia en el jurásico superior-cretácico inferior con la formación de un arco insular tipo pacífico a consecuencia de la subducción de la placa de cocos debajo de la placa americana continental y la apertura de un mar marginal que separa el arco del continente, en donde se depositaron rocas volcánicas y sedimentarias, posteriormente metamorfozadas a la hora de convergencia y compresión entre las dos placas. De esta

transformación resultan rocas metavolcánicas tales como meta-andesitas, depósitos volcanoclástico, brechas meta-tobas intermedias alteradas hidrotermalmente, que generalmente son difíciles de identificar. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los metasedimentos de la misma edad que consiste en una intercalación de esquisto, semiesquisto, arenisca y lutita así como calizas ligeramente metamorfizadas. Regionalmente, estas rocas metamorfizadas se asocian con rocas calcáreas y arcillo arenosas de la misma edad.

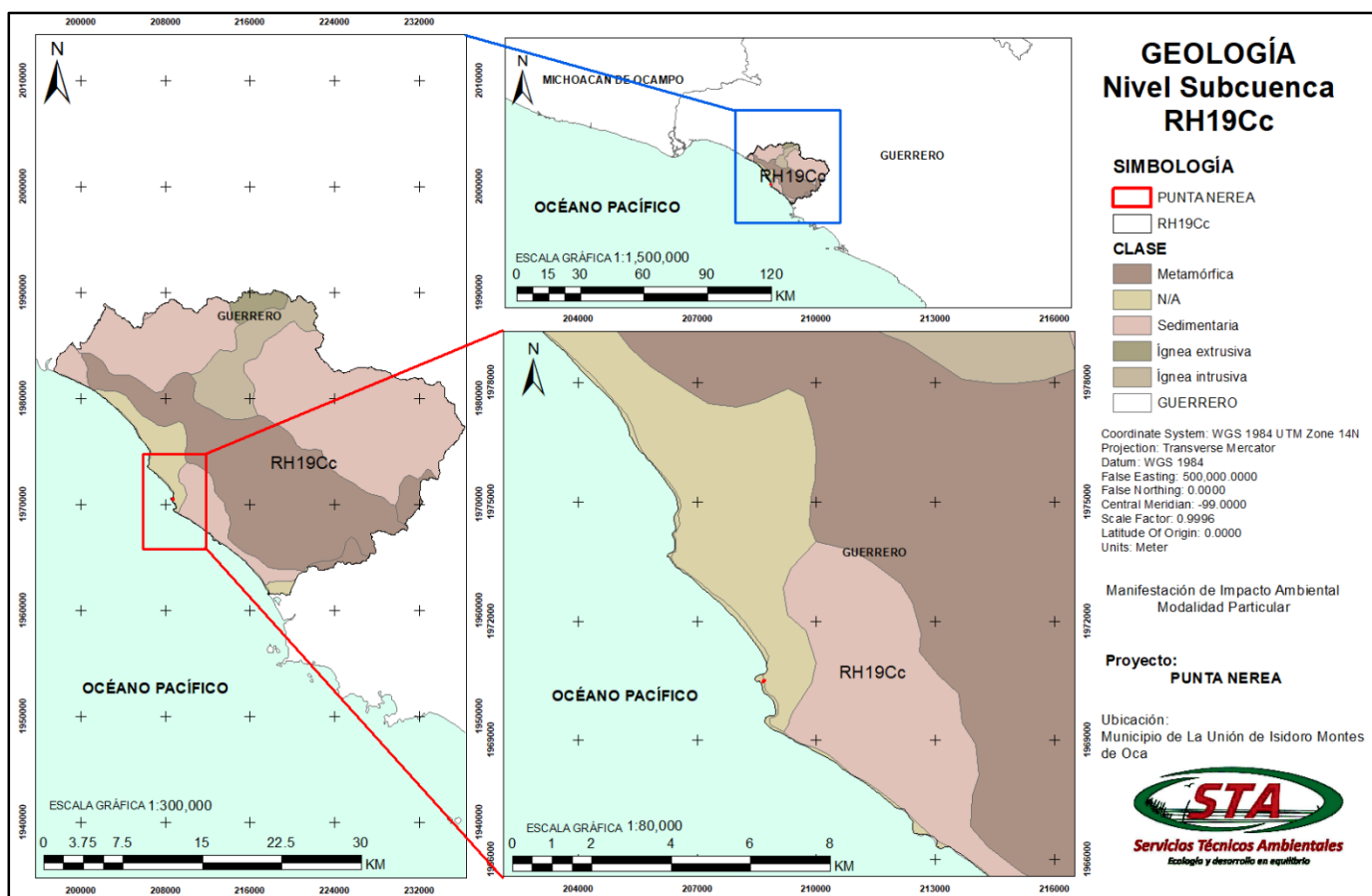


Imagen 14. Geología resultante sobre el área en la que se pretende llevar a cabo el Proyecto mediante mapa a nivel Subcuenca.

En el cretácico inferior otro arco insular paralelo al anterior y con depósito similar, se caracteriza por un complejo ultra básico que intrusión y metaforiza a las rocas metavolcánicas del cretácico inferior. Finalmente, el mesozoico culmina con el depósito de sedimentos clásicos continentales que, en el área de estudio no llegan a aflorar.

El terciario se caracteriza por una fase compresiva (Orogenia Laramídica) que produjo la deformación de las secuencias sedimentarias y el emplazamiento de cuerpos babo líticos de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

granito y granito-granodiorita (al N y NE de Petatlán), que intrusionan a los depósitos del Jurásico, a las secuencias metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico superior-Cretácico inferior, a calizas del Cretácico inferior y otras rocas intrusivas tales como dioritas, garbos y el complejo ultra básico del Cretácico. En ese tiempo comienzan las manifestaciones de vulcanismo andesítico con la emisión de lavas y tobas que sobreyacen a los granitos.

### **Características de relieve.**

El área correspondiente al Proyecto se ubica en la provincia Sierra Madre del Sur; en la Subprovincia Costas del Sur; del sistema de toposformas Lomerío; el relieve es prácticamente plano, con muy ligeras variaciones en su pendiente.

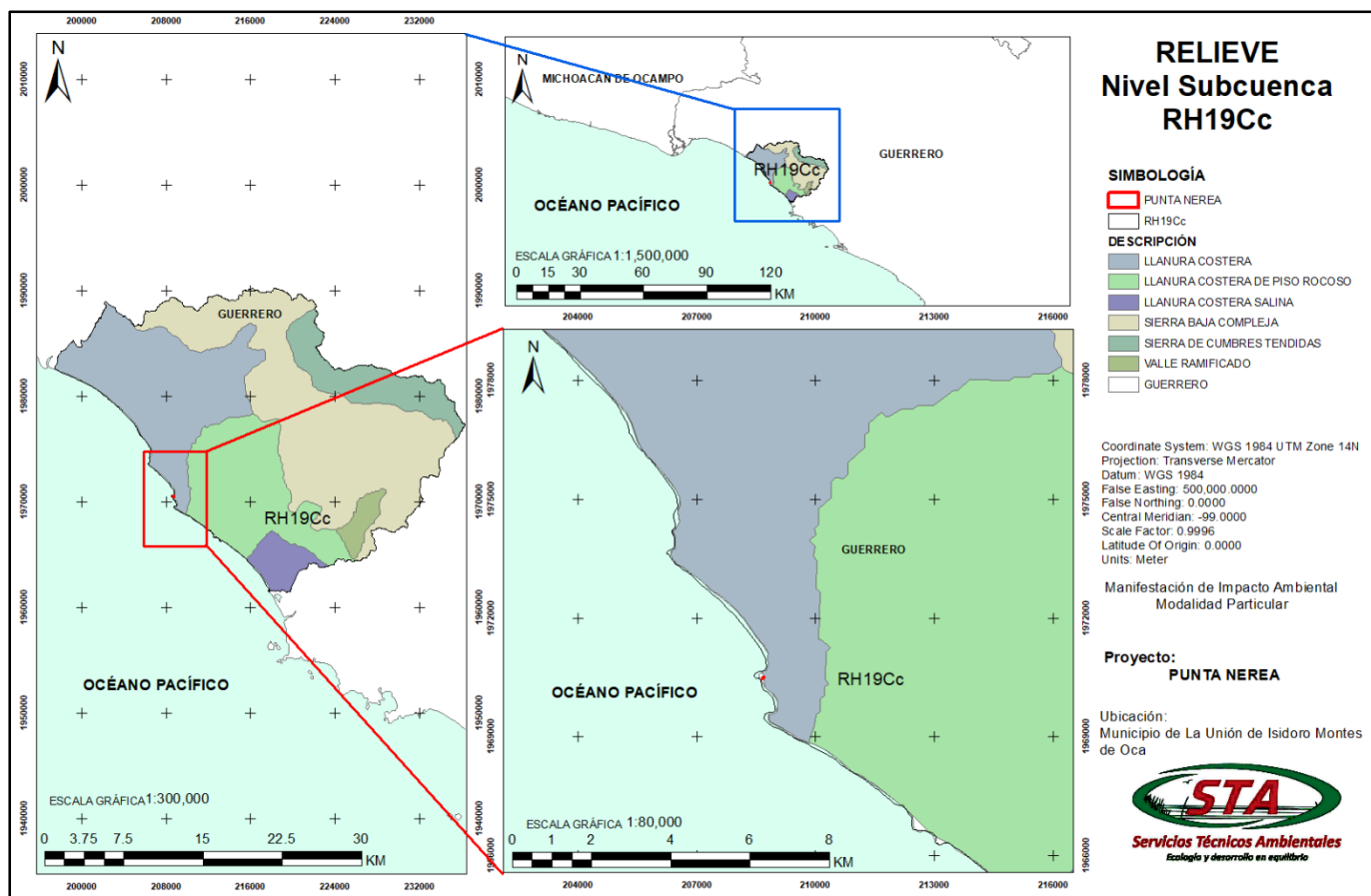


Imagen 15. Muestra la ubicación del Proyecto en el sistema de topo formas a nivel subcuenca. (Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx))

En el Municipio de la Unión Isidoro Montes de Oca, el relieve lo componen las zonas accidentadas con una superficie del 80 por ciento municipal, las zonas semiplanas abarcan 15 por ciento y la plana ocupa el 5 por ciento. De sus elevaciones montañosas destacan los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

cerros del Pájaro y el Cuaximoloya. Además, se encuentra ubicada dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur (100%), en la Subprovincia de las Costas del Sur (59.81%) y Cordillera Costera del Sur (40.19%). Asimismo se encuentra dentro del Sistema de topoformas el cual está conformado por la Sierra de cumbres tendidas (30.28%), llanura costera (19.24%), Lomerío con llanuras (18.17%), Sierra baja compleja (14.33%), Sierra alta compleja (7%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (4.01%), Lomerío típico (3.95%), Valle ramificado (2.91%) y Llanura costera salina (0.11%).

### ***Sismicidad***

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportados sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa continental americana. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como “ventanas sísmicas”, los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas. El Estado de Guerrero se encuentra en dos zonas sísmicas D y C. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona del Río Balsas y la Costa Grande de Guerrero tiene 47 áreas epicentrales, cuya actividad

produce 25 movimientos sísmicos anuales en promedio. Las fallas más importantes en el área son: Acapulco, Chilpancingo, Clarión y Trinchera Mesoamericana. La región se halla sujeta a una intensa actividad geológica, en la era actual influenciada por la placa de cocos, que se halla en subsidencia con relación a la placa continental americana.

La Unión de Isidoro de Montes de Oca está en una zona muy susceptible a la sismicidad, por lo que hace que en toda esta región, existan los movimientos telúricos frecuentemente. Como consecuencia de la intensa actividad geológica en la zona, es común la ocurrencia de movimientos telúricos de diferentes magnitudes, la mayoría de los cuales resultan imperceptibles para la mayoría de la población. Esta actividad es principalmente resultado del proceso de subducción que existe entre las placas de cocos por debajo de la placa continental americana; debido a esto, se considera que el municipio se encuentra dentro de uno de los sitios de mayor riesgo sísmico del país. Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica. Es importante aclarar que tanto el lote sobre el que se llevará a cabo el proyecto, como sus colindantes son terrenos relativamente planos con pendientes no mayores al 5 % por lo que no presenta riesgo por derrumbes o deslizamientos derivados de sismos.

Tabla 02. Sismos ocurridos en el estado de Guerrero durante el periodo 2000-2018 *FUENTE:* <http://www.ssn.unam.mx/>

| EVENTO | FECHA      | HORA     | LAT   | LONG   | PROF.(KM) | MAG | ZONA                                        |
|--------|------------|----------|-------|--------|-----------|-----|---------------------------------------------|
| 1      | 05/03/2001 | 04:17:36 | 17.13 | -100.1 | 32        | 5.2 | 14 km al NORTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO    |
| 2      | 07/10/2001 | 21:39:19 | 16.94 | -100.1 | 4         | 6.1 | 9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO  |
| 3      | 28/10/2001 | 23:23:12 | 17    | -100.2 | 4         | 5.4 | 11 km al OESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO    |
| 4      | 23/11/2001 | 00:41:37 | 16.96 | -100.2 | 5         | 5.1 | 12 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO |
| 5      | 18/04/2002 | 00:02:45 | 16.77 | -101.1 | 22        | 6.5 | 72 km al SUROESTE de TECPAN, GRO            |
| 6      | 18/04/2002 | 06:00:41 | 17.19 | -101.3 | 16        | 5.3 | 39 km al SUR de PETATLAN, GRO               |
| 7      | 18/04/2002 | 12:57:19 | 16.66 | -101.9 | 12        | 6   | 115 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO      |
| 8      | 18/04/2002 | 13:00:38 | 16.84 | -101.6 | 16        | 5.5 | 85 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO          |
| 9      | 28/05/2002 | 16:33:57 | 16.29 | -99.56 | 17        | 5.1 | 59 km al SUROESTE de SAN MARCOS, GRO        |
| 10     | 30/08/2002 | 16:11:43 | 16.69 | -100.9 | 19        | 5.3 | 67 km al SUROESTE de TECPAN, GRO            |
| 11     | 25/09/2002 | 13:14:48 | 16.86 | -100.1 | 5         | 5.3 | 17 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO      |
| 12     | 27/09/2002 | 02:04:58 | 17.16 | -100.6 | 37        | 5.4 | 8 km al SURESTE de TECPAN, GRO              |
| 13     | 04/11/2002 | 04:00:45 | 17.25 | -101.6 | 4         | 5.2 | 44 km al SUR de ZIHUATANEJO, GRO            |
| 14     | 06/11/2002 | 10:02:30 | 15.68 | -99.29 | 16        | 5.1 | 124 km al SUR de SAN MARCOS, GRO            |
| 15     | 09/12/2002 | 21:09:35 | 17.41 | -101.3 | 29        | 5.5 | 14 km al SUR de PETATLAN, GRO               |
| 16     | 09/01/2003 | 20:08:02 | 16.97 | -100.3 | 30        | 5.3 | 23 km al OESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO    |

|    |            |          |       |        |      |     |                                            |
|----|------------|----------|-------|--------|------|-----|--------------------------------------------|
| 17 | 01/01/2004 | 17:31:49 | 17.34 | -101.4 | 6    | 6.3 | 27 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO         |
| 18 | 01/01/2004 | 17:58:02 | 17.3  | -101.4 | 14   | 5.8 | 28 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO         |
| 19 | 20/02/2006 | 04:54:23 | 18.14 | -100.8 | 51   | 5   | 26 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO    |
| 20 | 18/11/2006 | 07:07:25 | 15.64 | -99.36 | 26   | 5.1 | 128 km al SUR de SAN MARCOS, GRO           |
| 21 | 13/04/2007 | 00:42:23 | 17.13 | -100.4 | 34   | 5.6 | 10 km al SURESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO |
| 22 | 13/04/2007 | 03:43:47 | 17.14 | -100.3 | 36   | 5.3 | 16 km al SURESTE de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO |
| 23 | 19/04/2007 | 05:02:10 | 17.24 | -101.3 | 24   | 5.1 | 33 km al SUR de PETATLAN, GRO              |
| 24 | 06/11/2007 | 00:35:40 | 16.93 | -100.1 | 3    | 5.6 | 9 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO |
| 25 | 23/09/2008 | 17:46:15 | 16.45 | -100.1 | 10   | 5.2 | 52 km al SUROESTE de ACAPULCO, GRO         |
| 26 | 20/10/2008 | 00:01:02 | 17.17 | -101.4 | 21   | 5   | 42 km al SUR de PETATLAN, GRO              |
| 27 | 27/03/2009 | 02:48:16 | 17.4  | -100.8 | 22   | 5.3 | 27 km al NOROESTE de TECPAN, GRO           |
| 28 | 27/04/2009 | 11:46:27 | 16.88 | -99.62 | 6    | 5.7 | 26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO       |
| 29 | 15/08/2009 | 08:22:44 | 18.05 | -100.7 | 57   | 5.4 | 34 km al SUR de CD ALTAMIRANO, GRO         |
| 30 | 25/05/2010 | 18:36:14 | 17.15 | -101.2 | 4    | 5   | 44 km al SURESTE de PETATLAN, GRO          |
| 31 | 26/04/2011 | 06:07:28 | 16.71 | -99.68 | 8    | 5.5 | 29 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO          |
| 32 | 05/05/2011 | 08:24:07 | 16.61 | -98.91 | 12   | 5.5 | 54 km al OESTE de OMETEPEC, GRO            |
| 33 | 18/06/2011 | 17:54:44 | 16.9  | -99.61 | 29   | 5.2 | 26 km al NOROESTE de SAN MARCOS, GRO       |
| 34 | 10/12/2011 | 19:47:25 | 17.84 | -99.96 | 54   | 6.5 | 50 km al NOROESTE de ZUMPANGO DEL RIO, GRO |
| 35 | 20/03/2012 | 12:02:48 | 16.26 | -98.46 | 18   | 7.5 | 46 km al SUR de OMETEPEC, GRO              |
| 36 | 20/03/2012 | 13:34:10 | 16.22 | -98.68 | 6.1  | 5.2 | 59 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 37 | 01/04/2012 | 17:23:48 | 16.46 | -98.54 | 20   | 5   | 28 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 38 | 02/04/2012 | 12:36:43 | 16.29 | -98.54 | 12   | 6   | 45 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 39 | 02/04/2012 | 18:54:58 | 15.97 | -98.84 | 16.1 | 4.7 | 91 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 40 | 01/05/2012 | 11:37:58 | 18.25 | -101.1 | 51.1 | 5.6 | 46 km al SUROESTE de CD ALTAMIRANO, GRO    |
| 41 | 15/11/2012 | 03:20:22 | 18.18 | -100.5 | 45.4 | 6.1 | 24 km al SURESTE de CD ALTAMIRANO, GRO     |
| 42 | 15/01/2013 | 13:20:27 | 16.49 | -98.49 | 12.1 | 5   | 23 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 43 | 04/04/2013 | 19:58:48 | 17.11 | -100.8 | 15.2 | 5.3 | 23 km al SUROESTE de TECPAN, GRO           |
| 44 | 11/04/2013 | 22:45:09 | 17.77 | -101.6 | 37.2 | 5.2 | 15 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO      |
| 45 | 16/06/2013 | 00:19:02 | 18.11 | -99.23 | 55.1 | 5.8 | 24 km al SURESTE de CD DE HUITZUCO, GRO    |
| 46 | 01/08/2013 | 05:24:52 | 14.41 | -103.1 | 5    | 5   | 394 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO     |
| 47 | 06/08/2013 | 15:17:30 | 16.51 | -98.61 | 20   | 5   | 29 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 48 | 13/08/2013 | 11:50:42 | 16.55 | -98.57 | 6.7  | 5   | 23 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 49 | 16/08/2013 | 10:33:00 | 16.51 | -98.58 | 17.4 | 5.1 | 27 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO         |
| 50 | 21/08/2013 | 07:38:29 | 16.75 | -99.58 | 5    | 6   | 21 km al OESTE de SAN MARCOS, GRO          |
| 51 | 21/08/2013 | 08:02:18 | 16.73 | -99.7  | 10.1 | 5   | 26 km al SURESTE de ACAPULCO, GRO          |
| 52 | 06/10/2013 | 10:10:56 | 16.83 | -100.1 | 5    | 5   | 20 km al SUR de COYUCA DE BENITEZ, GRO     |
| 53 | 30/11/2013 | 19:30:15 | 17.36 | -101.6 | 10   | 5   | 33 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO      |
| 54 | 30/11/2013 | 21:20:55 | 17.3  | -101.7 | 20   | 5.4 | 41 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO      |
| 55 | 18/04/2014 | 09:27:21 | 17.01 | -101.5 | 18   | 7.2 | 61 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO         |
| 56 | 19/04/2014 | 09:58:15 | 17.35 | -101.3 | 18   | 5.2 | 21 km al SUR de PETATLAN, GRO              |
| 57 | 08/05/2014 | 12:00:14 | 16.99 | -100.9 | 10   | 6.5 | 40 km al SUROESTE de TECPAN, GRO           |
| 58 | 08/05/2014 | 12:16:32 | 17.34 | -100.7 | 33   | 5.1 | 18 km al NOROESTE de TECPAN, GRO           |
| 59 | 10/05/2014 | 02:36:00 | 17.04 | -100.9 | 10   | 6.1 | 35 km al SUROESTE de TECPAN, GRO           |
| 60 | 19/05/2014 | 20:39:14 | 18.03 | -100.1 | 53.8 | 5   | 37 km al SURESTE de ARCELIA, GRO           |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

|    |            |          |       |        |      |     |                                             |
|----|------------|----------|-------|--------|------|-----|---------------------------------------------|
| 61 | 22/07/2014 | 19:28:14 | 16.52 | -100.5 | 10   | 5.2 | 67 km al SUROESTE de COYUCA DE BENITEZ, GRO |
| 62 | 03/08/2014 | 19:21:50 | 17.11 | -100.8 | 16.2 | 5   | 24 km al SUROESTE de TECPAN, GRO            |
| 63 | 30/09/2015 | 12:25:54 | 17.84 | -101.5 | 49.5 | 5.5 | 22 km al NORTE de ZIHUATANEJO, GRO          |
| 64 | 23/11/2015 | 14:41:22 | 16.89 | -98.9  | 25.6 | 5.6 | 53 km al ESTE de SAN MARCOS, GRO            |
| 65 | 19/07/2016 | 08:42:46 | 17.48 | -98.81 | 56   | 5   | 26 km al SUROESTE de TLAPA, GRO             |
| 66 | 12/01/2017 | 04:26:58 | 16.6  | -98.54 | 39.2 | 5   | 17 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO          |
| 67 | 13/02/2017 | 01:29:30 | 17    | -99.73 | 8.5  | 5   | 23 km al NORESTE de ACAPULCO, GRO           |
| 68 | 12/05/2017 | 08:14:11 | 16.5  | -99.06 | 16.1 | 5   | 48 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO         |
| 69 | 17/05/2017 | 04:13:27 | 14.34 | -103.2 | 10   | 5.3 | 405 km al SUROESTE de ZIHUATANEJO, GRO      |
| 70 | 24/05/2017 | 15:25:29 | 17.85 | -101.7 | 40   | 5.1 | 27 km al NOROESTE de ZIHUATANEJO, GRO       |
| 71 | 18/08/2017 | 00:15:12 | 16.85 | -100.5 | 5.7  | 5.3 | 39 km al SUR de ATOYAC DE ALVAREZ, GRO      |
| 72 | 25/12/2017 | 14:23:11 | 16.97 | -99.84 | 22.2 | 5   | 12 km al NORESTE de ACAPULCO, GRO           |
| 73 | 01/03/2018 | 09:41:55 | 16.21 | -98.9  | 15   | 5   | 74 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO          |
| 74 | 16/05/2018 | 09:20:29 | 18.18 | -100.5 | 54   | 5.2 | 24 km al SUROESTE de ARCELIA, GRO           |
| 75 | 20/05/2018 | 21:15:19 | 17.08 | -98.68 | 45   | 5.1 | 52 km al NOROESTE de OMETEPEC, GRO          |
| 76 | 12/08/2018 | 09:42:09 | 17.14 | -100.8 | 32   | 5.2 | 23 km al SUROESTE de TECPAN, GRO            |
| 77 | 22/08/2018 | 13:03:09 | 16.5  | -98.75 | 14   | 5.3 | 42 km al SUROESTE de OMETEPEC, GRO          |
| 78 | 24/09/2018 | 21:22:19 | 16.46 | -99.08 | 5    | 5.2 | 49 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO         |
| 79 | 24/09/2018 | 22:17:17 | 16.53 | -99.02 | 5    | 5   | 49 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO         |
| 80 | 26/10/2018 | 04:48:10 | 15.72 | -99.09 | 16   | 5.1 | 123 km al SURESTE de SAN MARCOS, GRO        |

## Tipos de suelo

En el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca el suelo dominante es el Cambisol en primer término ocupando una superficie de 44.20%, le sigue el Regosol con 28.10 %, el Litozol con 15.7% ,el Feozem 8.3% y finalmente el Fluvisol con un 3.7%.

Las principales unidades edafológicas existentes en el área de estudio son: Cambisol en primer término y Regosol éutrico en segundo, de clase textural media Re/2, esto se determina con base a la identificación de perfiles del suelo llevadas a cabo al interior del predio.

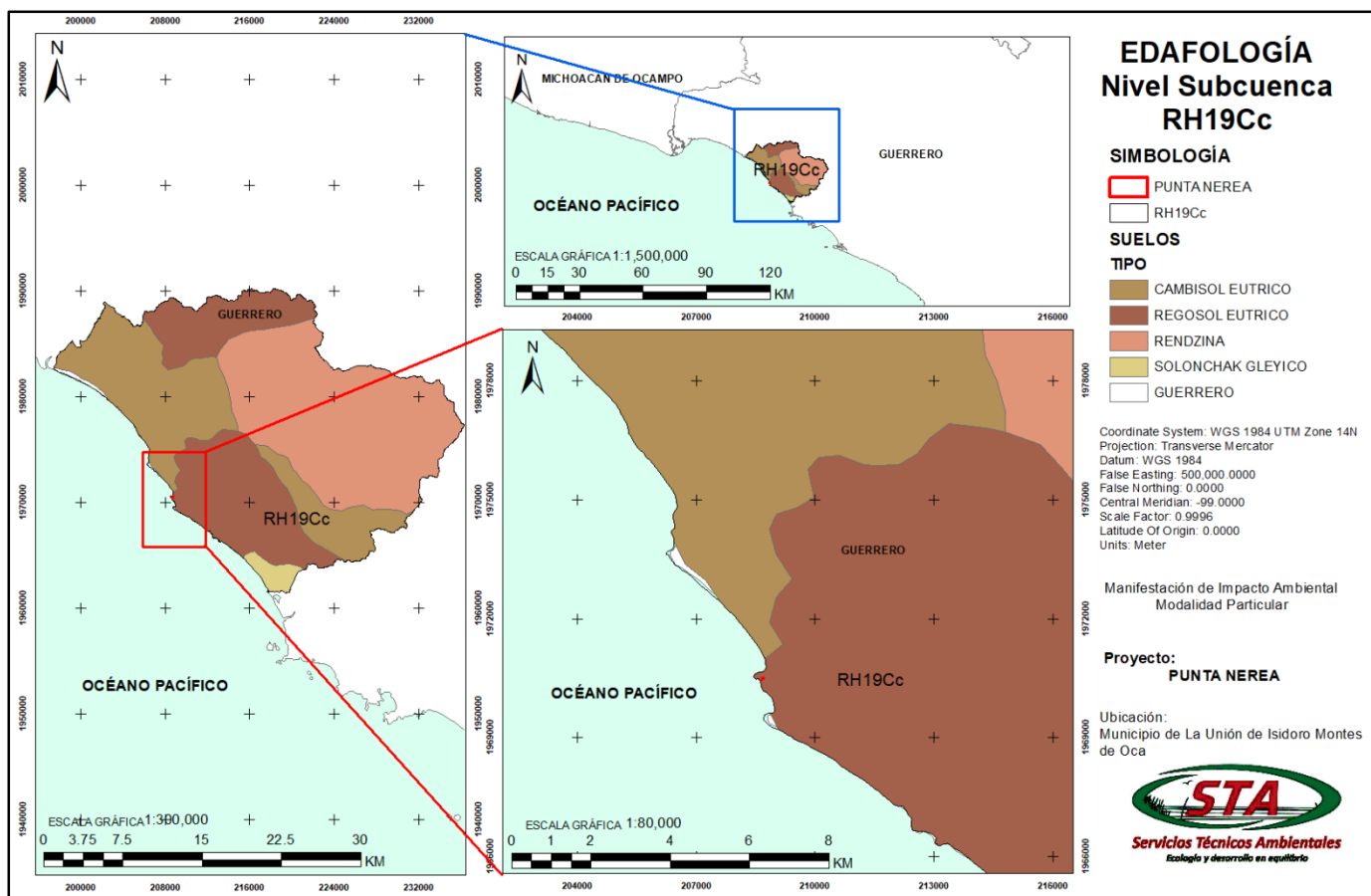


Imagen 16. Muestra el tipo de suelo a nivel subcuenca y sobre el área de influencia del proyecto. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

### ***Hidrológica superficial y subterránea.***

La división Hidrológica de la República Mexicana ubica al Estado de Guerrero formando parte de las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Rio Verde). El municipio de la Unión Isidoro Montes de Oca forma parte de la región hidrológica Costa Grande (81.92%) y del Balsas (18.08%), en dicho Municipio también se encuentra la Sierra Madre del Sur la cual da lugar a ríos de mayor longitud y cuencas más amplias.

De igual forma en el Municipio se pueden localizar las cuencas de los ríos Ixtapa y Otros (81.92%), río Balsas-Infiernillo (18.08%), esto con sus respectivas subcuencas como son: R. La Cofradía (32.6%) y R. La Unión (25.17%), R. Pontla y A. Grande (24.14%), R. Balsas - La Garita (11.75%), R. Balsas - La Villita (5.34%), P. El Infiernillo (0.99%) y R. Ixtapa (0.01%), dando origen a dos tipos de corrientes de agua como son: Las Perennes: Balsas, Barranca San Miguel, Calechoso, Colmeneros, Coyuquilla, El Depósito, El Rincón, La Canoa, La Unión, Lagunillas, Las Cruces, Los Pinos, Nueva Cuadrilla, Quebrachal y Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto ***"Punta Nerea"***, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

Vallecitos. Las Intermitentes: Balsas, Barranca Patacuas, Buen Amigo, Buenos Aires, De Chutla, El Bonetal, El Candado, El Cerezal, El Hujal, El Limón, El Mamey, El Naranja, El Papayo, El Quelele, El Salado, El Tepetate, Feliciano, Grande, La Angostura, La Barranca de San Diego, La Canoa, La Noria, La Parota, Las Tamacuas, Limoncito, Masieles, Petacalco, Santa Fe, Soledad y Surcua.

Las principales corrientes de esta región son los ríos La Unión, Ixtapa o Salitrera, San Jeronimito y Petatlán, Coyuquilla, San Luis o Grande, Nuxco, Tecpan, Atoyac, Coyuca y de La Sabana. Dentro de esta subcuenca, el área destinada para el desarrollo del proyecto de urbanización de bajo impacto ecológico ocupa el extremo de un lomerío suave que da al Océano Pacífico, se comporta como una unidad “independiente” o una microcuenca en la que sus escurrimientos no son tributarios de un cauce mayor, cuyas aguas tengan una utilización en actividades productivas o de otro tipo. De esta manera, la humedad incidente en la microcuenca como producto de la precipitación, es aprovechada e infiltrada al subsuelo en las áreas que aún mantienen su cobertura vegetal o es conducida hacia las aguas del mar abierto. En relación con las aguas subterráneas de la Cuenca Costera, tenemos que los acuíferos mantienen una adecuada recarga con el agua proveniente de las partes altas de la sierra y que se complementan con las filtraciones sobre las planicies. Los principales acuíferos del estado se localizan en la planicie costera, así como en las zonas de Cuajinicuilapa, Altamirano, Chilpancingo (sobreexplotados), Iguala, Ixtapa y La Sabana (en equilibrio). El volumen promedio anual de líquido extraído es de alrededor de 46 millones de m<sup>3</sup> y el volumen de recarga en tan sólo tres acuíferos (Cuajinicuilapa, Ixtapa y La Sabana) se estima en 348 millones de m<sup>3</sup>.

### ***Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.***

La hidrografía en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., se compone por el río Balsas, que sirve de límite entre los estados de Guerrero, y Michoacán; el río la Unión siendo el más importante dentro del municipio, cuenta con una cuenca de 1,190 kilómetros cuadrados y un escurrimiento medio anual de 245.6 millones de metros cúbicos; y el río Feliciano que desemboca en el océano Pacífico. Como sistema hidrológico tiene la presa José María Morelos La Villa. Existen además pequeños arroyos de caudal permanente como el Lagunillas, los Llanos, Chutla, la Salada, Zorcua y Joluta.

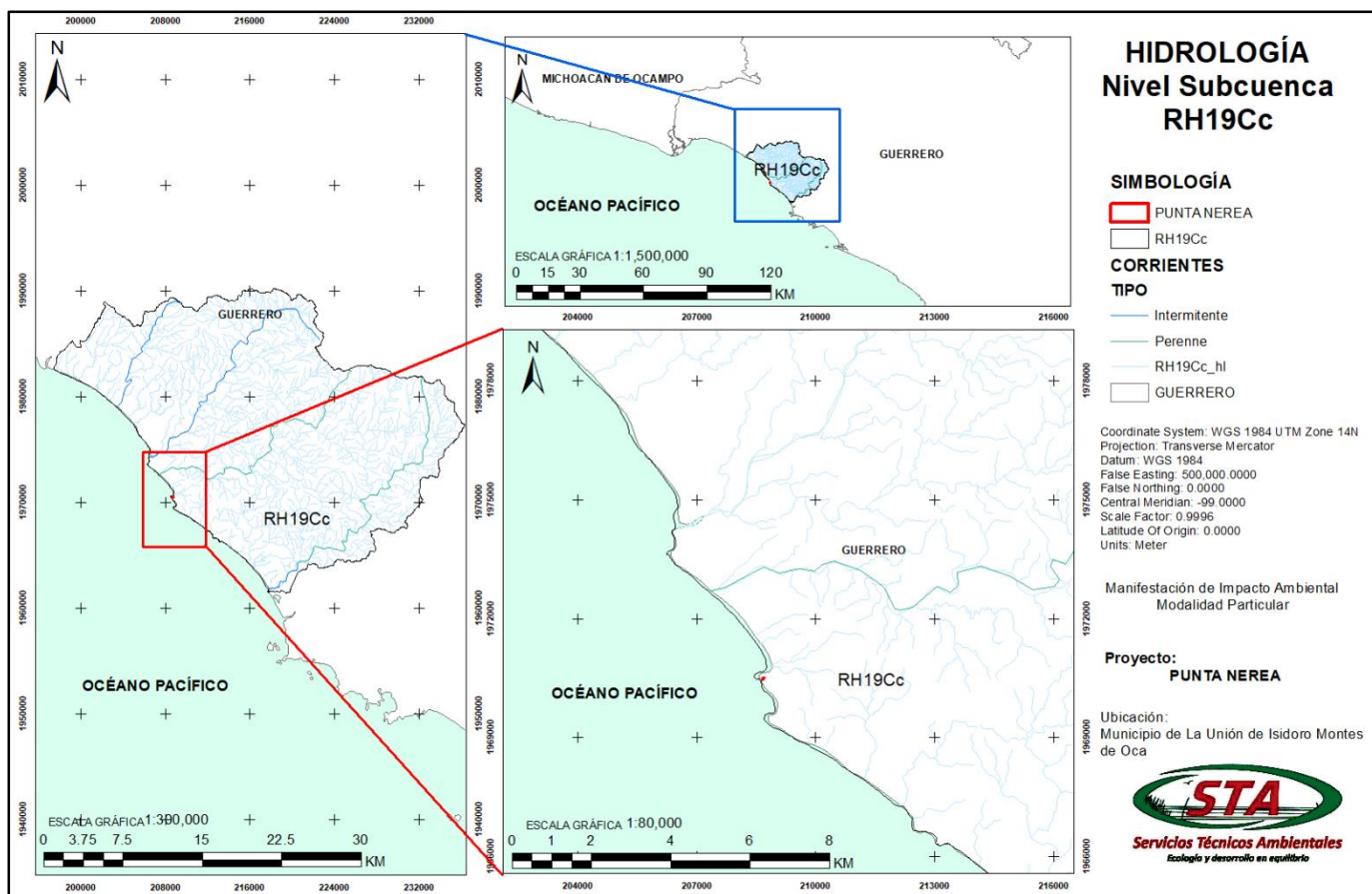


Imagen 17. Muestra los recursos hidrológicos a nivel subcuenca y sobre el área de influencia del proyecto. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Por otra parte, con respecto al río La Unión, este tiene una longitud de 40 kilómetros y recibe las aguas de los afluentes de El Naranjo, San Cristóbal. Tuberías del Valle y San Miguel que desembocan en un estero. En cuanto al proyecto “Punta Nerea”, los recursos hidrológicos más cercanos son el Océano Pacífico y el arroyo Lagunillas como se observa en la imagen anterior. El Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca forma parte de la región hidrológica 19 (Costa Grande) y el área de estudio se ubica dentro de la Cuenca del Río Ixtapa y Otros.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación

La vegetación existente en la zona de influencia corresponde a la de tipo herbácea característica de crecimiento espontáneo propio de épocas de mayor precipitación pluvial. Esta vegetación presenta en las zonas de su máximo desarrollo una altura de hasta 1 metro. Por las condiciones de mayor sequía ambiental, las formas de vida epifitas y de plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo se hallan reducidos en relación con ambientes mucho más mesófilos. La característica distintiva más importante desde el punto de vista fisonómico es la vegetación herbácea en su totalidad se pierde en la época de sequía.

La vegetación original en el predio y sus zonas colindantes corresponden en su mayoría a la familia de las hipomoeas en asociación con especies herbáceas características de zonas costeras en las cuales predominan *Clitoria ternatea*, *Commelina difusa* y *Panicum máximum*. Para lograr la identificación de dichas especies y dada la superficie total del Proyecto (1,194.69 m²), resulto aplicable llevar a cabo un censo general de la vegetación existente.

En particular, la zona de influencia del proyecto presenta asociaciones vegetales entre Acahual y Pastizal cuya clasificación corresponde a cuadros vegetativos de tipo herbáceo y arbustivo como se muestra en los siguientes cuadros:

Cuadro 10. Listado florístico identificado al interior del predio

| ESTRATO ARBUSTIVO |                     |    |                                                                                       |
|-------------------|---------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Frijolillo        | Caesalpinia spinosa | SS |  |
| Huizache          | Acacia farnesiana   | SS |  |
| ESTRATO HERBÁCEO  |                     |    |                                                                                       |

|                      |                                 |    |                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Campanilla</b>    | <i>Ipomea purpurea</i>          | SS |    |
| <b>Conchita azul</b> | <i>Clitoria ternatea</i>        | SS |    |
| <b>Cielo azul</b>    | <i>Commelina difusa</i>         | SS |    |
| <b>Grama</b>         | <i>Cynodon dactylon</i>         | SS |   |
| <b>Pasto abrojo</b>  | <i>Cenchrus agrimonioides</i>   | SS |  |
| <b>Paulillo</b>      | <i>Rauvolfia tetraphylla</i>    | SS |  |
| <b>Porotillo</b>     | <i>Macroptilium lathyroides</i> | SS |  |

|                       |                              |           |                                                                                       |
|-----------------------|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zacatón</b>        | <i>Panicum máximum</i>       | <b>SS</b> |    |
| <b>Dormilón</b>       | <i>Mimosa púdica</i>         | <b>SS</b> |    |
| <b>Chía Silvestre</b> | <i>Hyptis suaveolens</i>     | <b>SS</b> |    |
| <b>Girasolillo</b>    | <i>Sanvitalia procumbens</i> | <b>SS</b> |   |
| <b>Chilcayota</b>     | <i>Cucurbita sororia</i>     | <b>SS</b> |  |

| <b>Comunidad vegetal</b> | <b>Superficie por comunidad vegetal (m²)</b> | <b>Superficie a afectar por comunidad vegetal (m²)</b> | <b>Afectación (%)</b> |
|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| Vegetación herbácea      | 1194.69                                      | 543.98                                                 | 45.53                 |

Cuadro 11. Muestra la superficie por afectar en relación al tipo de vegetación.

Como resultado del recorrido e identificación de especies de flora al interior del lote no se observó la presencia de ningún individuo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aun así durante la fase de preparación del sitio se tendrá especial cuidado en el rescate de especies que por su importancia biológica sean susceptibles de protección o manejo especial.

## Fauna

En relación a este aspecto biótico es importante mencionar que la superficie sobre la que se pretende llevar a cabo el proyecto corresponde a un área claramente fraccionada por vialidades y obras aledañas existentes lo que inevitablemente incide directamente en la diversidad de especies faunísticas y su calidad de vida; es por ello que para obtener un inventario más preciso de las especies existentes al interior del predio fue necesario hacer visitas en diferentes días y horarios lo cual proporciona un parámetro claro del tipo de fauna existente sobre el sitio. Es importante mencionar que cada especie a estudiar representa periodos más amplios de tiempo y estudios poblacionales específicos.

La fauna silvestre que se observó durante los recorridos sobre el área de influencia del proyecto en diferentes horarios corresponde principalmente a aves, las cuales emplean este sitio para su reproducción, anidación y/o búsqueda de alimento.

De manera particular, durante los recorridos de campo, en las zonas que comprende el proyecto se pudo identificar el siguiente grupo faunístico.

| Familia    | Nombre común | Género            | Especie             |
|------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Columbidae | Conguchita   | <i>Columbina</i>  | <i>inca</i>         |
| Cuculidae  | Picuyo       | <i>Crotophaga</i> | <i>sulcirostris</i> |
| Icteridae  | Zanate       | <i>Quiscalus</i>  | <i>mexicanus</i>    |
| Icteridae  | Calandria    | <i>Cacicus</i>    | <i>melanicterus</i> |

Cuadro 12. Lista de especies de aves que ocurren sobre el área de influencia del proyecto.

| Nombre común | Nombre científico           | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------|-----------------------------|------------|--------------|------------|
| Roedores     | <i>Peromyscus melanotis</i> |            | X            |            |
| Ardilla      | <i>Sciurus vulgaris</i>     | X          |              |            |

Cuadro 13. Mastofauna observada y reportada sobre el área del proyecto.

| Nombre común | Nombre científico    | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------|----------------------|------------|--------------|------------|
| Lagartija    | <i>Anolis sagrei</i> | X          |              |            |

Cuadro 14. Herpetofauna observada y reportada sobre el área del proyecto

| Nombre común       | Nombre científico          | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------------|----------------------------|------------|--------------|------------|
| Tara maraquera     | <i>Hamadryas feronia</i>   | X          |              |            |
| Mariposa virrey    | <i>Limenitis archippus</i> | X          |              |            |
| Avispa guitarrilla | <i>Polistes dorsalis</i>   | X          |              |            |

Cuadro 15. Entomofauna observada y reportada sobre el área del proyecto

### IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto "paisaje" como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo, es por ello que existen metodologías variadas pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- a) *Visibilidad*: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- b) *Calidad paisajística*: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- c) *Fragilidad del paisaje*: Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

El paisaje y los efectos derivados del establecimiento del proyecto. Como ya se ha mencionado, el proyecto desde sus orígenes tiene como norma y finalidad realizar una obra que contemple no únicamente la dinámica de un ecosistema particular y el valor paisajístico tanto del sitio particular que recibirá directamente el impacto, como del área circundante, sino también la necesidad de regular el equilibrio ecológico mediante la restauración y conservación de los componentes bióticos y abióticos.



Imagen 18. En esta imagen se puede apreciar el estado actual que guarda el área sobre la que se pretende llevar a cabo el proyecto.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto puede ser considerada como de mediana fragilidad ambiental, tomando en cuenta que, aunque existe vegetación, por las características del suelo y otros factores ambientales como el clima y la precipitación, es posible que mediante un adecuado programa de rescate y trasplante de especies nativas, se puedan absorber en un porcentaje elevado las modificaciones.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

Se llevó a cabo un análisis, interpretación y síntesis de la información documental y de campo. Se describen las características sociales y económicas más importantes que prevalecen sobre la zona de influencia del proyecto. El propósito de esta caracterización fue indagar sobre los aspectos socioeconómicos de la población de la localidad y los puntos que esta descripción incluyen son: Población, Servicios y actividades económicas. Se consultaron las fuentes de información más recientes del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Consejo Nacional de Población (CONAPO), Gobiernos Estatales y Municipales. Después de revisar la información bibliográfica obtenida, se realizó una salida de campo para levantar datos adicionales y corroborar la información existente.

#### Dinámica de la Población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el Proyecto.

Para observar la dinámica de la población humana en el área de influencia del Proyecto fue necesario investigar las tendencias de la población en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca y el Municipio de Lázaro Cárdenas ubicado en el vecino Estado de Michoacán. En este sentido podemos decir que la población en el Municipio de La Unión creció en casi cincuenta por ciento de 1970 a 1980, a un ritmo anual de 4,5 por ciento anual. De 1980 a 1990 registró un crecimiento de 33 por ciento y de 1990 a 2000 decae la tasa de crecimiento de su población a 7,7 por ciento, a un ritmo anual de 0,7 por ciento.

En cambio la dinámica presentada en el Municipio de Lázaro Cárdenas ha sido mucho mayor alcanzando su máxima tasa de crecimiento de 1980 a 1990 en 211 por ciento, a un ritmo anual de 21,1 por ciento anual; en el periodo de 1995-2000 decreció la tasa de crecimiento a 26,6 por ciento a un ritmo de 5,3 por ciento anual.

Tabla 03. Población Total en el área de influencia del Proyecto. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

| Localidad      | 1960 | 1970   | 1980   | 1990   | 1995   | 2000   |
|----------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mpio. La Unión | N.D. | 13 234 | 19 239 | 25 606 | 27 515 | 27 582 |
| Petacalco      | 262  | 509    | 903    | N.D    | 2,932  | 3 420  |
| San Francisco  | 222  | 179    | 476    | N.D    | 593    | 652    |
| Zacatula       | 665  | 1 138  | 1 631  | N.D    | 1 443  | 1 597  |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

|                          |             |               |               |                |                |                |
|--------------------------|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Naranjito                | 188         | 641           | 853           | N.D.           | 1 204          | 1 231          |
| <b>Mpio. L. Cárdenas</b> | <b>N.D.</b> | <b>24 319</b> | <b>43 325</b> | <b>134 969</b> | <b>155 366</b> | <b>170 878</b> |
| L. Cárdenas              | 1 906       | 4 766         | 16 805        | N.D.           | 63 723         | 73 396         |

Si analizamos la tendencia de la población (por localidad) más directamente involucrada en la zona de influencia del proyecto, encontramos que el poblado rural de Petacalco, Gro. y en mayor medida la ciudad de Lázaro Cárdenas, Mich. Han observado un incremento importante en sus poblaciones. Petacalco, Gro. Creció de 1960 a 1970 94,2 por ciento a un ritmo anual de 9,4 por ciento anual; disminuyó su crecimiento a 77,4 por ciento de 1970 a 1980.

De 1980 a 1995 Petacalco registró una fuerte tasa de crecimiento en su población, a tal grado que paso de una comunidad rural a una urbana. Creció en 224 por ciento a un ritmo anual de 4,9 por ciento anual. La población en la ciudad de Lázaro Cárdenas también ha crecido muy rápidamente, inclusive por encima del crecimiento municipal. De 1960 a 1970 creció en 150 por ciento, de 1970 a 1980 252 por ciento, sin embargo el mayor crecimiento registrado se observó de 1980 a 1995 al ser este de 279 por ciento y crecer la población a un ritmo de 18,6 por ciento en promedio anual.

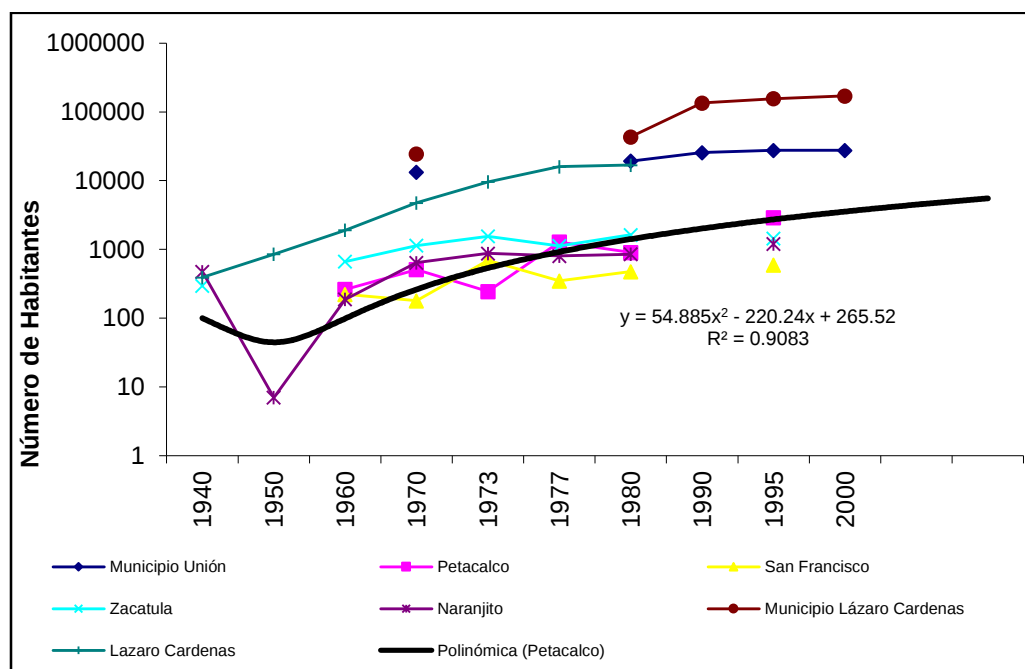


Gráfico 01. Dinámica de la Población en el área de influencia del proyecto. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

El incremento acelerado de la población en estas dos comunidades, obedeció seguramente a la inmigración ocasionada por el desarrollo portuario de Lázaro Cárdenas y a la construcción y puesta en operación de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles, que por su naturaleza es una de las más grandes del país y la derrama económica efectuada en esta zona fue muy importante.

### Composición de la Población por Sexo

En el área de influencia del Proyecto, la población por sexo en 1995 y 2000 fue muy homogénea, tal como podemos observar en la siguiente imagen, No obstante es importante señalar que la proporción de hombres sobre mujeres es ligeramente mayor en todos los casos, a excepción del poblado de San Francisco en 1995 y en Petacalco en 2000, según datos del Censo de Población 95 y Censo de 2000 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Tabla 04. Composición de la Población por sexo. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

| Localidad                | 1995        |             | 2000        |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | Hombres     | Mujeres     | Hombres     | Mujeres     |
| <b>Mpio. La Unión</b>    | <b>51,0</b> | <b>49,0</b> | <b>50,1</b> | <b>49,9</b> |
| Petacalco                | 50,3        | 49,7        | 49,5        | 50,5        |
| San Francisco            | 50,0        | 50,0        | 52,4        | 47,6        |
| Zacatula                 | 49,8        | 50,2        | 50,8        | 49,2        |
| Naranjito                | 51,2        | 48,8        | 52,3        | 47,7        |
| <b>Mpio. L. Cárdenas</b> | <b>50,3</b> | <b>49,7</b> | <b>50,2</b> | <b>49,8</b> |
| L. Cárdenas              | 50,1        | 49,9        | 50,4        | 49,6        |

## Origen de la Población

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática en el Municipio de la Unión en 2000, se encontró que el 78,9 % de la población del Municipio nació en la entidad, 0,5 % nació en otro país, 0,6 % no especificaron y el 20,0 % nacieron fuera del estado. Michoacán ocupa el primer lugar de migración hacia el Municipio con 82,5 %. Con base a lo anterior, podemos deducir un 21,1 % de inmigración y casi dos cuartas partes de la población perteneciente a la localidad, por lo que los rasgos de identidad y tradición son similares.

En el Municipio de Lázaro Cárdenas el 67,6% nació en la entidad, 31,2% en otra entidad, 0,4% en otro país y el 0,8% no especificado.

## Distribución de Viviendas en el área de influencia del Proyecto.

En 1995 en cada una de las viviendas del Municipio de La Unión, Gro. Residió un promedio de 5,1 ocupantes por vivienda, lo que significó un grado mayor de hacinamiento que en el interior de los poblados como Petacalco, San Francisco, Zacatula y El Naranjito. No obstante en Petacalco se registraron 615 viviendas con un promedio de 4,8 ocupantes por vivienda, aún con presiones de demanda de viviendas.

Por su parte, en el estado de Michoacán en 1995 se registraron 781 143 viviendas particulares habitadas, casi 105 mil más que la registradas que en 1990. En el periodo de 1970 a 1990 la dinámica de crecimiento de las viviendas fue cambiando. Entre 1970 y 1990 la tasa fue de 2,8 % promedio anual, ritmo superior al registrado por la población que fue de 2,1 por ciento. En los cinco años siguientes las viviendas alcanzaron un ritmo menos acelerado, 2,6 por ciento, en tanto que la población creció en promedio 1,5 por ciento anualmente.

Tabla 05. Número de Viviendas y Promedio de Ocupantes por Vivienda. Fuente: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

| Localidad      | 1995                |                                    | 2000                |                                 |
|----------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
|                | Número de Viviendas | Promedio de Ocupantes por vivienda | Número de Viviendas | Promedio Ocupantes por vivienda |
| Mpio. La Unión | 5 514               | 5,1                                | 5 948               | 4,6                             |

|                          |               |            |               |            |
|--------------------------|---------------|------------|---------------|------------|
| Petacalco                | 615           | 4,8        | 761           | 4,4        |
| San Francisco            | 125           | 4,7        | 152           | 4,2        |
| Zacatula                 | 301           | 4,8        | 378           | 4,1        |
| Naranjito                | 249           | 4,8        | 283           | 4,3        |
| <b>Mpio. L. Cárdenas</b> | <b>34 052</b> | <b>4,6</b> | <b>39 195</b> | <b>4,3</b> |
| L. Cárdenas              | 15 489        | 4,1        | 18 137        | 3,9        |

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

##### *Identificación y análisis del diagnóstico ambiental.*

Para obtener un diagnóstico ambiental sobre el área bajo estudio fue necesario describir cualitativamente las condiciones de cada uno de los componentes dentro de la zona. Para lo cual se desarrolló un análisis, en función de los factores ambientales seleccionados para este propósito.

La zona costera de la Localidad de Troncones en el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca es una zona medianamente impactada producto de la falta de planeación en su creciente desarrollo urbano su cercanía con el poblado de Petacalco que a su vez incide de forma negativa en materia ambiental debido a la operación de la Central Termoeléctrica Plutarco Elías Calles, así también el predio en particular sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra medianamente impactado por actividades antropogénicas. Por lo anterior el ecosistema ya no presenta una dinámica propia de un ecosistema costero, por no encontrarse funcionando bajo condiciones originales en torno a sus componentes bióticos y abióticos. Cabe mencionar que el sistema ambiental del área tiene una marcada influencia de la actividad industrial debido a su cercanía como ya se ha mencionado con la Central Termoeléctrica de Petacalco pero también con la siderúrgica ubicada en la Ciudad de Lázaro Cárdenas Michoacán la cual como se ha mencionado con antelación se encuentra a solo 45 Km. Dirección Oeste del área del proyecto. Para diagnosticar el sistema se consideraron 4 niveles de resolución (escala), aunque de acuerdo a las características del área de estudio y del proyecto, se hizo énfasis a

nivel de hábitat. En relación a lo anterior se tomaron en cuenta para diagnosticar el sistema los siguientes componentes básicos:

- Procesos hidrológicos.- Principalmente de almacenamiento y flujo del agua a través de la cuenca.
- Productividad natural.- Capacidad de soportar los recursos naturales necesarios para cubrir los servicios para las poblaciones humanas.
- Procesos fisiográficos.- Los referidos a modificación de línea de costa.
- Procesos Socioeconómicos.- Programas de desarrollo y políticas de manejo de los recursos.

El área de estudio tiene condiciones climáticas estables características de un ecosistema costero, por lo que sus componentes bióticos son organismos poco especializados y adaptados a dichas condiciones. Es un sistema con un número moderado de componentes relevantes que controlan la estabilidad de dicho sistema. Cabe mencionar que esta área, aunque se encuentra altamente impactada, ecológicamente tiende a la estabilidad, pero es muy frágil, con la característica de que presenta fronteras naturales bien definidas. De los subsistemas analizados, el subsistema natural presenta alteraciones relevantes por modificaciones en el patrón hidrológico superficial y la calidad del aire, ya que se encuentra saturada la cuenca atmosférica actualmente, por la generación de emisiones a la atmósfera, provenientes de la actividad industrial del Puerto Lázaro Cárdenas y de la Central Termoeléctrica de Petacalco Plutarco Elías Calles. Las fuentes de contaminación de agua superficial son principalmente las descargas de las poblaciones aledañas, principalmente Petacalco, que aporta lixiviados que llegan a la zona de Playa al igual que algunos residuos sólidos Municipales debido a los tiraderos a cielo abierto (basureros) existentes previo a las localidades colindantes. En general, los efectos antropogénicos que se han generado sobre el subsistema natural, se reportan como negativos, por efectos del desmonte de la cobertura vegetal, descargas de aguas residuales, emisiones de gases de combustión, aprovechamiento del recurso agua tanto superficial como subterránea y el desplazamiento de fauna nativa por efectos de actividades antropogénicas, directamente por los poblados aledaños al área de estudio.

Los sistemas socioeconómico y productivo presentan flujos o déficit relevantes principalmente por desempleo y bajos ingresos de la población, lo que se refleja en los índices de pobreza en la zona. La calidad de vida por ende se ve afectada, existe baja atención de servicios públicos incluyendo salud aunque cabe mencionar que su estabilidad está determinada por la interacción de un número moderado de componentes, lo que lo convierte en un sistema estable con respecto al número de componentes y sus interacciones naturales, pero frágil con respecto a las interacciones y los cambios socioeconómicos y productivos. El área de estudio ha sido altamente modificada de forma gradual, y en gran medida por la influencia de la ciudad y el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas, Mich. Y otras actividades productivas, principalmente la generación de energía eléctrica, la actividad portuaria e industrial y así los procesos demográficos, como el incremento en la densidad poblacional, a un ritmo mayor al del desarrollo de la infraestructura de servicios.

La localidad de Troncones, cuenta con una población total en el área de estudio de 1425 habitantes. La población de mayor influencia a la zona del proyecto es la localidad de Petacalco el cual cuenta con una población actual de 2671 habitantes de los cuales 1309 son masculinos y 1362 son femeninos. *Fuente:* [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

En contraste presenta una problemática económica importante, que repercute en el nivel de calidad de vida. Hasta 1995 el 66 % de la población ocupada, percibía entre 1 y dos salarios mínimos. Se presentan condiciones del nivel de vida de su población en cuanto a ingresos, educación, vivienda, salud, empleo y alimentación por abajo del promedio del país.

### **Integración e interpretación del inventario ambiental.**

Para la elaboración del inventario ambiental, se llevó a cabo una valoración cuantitativa en la cual a cada criterio le fue asignado un valor alto, medio o bajo tomando en cuenta para ello la interrelación de los componentes, detectando así los puntos críticos del diagnóstico.

*Aspecto geológico:* este es uno de los aspectos tomados en cuenta para su valoración en el presente estudio y en función de ello se observó que sobre el lote no se detecta perturbación alguna, por lo que la valoración cuantitativa asignada para este criterio fue baja.

*Aspecto edafológico:* derivado del estudio de campo se detecta que no hay ninguna perturbación con respecto a la calidad del suelo, por lo que se da una valoración de bajo.

*Aspecto hidrológico:* por estar este concepto normalizado, no se tiene ninguna perturbación a este medio, por lo que su valoración cuantitativa es baja.

*Aspecto vegetativo:* para la zona del proyecto se determinó un grado medio de perturbación esto de acuerdo al tipo de vegetación inventariada y predominante sobre la poligonal propuesta para la remoción vegetativa; es importante precisar que aunque no se encontraron especies enlistadas y protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se aprecia que existe una diversidad biológica rica principalmente de aves e insectos por lo que se optó por asignar una valoración cuantitativa media para este aspecto.

### **Síntesis del inventario.**

Valorando las distintas unidades se obtuvo el inventario ambiental; además, se empleó el muestreo directo mediante transectos y las encuestas y entrevistas a pobladores y trabajadores de la zona. La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como baja, tomando en cuenta las medidas preventivas en torno a su diseño estructural, diseño constructivo y diseño del paisaje, así como de las medidas de conservación hacía el medio.

Se considera que los efectos sobre el medio socioeconómico derivados del proyecto serán de tipo benéfico, pues generará en su entorno un número importante de empleos temporales en sus diferentes fases.

En relación a las especies de fauna que verán invadido su hábitat tendrá la facilidad de integrarse a las áreas verdes del mismo desarrollo, ya que como se ha demostrado a través del presente manifiesto el Promoviente pretende respetar y mantener en su estado original la diversidad de especies florísticas existentes; lo anterior, como parte del interés en torno a la preservación de las especies y como un atractivo turístico que pretende ofertar a los visitantes y ocupantes del desarrollo.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Este apartado presenta los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto. Contando con la información obtenida en el capítulo anterior y la aplicación de distintas metodologías para la evaluación de impactos ambientales, se han podido identificar las alteraciones al medio que pueden resultar de realizar el proyecto en el área de estudio. Para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la ejecución del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación y colindancias del proyecto.
- Visitas a la zona de estudio y recorridos analíticos cualitativos en el predio.
- Datos técnicos proporcionados por el responsable del proyecto.
- Actividades y duración de las mismas para poder llevar a cabo el proyecto.
- Los planos de la superficie propuesta para llevar a cabo el proyecto.
- Características físicas y topográficas del predio.
- Importancia de los ecosistemas existentes en el predio y áreas colindantes.
- Grado de impacto sobre el área de influencia del proyecto.
- Presencia, distribución, clasificación y abundancia de la flora existente.
- Fauna y Flora representativa en el sitio del proyecto y área de influencia.
- Componentes que conforman el ambiente físico, biológico y social en la zona de estudio.
- Climatología (temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento).
- Recursos hidrológicos.
- Paisaje (visibilidad, calidad paisajística, fragilidad).
- Datos regionales relacionados con las características litológicas, geológicas y del relieve.
- Demografía (dinámica de la población, crecimiento y distribución).
- Leyes, Normas y reglamentos aplicables.

Con base en la información obtenida se hizo una proyección de cada una de las actividades que conforman el Proyecto y se desarrollarán las estimaciones de los posibles efectos o daños al ambiente. Asimismo, se indican los procedimientos utilizados para conocer el grado de afectación ambiental. Se detallan las metodologías y procesos de cálculo empleados en la evaluación o valoración de los diferentes impactos ambientales, así como la fundamentación científica de esa evaluación.

Se jerarquizaron los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa. Finalmente, se efectuó una evaluación global que permitió adquirir una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto.

#### **V.1.1. Indicadores de impacto.**

Los indicadores de impacto son los componentes físico-químicos, ecológicos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las diversas actividades del proyecto:

- 1) *Componentes físico-químicos*: calidad del aire, calidad del agua subterránea/superficial, características físico-químicas del suelo, contaminación acústica.
- 2) *Componentes ecológicos*: cobertura vegetal, comunidad de fauna, estructura del paisaje, calidad sanitaria del ambiente.
- 3) *Componentes socioeconómicos*: oferta/demanda de empleos, medidas de seguridad e higiene y requerimiento de servicios

Las etapas del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos fueron:

- 1) *Preparación del sitio*: comprende actividades preliminares como son trazos, topografía y delimitación perimetral aplicando paralelo a esta actividad la que corresponde al Programa de manejo y rescate de especies de flora y fauna silvestre.
- 2) *Construcción*: corresponde a la etapa crucial del proyecto ya que es en esta donde se llevara a cabo la remoción total de cobertura vegetal al tiempo que se opere el programa de retiro y traslado residual resultante, paralelo a esta etapa al igual que en la anterior se propone una brigada de rescate de especies y vigilancia ambiental permanente.
- 3) *Operación y Mantenimiento*: esta etapa es la final del proyecto y considera la ocupación de las casas habitación propuestas así como su mantenimiento periódico a fin de evitar su

deterioro para lo cual no se prevé el uso de insecticidas, plaguicidas o fungicidas o cualquier otro compuesto toxico que incida en la cubierta vegetal.

#### **V.1.2. Lista de indicadores de impacto.**

1. *Calidad del aire*: se entiende como el aire libre de la contaminación generada por el proyecto, que no produce molestias o afecciones a las personas que pudieran estar en contacto con este.
2. *Calidad del agua subterránea/superficial*: se entiende como el agua del manto freático con los niveles mínimos posibles de contaminantes generados por las actividades humanas en la zona de influencia del proyecto, particularmente a coliformes fecales, grasas y aceites.
3. *Características físico-químicas del suelo*: se refiere a la permanencia y cobertura de suelo natural (llamado orgánico o vegetal) en el área del proyecto. Elemento susceptible de mantener vegetación y fauna local y/o nativa.
4. *Contaminación acústica*: niveles sonoros que de manera sinérgica, rebasan los decibeles existentes en el área, incrementando de manera notable el ruido de la zona.
5. *Cobertura vegetal*: grado de mantenimiento de especies vegetales en el predio, visto como el mantenimiento de un área natural en el sistema.
6. *Comunidad de fauna*: permanencia y afectación a la fauna silvestre en el predio, antes, durante y después del proyecto.
7. *Estructura del paisaje*: para ello se consideró cualquier cambio o afectación en la estructura del paisaje actual, debido a la introducción de elementos extraños o nuevos en el área.
8. *Calidad sanitaria del ambiente*: características del medio que permitirán a los usuarios y personal relacionado con el proyecto un equilibrio ambiental y el adecuado manteniendo de su entorno.
9. *Oferta/demanda de empleo*: capacidad del proyecto para ofrecer empleos temporales y permanentes.

10. *Medidas de seguridad e higiene*: factibilidad de los servicios existentes en la zona para satisfacer los requerimientos del proyecto en este rubro.
11. *Requerimiento de servicios*: considerado como la demanda de bienes y servicios para el buen funcionamiento del proyecto.
12. Tráfico vehicular: capacidad de la zona en torno a soportar la carga vehicular que se generara con la ejecución del proyecto propuesto.

### **V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.**

#### **V.1.3.1 Criterios**

Con base a los listados antes mencionados, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema ambiental. La primera matriz se refiere a los impactos generados por su grado: significativo, poco significativo y nulo; la segunda hace referencia al tipo de impacto: negativo o positivo, la tercera señala las variables fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas de acuerdo a su rango y extensión y finalmente se cita la matriz de cribado, la cual determina el coeficiente de importancia relativa jerarquizada y el coeficiente de importancia relativa del subcomponente más impactado lo que permitirá establecer una aproximación en el orden de prioridades a seguir al momento de la aplicación de medidas de mitigación respecto al proyecto que nos ocupa.

#### **V.1.3.2. Metodologías de la evaluación y justificación de su empleo**

La metodología que fue aplicada en este proyecto es la denominada Impacto de los componentes y subcomponentes y su importancia relativa (Cantú-Martínez, 2000), el cual es una adaptación de la metodología de Cantú (1994). Consiste en matrices de columnas y filas (Matriz de Leopold), donde se identifican los impactos por su grado o magnitud, para luego llevar a cabo una priorización de los componentes. Dicha metodología fue aplicada como ejercicio en el XIII Diplomado Reserva (Alonso-Parra, 2004).

La priorización de los componentes y subcomponentes parte de la aplicación de una metodología que permite establecer la magnitud del impacto que tiene cada uno de ellos en la solución de los problemas presentes en el área, además de considerar la relación entre los mismos. Sin embargo, es importante destacar que el análisis se realiza con base en los problemas y amenazas identificadas en el área del proyecto involucrado, así como en la zona de influencia.

La aplicación de la metodología parte de la construcción de una matriz llamada **Matriz de grado**, en la cual los datos de las filas son los componentes y subcomponentes del sistema ambiental identificado y descrito. Por su parte, en las filas están las actividades del proyecto que pudieran ocasionar problemas y amenazas identificando cada una de las actividades más relevantes de cada etapa de la ejecución del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Con base al tipo y naturaleza del proyecto se consideró necesario separar para su análisis a los componentes fisicoquímicos y ecológicos de los socioeconómicos a fin de ser evaluados de manera independiente. El objetivo de dicha separación fue evitar que los impactos positivos del proyecto en el aspecto socioeconómico, minimicen los valores de los impactos sobre el medio ambiente.

Para iniciar con el proceso de análisis se asignó un puntaje que hará referencia a la magnitud del impacto que pueden causar las actividades del proyecto en el sistema ambiental. Los valores asignados varían de 0 (impacto nulo), 0.5 (impacto moderado o poco significativo) a 1.0 (impacto significativo). Es importante destacar que la asignación de los puntos se llevó a cabo por cada actividad o amenaza sobre el subcomponente ambiental, es decir, por columnas, dando por resultado una matriz de grado. En el caso que no se efectuaran interacciones, se procedió a eliminar dicho componente y/o actividad, quedando únicamente aquellos que presentaban afectaciones.

Posteriormente se llevó a cabo una sumatoria en sentido horizontal y vertical, permitiendo conocer cuales subcomponentes o componentes poseen el mayor o menor impacto respecto a las actividades del proyecto; así como conocer que actividades son las más impactantes en el sistema ambiental. La matriz resultante se denomina matriz de identificación de impacto o **matriz de grado**.

Los resultados anteriormente obtenidos son empleados para llevar a cabo el cálculo de la media de los impactos ( $\mu$ ), a través de la aplicación de la siguiente formula:

$$\mu = \frac{\sum \text{IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES SOBRE LOS SUBCOMPONENTES Y COMPONENTES}}{\text{No DE SUBCOMPONENTES}}$$

A continuación, se seleccionaron los subcomponentes del sistema ambiental que se encuentren iguales y por encima de la media establecida, dando como resultado los subcomponentes y componentes más impactados.

Este análisis se complementó con una **Matriz de Rango y Extensión** en la que se identificaron los impactos generados a priori por la implementación del proyecto (primario), o bien, si el área se encuentra actualmente impactada y el proyecto incrementara esta característica en la zona (sinérgico). Se considera también si se trata de un impacto restringido al sitio (puntual) o si su efecto se extiende más allá de la zona en que se ubica el proyecto (extenso).

Los elementos (subcomponentes) seleccionados fueron utilizados en la conformación de una matriz, denominada **Matriz de cribado**, a través de la cual se estableció la relación existente entre los mismos. Esta matriz tiene entre las filas a los subcomponentes seleccionados, tal y cual fueron identificados, es decir, que deben estar organizados en el orden que aparecen en la matriz de grado. Mientras tanto, en las columnas se colocaran los subcomponentes seleccionados de manera inversa y de izquierda a derecha. Debe de existir tanto en las filas como en las columnas un valor denominado “nominal”, el cual posee un puntaje igual a 1, que permite equilibrar la valoración de los datos. Construida la matriz, se procedió a la asignación de un puntaje que busca establecer el grado de relación existente entre los subcomponentes. Los puntajes considerados van entre: 0=sin relación, 0.5=mediana relación y 1=fuerte relación. Hay que destacar que la asignación de los puntos se hizo por columnas y no por filas. La sumatoria de la puntuación anterior, tanto por filas como por columnas en la matriz, permitirá obtener los siguientes coeficientes:

**C.I.R.J.** = Coeficiente de importancia relativa jerarquizada.

**C.I.R.S.M.I.** = Coeficiente de importancia relativa del subcomponente más impactado.

Los coeficientes antes mencionados son graficados posteriormente tomando los resultados del C.I.R.J., como los valores de X, y los de C.I.R.S.M.I., como los valores de Y, resultando un *gráfico de priorización*.

Para interpretar el grafico de priorización de los subcomponentes se inicia de derecha a izquierda, siendo los de la derecha los subcomponentes de mayor importancia relativa, por jerarquía. Los subcomponentes más impactados se interpretan de abajo hacia arriba, dando como resultado que los subcomponentes más impactados se encuentran cercanos al eje X.

Lo anterior permite establecer una primera aproximación en el orden de prioridades a seguir en el momento de la aplicación de medidas de mitigación para el proyecto. Posteriormente, para la evaluación del sistema ambiental antes, durante y después del proyecto, se elaboraron *gráficos de ponderación* de los impactos respecto a las variables ambientales de mayor peso. Los valores posibles que se adjudicarán a los impactos son: *1=no satisfactorio, 2=aceptable y 3=satisfactorio*.

Dichos gráficos son productos de la prospección del área (Glasson *et al.* 1999, Petts 1999 y Byron 2000), el cual permite emitir consideraciones técnicas sobre el proyecto, justificando la relación del estudio ya sea como proyecto procedente o no procedente, y si tendrá o no restricciones. Además, nos permite unificar las condiciones descritas en los apartados anteriores para concluir en las condiciones del medio en el que se desarrollará el proyecto.

La metodología descrita presenta las siguientes ventajas:

- 1) Permite tener una apreciación rápida de los impactos ambientales generados por el proyecto, a través de la representación gráfica de estos, teniendo a la vez una ponderación susceptible de cuantificar al sumar las barras de la matriz.

- 2) Mediante la Matriz de cribado ambiental se obtiene una ponderación
- 3) Con la asignación de los coeficientes de importancia relativa se obtiene una apreciación cualitativa de los impactos generados, al determinar cuáles de las variables son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente.
- 4) La metodología en su conjunto permite la toma de decisiones más adecuada para amortiguar el impacto general provocado por el emprendimiento del proyecto, precisamente en aquellas variables más impactadas.
- 5) Permite presentar elementos que sustentan la decisión técnica respecto al proyecto.

Tabla 06. Matriz de identificación de impactos sobre las variables fisicoquímicas y ecológicas de acuerdo a su grado de impacto.

| SIMBOLOGÍA                                |  | Preparación del sitio | Desmonte y despalme | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | Construcción | Cimentación | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | Operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | IMPACTO TOTAL DE LA VARIABLE AMBIENTAL | IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE |
|-------------------------------------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
|                                           |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
|                                           |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
|                                           |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
|                                           |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
|                                           |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| 1                                         |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO SIGNIFICATIVO                     |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| 0.5                                       |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO                |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| 0                                         |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO NULO                              |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| <b>FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>                 |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| Calidad del aire                          |  |                       | 0.5                 | 0.5                                         | 0.5                       | 1.5                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.5                          | 0.5                                                           | 0.5                       | 2.5                              |                           | 0.5                       | 0.5                                  | 0.5                           | 1.5                              | 5.5                                    |                              |
| Calidad del agua Subterránea/Superficial  |  |                       | 0.0                 | 0.0                                         | 0.5                       | 0.5                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.0                       | 1                                |                           | 0.5                       | 0.0                                  | 0.0                           | 0.5                              | 2.0                                    |                              |
| Características fisico-químicas del suelo |  |                       | 0.5                 | 0.5                                         | 0.5                       | 1.5                              |              | 1.0         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.0                       | 1.5                              |                           | 0.5                       | 0.0                                  | 0.5                           | 1.0                              | 4.0                                    |                              |
| Contaminación acústica                    |  |                       | 0.5                 | 0.5                                         | 0.5                       | 1.5                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.5                       | 1.5                              |                           | 0.5                       | 0.5                                  | 0.5                           | 1.5                              | 4.5                                    | 16.0                         |
| <b>ECOLÓGICOS/BÓTICOS</b>                 |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| Cobertura vegetal                         |  |                       | 1.0                 | 0.0                                         | 0.0                       | 1.0                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.0                       | 1.0                              |                           | 0.0                       | 0.0                                  | 0.0                           | 0.0                              | 2.0                                    |                              |
| Comunidad de fauna                        |  |                       | 1.0                 | 0.5                                         | 0.5                       | 2.0                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.0                       | 1.0                              |                           | 0.5                       | 0.0                                  | 0.5                           | 1.0                              | 4.0                                    |                              |
| Estructura del paisaje                    |  |                       | 1.0                 | 0.5                                         | 0.5                       | 2.0                              |              | 0.5         | 1.0                                  | 0.0                          | 0.0                                                           | 0.0                       | 1.5                              |                           | 0.0                       | 0.5                                  | 0.5                           | 1.0                              | 4.5                                    |                              |
| Calidad sanitaria del ambiente            |  |                       | 1.0                 | 0.5                                         | 0.5                       | 2.0                              |              | 0.5         | 0.5                                  | 0.0                          | 0.5                                                           | 0.0                       | 1.5                              |                           | 0.5                       | 0.5                                  | 0.5                           | 1.5                              | 5.0                                    |                              |
| IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES          |  |                       | 5.5                 | 3.0                                         | 3.5                       | 12.0                             |              | 4.5         | 4.5                                  | 0.5                          | 1                                                             | 1                         | 11.5                             |                           | 3.0                       | 2.0                                  | 3.0                           | 8.0                              |                                        | 15.5                         |
| IMPACTO TOTAL DE LA ETAPA                 |  |                       |                     |                                             |                           |                                  |              |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                           |                           |                                      |                               |                                  | 31.5                                   |                              |

Tabla 07. Matriz de identificación de impactos sobre variables socioeconómicas de acuerdo a su grado de impacto

| SIMBOLOGÍA                              | Etapa y preparación del sitio | Desmonte y despalme | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | Etapa de construcción | Cimentación | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | Etapa de operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | VALOR DEL IMPACTO SUBTOTAL (upi) | IMPACTO TOTAL DE LA VARIABLE AMBIENTAL | IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE |
|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| 1                                       |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO SIGNIFICATIVO                   |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| 0.5                                     |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO              |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| 0                                       |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| IMPACTO NULO                            |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| <b>SOCIOECONÓMICOS</b>                  |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                        |                              |
| Oferta /Demanda de Empleo               |                               | 0.5                 | 1.0                                         | 1.0                       | 2.5                              |                       | 1.0         | 1.0                                  | 0.5                          | 0.5                                                           | 1.0                       | 4.0                              |                                    | 1.0                       | 0.5                                  | 0.5                           | 2.0                              | 8.5                                    |                              |
| Medidas de Seguridad e Higiene          |                               | 1.0                 | 0.5                                         | 0.5                       | 2.0                              |                       | 1.0         | 1.0                                  | 0.5                          | 0.5                                                           | 1.0                       | 4.0                              |                                    | 0.5                       | 0.5                                  | 1.0                           | 2.0                              | 8.0                                    |                              |
| Requerimientos de Servicios             |                               | 1.0                 | 0.5                                         | 0.5                       | 2.0                              |                       | 0.5         | 1.0                                  | 0.5                          | 1.0                                                           | 0.5                       | 3.5                              |                                    | 1.0                       | 0.5                                  | 0.5                           | 2.0                              | 7.5                                    |                              |
| Tráfico vehicular                       |                               | 0.5                 | 1.0                                         | 0.5                       | 2.0                              |                       | 1.0         | 0.5                                  | 0.5                          | 0.5                                                           | 0.5                       | 3.0                              |                                    | 0.5                       | 0.5                                  | 0.5                           | 1.5                              | 6.5                                    |                              |
| <b>IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES</b> |                               | 3.0                 | 3.0                                         | 2.5                       | 8.5                              |                       | 3.5         | 3.5                                  | 2.0                          | 2.5                                                           | 3.0                       | 14.5                             |                                    | 3.0                       | 2.0                                  | 2.5                           | 7.5                              |                                        | 30.5                         |
| <b>IMPACTO TOTAL DE LA ETAPA</b>        |                               |                     |                                             |                           |                                  |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                  |                                    |                           |                                      |                               |                                  | 30.5                                   |                              |

Tabla 08. Matriz de identificación de impactos por su efecto e incidencias sobre las variables físico-químicas y ecológicas.

| SIMBOLOGÍA                                |                     | Etapa de preparación del sitio | Desponte y despalle | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | Etapa de construcción | Cimentación | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | Etapa de operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | IMPACTO PERMANENTE POSITIVO (PP) | IMPACTO POSITIVO TEMPORAL (TP) | SIN IMPACTO (SI) | IMPACTO TEMPORAL NEGATIVO (TN) | IMPACTO PERMANENTE NEGATIVO (PN) |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| CODIGO                                    | TIPO DE IMPACTO     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| PP                                        | PERMANENTE POSITIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| TP                                        | TEMPORAL POSITIVO   |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| SI                                        | SIN IMPACTO         |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| TN                                        | TEMPORAL NEGATIVO   |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| PN                                        | PERMANENTE NEGATIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| FÍSICOS Y QUÍMICOS                        |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| Calidad del aire                          |                     |                                | TN                  | TN                                          | TN                        |                       | TN          | TN                                   | PP                           | SI                                                            | TN                        |                                    | TN                        | TN                                   | TN                            | 1                                | 0                              | 1                | 9                              | 0                                |
| Calidad del agua subterránea/superficial  |                     |                                | SI                  | SI                                          | PN                        |                       | TN          | TN                                   | PP                           | PN                                                            | SI                        |                                    | SI                        | SI                                   | SI                            | 1                                | 0                              | 6                | 2                              | 2                                |
| Características físico-químicas del suelo |                     |                                | PN                  | TN                                          | PN                        |                       | PN          | PN                                   | PP                           | PN                                                            | SI                        |                                    | TN                        | TN                                   | TN                            | 1                                | 0                              | 1                | 4                              | 5                                |
| Contaminación acústica                    |                     |                                | TN                  | TN                                          | TN                        |                       | TN          | TN                                   | TN                           | TN                                                            | SI                        |                                    | TN                        | TN                                   | TN                            | 0                                | 0                              | 1                | 10                             | 0                                |
| ECOLÓGICOS/BIÓTICOS                       |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| Cobertura vegetal                         |                     |                                | TN                  | TN                                          | TN                        |                       | PN          | PN                                   | PP                           | TN                                                            | SI                        |                                    | SI                        | TN                                   | SI                            | 1                                | 0                              | 3                | 5                              | 2                                |
| Comunidad de fauna                        |                     |                                | TN                  | SI                                          | SI                        |                       | TN          | TN                                   | PP                           | TN                                                            | SI                        |                                    | SI                        | TN                                   | TN                            | 1                                | 0                              | 4                | 6                              | 0                                |
| Estructura del paisaje                    |                     |                                | TN                  | TN                                          | TN                        |                       | TN          | TN                                   | PP                           | TN                                                            | TN                        |                                    | PP                        | TP                                   | PP                            | 3                                | 1                              | 0                | 7                              | 0                                |
| Calidad sanitaria del ambiente            |                     |                                | TN                  | TN                                          | TN                        |                       | TN          | TN                                   | PP                           | TN                                                            | TN                        |                                    | PP                        | TP                                   | PP                            | 3                                | 1                              | 0                | 7                              | 0                                |
| IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES          |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               | 11.0                             | 2.0                            | 16.0             | 50.0                           | 9.0                              |

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **"Punta Nerea"**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

Tabla 09. Matriz de identificación de impactos por su efecto e incidencias sobre las variables socioeconómicas.

| SIMBOLOGÍA                       |                     |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| CODIGO                           | TIPO DE IMPACTO     |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| PP                               | PERMANENTE POSITIVO |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| TP                               | TEMPORAL POSITIVO   |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| SI                               | SIN IMPACTO         |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| TN                               | TEMPORAL NEGATIVO   |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| PN                               | PERMANENTE NEGATIVO |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
|                                  |                     |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
|                                  |                     | Etapa de preparación del sitio |                                             |                           | Etapa de construcción |                                      |                              |                                                               |                           | Etapa de operación y mantenimiento |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
|                                  |                     | Desponte y despalle            | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | Cimentación           | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | Operación y mantenimiento          | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | IMPACTO PERMANENTE POSITIVO (PP) | IMPACTO POSITIVO TEMPORAL (TP) | SIN IMPACTO (SI) | IMPACTO TEMPORAL NEGATIVO (TN) | IMPACTO PERMANENTE NEGATIVO (PN) |
| SOCIOECONÓMICOS                  |                     |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               |                                  |                                |                  |                                |                                  |
| Oferta/demanda de empleo         |                     | TP                             | TP                                          | TP                        | TP                    | TP                                   | TP                           | TP                                                            | TP                        | PP                                 | PP                                   | PP                            | 3                                | 8                              | 0                | 0                              | 0                                |
| Medidas de seguridad e higiene   |                     | TP                             | TP                                          | TP                        | TP                    | TP                                   | TP                           | PP                                                            | PP                        | PP                                 | PP                                   | PP                            | 5                                | 6                              | 0                | 0                              | 0                                |
| Requerimiento de servicios       |                     | SI                             | TP                                          | TP                        | SI                    | TP                                   | TP                           | TP                                                            | TP                        | PP                                 | PP                                   | PP                            | 3                                | 6                              | 2                | 0                              | 0                                |
| Tráfico vehicular                |                     | TN                             | TN                                          | TN                        | TN                    | TN                                   | TN                           | SI                                                            | TN                        | PN                                 | PN                                   | PN                            | 0                                | 0                              | 1                | 7                              | 3                                |
| IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES |                     |                                |                                             |                           |                       |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                                      |                               | 11.0                             | 20.0                           | 3.0              | 7.0                            | 3.0                              |

Tabla 10. Matriz de identificación de impactos sobre las variables físico-químicas y ecológicas de acuerdo a su rango y extensión.

| SIMBOLOGÍA                                |                     | Etapa de preparación del sitio | Desponte y despalme | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | Etapa de construcción | Cimentación | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | Etapa de operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | IMPACTO PUNTUAL PRIMARIO (PP) | IMPACTO PUNTUAL ACUMULATIVO (PA) | SIN IMPACTO (SI) | IMPACTO EXTENSO PRIMARIO (EP) | IMPACTO EXTENSO ACUMULATIVO (EA) |
|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| CODIGO                                    | TIPO DE IMPACTO     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| PP                                        | PUNTUAL PRIMARIO    |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| PA                                        | PUNTUAL ACUMULATIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| SI                                        | SIN IMPACTO         |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| EP                                        | EXTENSO PRIMARIO    |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| EA                                        | EXTENSO ACUMULATIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| FÍSICOS Y QUÍMICOS                        |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| Calidad del aire                          |                     | PP                             | PP                  | PP                                          |                           |                       | PP          | PP                                   | PP                           | SI                                                            | PP                        |                                    | PP                        | PP                                   | PP                            | 10                            | 0                                | 1                | 0                             | 0                                |
| Calidad del agua subterránea/superficial  |                     | PP                             | SI                  | PP                                          |                           |                       | SI          | PP                                   | SI                           | PP                                                            | PP                        |                                    | SI                        | SI                                   | SI                            | 5                             | 0                                | 6                | 0                             | 0                                |
| Características físico-químicas del suelo |                     | PA                             | PP                  | PA                                          |                           |                       | PP          | PP                                   | PA                           | SI                                                            | PP                        |                                    | PA                        | SI                                   | PP                            | 5                             | 4                                | 2                | 0                             | 0                                |
| Contaminación acústica                    |                     | PP                             | PP                  | PP                                          |                           |                       | PP          | PA                                   | PP                           | SI                                                            | PP                        |                                    | PP                        | PP                                   | PP                            | 9                             | 1                                | 1                | 0                             | 0                                |
| ECOLÓGICOS/BIÓTICOS                       |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| Cobertura vegetal                         |                     | PA                             | SI                  | SI                                          |                           |                       | SI          | SI                                   | SI                           | SI                                                            | SI                        |                                    | PP                        | SI                                   | SI                            | 1                             | 1                                | 9                | 0                             | 0                                |
| Comunidad de fauna                        |                     | PP                             | SI                  | SI                                          |                           |                       | SI          | PP                                   | PP                           | SI                                                            | SI                        |                                    | PA                        | PP                                   | SI                            | 4                             | 1                                | 6                | 0                             | 0                                |
| Estructura del paisaje                    |                     | PP                             | PP                  | PP                                          |                           |                       | PP          | PP                                   | PP                           | PP                                                            | PP                        |                                    | PA                        | SI                                   | PP                            | 9                             | 1                                | 1                | 0                             | 0                                |
| Calidad sanitaria del ambiente            |                     | PP                             | PP                  | PP                                          |                           |                       | PP          | PP                                   | PP                           | PP                                                            | PP                        |                                    | PA                        | PA                                   | PP                            | 9                             | 2                                | 0                | 0                             | 0                                |
| IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES          |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               | 52.0                          | 10.0                             | 26.0             | 0.0                           | 0.0                              |

Tabla 11. Matriz de identificación de impactos sobre las variables socioeconómicas de acuerdo a su rango y extensión.

| SIMBOLOGÍA                       |                     | Etapa de preparación del sitio | Desponte y despalme | Construcción de instalaciones provisionales | Nivelación y compactación | Etapa de construcción | Cimentación | Estructura de concreto y albañilería | Habilitación de áreas verdes | Instalación de servicios hidráulicos, eléctricos y sanitarios | Limpieza general del área | Etapa de operación y mantenimiento | Operación y mantenimiento | Mantenimiento de la red de servicios | Mantenimiento de áreas verdes | IMPACTO PUNTUAL PRIMARIO (PP) | IMPACTO PUNTUAL ACUMULATIVO (PA) | SIN IMPACTO (SI) | IMPACTO EXTENSO PRIMARIO (EP) | IMPACTO EXTENSO ACUMULATIVO (EA) |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| CODIGO                           | TIPO DE IMPACTO     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| PP                               | PUNTUAL PRIMARIO    |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| PA                               | PUNTUAL ACUMULATIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| SI                               | SIN IMPACTO         |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| EP                               | EXTENSO PRIMARIO    |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| EA                               | EXTENSO ACUMULATIVO |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| SOCIOECONÓMICOS                  |                     |                                | PP                  | PP                                          | PP                        |                       | PP          | PP                                   | PP                           | PP                                                            |                           | PP                                 | PP                        | PP                                   | 11                            | 0                             | 0                                | 0                | 0                             |                                  |
| Oferta/demanda de empleo         |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| Medidas de seguridad e higiene   |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| Requerimiento de servicios       |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| Tráfico vehicular                |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               |                               |                                  |                  |                               |                                  |
| IMPACTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES |                     |                                |                     |                                             |                           |                       |             |                                      |                              |                                                               |                           |                                    |                           |                                      |                               | 33.0                          | 0.0                              | 4.0              | 1.0                           | 6.0                              |

Tabla 12. Matriz de cribado para el análisis de impactos ambientales sobre las variables fisicoquímicas y ecológicas

|                                           | NOMINAL | Calidad sanitaria del ambiente | Estructura del paisaje | Comunidad de fauna | Cobertura vegetal | Contaminación acústica | Características físico-químicas del suelo | Calidad del agua subterránea/superficial | Calidad del aire | SUMA | C.I.R.-S.M.I. |
|-------------------------------------------|---------|--------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|------|---------------|
| Calidad del aire                          | 1.0     | 0.5                            | 0.0                    | 0.5                | 0.0               | 0.0                    | 0.0                                       | 0.0                                      |                  | 2.0  | 0.057         |
| Calidad del agua subterránea/superficial  | 1.0     | 1.0                            | 0.5                    | 1.0                | 1.0               | 0.0                    | 1.0                                       |                                          | 0.5              | 6.0  | 0.171         |
| Características físico-químicas del suelo | 1.0     | 0.5                            | 0.5                    | 0.5                | 1.0               | 0.0                    |                                           | 0.5                                      | 0.0              | 4.0  | 0.114         |
| Contaminación acústica                    | 1.0     | 0.5                            | 0.0                    | 0.5                | 0.0               |                        | 0.0                                       | 0.0                                      | 0.0              | 2.0  | 0.057         |
| Cobertura vegetal                         | 1.0     | 1.0                            | 1.0                    | 1.0                |                   | 0.0                    | 1.0                                       | 1.0                                      | 0.5              | 6.5  | 0.186         |
| Comunidad de fauna                        | 1.0     | 1.0                            | 0.5                    |                    | 0.5               | 0.5                    | 0.5                                       | 0.5                                      | 0.5              | 5.0  | 0.143         |
| Estructura del paisaje                    | 1.0     | 0.5                            |                        | 0.5                | 1.0               | 0.0                    | 0.5                                       | 0.0                                      | 0.0              | 3.5  | 0.100         |
| Calidad sanitaria del ambiente            | 1.0     |                                | 0.5                    | 1.0                | 1.0               | 0.5                    | 0.5                                       | 0.5                                      | 1.0              | 6.0  | 0.171         |
| NOMINAL                                   |         | 1.0                            | 1.0                    | 1.0                | 1.0               | 1.0                    | 1.0                                       | 1.0                                      | 1.0              |      |               |
| SUMA                                      |         | 6.0                            | 4.0                    | 6.0                | 5.5               | 2.0                    | 4.5                                       | 3.5                                      | 3.5              | 35.0 | 1.0           |
| C.I.R.-J                                  |         | 0.171                          | 0.114                  | 0.171              | 0.157             | 0.057                  | 0.129                                     | 0.100                                    | 0.100            | 1.0  | 1.0           |

Tabla 13. Matriz de cribado para el análisis de impactos ambientales sobre las variables socioeconómicas.

|                                | NOMINAL | Trafico vehicular | Requerimiento de servicios | Medidas de seguridad e higiene | Oferta/demanda de empleo | SUMA | C.I.R.-S.M.I. |
|--------------------------------|---------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|------|---------------|
| Oferta/demanda de empleo       | 1.0     | 1.0               | 1.0                        | 0.5                            |                          | 3.5  | 0.389         |
| Medidas de seguridad e higiene | 1.0     | 0.5               | 1.0                        |                                | 0.5                      | 3.0  | 0.333         |
| Requerimiento de servicios     | 1.0     | 0.5               |                            | 0.5                            | 1.0                      | 2.5  | 0.278         |
| Trafico vehicular              | 1.0     |                   | 0.5                        | 0.5                            | 0.5                      | 2.5  | 0.278         |
| NOMINAL                        |         | 1.0               | 1.0                        | 1.0                            | 1.0                      |      |               |
| SUMA                           |         | 3.0               | 3.0                        | 2.5                            | 3.0                      | 9.0  | 1.0           |
| C.I.R.-J                       |         | 0.333             | 0.333                      | 0.278                          | 0.333                    | 0.9  | 0.9           |

A continuación se describe la información resultante de las matrices por tipo de impacto que presentan:

**a) Por el grado de impacto.**

De acuerdo a la matriz de grado (tabla 06), se observa que en los impactos generados por la construcción y operación del proyecto “Punta Nerea”, los componentes fisicoquímicos y ecológico-bióticos, serán los más afectados aunque poco significativos. La mayor parte de los impactos durante la operación del proyecto serán poco significativos; estos indican un cambio en la calidad sanitaria del ambiente, la estructura del paisaje y la comunidad de fauna.

Los componentes impactados por la implementación del proyecto serán los fisicoquímicos y ecológicos/bióticos, con 16.0 y 15.5 *upi* (*unidades ponderadas de impacto*), recibidos respectivamente, mientras que para el componente socioeconómico será de 30.05 *upi*. Estas cantidades se refieren a la ponderación de los impactos que recibirán los componentes, sin considerar si se trata de positivos o negativos.

Los impactos sobre los elementos ambientales de los componentes fisicoquímicos y ecológicos son: la calidad del aire con 5.5 *upi* seguido de la calidad sanitaria del ambiente con 5.0 *upi*. En igual puntuación la contaminación acústica y la estructura del paisaje con 4.5 *upi* seguida de las características físico-químicas del suelo y la comunidad de fauna con 4.0 *upi*, y finalmente la calidad del agua subterránea - superficial y cobertura vegetal con 2.0 *upi*. Respecto a los componentes socioeconómicos más impactados serán: oferta/demanda de empleo con un valor de 8.5 *upi*, las medidas de seguridad e higiene con 8.0 *upi*, seguida de requerimiento de servicios con 7.5 *upi*. y finalmente el tráfico vehicular con 6.5 *upi*. La fase que corresponde a la etapa de preparación del sitio es la que mayor impactará al sistema ambiental, esto con base al valor del impacto que arroja una sumatoria de 12.0 *upi*, concluyendo así que la etapa de construcción presenta 11.5 *upi* y finalmente la etapa de operación y mantenimiento como la menos impactante con un valor de 8.0 *upi*.

Respecto a los componentes socioeconómicos citados en la tabla 07 se demuestra que la etapa de construcción presenta un mayor nivel de impacto con 14.5 *upi* seguido de la etapa de preparación del sitio con un valor de 8.5 *upi* y finalmente la etapa de operación y mantenimiento la cual tiene un valor de 7.5 *upi*.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto “**Punta Nerea**”, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

**b) Por su efecto e incidencias de impacto.**

En referencia a la caracterización de los impactos por su efecto e incidencias en las diferentes etapas del proyecto, se puede observar que la que corresponde a la construcción del proyecto es la etapa que produce más impactos para los componentes físico-químicos y ecológicos/bióticos:

| <b>Etapas</b>             | <b>Tipo de impactos</b>    |
|---------------------------|----------------------------|
| Construcción              | Mayoría temporal negativos |
| Preparación del sitio     | Mayoría temporal negativos |
| Operación y Mantenimiento | Mayoría temporal negativos |

Tabla 14. Impactos ambientales producidos para cada etapa del proyecto para los componentes ecológicos y físicoquímicos.

En cuanto a la caracterización de impacto por componentes socioeconómicos se presentan impactos positivos en la mayoría de las etapas del proyecto:

| <b>Etapas</b>             | <b>Tipo de impactos</b>      |
|---------------------------|------------------------------|
| Preparación del sitio     | Mayoría temporal positivos   |
| Construcción              | Mayoría temporal positivos   |
| Operación y Mantenimiento | Mayoría permanente positivos |

Tabla 15. Impactos ambientales producidos para cada etapa del proyecto para los componentes socioeconómicos.

En cuanto a los componentes físicos-químicos y ecológicos el comportamiento fue muy similar, ya que en los dos casos, la mayoría de los impactos fueron negativos. El más impactado fue el componente físico-químico (en este componente la mayoría de los impactos se clasifican como negativos), seguido del ecológico y por ultimo del socioeconómico.

| <b>Componente</b>  | <b>Tipo de impactos</b> |
|--------------------|-------------------------|
| Físico-químico     | Mayoría negativos       |
| Ecológico/bióticos | Mayoría negativos       |
| Socioeconómico     | Mayoría positivos       |

Tabla 16. Impactos ambientales producidos en cada uno de sus componentes.

Dentro del componente ecológico, las variables predominantes que serán más afectadas por orden de impacto son la calidad sanitaria del ambiente, la comunidad de fauna y finalmente la

comunidad vegetal. En cuanto al componente físico químico, las variables más afectadas son la contaminación acústica, la calidad del aire, las características físico-químicas del suelo y finalmente la calidad del agua subterránea/superficial. En el componente socioeconómico las variables más impactadas la oferta/demanda de empleo, medidas de seguridad e higiene, requerimiento de servicios y finalmente tráfico vehicular.

| Subcomponente                             | Tipo de impactos            |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Calidad del aire                          | Mayoría temporal negativo   |
| Calidad del agua subterránea/superficial  | Mayoría sin impacto         |
| Características físico-químicas del suelo | Mayoría permanente negativo |
| Contaminación acústica                    | Mayoría temporal negativo   |
| Cobertura vegetal                         | Mayoría temporal negativo   |
| Comunidad de fauna                        | Mayoría temporal negativo   |
| Estructura del paisaje                    | Mayoría temporal negativo   |
| Calidad sanitaria del ambiente            | Mayoría temporal negativo   |

Tabla 17. Principales componentes fisicoquímicos y ecológicos modificados por las actividades del proyecto.

| Subcomponente                  | Tipo de impactos          |
|--------------------------------|---------------------------|
| Oferta/demanda de empleo       | Mayoría temporal positivo |
| Medidas de seguridad e higiene | Mayoría temporal positivo |
| Requerimiento de servicios     | Mayoría temporal positivo |
| Tráfico Vehicular              | Mayoría temporal negativo |

Tabla 18. Principales componentes socioeconómicos modificados por las actividades del proyecto.

**c) Por rango y extensión de los impactos.**

Con base a los resultados que arrojó la matriz citada en la tabla 10 el rango y la extensión para los componentes físico-químicos y ecológicos se distribuye de la siguiente manera:

| Tipo de impacto     | Cantidad |
|---------------------|----------|
| Puntual primario    | 52       |
| Puntual acumulativo | 10       |
| Extenso primario    | 0        |
| Extenso acumulativo | 0        |
| Sin impacto         | 26       |

Tabla 19. Impactos generados por la implementación del proyecto según su rango y su extensión para los componentes físico-químicos y ecológicos.

Con base a los resultados que arrojó la matriz citada en la tabla 11 el rango y la extensión para los componentes socioeconómicos se distribuye de la siguiente manera:

| Tipo de impacto     | Cantidad |
|---------------------|----------|
| Puntual primario    | 33       |
| Puntual acumulativo | 0        |
| Extenso primario    | 1        |
| Extenso acumulativo | 6        |
| Sin impacto         | 4        |

Tabla 20. Impactos generados por la implementación del proyecto según su rango y su extensión para los componentes socioeconómicos.

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de los impactos generados por el proyecto corresponde a puntuales de tipo primario, es decir, atribuibles exclusivamente al proyecto. Por otra parte la mayoría de los impactos serán puntuales lo que indica que únicamente afectaran al sitio del proyecto.

| Componente                                | Rango de impacto       | Extensión de impacto |
|-------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Calidad del aire                          | Primario               | Puntual              |
| Calidad del agua subterránea/superficial  | Primario               | Puntual              |
| Características físico-químicas del suelo | Primario               | Puntual              |
| Contaminación acústica                    | Primario y acumulativo | Puntual              |
| Cobertura vegetal                         | Primario               | Puntual              |
| Comunidad de fauna                        | Primario               | Puntual              |
| Estructura del paisaje                    | Primario               | Puntual              |
| Calidad sanitaria del ambiente            | Primario               | Puntual              |

Tabla 21. Rango y extensión de los impactos producidos sobre los componentes físico-químicos y ecológicos del sistema ambiental.

| Componente                     | Rango de impacto | Extensión de impacto |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| Oferta/demanda de empleo       | Primario         | Puntual              |
| Medidas de seguridad e higiene | Primario         | Puntual              |
| Requerimiento de servicios     | Primario         | Puntual              |
| Tráfico Vehicular              | Primario         | Puntual              |

Tabla 22. Rango y extensión de los impactos producidos sobre los componentes socioeconómicos del sistema ambiental.

Como podemos apreciar en las tablas anteriores la mayor parte de los impactos que se generarán serán de tipo puntual primario; es decir, que la perturbación del ambiente será generada solo en el área de influencia del proyecto, resultando aplicable también para los componentes socioeconómicos.

#### **d) Descripción general de los impactos sobre las variables ambientales del sistema.**

Con base a los valores citados anteriormente y como resultado del análisis de las matrices se obtiene la siguiente caracterización de los impactos:

### ***Calidad del aire.***

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción evidentemente se provocaran afectaciones a la calidad del aire de manera temporal y puntual, debido a que estas actividades generarán polvos, emisiones de partículas provenientes de las actividades propias del proceso constructivo de las obras así como gases provenientes de la maquinaria que será empleada en el área de trabajo. Sin embargo, estas afectaciones se consideran poco significativas dado el bajo número de fuentes emisoras que se prevé serán utilizadas al mismo tiempo. En la etapa de construcción se prevé el mayor número de fuentes generadoras de emisiones a la atmosfera, principalmente de polvos. Para esta etapa del proyecto se espera la generación de contaminantes al aire debido a la operación de equipos como maquinaria pesada principalmente retroexcavadoras y camiones tipo volteo para el traslado de material residual. Para estas actividades está prevista la aplicación de un Reglamento interno ambiental que permita minimizar los impactos negativos que se provoquen respecto a la calidad del aire y el cual será ejecutado por el Responsable técnico ambiental designado para este proyecto.

### ***Calidad del agua subterránea/superficial.***

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no se afectará la calidad del agua subterránea debido a que no será empleado este recurso dado que se prevé la instalación de baños portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores operando sobre la zona de influencia de la obra. Sin embargo, es importante mencionar que derivado de la construcción de obra civil que sustituirá al suelo natural se provocara una disminución en la captación del agua, por lo que se pretenden construir conexiones de drenaje creando con ello un sistema pluvial. Durante la etapa de operación del proyecto se generarán aguas residuales producto de los servicios del mismo, las cuales serán conducidas al sistema Biodigestor con el que contara cada Villa y que ya ha sido descrito con antelación en el presente manifiesto.

### ***Características fisicoquímicas del suelo.***

El impacto derivado de las actividades relacionadas con el presente proyecto en relación al factor suelo, es una de las más significativos y permanentes. El desmonte y despalde cambiará al sustrato natural por edificaciones y pavimento reduciendo el drenaje natural del terreno. Lo

anterior hace necesario implementar medidas naturales de restauración aplicadas de forma paralela al Programa de manejo de áreas verdes, hecho que disminuirá de manera significativa los impactos adversos ocasionados por el proyecto al factor suelo. Desde el punto de vista micro ambiental, se plantea que los sistemas de origen cambiarán las propiedades fisicoquímicas del sustrato local cuando la cubierta vegetal se haya eliminado, las excavaciones, cimentaciones y pavimentación crearan características distintas debido al cambio en la composición del sustrato. No obstante, el adecuado manejo de áreas verdes del proyecto contribuirá de forma significativa en torno a la recuperación del sustrato original. Es importante mencionar que el factor suelo será uno de los más protegidos por el Promovente debido a la cercanía y colindancia con el litoral costero razón por la que se implementaran medidas de retención a fin de evitar la erosión edáfica y con ello el acarreo de sedimentos hacia el Océano pacifico.

### ***Contaminación acústica.***

El tráfico de vehículos automotores así como la maquinaria y equipo general de trabajo generará este tipo de contaminación durante todas las etapas que comprende el proyecto, aunque de manera puntual, poco significativa, temporal y local. Este tipo de contaminación se minimizará aplicando el mantenimiento puntual y periódico de las fuentes emisoras, actividad que será considerada para su ejecución a través del Reglamento interno ambiental.

### ***Cobertura vegetal.***

Las actividades de despalme eliminarán la cobertura vegetal existente, que aunque es de segundo crecimiento ocasionará un impacto significativo y permanente lo cual modificaría el microclima del sitio. Para contrarrestar este impacto se considera mantener el cuadro vegetativo original y en áreas que actualmente presentan degradación se incluirán especies nativas que por su fenología provean de alimento a la fauna silvestre y a la vez proporcione refugio o sitios de anidación a las aves propias de la zona.

### **Fauna.**

Debido a la superficie sobre la cual se llevará a cabo el presente proyecto no fue posible observar de manera directa fauna silvestre a excepción de algunas aves correspondientes a las especies que se citan en el siguiente cuadro:

| <b>Familia</b> | <b>Nombre común</b> | <b>Género</b>     | <b>Especie</b>      |
|----------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Cathartidae    | Zopilote            | <i>Coragyps</i>   | <i>atratus</i>      |
| Columbidae     | Congucha            | <i>Columbina</i>  | <i>passerina</i>    |
| Cuculidae      | Picuyo              | <i>Crotophaga</i> | <i>sulcirostris</i> |
| Icteridae      | Zanate              | <i>Quiscalus</i>  | <i>mexicanus</i>    |
| Ardeidae       | Garza Blanca        | <i>Ardea</i>      | <i>alba</i>         |

Tabla 22. Listado de aves identificadas durante la fase de campo sobre los lotes que comprende el Proyecto.

Aun así, se afectara con las actividades de despalme de forma permanente su hábitat principalmente de alimento y sitios de anidación. Sin embargo, este impacto será poco significativo dada la escasa presencia de fauna en el sitio. Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se prevé la generación de residuos sólidos orgánicos lo que puede propiciar la proliferación de fauna nociva en el sitio por lo que se implementará un programa de manejo de residuos con la finalidad de evitar tal situación.

### **Estructura del paisaje.**

Inevitablemente este será un aspecto que no podrá eliminarse por las características del mismo proyecto, que incorporará nuevos elementos y obras civiles que cambiarán la vista del lugar, siendo esto más que un aspecto negativo una situación subjetiva. Sin embargo, uno de los puntos más importantes a trabajar dentro del Desarrollo turístico es el paisaje el cual, desde la concepción del proyecto ha sido la del mantener la armonía con el medio natural por lo que las construcciones a realizar a pesar de que sean notorias no significan un cambio drástico con la armonía paisajística que inclusive puede verse favorecida.

### ***Calidad sanitaria del ambiente.***

Con la eliminación de la cobertura vegetal y el suelo natural de buena parte del predio, se restarán los elementos de salud del sistema ambiental, modificando el predio de forma permanente. No obstante, la permanencia y fomento de vegetación nativa sobre las áreas verdes del proyecto, compensará la pérdida vegetal del sitio. Las excavaciones durante la construcción sustituirán totalmente el sustrato original, removiendo capas de suelo. La generación de residuos sólidos de diversos tipos representa impactos negativos al sistema, aunque temporales y moderados dadas las dimensiones de la obra. Esto último ocurrirá también durante la operación, cuando se lleven a cabo las actividades de mantenimiento. Por otra parte, la generación de residuos sólidos y su disposición temporal inadecuada en las instalaciones podrían generar malos olores, la contaminación de áreas verdes y el suelo, así como la proliferación de fauna nociva, reduciendo la calidad ambiental del sitio.

### ***Oferta y demanda de empleo.***

Los impactos sobre este componente de tipo socioeconómico serán positivos, aunque poco significativos. Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán empleos temporales. Así también, durante la etapa de mantenimiento del proyecto se generaran empleos permanentes, esto conlleva a impactos socioeconómicos positivos.

### ***Medidas seguridad e higiene.***

la implementación de las medidas de seguridad e higiene durante las actividades relacionadas con el proyecto, permitirán que este se desarrolle dentro de los parámetros de seguridad y limpieza adecuados; por lo que dichas medidas constituyen un aspecto positivo en la implementación del proyecto. En cuanto a la disposición de residuos sólidos se tendrá un extremo cuidado en su manejo y disposición implementando para ello un programa de manejo y control de residuos sólidos que contenga todas las medidas a implementar en este aspecto. Para el presente proyecto no se prevé la generación de residuos peligrosos; sin embargo, de generarse estos serán resguardados en un almacén temporal conforme lo estipula la legislación y serán dispuestos por empresas debidamente autorizadas para ello. La seguridad e higiene en las instalaciones durante la operación del proyecto, representan un impacto positivo.

### **Requerimiento de servicios.**

Este sector también se verá beneficiado con este proyecto de manera temporal y permanente y de forma poco significativa, excepto en la etapa de operación donde se requerirán de distintos servicios como lo será la recolección de residuos sólidos, el abastecimiento de combustibles y el mantenimiento de instalaciones.

Con base a los resultados de las matrices antes citadas, se llevó a cabo un análisis de los coeficientes de importancia relativa para la evaluación de los impactos y del sistema ambiental concluyendo lo siguiente:

Con la ejecución del proyecto se provocarán al ambiente impactos negativos los cuales son tanto de índole temporal, como permanente. No obstante, entre los impactos positivos que se generaran cabe resaltar el hecho de que la construcción de este proyecto dará un valor de seguridad a la población debido a la demanda de empleo lo que se debe de considerar como un factor positivo por las repercusiones directas en la calidad de vida de los habitantes de la zona.

- La calidad sanitaria del ambiente recibirá impactos moderados, negativos temporales durante la preparación y construcción, y permanentes durante su etapa de operación y mantenimiento. La contaminación acústica representara impactos temporales y moderados durante la preparación y construcción del proyecto.
- La calidad del suelo se verá impactada negativa y permanentemente.
- La calidad del aire será impactada temporal y moderadamente durante la preparación y construcción y de forma reincidente durante la operación del proyecto.

Las medidas de prevención, mitigación y/o compensación se deberán enfocar preferentemente sobre estas variables identificadas, ya que esto redundará en una disminución de los efectos potenciales negativos sobre las demás variables.

Entre los diferentes componentes del ambiente que serán afectados de manera negativa, existen algunos en los que el daño será inevitable en la ejecución del proyecto; como lo es el caso de los componentes fisicoquímicos específicamente los relacionados con la calidad del suelo, la cobertura vegetal y la fauna. No obstante, las demás variables deberán considerar un programa en el que se incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la implementación del proyecto.

El análisis de los coeficientes de importancia relativa permite desarrollar el gráfico de priorización. A partir de este último, se puede apreciar que los impactos a la calidad sanitaria del ambiente y la cobertura vegetal serán los más importantes durante la implementación del proyecto.

En la misma jerarquía se encuentra la cobertura vegetal y la calidad sanitaria del ambiente. Las demás variables consideradas serán impactadas en menor magnitud y relevancia.

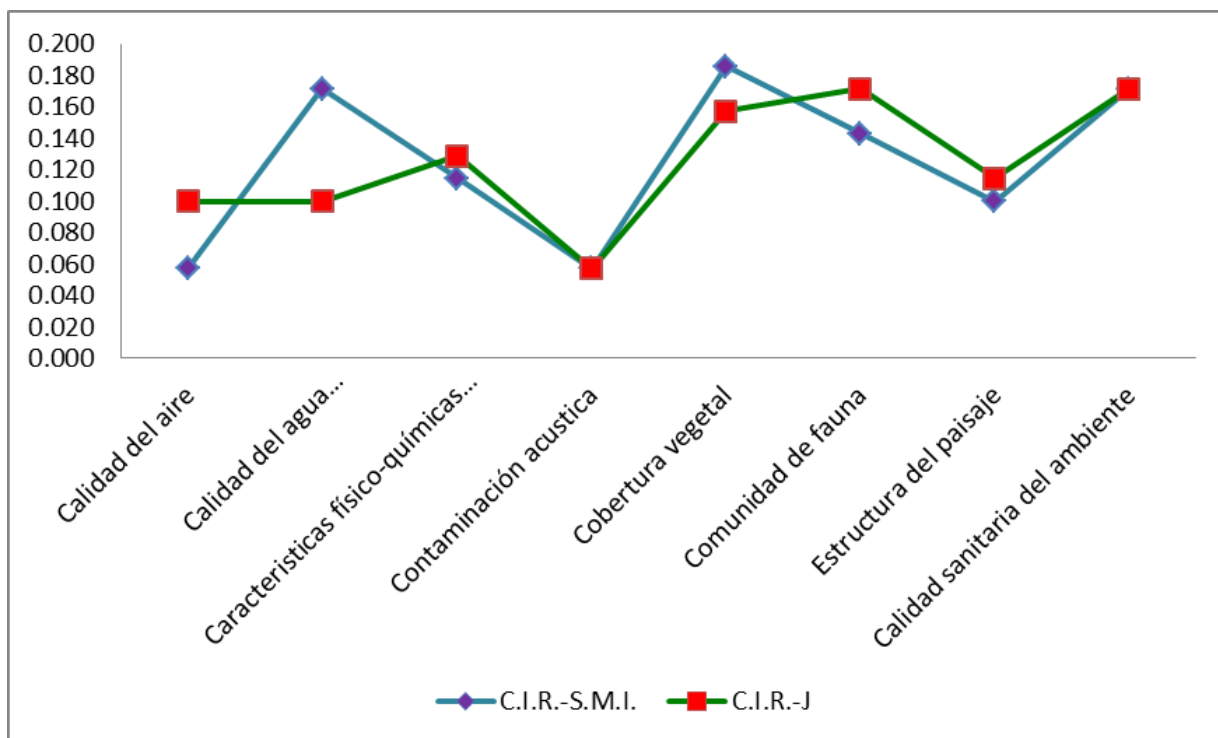


Grafico 02. Muestra el gráfico de priorización para las variables más impactadas durante el desarrollo del proyecto para los componentes fisicoquímicos y ecológicos.

La interpretación del gráfico del C.I.R.-J. Se realiza de derecha a izquierda, obteniendo como resultado que los componentes fisicoquímicos y ecológicos son en los que se habrá de enfatizar con respecto a las medidas de mitigación ambiental, las cuales serán: la calidad sanitaria del ambiente, la comunidad de fauna, la cobertura vegetal, la estructura del paisaje, las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del agua y la calidad de aire.

Dentro de los componentes socioeconómicos, la oferta/demanda de empleo, requerimiento de servicios y tráfico vehicular, fueron las variables que obtuvieron un mayor impacto; sin embargo, este es positivo en las diversas etapas del proyecto.

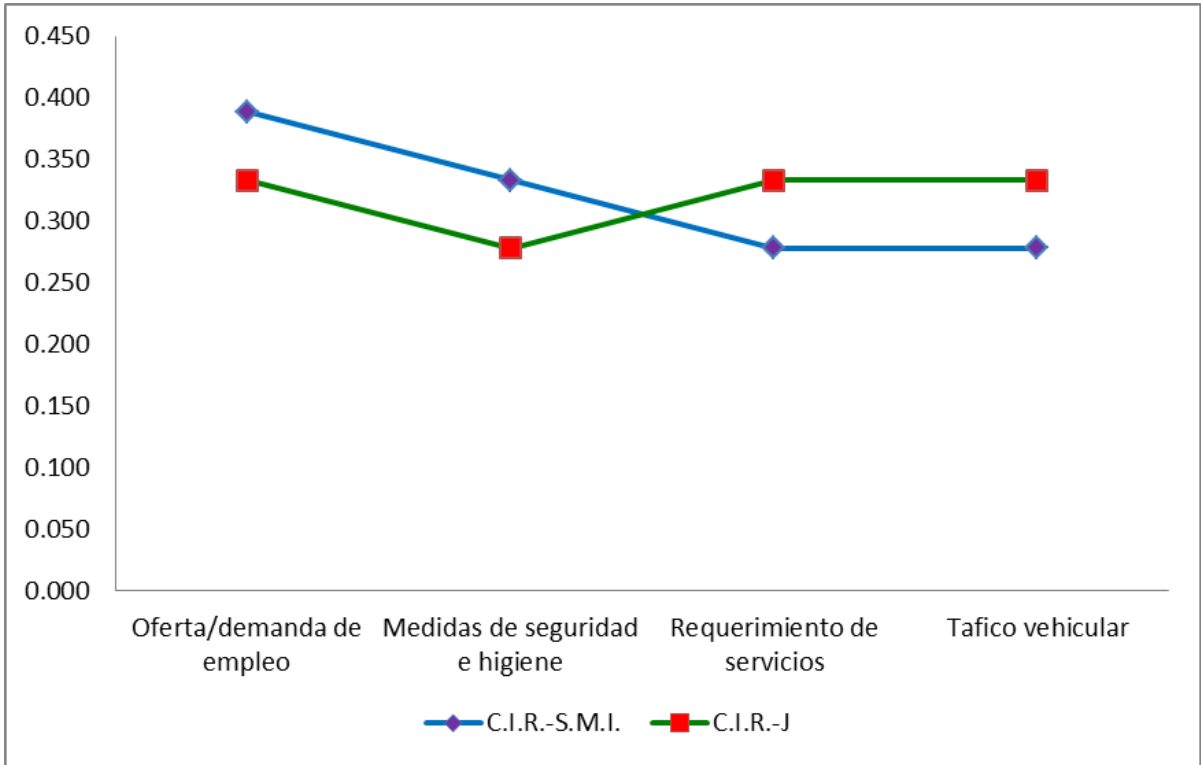


Grafico 03. Muestra el grafico de priorización para las variables más impactadas durante el desarrollo del proyecto para los componentes socioeconómicos.

Entre los diferentes componentes del ambiente que serán afectados de manera negativa, existen algunos en los que su daño será inevitable en la ejecución del proyecto; tales como las características del suelo que serán modificadas de forma significativa durante las diferentes etapas del proyecto. No obstante las demás variables deberán de considerar un programa en el que se incluya la manera de prevenir, mitigar y compensar los impactos generados por la ejecución del proyecto, enfocándose primordialmente en aquellas variables en las que sus impactos son de carácter reversible, como lo es la cobertura vegetal, misma que puede ser reintroducida en las diversas áreas de jardinería que contempla el proyecto.

Para evaluar el sistema ambiental de una forma integral se consideraron para todas las variables, las condiciones actuales en las que se encuentra el área, las condiciones que se provocarían durante la implementación del proyecto (preparación del sitio y construcción), y las condiciones que resultarían de la ocupación, operación y mantenimiento del proyecto, esto último, teniendo en cuenta la vida útil indefinida de las instalaciones. Como resultado de lo antes expuesto, se llevó a cabo el análisis grafico que se presenta a continuación:



Grafico 04. Grafico por valor impactado durante la etapa de preparación del sitio enfocado al proyecto "Punta Nerea"

En el anterior gráfico y con base a los valores de impacto resultantes previo análisis de los elementos físicos, ecológicos y socioeconómicos de que dispone el área de influencia del proyecto se determina que durante la etapa de preparación del sitio la principal afectación de tipo negativo recaerá sobre los componentes ecológicos relacionados principalmente con la estructura del paisaje, comunidad de fauna y calidad sanitaria del ambiente así también, durante esta etapa del proyecto se causara un impacto positivo con respecto a la oferta/demanda de empleos en la zona, lo que se resalta en el grafico anterior.

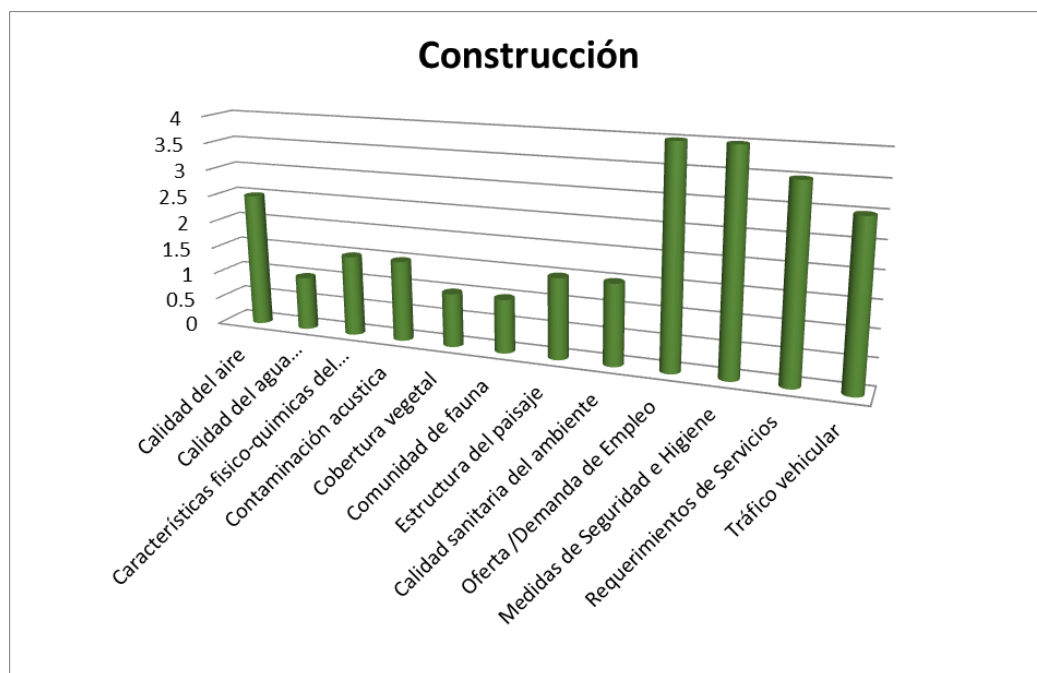


Grafico 05. Grafico por valor impactado durante la etapa de Construcción enfocado al proyecto “Punta Nerea”.

Durante la etapa de construcción el proyecto impactara negativamente sobre la calidad del aire, seguido de características fisicoquímicas del suelo, contaminación acústica, estructura del paisaje y finalmente, con un grado de impacto mínimo la calidad del agua subterránea/superficial la comunidad de fauna y la cobertura vegetal. Cabe mencionar que el grado de impacto que durante esta etapa presenta cada uno de sus componentes resulta mitigable con la implementación de medidas preventivas y de control aplicables al proyecto.



Grafico 06. Grafico por valor impactado durante la etapa de Operación y mantenimiento.

En la etapa final del proyecto, como se puede observar se minimizan los impactos de tipo negativo con incidencia directa en los componentes fisicoquímicos y ecológicos del área y aumentan los impactos sobre los componentes socioeconómicos principalmente el relativo a requerimiento de servicios los cuales perduraran durante la vida útil del proyecto, misma que se considera como indefinida.

Sintetizando el estado principal de los valores reflejados en los gráficos, de acuerdo a sus etapas y por valor impactado, se tiene que la tendencia general del sistema es mantener en un rango aceptable el proyecto en caso de que este se implementara.

Por lo anterior se determina que aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el sistema se mantendrá aceptable durante la operación del proyecto “Punta Nerea”.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Las obras y actividades que se derivarán de las diferentes etapas propuestas para el Proyecto motivo de esta manifestación de Impacto Ambiental, inevitablemente ocasionará impactos al ambiente, por lo que en este capítulo se procederá al análisis de los mismos y se propondrán medidas de mitigación que disminuyan las alteraciones detectadas. Estas acciones de prevención y mitigación de impactos que se ocasionarán al ambiente, como efecto de la alteración en uno o varios de los elementos de un ecosistema, forman un conjunto de medidas interrelacionadas cuya aplicación responde a las políticas, estrategias, obras o acciones, tendientes a minimizar, y en el mejor de los casos a eliminar, los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Con base en los resultados obtenidos en las matrices de evaluación, cuyo objetivo es determinar los impactos más significativos que se tengan de llevar a cabo, se han establecido las medidas de mitigación para aquellos que no pudieron ser anulados porque la actividad que los genera no pudo ser descartada o debido a que no existe una acción que los elimine completamente. Por ello las medidas descritas a continuación buscarán en lo posible, disminuir la magnitud de los impactos que no pueden ser evitados en su totalidad y que presentaron un mayor valor de significancia al aplicar este método de evaluación, el cual integra la información expuesta en los otros capítulos del presente estudio. Es importante mencionar que los impactos benéficos se ejercerán principalmente sobre el componente socioeconómico y que los impactos adversos se darán dentro de los componentes ambientales bióticos y abióticos. Asimismo, varios de los impactos adversos identificados tienen el carácter de puntuales, lo que significa que puede evitarse que sucedan al emplear medidas de mitigación, mismas que se proponen más adelante. En los apartados siguientes se presentan los factores ambientales susceptibles de ser impactados (flora y fauna, suelo, atmósfera y agua), los impactos identificados y las medidas aplicables durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se debe destacar que, en

la selección de las propuestas de las acciones de mitigación, se ha cuidado que sean congruentes y factibles de llevar a cabo.

Las medidas preventivas que serán aplicadas durante la fase inicial y constructiva del Proyecto con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos adversos que derivado de la presente obra se generen al ambiente son las que a continuación se citan:

### ***Afectación de la flora***

A fin de prevenir y/o mitigar las afectaciones que inevitablemente se producirán con la ejecución del presente proyecto sobre la flora silvestre del predio; al respecto, se propone llevar a cabo las siguientes acciones:

- Se priorizará en la colocación de una barrera provisional sobre la franja del lote colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, esto a fin de garantizar la retención de residuos o sedimentos producto de las actividades de excavación y cimentación de obras al interior del lote pero con mayor cercanía al litoral costero.
- Se intensificara la capacitación en materia de protección ambiental al personal operativo de las diferentes etapas que comprende el proyecto.
- Se respetará en todo momento la vegetación arbolada existente a fin de que esta mantenga su estado original y forme parte del atractivo propuesto por el desarrollo a los turistas y/o visitantes.
- Se instalara un vivero provisional en el cual se rehabiliten los ejemplares rescatados de flora silvestre previo a su trasplante.
- Se elaborara y ejecutara un Programa de manejo de áreas verdes en el cual se apliquen las mejores técnicas de trasplante, banqueo y reproducción de especies florísticas que resulten susceptibles de reincorporación al interior del predio.

Por lo anterior se propone:

- Adquirir especies de viveros debidamente establecidos descartando aquellas de tipo exótico que por su naturaleza se tornen invasoras.

- Priorizar en especies locales que por su fenotipo propicien el refugio y reproducción de fauna silvestre.

### ***Afectación sobre la fauna***

Se provocará el desplazamiento paulatino de fauna hacia las zonas adyacentes al predio:

A pesar de los cuidados que con la fauna se tengan, el desplazamiento de esta hacia sitios con mayor tranquilidad será inevitable, aunque cabe señalar que si los programas de protección se llevan a cabo exitosamente, la cantidad de fauna desplazada será menor a lo esperado inicialmente, pudiendo ésta coexistir en el mismo territorio donde se lleven a cabo actividades humanas como hasta ahora coexisten.

Cabe mencionar que durante la fase de campo llevada a cabo al interior del predio no fue posible visualizar fauna terrestre ni madrigueras de pequeños mamíferos, observando solo aves que por naturaleza de su especie tiene un área de distribución y desplazamiento ilimitado y no sujeto a la superficie limitada del proyecto, aun así de identificarse especies de fauna silvestre que deba ser rescatada y reubicada, esta se llevara a cabo considerando las precauciones y lineamientos que amerite la especie.

### **Medidas preventivas y de mitigación por etapa del proyecto.**

Como resultado del análisis de impactos descrito en el capítulo V, los factores ambientales de mayor impacto en orden de importancia son: flora, fauna, suelo, agua y atmosfera de manera directa; proponiendo las siguientes medidas por etapa:

#### ***Etapas de Preparación del sitio.***

Con el fin de evitar la generación y dispersión de partículas de polvo debido al continuo movimiento y compactación de tierra producto de las obras inherentes al proyecto, antes de ejecutar cualquiera de estas actividades:

- Deberá regar con agua tratada suministrada mediante pipas, en las zonas de obra y sobre el material que será manipulado, trasladado y/o retirado del predio.

- El traslado de materiales a la zona de proyecto o bien el retiro de residuos del mismo, deberán contemplar el uso de lonas sobre el material transportado en el vehículo automotor para prevenir el derrame del mismo, así como contaminación atmosférica por la dispersión de partículas.
- Con la finalidad de reducir las emisiones de gases de combustión, la maquinaria se mantendrá en estado apagado durante el tiempo en que no sea requerido su uso.
- Todas las actividades causantes de emisiones de ruido se deberán llevar a cabo en horarios diurnos y sin efectuarse todas de manera simultánea, esto con el fin de que el ruido que se generará de manera inevitable por el carácter de la misma actividad, no se manifieste de forma saturada en el ambiente.
- Quedará prohibido el uso de cualquier equipo de sonido por los trabajadores en la zona de actividades, con el fin de disminuir las perturbaciones en el entorno y por lo tanto en la fauna silvestre del lugar.
- Para permitir el desplazamiento paulatino de la fauna y que esta tenga las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas con el menor estrés posible, las actividades que generen ruido significativo, deberán de realizarse de manera gradual conforme el avance de la obra lo vaya requiriendo y se efectuarán comenzando por un extremo del predio.
- De ser identificados en el área de influencia del proyecto, se implementará un Programa de rescate y manejo de flora y fauna silvestre; especialmente individuos contemplados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que por las actividades directas o indirectas de las obras pudiera ser afectados.

### ***Etapas de Construcción.***

- Se garantizará que la maquinaria pesada a utilizar se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento, mediante un programa de mantenimiento mecánico preventivo de los motores, reduciendo con ello la cantidad de emisiones de gases de combustión generados por su operación.
- Se deberá programar y controlar estrictamente las rutas que serán las únicas vías que utilizarán los camiones transportistas y la maquinaria pesada, procurando que sean las

más convenientes para el acceso y salidas, a fin de evitar alteraciones sobre el suelo fuera de las vías de acceso establecidas y ayudando con riego los caminos durante los recorridos.

- Quedará estrictamente prohibido utilizar como superficie de rodamiento, áreas localizadas fuera de los caminos establecidos con anterioridad como vías de acceso, así como salirse de ellos, con el fin de evitar la compactación del suelo, reducción de la cubierta de vegetación y erosión en áreas fuera del desplante requerido.
- Se deberá restringir la superficie de ocupación y traslado de los trabajadores en una franja máxima de 10 m del área de construcción, durante el tiempo que se realicen las obras, para evitar efectos erosivos, daños en la vegetación y reducción adicional sobre la superficie de tránsito de la fauna y sus patrones de movimiento locales.

#### ***Etapas de operación y mantenimiento.***

- Se llevarán a cabo prácticas vegetativas para el control de la erosión, tales como el cubrimiento de los bordes de las vialidades con árboles y arbustos nativos con sistema radicular expansivo a fin de contribuir a la estabilización de suelos.
- Con el fin de obtener un mejor aprovechamiento del volumen de tierra extraído y evitar que se formen bordos que alteren el escurrimiento hídrico, se deberá emplear en lo posible el mismo material de manera inmediata, para rellenos en otros sitios.
- Se deberá tratar en lo posible, que las mezclas de concreto se realicen siempre en el mismo lugar, para evitar fugas de concreto y/o contaminación al suelo, acondicionando temporalmente un sitio confinado para la mezcla (o situar la revolvedora de concreto), poner recubrimiento plástico y barrera de al menos 40 cm de alto que contenga la mezcla y evite derrames.
- Las vialidades, estacionamiento y andadores internos serán recubiertos con material pétreo tipo grava a fin de permitir la filtración de agua pluvial hacia el suelo y subsuelo, permitiendo con esto la distribución de nutrientes y la recarga de mantos acuíferos.

- Por ningún motivo se desarrollarán actividades de mantenimiento de la maquinaria dentro del predio de la obra en ejecución; dichas actividades de reparación y mantenimiento deberán llevarse a cabo en talleres especializados y con la infraestructura para el almacenamiento temporal y disposición final de dichos residuos.
- Para evitar la generación de malos olores, no se permitirá la acumulación excesiva de residuos así como tampoco su permanencia prolongada en los contenedores, el manejo y destino final de estos residuos será diario.
- El proyecto por su naturaleza no pretende rebasar los límites permisibles de ruido perimetral; sin embargo, en caso de que esto suceda, se deberá implementar las acciones o tecnologías (cabinas, silenciadores) necesarias para aminorar la emisión de ruido en el ambiente.
- Quedará prohibido la disposición de cualquier tipo de material no biodegradable en zonas de influencia del proyecto, sobre las vialidades, o bien, sobre cualquier sitio no destinado a ese fin.
- Se destinarán las áreas suficientes para el almacenamiento temporal de residuos y estas contarán con la infraestructura necesaria que permitan su separación e impidan la contaminación en el sitio hacia el suelo y otros factores del ambiente.
- Como se menciona en otros capítulos, se tiene contemplado colocar una plancha de concreto para los residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. Esta plancha deberá tener un mínimo de 5 cm de espesor y también se destinarán áreas permanentes para el almacenamiento temporal de residuos generados en el desarrollo del proyecto en su etapa operativa, estas áreas también tendrán plancha de concreto con las mismas características y deberán contemplar la superficie necesaria, basada en los volúmenes de generación.
- Se desarrollará un Plan de manejo integral de los residuos generados con el objeto de manejarlos adecuadamente evitando cualquier alteración ambiental causada por los mismos.
- Las áreas verdes deberán ser forestadas priorizando en aquellas especies que por sus características incidan como refugio y alimento para la fauna silvestre, principalmente

aves y pequeños mamíferos. También quedará prohibida la introducción de especies exóticas o aquellas de tipo invasor.

- Quedará prohibido utilizar las áreas verdes o naturales (sin construcción) como estacionamiento o para la realización de cualquier actividad no contemplada en el proyecto, con la finalidad de evitar la afectación de la flora y la fauna presentes en la zona.
- No se pretende el uso de plaguicidas y fertilizantes agresivos con el ambiente, sólo usar fertilizantes orgánicos, herbicidas biodegradables no especificados en el catálogo oficial de plaguicidas CICLOPLAFEST y/o de alta permanencia en el medio.
- Existirán actividades de protección y vigilancia de la vegetación local que serán contempladas dentro del Programa de reforestación y conservación de la flora.
- Queda prohibido construir, crear o instalar cualquier tipo de cerco o barda que retenga o impida el traslado natural de la fauna de la zona a excepción de las propuestas en el presente proyecto.
- Queda prohibida la cacería, pesca y realizar cualquier tipo de colecta por parte de los visitantes en las diferentes áreas, por tal motivo, se prohíbe portar armas de fuego, punzocortantes, hondas, resorteras o cualquier artefacto que pueda causar daño a los recursos naturales, flora y fauna del lugar.
- En caso de ser necesario, se aplicaran programas de rescate y manejo de flora, y de rescate y protección de fauna; implementados en las etapas de preparación del sitio y de construcción para darle continuidad a las acciones de protección.
- La arquitectura de las construcciones integrará materiales de la zona con la finalidad de conservar la armonía en el paisaje.
- Debido a que el reglamento interno de construcción fue diseñado bajo la premisa de armonizar las obras civiles con el medio natural y que estas no resulten un impacto visual adverso significativamente, conservando en lo posible el medio natural y la mejor arquitectura del paisaje, no se establecen medidas de mitigación sobre las construcciones, sin embargo, dicho Reglamento deberá ser supervisado estrictamente y de manera constante para evitar cualquier desvarío sobre lo planificado para el paisaje.

Las medidas de mitigación para este factor del medio se relacionan directamente con las del factor de flora y fauna para cada etapa del proyecto, sin embargo, con el propósito de lograr un proyecto que contempla la arquitectura del paisaje y que pretende conservar el entorno sin alteraciones significativas incluyendo el impacto sobre el paisaje, se han propuesto medidas de optimización que son descritas a continuación:

### **Medidas complementarias.**

Como complemento a las medidas de mitigación anteriormente expuestas, se han establecido las siguientes medidas de prevención, control, compensación y optimización que permitirán al Promovente cumplir con su compromiso del cuidado del medio abiótico, biótico y social, desarrollando un proyecto ambientalmente viable.

Cabe señalar que para la aplicación de las siguientes medidas se han considerado a otros impactos que no resultan ser los más significativos dentro del proyecto, pero que si pueden ocasionar cambios negativos en el ecosistema aunque hayan sido definidos en las matrices sin resultar relevantes. Por ello, las siguientes medidas se establecen de manera general para el proyecto y representan una optimización en la sustentabilidad del mismo.

Con base en lo anterior, a continuación también se pueden encontrar medidas que no se relacionan directamente con los impactos identificados y evaluados, pero si con situaciones que se pueden presentar indirectamente de estos o de actividades requeridas o a realizar dentro del proyecto, motivo por el cual se han tomado en cuenta.

### **Medidas de prevención**

- Se concientizará a los trabajadores a través de pláticas previas a la etapa de construcción sobre el respeto a la fauna para evitar la captura, caza y destrucción del hábitat de la fauna relictas en la zona, así como del cuidado de la flora previniendo el maltrato y mal uso de la misma en la zona de influencia de las obras del proyecto.
- Se promoverá la protección y cuidados de las especies de flora y fauna silvestre que habitan el área de influencia del proyecto involucrando a las Instancias de Gobierno relacionadas con la protección ambiental.

- Se tendrá un área de servicios médicos, que incluya antídotos necesarios por posibles mordeduras y/o picaduras por la fauna venenosa o ponzoñosa del lugar. Este servicio deberá estar en operación desde el inicio de las actividades en la preparación del sitio y durante toda la etapa constructiva del desarrollo del proyecto.
- Se creará y aplicará un Reglamento Interno Ambiental en el cual se consideraran todas y cada una de las medidas de protección y mitigación propuestas en el presente manifiesto.
- Se contará también al interior del área de trabajo y en lugar visible con un listado telefónico de las Dependencias, Instituciones, Corporaciones o cualquier otra instancia que tenga relación directa en torno a la Protección y/o procuración ambiental.

### ***Medidas de control***

- Queda estrictamente prohibido emplear áreas no designadas para propósitos diferentes a los señalados en el presente proyecto.
- Con el fin de evitar la presencia de fauna nociva y que se vea afectada la flora y fauna del lugar, todos los residuos sólidos deberán colocarse en contenedores de almacenamiento temporal, ubicados en lugares estratégicos del sitio, para posteriormente realizar la disposición final en los lugares autorizados por el Municipio.
- Colocar contenedores para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar el reciclaje de materiales aptos a este proceso debidamente etiquetados.
- Se emitirán recomendaciones hacia los visitantes en torno al manejo adecuado de los residuos.
- Todos los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto deberán ser recolectados cotidianamente y colocados en recipientes cerrados de acuerdo con las características de los mismos, ya sean húmedos o secos. Todos los residuos no reciclables se entregarán al personal de limpieza de Servicios Públicos Municipales para su manejo y disposición final.
- Se crearán jornadas de supervisión para eliminar la posible captura clandestina de especies de fauna silvestre en el predio, a partir de la etapa de preparación del sitio, teniendo mayor actividad en la parte operativa.

### ***Descripción general de los Programas que se implementarán para lograr la mitigación de impactos:***

De manera general se hace una descripción del contenido de los Programas mencionados en las medidas de mitigación, para lograr las mitigaciones de los impactos que se tendrían de llevar a cabo el proyecto. Cabe señalar que los siguientes puntos se expresan de manera indicativa más no limitativa, por lo que pueden ser ampliados; sin embargo, estos Programas deberán de integrarse y desarrollarse con al menos, los aspectos que se mencionarán a continuación.

#### ***Plan de manejo integral de residuos***

Con la finalidad de evitar la contaminación hacia cualquiera de los factores del medio y lograr el mejor manejo de los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto se desarrollará un plan de manejo integral de residuos que contemple las siguientes acciones:

- Para toda actividad siempre existirá un área destinada a la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados.
- Dentro de este Plan de manejo integral de residuos deberá especificarse los tipos, cantidades y acciones a realizar para su manejo y disposición final. Así también deberá especificarse el tipo de infraestructura con la que se contará para implantarse dicho Plan.
- Se desarrollarán actividades de separación de los residuos con el fin de dar aprovechamiento a aquellos que puedan ser reciclados, por lo que se colocarán distintos recipientes que permitan la separación de los mismos, claramente especificados para que toda persona pueda hacer el uso adecuado de los mismos.
- Los productos primarios de las construcciones (envases, empaque, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, ventaría, etc.), deberán disponerse en confinamientos especiales y su disposición final en un área autorizada por el Municipio.
- Los contenedores incluirán el registro y especificación de los tipos de residuos que se están generando y sus cantidades.
- Definirá los tiempos de recolección acorde a la etapa en la que se encuentre el proyecto.
- Contemplará la instalación de señalamientos relacionados con el manejo de residuos.
- Describirá el tipo de disposición final que se les está dando.

- Deberá llevar el control de cada uno de los contenedores con base a claves y cada cuando fueron recolectados y las cantidades que se están recolectando en cada uno, puesto que estarán colocados en distintos puntos del predio.
- El plan de manejo integral de residuos deberá de incluir la elaboración y llenado de bitácoras que manejen la información de tipos, cantidades, fechas de recolección, medio de transporte y disposición final que se le den a los residuos generados en el Desarrollo turístico desde su etapa de urbanización.
- Deberá plantear algunos modos de aprovechamiento de los residuos y llevarlos a cabo con la finalidad de reducir las cantidades destinadas a disposición final en rellenos sanitarios.
- Se desarrollará un Plan de manejo específico para los residuos derivados de las actividades de construcción considerados como residuos especiales y con esto dar cumplimiento a la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, evitando una mala disposición de los mismos.
- En el Plan mencionado en el punto anterior, deberán especificarse los tipos, cantidades y acciones a realizar para su manejo y disposición final.

### ***Programa de educación ambiental***

Con la finalidad de fortalecer el resto de las acciones en pro de la preservación del ecosistema y crear una comunidad preocupada por la conservación del medio ambiente y desarrollo de actividades de manera sustentable, se propone incluir dentro del programa de educación ambiental los siguientes aspectos:

- Señalización con letreros educativos en materia de: manejo de residuos y su separación, cuidado del agua, protección de la flora y fauna.
- Incorporación de letreros informativos sobre el las áreas verdes al interior del predio.
- Integración de letreros informativos sobre la flora y fauna del lugar, incluyendo las especies costeras.

## VI.2 Impactos residuales.

Tras la ejecución y puesta en marcha de las medidas de mitigación, restarán impactos de carácter residual, puesto que los efectos de llevar el proyecto a cabo no pudieron ser completamente eliminados, sin embargo, dichos impactos residuales serán de baja significancia, con base a los criterios que se han manejado en el presente estudio.

Ninguno de ellos será catastrófico o nada deseable, ya que para la mayoría de los impactos representativos del proyecto en evaluación se tienen medidas de mitigación que permiten la sustentabilidad del proyecto resultando como impactos residuales, los que se mencionan brevemente a continuación, los cuales están relacionados al proyecto en su conjunto.

### *Generación de ruido:*

Aunque en niveles menores que los esperados inicialmente, el ruido derivado de las actividades de urbanización es prácticamente imposible eliminarlo completamente.

### *Eliminación de flora:*

En torno a este factor es importante mencionar que el proyecto se llevara a cabo sobre un predio que hasta el momento de la colecta de datos en su fase de campo se encuentra provisto de flora en su estado original predominando principalmente especies herbáceas y arbustivas en asociación con Acahual, razón por la que este factor se verá beneficiado con la introducción y repoblación de especies nativas.

### *Cambio en el paisaje:*

Inevitablemente este será un aspecto que no podrá eliminarse por las características del mismo proyecto, que incorporará nuevos elementos y obras civiles que cambiarán la vista del lugar, siendo esto más que un aspecto negativo una situación subjetiva. Sin embargo, uno de los puntos más importantes a trabajar dentro del proyecto es el paisaje el cual, desde su concepción ha sido mantener la armonía con el medio natural por lo que las construcciones a realizar a pesar de ser notorias, no implican un cambio drástico en torno al paisaje.

#### *Fragmentación del hábitat:*

A pesar de que se desee conservar en lo posible las condiciones originales, el sitio sufrirá cambios inevitables y con esto se producirán fragmentaciones del hábitat (aunque actualmente ya se encuentra fragmentado por las vialidades contiguas), que ocasionarán un desplazamiento de la fauna y variaciones en el equilibrio ecológico a causa de los cambios en los elementos bióticos que conforman el ambiente. Bajo lo anteriormente escrito cabe señalar, que no será una fragmentación catastrófica y el conservar la vegetación permitirá a su vez la conservación de la fauna.

Además existen medidas de mitigación y supervisión que ayudarán a reducir los impactos ocasionados por las construcciones y actividades humanas de manera relevante, por lo que el impacto residual sobre la fauna no resultará significativo.

#### *Generación de aguas residuales:*

Este aspecto se menciona como una situación que acontecerá al crearse un sitio que implique actividades humanas y que contemple el uso de esta para servicios (principalmente sanitarios y de limpieza). Cabe mencionar, que en esta parte del estudio, la generación de aguas residuales se menciona como una acción que acontecerá más no como un impacto propiamente, ya que entonces tendría que pensarse en contaminación del agua y será algo que no se presentará en el sitio, más no se puede evitar el cambio de calidad en la misma al desarrollarse las actividades humanas referentes.

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

### VII.1. Pronóstico del escenario.

Con base a la naturaleza del proyecto y las características físicas y bióticas de la zona en la cual se desarrollará, las medidas de prevención y/o mitigación planteadas en el presente estudio favorecerán los mecanismos de autorregulación. Debido a las características socioeconómicas, el proyecto dará un fuerte impulso a la economía de la zona, pues demandará gran número de empleos temporales y permanentes durante sus fases constitutivas; se incrementará la demanda de bienes y servicios a nivel regional y se verán beneficiadas las finanzas del Municipio por concepto de pago de impuestos, concesiones, licencias, entre otros.

En cuanto a los aspectos biológicos, durante la operación del proyecto se considera que no existirán efectos negativos significativos, si se establecen y llevan a cabo de manera adecuada los programas diseñados para el desarrollo del mismo, ya que estos permitirán mejorar el hábitat y el desarrollo de especies de la región, asimismo, las actividades de mantenimiento y la existencia de áreas verdes respetando su entorno original permitirán la ampliación de los espacios para especies que se han adaptado a las zonas urbanas y presencia del hombre.

Como aspecto importante en relación a los impactos generados durante la ejecución del proyecto, se tiene la flora como el elemento con un impacto negativo crítico en la etapa de preparación del sitio y uno en la construcción, lo cual obedece a la ocupación de suelo por la infraestructura. De hecho la mayoría de las actividades requeridas para realizar la urbanización producirán inevitablemente efectos al suelo, a la flora y a la atmósfera como emisión de polvos y gases, así como ruido, sin embargo, las evaluaciones no denotan un efecto catastrófico ni tampoco efectos nada deseables en el ambiente. Con la aplicación de las medidas de mitigación los impactos se verán reducidos de manera importante, resultando entonces de baja significancia considerando además, los tiempos de permanencia en el ambiente de este tipo de impactos, puesto que se presenta en las actividades relacionadas a la preparación del sitio y construcción las cuales se realizarán por etapas haciendo que el ruido sea de carácter temporal permitiendo al ambiente volver a las condiciones sonoras normales.

El segundo factor en verse afectado corresponde a la fauna debido principalmente al ruido generado de las actividades propias de urbanización, sin embargo, cabe aclarar que estos valores negativos no se deben al exterminio de las especies en la zona, sino a su desplazamiento, el cual resulta un impacto indirecto de la realización de las actividades involucradas, no obstante, la implementación de las medidas de mitigación, control y prevención determinadas y relacionadas, permitirán brindar una mayor protección a la fauna con lo que dicho factor se verá atenuado.

La estabilización del ecosistema estará en función del tiempo en que lleven a cabo las actividades de implementación de áreas verdes que a su vez depende de los tiempos de avance en las actividades requeridas para la implantación del proyecto.

### **Los escenarios posibles que se plantean con el proyecto son los siguientes:**

*Escenario 1: El proyecto no se lleva a cabo.*

Si el proyecto “Punta Nerea” no se llevara a cabo, el predio se mantendría en las condiciones actuales, sin que esto signifique la persistencia de ecosistemas dado que con ello podría intensificarse la presión por asentamientos humanos o se intensificaría la presión por vertido de desechos sólidos sobre el predio y acceso al mismo, al encontrarse como un lote aislado y baldío. Con ello se generaría un deterioro gradual de la diversidad biológica que aún en un ecosistema fragmentado a aprendido a coexistir.

No se generará oferta de nuevos empleos en la Localidad de Troncones ni en las comunidades aledañas al proyecto.

*Escenario 2: El proyecto se lleva a cabo sin medidas de mitigación y compensación.*

Con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas, de protección, restauración y/o compensación ambiental se contribuiría a la degradación de los factores bióticos y abióticos que integran el ecosistema, además de los daños ambientales se incurriría

en inobservancias de tipo administrativo y/o penal por incumplimiento a lo dispuesto en el Marco Legal vigente y aplicable en materia de protección al medio ambiente.

*Escenario 3: El proyecto se lleva a cabo con medidas de mitigación y compensación.*

Para la ejecución del presente proyecto se visualizan:

*En el aspecto económico,*

Será un detonador muy importante para la Localidad de Troncones al promover un Proyecto acorde a los lineamientos, estrategias y ejes de desarrollo destinados para esta región que demanda generación de empleos, inversión turística, mejoramiento de la calidad de vida, de los servicios, etc.

*En el aspecto biológico,*

Llevando a cabo un análisis global del proyecto:

- Será afectada la totalidad del predio con las obras de urbanización y con el desarrollo turístico.
- Con la ejecución de programas de manejo de áreas verdes; el factor de reducción de superficie con cobertura vegetal se verá mejorado en calidad de la vegetación.
- Mientras que la fauna, llevando las actividades y desarrollo inmobiliario de una manera gradual y con la ampliación de acciones de mitigación permitirán el desplazamiento a zonas de menor afectación de manera temporal, pudiendo retornar a las áreas de reserva del proyecto, con lo que el impacto será poco significativo.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

Con la finalidad de hacer cumplir las medidas establecidas en el capítulo VI y alcanzar el objetivo de lograr un proyecto sustentable que garantice el cuidado y conservación del ecosistema, se requiere llevar a cabo un Programa de vigilancia ambiental, que denominado dentro de las medidas de mitigación como Programa de supervisión, contemplará los siguientes puntos:

| Actividad o medida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aplicación                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Contratación de los servicios de un Responsable técnico ambiental, quien entre otras acciones se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilizará en dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas en el presente manifiesto, así como a las condicionantes emitidas en el resolutivo.</li> <li>- Supervisará la obra para el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas.</li> <li>- Tomará decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.</li> <li>- Elaborará y entregará informes a la autoridad competente.</li> <li>- Acompañará y aclarará sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.</li> <li>- Llevará a cabo las pláticas de sensibilización ambiental, tanto al Promovente, a los inversionistas y personal que labore en cada una de las etapas del proyecto.</li> </ul> | <p>Al momento de obtener el resolutivo de autorización en materia de Impacto ambiental</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de la documentación referente a cumplimiento ambiental que deberá observar que todos los parámetros se encuentren dentro de los límites permisibles de la Normativa aplicable.</li> <li>- Se establecerán fechas y aspectos a supervisar y éste se irá actualizando conforme a la legislación ambiental vigente así como por la puesta en operación del proyecto.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Anual y/o previo al inicio de obra</p>                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades ambientales y registro de las fechas de revisión.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>En cada revisión acorde al calendario propuesto</p>                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Acorde al calendario del desarrollo, de</p>                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier inobservancia respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.                                                                                                                  | las zonas críticas y de obras en proyecto                                    |
| - Se desarrollará un cronograma de actividades de supervisión y monitoreo en el cual se registrará la fecha de su ejecución, así como una firma que avale su realización, dichas actividades se llevarán a cabo paralelamente a las inherentes a la realización del proyecto. | Al inicio de obras de urbanización, intensificándose al iniciar construcción |

### VII.3. Conclusiones

- El Proyecto “Punta Nerea” se llevará a cabo sobre un lote que presenta una superficie relativamente plana de 1194.69 m<sup>2</sup>, que se encuentra en su totalidad en una propiedad privada, y este a su vez es apto para brindar servicios de estancia y vivienda a turistas y/o visitantes.
- El Promovente declara ser una Persona Moral esto de acuerdo con el marco jurídico aplicable vigente según las leyes mexicanas.
- El proyecto pretende instalar obras de tipo permanentes, por lo que se utilizará obra civil cimentada para la ejecución de la etapa constructiva.
- Durante todas las etapas que comprende el proyecto se emplearan solo herramientas y equipo en condiciones óptimas de trabajo que contribuyen a la disminución de la contaminación por emisión de ruido y emisión de partículas a la atmósfera principalmente.
- Que derivado del análisis matricial, así como los gráficos por valor impactado en las diferentes etapas enfocadas al proyecto, se determina que los impactos que se generaran son en su mayoría de tipo puntual y temporal, lo que indica que mediante una correcta y

puntual aplicación de las medidas de mitigación ambiental estos se minimizaran el grado de ser irrelevantes y poco significativos.

- Con la ejecución del proyecto, no se afectarán especies de flora o fauna silvestre clasificada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo alguna categoría de riesgo o protección especial.
- Que el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, ya que los impactos identificados en el capítulo V, además de los ya mencionados, son impactos temporales, mitigables y que siguiendo las recomendaciones hechas en este manifiesto, permiten sobrellevar con éxito su ejecución, sin provocar un grave deterioro al medio ambiente.
- El presente estudio se llevó a cabo integrando las mejores técnicas métodos e información especializada disponible para lograr una valoración adecuada de los impactos que se producirán sobre los componentes fisicoquímicos, ecológicos-bióticos y socioeconómicos del ecosistema sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

### **VIII.1. Formatos de presentación**

La información se presenta en tres tantos impresos, un original y una copia para la autoridad y una copia para consulta pública en tamaño carta impreso por una cara y cuatro discos compactos, de los cuales uno es para consulta pública.

La Información se presenta en formato de Microsoft Word con tipografía Arial de número 12, en modo de compatibilidad Microsoft Word 2010 a espacio 1.5, todas las imágenes se presentan en formato JPEG. La copia para consulta pública es en formato PDF.

#### **VIII.1.1. Planos definitivos.**

Los planos, mapas temáticos y croquis están contenidos al final del presente Manifiesto como Anexo 2.

##### ***Planos:***

1. General de conjunto.
2. Plano topográfico.
3. Plano de conjunto.
4. Plano de cortes y fachadas.

##### ***Mapas:***

1. Hidrología
2. Usos de suelo y vegetación
3. Climas
4. Precipitación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

5. Tipos de suelo
6. Localidades más cercanas
7. Regiones Terrestres Prioritarias
8. Regiones Hidrológicas Prioritarias
9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
10. Ubicación del proyecto a nivel subcuenca.
11. Relieve

***Croquis:***

1. Ubicación y principales vías de acceso.

### VIII.1.2 Fotografías.



Imagen 01. Ubicación del Proyecto en torno a las ciudades mas cercanas y vias generales de comunicación.

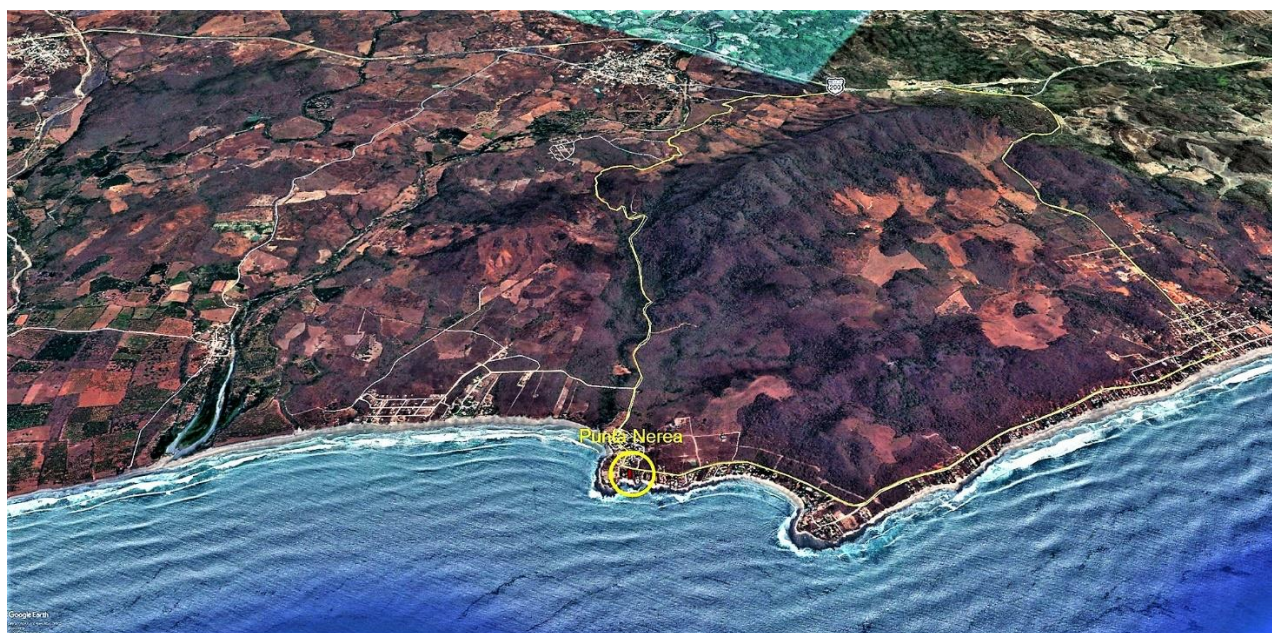


Imagen 02. Principales vías de acceso que intercomunican al Proyecto.



Imagen 03 y 04. Polígono que integra el sitio sobre el que se pretende desarrollar el Proyecto.

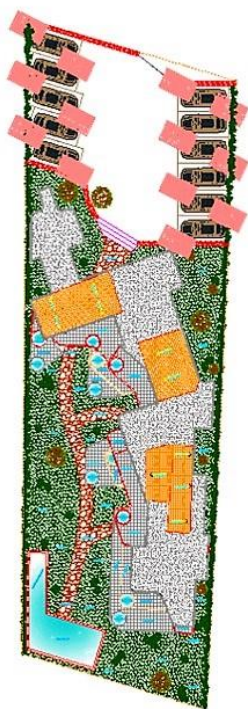




Imagen 05. Vista al mar desde el interior del lote sobre el que se desarrollará el Proyecto.

### VIII.1.3 Listas de flora y fauna

Listado florístico identificado al interior del predio.

| ESTRATO ARBUSTIVO |                            |    |                                                                                       |
|-------------------|----------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Frijolillo        | <i>Caesalpinia spinosa</i> | SS |  |

|                  |                               |    |                                                                                       |
|------------------|-------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Huizache         | <i>Acacia farnesiana</i>      | SS |    |
| ESTRATO HERBÁCEO |                               |    |                                                                                       |
| Campanilla       | <i>Ipomea purpurea</i>        | SS |    |
| Conchita azul    | <i>Clitoria ternatea</i>      | SS |    |
| Cielo azul       | <i>Commelina diffusa</i>      | SS |   |
| Grama            | <i>Cynodon dactylon</i>       | SS |  |
| Pasto abrojoillo | <i>Cenchrus agrimonioides</i> | SS |  |

|                       |                                 |           |                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Paulillo</b>       | <i>Rauvolfia tetraphylla</i>    | <b>SS</b> |    |
| <b>Porotillo</b>      | <i>Macroptilium lathyroides</i> | <b>SS</b> |    |
| <b>Zacatón</b>        | <i>Panicum máximum</i>          | <b>SS</b> |    |
| <b>Dormilón</b>       | <i>Mimosa púdica</i>            | <b>SS</b> |   |
| <b>Chía Silvestre</b> | <i>Hyptis suaveolens</i>        | <b>SS</b> |  |
| <b>Girasolillo</b>    | <i>Sanvitalia procumbens</i>    | <b>SS</b> |  |
| <b>Chicayota</b>      | <i>Cucurbita sororia</i>        | <b>SS</b> |  |

Listado faunístico identificado al interior del predio

| Familia    | Nombre común | Género            | Especie             |
|------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Columbidae | Conguchita   | <i>Columbina</i>  | <i>inca</i>         |
| Cuculidae  | Picuyo       | <i>Crotophaga</i> | <i>sulcirostris</i> |
| Icteridae  | Zanate       | <i>Quiscalus</i>  | <i>mexicanus</i>    |
| Icteridae  | Calandria    | <i>Cacicus</i>    | <i>melanicterus</i> |

Aves que ocurren sobre el área de influencia del proyecto.

| Nombre común | Nombre científico           | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------|-----------------------------|------------|--------------|------------|
| Roedores     | <i>Peromyscus melanotis</i> |            | X            |            |
| Ardilla      | <i>Sciurus vulgaris</i>     | X          |              |            |

Mastofauna observada y reportada sobre el área del proyecto.

| Nombre común | Nombre científico    | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------|----------------------|------------|--------------|------------|
| Lagartija    | <i>Anolis sagrei</i> | X          |              |            |

Herpetofauna observada y reportada sobre el área del proyecto

| Nombre común       | Nombre científico          | O. directa | O. indirecta | Referencia |
|--------------------|----------------------------|------------|--------------|------------|
| Tara maraquera     | <i>Hamadryas feronia</i>   | X          |              |            |
| Mariposa virrey    | <i>Limenitis archippus</i> | X          |              |            |
| Avispa guitarrilla | <i>Polistes dorsalis</i>   | X          |              |            |

Entomofauna observada y reportada sobre el área del proyecto

## VIII.2. Glosario de términos.

**Actividad altamente riesgosa.** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos.** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

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

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

**Cuerpo receptor.** La corriente o deposito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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

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

**Descarga.** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disposición final de residuos.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisión contaminante.** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

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

**Fuente fija.** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos.** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos.** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

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

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

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

**Impacto ambiental sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia.** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

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

**Manejo.** alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

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

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

**Proceso productivo.** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Punto de emisión y/o generación.** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos.** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o rehúso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Re-uso de residuos.** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

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

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

**Sustancia peligrosa.** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

## VIII.3 Anexos

### **Anexo 1**

#### **DOCUMENTOS LEGALES**

- Original de Pago de derechos por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular
- Copias certificadas del Título de propiedad 000000013901 mediante el cual el promovente acredita la Propiedad del Lote 04, Mz. 12, Zona I, Localidad Troncones, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero
- Original de Constancia de uso de suelo No. 027 emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal de La Unión de Isidoro Montes de Oca mediante la cual se demuestra la compatibilidad del Proyecto en torno al uso propuesto.
- Copia simple de identificación oficial del promovente
- Copia simple de la identificación del responsable técnico de la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental.
- Copia simple de Cedula Profesional del Responsable de la Elaboración del estudio

### **Anexo 2**

#### **Planos:**

1. General de conjunto.
2. Plano topográfico.
3. Plano de cortes y fachadas.

#### **Mapas:**

1. Hidrología
2. Usos de suelo y vegetación
3. Climas
4. Precipitación
5. Tipos de suelo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Proyecto **“Punta Nerea”**, Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

6. Localidades más cercanas
7. Regiones Terrestres Prioritarias
8. Regiones Hidrológicas Prioritarias
9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
10. Ubicación del proyecto a nivel subcuenca.

**Croquis:**

1. Ubicación y principales vías de acceso.
2. Macro localización
3. Análisis SIGEIA