

2009

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO
JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE
SUELO DEL PREDIO RÚSTICO DENOMINADO EL
CARGADERO

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO:

INGENIERO CIVIL

PRESENTO:

VÍCTOR HUGO DÍAZ REYNOSO

ASESORA:

MC. PATRICIA ARAIZA CHÁVEZ

MORELIA, MICHOACAN, JUNIO DE 2009



INDICE:

INTRODUCCIÓN.- ANTECEDENTES

CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.I OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

CAPITULO III.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

CAPITULO IV.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO V.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANTECEDENTES:

La palabra ZACUPU es de origen Chichimeca y significa “piedra” o “lugar pedregoso”. El Escudo está acuartelado en cruz, que es la participación de más armónica plasticidad en la heráldica civil.

CUARTEL PRIMERO: En campo de gules, que denota fortaleza, victoria, osadía, se encuentran los petroglifos de la cultura purépecha, que se localizan al pie de lo que fuera el atrio del gran Cué en la zona arqueológica de “La Crucita”, sitio a donde cada año venía el emperador a rendir culto a la Madre Cueropperi (la Naturaleza) y a Querenda-Angápeti (el padre Sol, bajo su doble aspecto de peña totémica y de astro del día y de la luz).

CUARTEL SEGUNDO: En campo de oro, que en la heráldica simboliza nobleza, riqueza, poder, luz, constancia y sabiduría, y en colores naturales. El Fuerte de Jaujilla, como símbolo de participación de Zacapu, no sólo en la lucha por la Independencia de México, sino en todas las luchas que nuestra Patria ha sostenido en la búsqueda de una sociedad cada vez más justa.



CUARTEL TERCERO: En campo de gules y en colores naturales, el aspecto agropecuario, representado por el campo labrado en que se utiliza el tractor como símbolo de progreso; la planta de maíz y el producto ya empacado. Al fondo destaca la silueta del majestuoso cerro de “El tecolote” a cuya sombra ha nacido, crecido y progresado Zacapu.

CUARTEL CUARTO: En campo de oro, la simbología sugiere la industria, que en armónica unión con el esfuerzo de los trabajadores, busca y va logrando el ascenso permanente por la ruta del progreso.

COMPLEMENTO: El escudo tiene el espacio que separa los cuarteles, en plata, que significa la felicidad. Alrededor le ornan lambrequines de oro como hojas de acanto estilizadas. Bajo el Escudo está el listón con vuelo ascendente, en el que se lee: ZACAPU, MICH.

HISTORIA

Se estima que fue hace más de mil años cuando llegó una tribu encabezada por Ire-Ticateme y conquistaron la población vecina de Naranxán, gobernada por Zirán-Zirán-Camaru. Tenían como deidad principal a la diosa Curicaveri y pronto empezaron a expandirse y controlar la región hasta llegar a las orillas del lago de Pátzcuaro, en donde fundaron entre otros pueblos, Tzintzuntzan, que fue su capital y posteriormente se convertiría en el centro del gran Imperio Tarasco.

Por lo anterior Zacapu es considerado como el primer asiento de la raza tarasca, que más tarde poblaría todo lo que hoy es Michoacán y parte de Guanajuato y Querétaro.

Según refieren las crónicas, en 1548 Fray Jacobo Daciano, de la orden de los franciscanos, fundó el actual Zacapu, atendiendo una disposición dada por el Virrey Antonio de Mendoza.

Durante la colonia, los españoles lo constituyeron en República de Indios y fue entregado en encomienda a Hernando Jerez. Zacapu fue centro de luchas importantes durante la guerra de Independencia. Inmediata a la población de Zacapu, existía una laguna desecada a fines del siglo XIX, en dicha laguna había un islote llamado Jaujilla, que fue fortificado por los insurgentes y en el que se estableció una Junta de Gobierno que trató de controlar la acción de todos los partidos insurgentes, después de la disolución del Congreso que había convocado Morelos. En esta región de Zacapu, operó Don Eustaquio Arias, sostenedor del federalismo durante los años de 1829 a 1844.

Zacapu, se constituyó en municipio el 10 de diciembre de 1831 y 1859 se le dio a su cabecera el título de Villa, siendo su nombre “Villa de Mier”, en honor de Don Ruperto Mier, insurgente de esta región. El 20 de noviembre de 1861, se le cambió la denominación, quedando como “Zacapu de Mier”. Actualmente el municipio y su cabecera, llevan el nombre de Zacapu.

I. I. I. MEDIO FISICO

Localización

Se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 19°49' de latitud norte y 101°47' de longitud oeste, a una altura de 1,990 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Jiménez, Penjamillo, Tlazazalca y Panindícuaro, al este con Coeneo, al sur con Nahuatzen, Cherán y Erongarícuaro, al oeste con Purépero y Chilchota. Su distancia a la capital del Estado es de 80 kms.



Extensión

Su superficie es de 455.96 Km² y representa el 0.77 por ciento del total del Estado.

Orografía

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal y los cerros del Tecolote y Tule.

Hidrografía

Su hidrografía se constituye principalmente por el río Angulo, Laguna de Zacapu y Zarcita, manantiales y numerosos canales de riego.

Clima

Su clima es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,068.9 milímetros y temperaturas que oscilan entre 7.6 y 24.7 grados centígrados.

Principales ecosistemas

En el municipio domina el bosque mixto, con pino, encino, aile y liquidámbar. Su fauna se conforma por zorro, cacomixtle, liebre, gato montés, tlacuache, zorrillo, coyote, comadreja y pato.

Recursos naturales

La superficie forestal maderable, es ocupada por pino y encino, la no maderable, es ocupada por matorrales diversos.

Características y uso del suelo

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario, terciario y plioceno, corresponden principalmente a los del tipo podzólico y chernozem. Sus usos es primordialmente forestal y en menor proporción ganadero y agrícola.

PERFIL SOCIODEMOGRAFICO

Grupos étnicos

Según el Censo General de Población y Vivienda 1990, en el municipio habitan 1,373 personas que hablan alguna lengua indígena, y de las cuales 686 son hombres y 687 son mujeres.

Dentro de las dos principales lenguas indígenas podemos mencionar el purépecha y náhuatl.

Evolución demográfica

En el municipio de Zacapu en 1990, la población representaba el 1.77 por ciento del total del Estado. Para 1995, se tiene una población de 69,001 habitantes, su tasa de crecimiento es del 1.87 por ciento anual y la densidad de población es de 151.33 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de hombres. Para el año de 1994, se han dado 1,965 nacimientos y 388 defunciones, La población se ha mantenido en aumento a pesar de la emigración a los Estados Unidos y a las principales ciudades del país.

Religión

La religión que predomina en este municipio es la Católica, seguida en menor escala por la Evangélica y la Judaica o Testigos de Jehová

I.1.2. INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

Se cuenta con 125 centros educativos de los cuales 36 son de preescolar, 52 primarias, 19 secundarias, 4 preparatorias, 3 de profesional medio, 11 de capacitación para el trabajo, así como los servicios del INEA y CONAFE.

Salud

Dispone de clínicas de la Secretaría de Salud, IMSS, COPLAMAR, ISSSTE, médicos y clínicas particulares.

Abasto

El municipio de Zacapu cuenta con 2 mercados, tianguis los jueves, supermercados, misceláneas, tendejones, puestos fijos y semifijos, además del comercio informal (ambulantes).

Deporte

La cabecera municipal cuenta con una unidad deportiva, estadio municipal y un club campestre; canchas de basquetbol y fútbol en cada comunidad del municipio y en algunas colonias de Zacapu.

Vivienda

Según datos estadísticos de 1990, el municipio contaba con 12,455 viviendas.

Las construcciones en su mayoría son de tabique y tabicón, le siguen las de adobe y por último las de madera. Casi en su totalidad son particulares, solo un 0.57 % del total son colectivas, la mayoría cuenta con sus servicios básicos.

Medios de comunicación

El municipio tiene cobertura de los principales diarios de circulación estatal, así como de estaciones de radio AM-FM y canales de televisión; cuenta con sistema de telecable y algunas viviendas cuentan con servicio de antena parabólica.

Vías de comunicación

Está situado a 79 Km. del Estado por la carretera federal No. 15 Morelia-Zamora, tiene comunicación a sus localidades por caminos de terracería; por Zacapu atraviesan vías férreas, tiene estación de ferrocarril. Cuenta con teléfono, cobertura de telefonía celular, telégrafo, correos, taxis, camiones colectivos y autobuses locales y foráneos; además de central de autobuses.

I.1.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

La población económicamente activa, representó en 1995, el 27.57% del total de la población y se ubicó principalmente en el sector terciario, siguiéndole el primario y secundario respectivamente. El índice de desocupación no alcanza el 1% de la población.

Agricultura

Los principales cultivos son: maíz, alfalfa, lenteja, garbanzo y frijol, con una superficie de temporal de 5,7396 Has. y 7,308 de riego.

Fruticultura

Se produce principalmente durazno y capulín, y de manera esporádica la pera.

Ganadería

Se cría principalmente aves, ganado porcino, bovino, caprino, ovino y colmenas.

Pesca

Existe un centro de producción acuícola, con especies como carpa Israel y barrigona en la comunidad de Buena Vista.

Minería

Tiene yacimientos de diatomita.

Explotación forestal

La superficie maderable es de 16,822 Has. y está ocupada por pino y encino, la no maderable es por matorrales diversos.

Industria

En el ramo productivo, cuenta con industrias como CELANESE Mexicana, NOVACEL, Promotora Zacapu, que están enfocados al productos y la impresión del polipropileno y la envoltura de cigarro, hules y plástico, también cuenta con fábricas de muebles, entarimados, envasadora de leche, una procesadora de derivados del alcohol, aserraderos y un parque industrial abierto a los inversionistas.

Turismo

Zacapu cuenta con algunas zonas arqueológicas como son: La Crucita, Las Iglesias, Loma Alta que reflejan la vida de antepasados Purépechas. Construcciones Arquitectónicas del siglo XVI como el convento franciscano en Zacapu y Naranja de Tapia.

Cuenta con varios manantiales, balnearios con agua fría (19°C) y centros recreativos como son:

Laguna de Zacapu, en proceso de declaratoria de reserva ecológica para su rescate. La Angostura, en donde existen ojos de agua cristalina junto a la laguna de Zacapu. Los Cipreses, al pie de la Laguna de la Ciudad de Zacapu. Michoacan La Zarcita, ojo de agua al pié del cerro de La Crucita. Laguna de Morelos, convertida en lugar de paseo familiar de los lugareños y visitantes. El Tanque, ojo de agua de la comunidad de Santa Gertrudis. Laguna de Tarejero, lugar de paseo familiar.

Comercio

Cuenta con comercio pequeño, mediano y grande en los cuales se encuentran artículos de primera y segunda necesidad.

Servicios

Cuenta con 5 hoteles con 280 habitaciones; servicios bancarios de varias sucursales, agencias de viajes, centros nocturnos, transporte turístico, etc.

I.1.4. ATRACTIVOS CULTURALES Y TURISTICOS

Monumentos

Arquitectónicos: Parroquia de Santa Ana, santuario de la virgen de Guadalupe, capilla de San Juan Bautista y convento franciscano del siglo XVI. En la localidad de Naranja de Tapia, convento franciscano.

Arqueológicos: Extensa zona, que incluye parte del lugar donde se asienta la cabecera municipal.

Históricos: A Benito Juárez, a Don Melchor Ocampo y al General Cárdenas.

Museos

Se están realizando los trámites para obtener un inmueble propiedad de Ferrocarriles Nacionales para establecer un museo

Tradiciones:

Una de las tradiciones extintas en la actualidad, es la ceremonia del pato volador, similar a la de los voladores de Papantla que representan la forma en que los dioses descendían a la tierra; La Topa, fiesta regional de origen purépecha, llamada también fiesta de las flechas, en donde las víctimas que se ofrendaban a los dioses eran asaltadas por los beneficios de las buenas cosechas, Fray Jacobo Daciano la transformo en festival de los 9 barrios primitivos, otorgándole a cada uno un día de fiesta. Actualmente no se celebra en la Cd. de Zacapu por razones de seguridad, solo en algunas comunidades donde se adornan animales y las personas se visten a la usanza y se ponen juergas de fruta, concluyendo en un agradable jaripeo que se repite por 3 días consecutivos.

Música

Mariachi y bandas de viento.

Artesanías

Alfarería, vasijas y objetos de fibras vegetales.

Gastronomía

Alimentos: La cocina tradicional de la región está representada por el “Churipo”, comida ancestral que consiste en caldo de res en chile rojo, acompañado de tamales de maíz llamados corundas y “atole de grano”.

Bebidas: El tepache, es tradicional en algunas comunidades del municipio, preparado en olla de barro, conteniendo agua, cascara de piña y piloncillo, hasta su fermentación durante 3 días. Esta bebida se acostumbra en fiestas, y es conocido también en algunas comunidades como Carape.

Centros turísticos

Convento Franciscano del siglo XVI en Zacapu; en Naranja de Tapia, zona arqueológica; manantiales, balnearios con aguas termales y fría; cráteres; Casa de la Cultura; lagunas en Zacapu, Tarejero, La Angostura, Los Cipreses, La Zarcita, La Crucita, Tarejero y la Laguna de Morelos; La iglesia Loma alta, que refleja antepasados purépechas.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.2. Nombre del proyecto.

Cambio de uso del suelo del predio rustico denominado “El Cargadero”. Para su lotificación principalmente y posteriormente su urbanización y uso habitacional.



I.3. Ubicación del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto se ubica al poniente de la ciudad de Zacapu en la colonia Eréndira (en Las Canoas, comunidad perteneciente al municipio de Zacapu Michoacán).

I.4. Justificación y objetivos.

Justificación.

El desarrollo del proyecto de los lotes tipo granja, las cuales se venderán bajo la condición de que se hará una urbanización progresiva o sea que los adquirientes de los lotes pondrán los servicios que están estrechamente vinculada con la infraestructura y equipamiento urbano que existe en él, por lo que es necesario el cambio de uso de suelo para su notificación principalmente y posteriormente su urbanización progresiva y uso habitacional. El predio en estudio actualmente tiene un uso forestal, por lo que es menester, promover y obtener dicho cambio conforme a lo especificado en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo. El presente proyecto contribuirá después del cambio de uso de suelo en un futuro a los siguientes aspectos.

Crecimiento planificado de la ciudad de Zacapu, Michoacán.

Introducir una importante fuente de lotes, para los habitantes del municipio de Zacapu, ante la demanda de lotes que exige el constante crecimiento de la población haciendo de este proyecto un fraccionamiento tipo granja.

Disponer de lotes para desarrollar viviendas que cuenten con los servicios básicos como son: energía eléctrica y alumbrado público, agua potable para uso exclusivamente

domestico, contar con agua de riego para tipo agropecuario, guarniciones de concreto hidráulico, alcantarillado y calles pavimentadas. Reduciendo así la posibilidad de la proliferación de viviendas irregulares.

Objetivos.

- 1.- Obtener por parte del H. Ayuntamiento de Zacapu, la **autorización del Cambio de Uso o Destino del Suelo**, del predio forestal denominado “El Cargadero”, en los términos de los artículos 124, 125, 126 y 127 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- 2.- Contribuir con el crecimiento planificado de la ciudad de Zacapu, Michoacán.
- 3.- Favorecer a los habitantes de los alrededores e interesados en obtener un lote y pueda repercutir en pasar de ser un solo el propietario del predio a ser varios los propietarios de dicho predio al notificarse este debido al cambio de uso de suelo.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.5. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto consiste en obtener el cambio de uso del suelo del predio forestal denominado: “El Cargadero”, el cual se pretende subdividir para lotificar y poner en venta lotes; y consecutivamente construir viviendas.

La comunidad de Eréndira ya cuenta con los servicios básicos que trae consigo el desarrollo urbano; por lo que una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes se construirá



la infraestructura necesaria (Red de Agua Potable, Red de Alcantarillado, Red de Energía Eléctrica, Guarniciones y banquetas, Pavimentación de calles) ya que actualmente en el predio no se tienen dichos servicios.

El proyecto consiste en la lotificación del predio cuya superficie es de 34350.90 m². La lotificación del predio se realizará en base a lo estipula en la ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán, específicamente a las dimensiones mínimas que deberán tener los determinados lotes.

I.6. Inversión requerida.

Durante el proceso de obtener el cambio de uso de suelo se requiere de una serie de estudios, una vez obtenido la autorización del Ayuntamiento y Gobierno del Estado, se iniciará la lotificación del predio.

I.7. Selección del sitio.

Para la selección de sitio como primer paso se recurrió al H. Ayuntamiento de Zacapu, para consultar el plan de desarrollo de población de Zacapu, buscado así que el predio fuera compatible a los usos y destinos contemplados en dicho plan al proyecto

pretendido en el sitio seleccionado, el uso de suelo actual del predio es forestal cuyo propietario y persona física es Mario Huante Barrera, por lo que es necesario realizar el cambio de uso de suelo para poder lotificar.

1.8. Ubicación del sitio.

Estado: Michoacán

Municipio: Zacapu

Predio agrícola denominado “El Cargadero”, ubicado al poniente del municipio de Zacapu Michoacán cerca de la colonia Eréndira (en las canoas comunidad perteneciente también al municipio de Zacapu).

El terreno en el que se pretende construir el conjunto habitacional tiene las coordenadas siguientes:

Latitud Norte = $19^{\circ}46'44''$; Longitud Oeste = $101^{\circ}45'W$

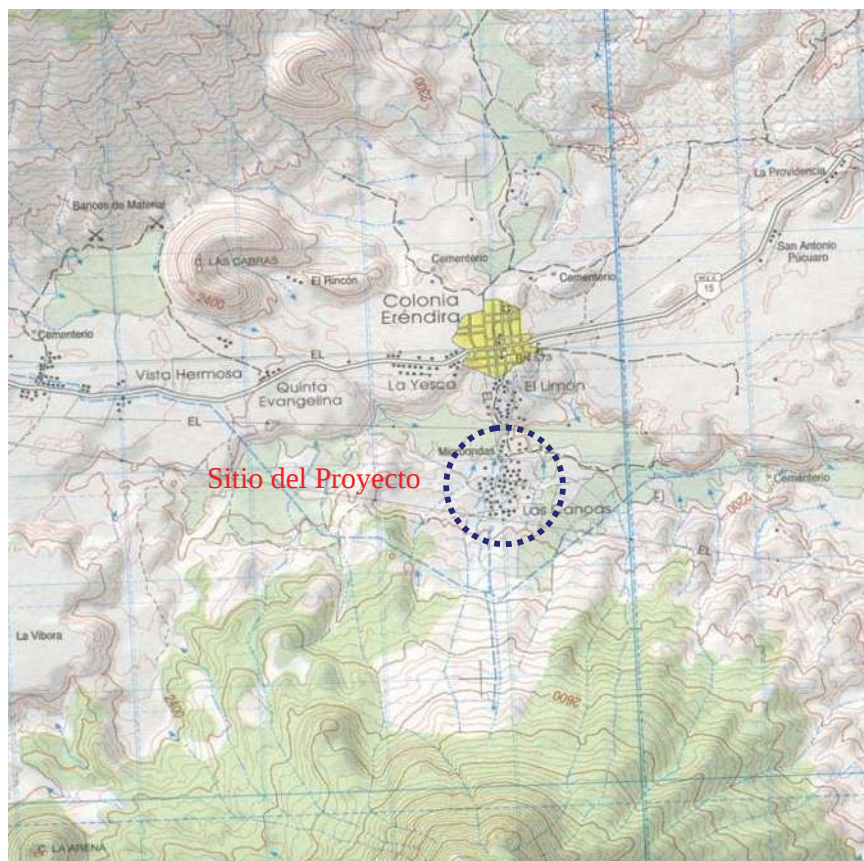


Figura 2.1. Croquis de localización (sin escala)

I.9. Superficie Total Requerida.

El predio donde se desarrollará el presente proyecto tiene una superficie de 34,350.90 m², ver figura 2.2.

El predio será lotificado en función a lo especificado en la Ley de Desarrollo Urbano de Estado de Michoacán de Ocampo.

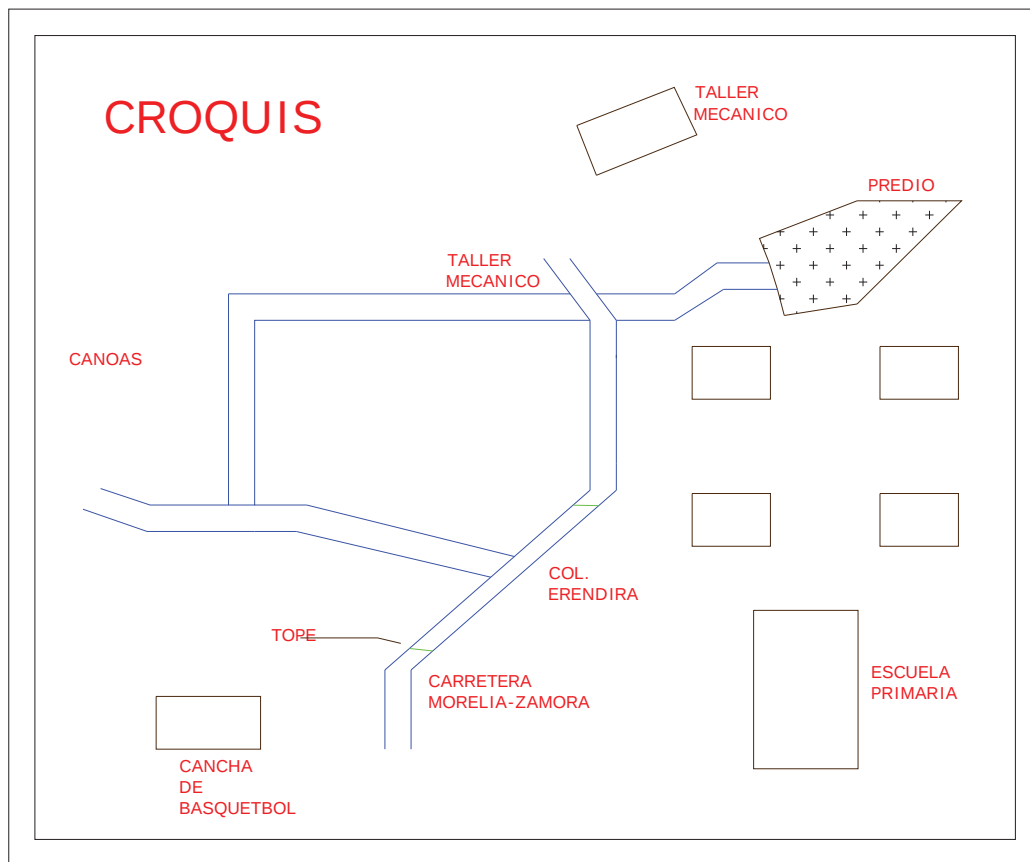


Figura 2.2. Croquis del Predio a ocupar por el conjunto habitacional

I.10. Análisis de las alternativas del proyecto.

En esta etapa se pretende obtener el cambio de uso de suelo del predio, por supuesto que se analizarán varias alternativas del proyecto para seleccionar el que cause menos impacto. Lo que no contempla el proyecto es analizar sitios alternos, ya que es el propio propietario quien pretende la lotificación del predio.

1.11. Uso actual de suelo y cuerpos de agua en el sitio y áreas colindantes.

Por lo que se refiere al Plan de Desarrollo Urbano de Zacapu 2002 - 2008, en la zona de proyecto tiene un uso forestal; por lo que es necesario obtener el cambio de uso del suelo para su lotificación, es de suma importancia hacer notar que para definir el uso que actualmente tiene el predio en estudio, se tomo en consideración las características topográficas

exclusivamente, ya que el predio carece de paisaje estético excepcional, no presenta especies en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial. El predio colinda oriente, trescientos dieciocho metros, con Zacarías Heredia y Pedro Sánchez, camino en medio; poniente, seiscientos ochenta y ocho metros, con Zeferino Barajas y José Chávez, camino en medio; norte, cuatrocientos cuarenta y cinco metros sesenta centímetros, con José Heredia y Eduardo Martínez, cerca en medio; y sur, doscientos sesenta y seis metros, con Vicente Sánchez, cerca en medio. Cabe hacer notar que cruzan líneas de alta tensión al predio con un voltaje de 115,000 Volts y cuentan con un derecho de vía a lo largo de la línea aérea.



Figura 2.3. Vistas generales del predio en estudio

1.12. Situación legal de los terrenos afectados.

El predio del cual se pretende obtener el cambio de uso de suelo es propiedad privada, amparado con la escritura privada No. 26,606, inscrito en el Registro Público de la Propiedad bajo el número 9, tomo 625, del libro de la propiedad correspondiente al distrito de Zacapu.

1.13. Urbanización del área y descripción de servicios básicos requeridos.

El sitio del proyecto del predio urbano rústico denominado el “Cargadero” se encuentra ubicado cerca de la colonia Eréndira (en Las Canoas comunidad perteneciente también al municipio de Zacapu), bajo la modalidad de urbanización progresiva, donde los servicios e infraestructura de red de agua potable y alcantarillado sanitario, energía eléctrica, alumbrado público, teléfono, recolección de basura y transporte público estarán a cargo de los adquirentes de los lotes que le dan precisamente el carácter de zona urbana.

1.14. Programa General de Trabajo.

Para obtener el cambio de uso del suelo no se requiere de obra alguna, salvo del estudio de aptitud territorial, en el cual se define la principal vocación del suelo.

El presente proyecto contempla las siguientes etapas:

1. Estudios técnicos y económicos.
2. Construcción de la infraestructura urbana.
3. Construcción de viviendas.
4. Venta de viviendas.
5. Operación del conjunto habitacional.

Las cuatro primeras etapas se desarrollarán durante un tiempo aproximado de 24 meses, contados a partir de obtener la autorización definitiva del conjunto habitacional.

Etapas	Duración				
	5mes	5 meses	10 meses	4 meses	80 años
Estudios Técnicos y Económicos					
Urbanización					
Construcción de Viviendas					
Venta de viviendas					
Operación del conjunto habitacional					

2.1. Programa general de trabajo

Preparación del sitio.

I.14.1. Etapas principales en la preparación del sitio.

Despalme.

El despalme comprende la remoción de la vegetación y el retiro de la capa vegetal, el cual es de aproximadamente 40 centímetros, a todo lo ancho y largo del predio.

Compactación del terreno.

De acuerdo con las recomendaciones del proyecto constructivo, una vez que se ha efectuado el despalme o excavación del terreno, se procederá a la compactación del suelo por medios mecánicos al 90% de su peso volumétrico seco máximo.

I.14.2. Personal requerido.

A continuación se muestra el personal que se requerirá en la etapa de preparación del sitio del proyecto.

Personal	Cantidad	Actividades
Operador de Motoconformadora	1	Despalme y compactación
Retroexcavadora	1	
Operador de rodillo	1	
Camión cisterna	1	
Camiones de volteo	6	Retiro de material producto de despalme
Brigada de topografía	1	Trazo del conjunto habitacional
Brigada de trabajo	1	Preparación del sitio

Cuadro 2.2. Personal requerido

I.14.3. Maquinaria y equipos requeridos.

Equipo	Uso	Cantidad
Camión volteo	Acarreo de materiales de despalme	6
Rodillo	Compactación	1
Motoconformadora	Nivelación del terreno	1
Retroexcavadora	Excavaciones	1
Camión cisterna	Transporte de agua	1

Cuadro 2.3. Maquinaria a utilizar en la etapa de preparación del sitio

I.15. Etapa de construcción.

I.15.1. Etapas principales durante la construcción.

Sub-base en vialidades.

Al nivel del corte del terreno destinado a vialidades se colocará una capa subrasante con un espesor de 60 cm. a base de filtro (material de banco) y se compactará al 95% de su peso volumétrico seco máximo con un rodillo vibratorio con un peso no menor de 10 toneladas.

Base hidráulica en vialidades.

Sobre la capa anteriormente descrita, se colocará la base hidráulica de 20 cm. de espesor compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo, con respecto al porter estándar. Esta capa se conforma con una mezcla de grava y arena con tamaño máximo de 1 1/2".

Instalación de red de agua potable y drenaje.

Para la instalación de la red de agua potable, se utilizará tubería de PVC/RD, con diámetros de 3" y 2 1/2". Por su parte el alcantarillado sanitario será de tubería de concreto con junta hermética y diámetro de 30 cm.

Pavimento en vialidades.

Las vialidades serán de concreto hidráulico, utilizando agregados pétreos con tamaño máximo de 3/4", misma que tendrá 10 cm. de espesor.

Guarniciones y banquetas.

Las guarniciones serán trapeciales a base de concreto, en tanto que las banquetas serán también de concreto con un espesor de 8 cm. sentadas sobre el terreno mejorado con tepetate compactado manualmente, ambas serán coladas en el mismo lugar.

Construcción de las viviendas.

Las etapas constructivas de las viviendas se dividirán en construcción de obra negra, yesería, pisos y azulejos, instalación eléctrica, instalación hidráulica y sanitaria, carpintería y herrería y acabados.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se darán algunas emisiones de polvo, ruido y gases a la atmósfera; sin embargo, estos serán temporales.

Requerimientos de energía

Electricidad: origen y fuente de suministro. Durante la etapa de preparación y construcción del conjunto habitacional no se requerirá de energía

eléctrica. Combustibles: origen, fuente de suministro, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento.

Se requerirá de diesel para la operación de la motoconformadora, retroexcavadora, y rodillo. Por su parte, los camiones de volteo requerirán para su operación del suministro de gasolina, la cual será adquirida en la estación de servicio de PEMEX más cercana al sitio. El diesel será almacenado en tambores de 200 litros en la bodega de los materiales, la cantidad máxima de almacenamiento será de 200 litros.

Requerimientos de agua

El agua requerida para la realización de las obras implicadas en estas etapas se suministrará por medio de pipas de 15 m³ de capacidad de la fuente de abastecimiento más cercana al sitio del proyecto.

Se dispondrá de agua potable para los obreros, a través de garrafones de 20 litros almacenados en la bodega.

1.15.2. Residuos líquidos, residuos sólidos y emisiones atmosféricas.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se darán algunas emisiones de polvo, ruido y gases a la atmósfera; sin embargo, estos serán temporales. Los residuos generados durante la etapa de preparación y construcción serán principalmente los originados por el uso de materiales de construcción como son: arena, grava, agua, cartón como producto de los sacos de cal y cemento, material metálico como son clavos, alambre, pedacería, etc.

Ninguno de estos residuos se considera como peligroso, todos serán acumulados para su posterior traslado al basurero municipal

1.15.3. Personal requerido.

Personal	Cantidad	Actividades
Operador de Retroexcavadora	1	Construcción de vialidades
Operador de Moto conformadora	1	
Operador de Rodillo	1	
Chóferes de camiones volteo	6	
Plomeros	2	Instalación de alcantarillado y agua potable
Ayudantes	4	
Electricistas	2	Instalaciones eléctricas
Ayudantes	2	
Albañiles	20	Construcción de guarniciones, banquetas y viviendas
Peones	30	

Cuadro 2.4. Personal requerido etapa de construcción

II.11.4. Maquinaria, equipos y materiales requeridos.

Equipo	Uso	Cantidad
Camión volteo	Acarreo de materiales de construcción	6
Retroexcavadora	Excavación de zanjas para drenaje	1
Rodillo	Compactación del cuerpo de las vialidades	1
Motoconformadora	Nivelación del terreno	1
Mezcladora de concreto	Trabajos de albañilería	1
Bailarina	Compactación de superficies pequeñas	2
Camión cisterna	Transporte de agua	1

Cuadro 2.5. Maquinaria a utilizar en la construcción del conjunto habitacional

I.16. Etapa de operación y mantenimiento.

I.16.1. Obras y actividades principales y asociadas.

Por la naturaleza del proyecto, construcción del conjunto habitacional, no se tiene un programa de operación y/o de mantenimiento. En el caso de las viviendas, una vez construidas éstas, los propietarios determinarán según las necesidades el mantenimiento que deba darse a cada una de ellas de manera individual.

En el caso de los servicios públicos, una vez concluida la etapa de construcción del condominio, el promovente lo entrega a la autoridad municipal, quien se responsabiliza del mantenimiento de los servicios a través de los organismos operadores.

Para la operación y mantenimiento de los servicios públicos, la autoridad municipal no cuenta con un programa específico, ya que éste se proporciona de acuerdo con la demanda y/o las necesidades existentes en el momento que se requiera.

Recursos naturales del área que serán aprovechados

Salvo el suelo donde se ubicarán las viviendas, no se utilizará ningún recurso del área del proyecto para la operación del conjunto habitacional.

Durante esta etapa, el agua será un recurso natural que se aprovechará para diversos usos, modificando dicho recurso tanto cualitativa como cuantitativamente. El abastecimiento de este líquido será a través de un pozo profundo.

También se consumirá el gas doméstico suministrado por la planta de gas L.P. más cercana al sitio.

1.16.2. Residuos líquidos, residuos sólidos y emisiones atmosféricas.

Residuos generados

Se generarán residuos sólidos de tipo doméstico como son papel, cartón, vidrio, metal, plásticos, desperdicios de vegetales y otros alimentos; estimándose la liberación de aproximadamente 45 kg. por mes de basura doméstica por cada casa - habitación.

También se generarán aguas residuales domésticas, las cuales serán vertidas al sistema de alcantarillado municipal, el volumen aproximado de descarga es 4.8 m³/habitante/mes.

Factibilidad de reciclaje

Son factibles de reciclarse únicamente los residuos sólidos; para ello deben ser separados en los cinco grupos que se presentan a continuación: Metales (Latas y botes), Papel y cartón, Vidrio (envases), Plásticos (bolsas, botellas, etc.), Materia orgánica (Restos de alimentos)

En el caso de los primeros cuatro grupos estos podrán ser dispuestos en forma separada para su traslado en los camiones recolectores de la zona para ser nuevamente aprovechados o reciclados por otras personas.

La materia orgánica puede ser almacenada en recipientes para la generación de composta que sería útil como abono para los jardines de las casas habitación o de las áreas verdes del conjunto habitacional ya que en este proyecto será un fraccionamiento tipo granja donde la composta podrá ser muy bien aprovechada.

Disposición de los residuos

Los residuos sólidos municipales (basura) serán puestos a disposición del los camiones recolectores del H. Ayuntamiento del municipio de Zacapu, para que sean reciclados o colocados en el basurero municipal.

Las aguas negras domésticas serán vertidas al sistema de alcantarillado de la ciudad de Zacapu.

CAPITULO III

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

I.17. Descripción del área de estudio.

El presente proyecto consiste en obtener el cambio de uso del suelo del predio que tiene un uso forestal a uso habitacional denominado “El Cargadero”, en el cual posteriormente se pretende construir y operar un conjunto habitacional; para lo cual se describirá la problemática ambiental que en su momento generará el proyecto.

Para los factores socioeconómico y cultural el área de influencia es la ciudad de Zacapu, en cambio los factores hidrología, suelo, vegetación y flora, fauna y usos del suelo son afectados exclusivamente en el sitio del proyecto.

I.17.1. Aspectos abióticos.

I.17.1.1. Climatología.

En la zona se presenta el tipo climático **C(w)**, que se define como templado subhúmedo con lluvias en verano.

La fuente de información climatológica más cercana al área de estudio, localizada dentro de la ciudad de Zacapu en las coordenadas geográficas 19° 48' 19" de latitud norte y 101° 47' 42" de longitud oeste, a una altitud de 1986 m.s.n.m. El análisis de los datos disponibles para un período de observación de 27 años (1971-1997) indican que en las inmediaciones de la población de Zacapu se tiene una temperatura media anual de 15.7°C, un valor de precipitación promedio anual de 882 mm y una evaporación media de 1813 mm/año. Así mismo en el climograma elaborado para la Estación, se aprecia que el período de lluvias se concentra en los meses de junio a septiembre y que el más seco se presenta en los meses de enero a marzo. Respecto a la variación de la temperatura se observa que la época más calurosa es de abril a junio y la más fría de diciembre a febrero.

Temperatura promedio.

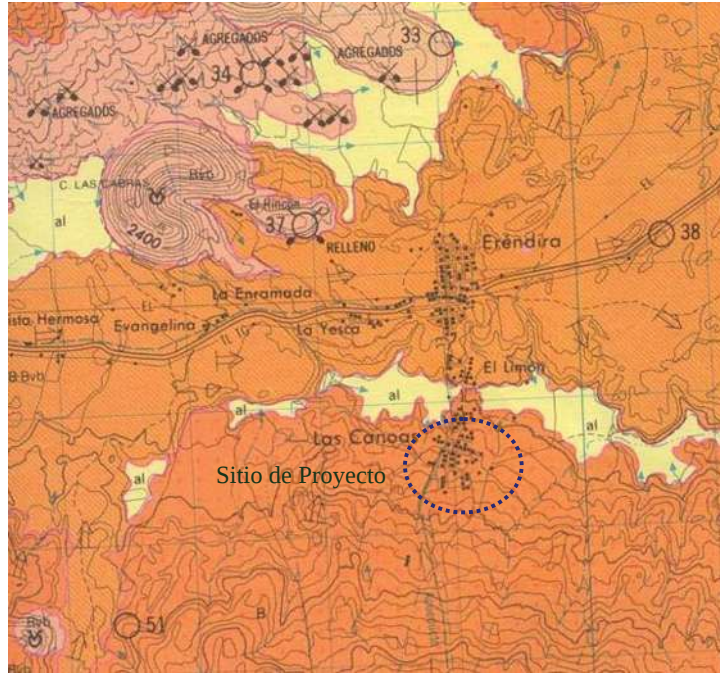
La temperatura promedio anual en el sitio del proyecto es de 16-18°C, la temperaturas que oscilan entre 7.6 y 24.7 grados centígrados.

Precipitación.

EL INEGI, reporta una precipitación media anual de 800 – 1000 mm.

1.17.1.2. Geología.

El origen geológico de los valles se inicia a finales del Mesozoico, durante el período Cretácico, y continuó su levantamiento hasta el Cenozoico, debido a la actividad volcánica del sistema orográfico adyacente, el Eje Volcánico Transversal. Así, materiales volcánicos Cenozoicos se han acumulado sobre rocas Mesozoicas más antiguas. Su geología superficial en los valles y planicies es de sedimentos aluviales del cuaternario, rocas ígneas (del latín ignis que significa fuego) formadas por la cristalización del magma, una



masa de roca fundida que se origina a profundidad de la corteza y del manto superior. Ahí la temperatura alcanza los 700° C o más, necesarios para fundir las rocas intrusivas intermedia como basaltos, dacitas y brechas volcánicas del terciario y cuaternario; en lomeríos, sierras y mesetas, además hay andesitas y riolitas.

El área de estudio se ubica en el fondo de una amplia depresión con altas zonas volcánicas basálticas principalmente hacia el noroeste e inmersa en depósitos fluviolacustres y vulcanosedimentarios y éstos bordeados de vulcanitas con la extensión de su ciénaga hacia el este y noreste. Esta región se caracteriza por la presencia de tizales que ponen de manifiesto que existió un antiguo valle lacustre en la ciénaga de Zacapu. Los suelos que forman la ribera de la Laguna son uniformes y de clasificación lacustre, de coloración negra y de alta plasticidad, lo constituyen en su mayoría depósitos de materiales arrastrados por la lluvia, procedentes de las formaciones montañosas que rodean el valle. En las áreas adjuntas a la ribera el tipo de suelo cambia un poco y se puede enmarcar en el tipo aluvial de formaciones masivas, formando, probablemente en el período geológico cuaternario. Por tener características de baja permeabilidad, posee humedad alta. Lo constituyen limos y arcillas.

Desde el punto de vista científico de la forma del terreno y de los paisajes evolutivo, los factores endógenos representados por la actividad volcánica registrada en esta región, dieron lugar a la formación de una gran cantidad de cadenas montañosas y volcanes que se encuentran rodeando y limitando a las cuencas endorreicas y semiendorreicas, dicho funcionamiento propició el desarrollo de lagos y extensos valles aluviales.

La forma del relieve resulta fundamental para la ubicación de los nuevos asentamientos humanos, ya que permite tener el mejor aprovechamiento de los accidentes del terreno de tal manera que se pueden definir los diferentes usos y destinos del suelo y los espacios territoriales, es fundamental la topografía para planear adecuadamente la infraestructura que nos permita desalojar adecuadamente las aguas pluviales, residuales así como en el diseño adecuado de los sistemas de abastecimiento de agua.

De la revisión realizada a la carta edafológica de Zacapu (INEGI 1983), el suelo presente en el sitio del estudio esta representado por:

Características de las unidades de suelo.

Esta unidad de suelo es apta para la agricultura de temporal y riego, siempre y cuando se ubique en lugares con pendiente no mayor del 15 %, y sin fase física o química. También se califica con aptitud para desarrollo urbano y asentamientos humanos; no posee ninguna restricción para este uso.

Estos suelos no son aptos para la agricultura debido a que prácticamente la capa de suelo es muy delgada o no existe; el uso de estos suelos debe ser forestal. El uso de estos suelos en desarrollos urbanos presenta como restricción el bajo potencial de excavación que presentan, así como la pendiente del terreno donde se encuentran generalmente.

1.17.1.5. Hidrología superficial.

El área pertenece a la región hidrológica RH12 cuyo nombre es "Lerma Santiago", con clave C y de nombre "R. Lerma - Chapala" abarcando el 11.04% de la superficie estatal.

La cuenca principal en esta región es la del río Lerma y uno de los afluentes principales es el Angulo en la Ciénega de Zacapu.

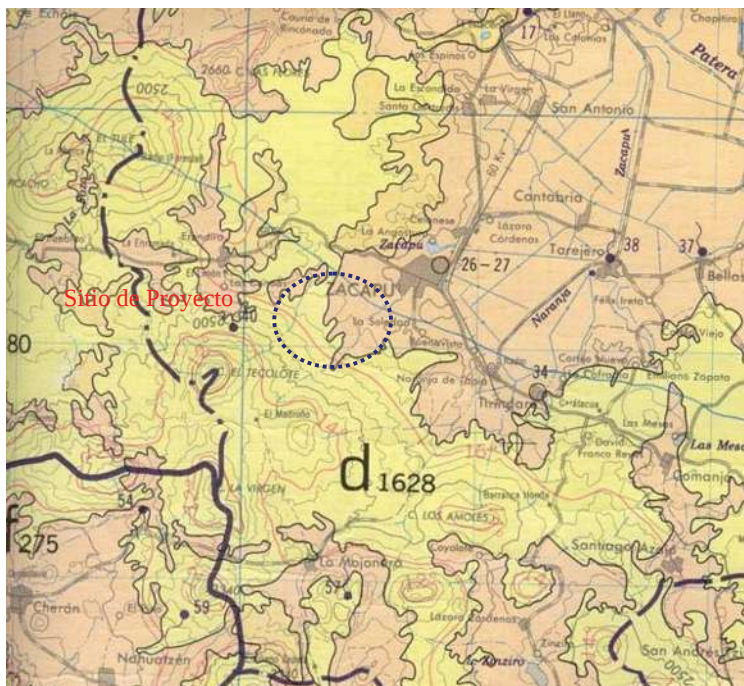
Los escurrimientos de agua son elementos importantes que se deben considerar en el desarrollo urbano para evitar molestias a los pobladores cuando llueve y trastornos graves que puedan ocasionar inundaciones. De las unidades de escurrimiento superficial de

la precipitación media anual se tiene que en la zona de estudio el coeficiente de escurrimiento oscila entre 10 y el 20%

En general, se recomienda respetar los cauces de agua principales dentro del predio que se va a urbanizar, evitando construir sobre ríos, pues en temporal, la superficie de captación de lluvia pendiente arriba, propicia avenidas de agua que pueden dañar las construcciones y exponer la vida de sus habitantes. Estos cauces deben tratarse como áreas verdes y realizar, cuando así se requiera, pequeños embalses para contener la velocidad de escurrimiento del agua y reducir la erosión. Estos embalses podrían ser aprovechados para la recreación o con fines paisajísticos.

Las depresiones del terreno en las partes bajas de los valles son susceptibles de ser inundables en temporal, por lo que deberá evitarse su urbanización.

El predio en estudio se encuentra definido como fuera de riesgo de inundación, ya que está ubicado en una zona con pocos problemas de inundación.



1.17.1.6. Hidrología subterránea.

La geohidrología de la región se encuentra íntimamente relacionada con la evolución tectónica registrada, la cual provocó el desarrollo de dos tipos principales de acuíferos, uno libre y otro confinado.

El acuífero libre se presenta sobre los valles, los cuales tienen un origen tectónico, debido a que corresponden a las fosas tectónicas, derivadas de la etapa reciente de

fallamiento en bloques, dichas fosas fueron rellenas por material clástico y volcanoclástico donde se desarrollaron dichos acuíferos, el agua que almacenan es de buena calidad y se emplea para riego, pero principalmente para uso doméstico. El acuífero confinado se presenta en la zona de los Altos, donde se tiene la presencia de una buena cantidad de material arcilloso.

De acuerdo al INEGI, el sitio del proyecto presenta la unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas.

Unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

Es la mayor extensión y está constituida por rocas de diferente origen y composición. Las rocas metamórficas más antiguas pertenecen al mesozoico y son: esquisto, filita y pizarra, se caracterizan por tener color verde claro a oscuro y al intemperismo son pardas; tienen foliación y textura lepidoblástica; el fracturamiento varía de escaso a intenso, la mayor parte de estas fracturas están rellenas de sílice; se presentan en una morfología que varía de suave a abrupta, en lomeríos y montañas.

Se tomo de la carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI el análisis de Químico de 2 muestras de agua; puntos 24 y 31.

Num.	Obra	Ca	Mg	Na	K	Dureza	Ph	Solidos	Observaciones
24	Manantial	23	14.6	29.4	7.4	118.5	7.6	278	Uso domestico
31	Manantial	29	25.6	38.9	0.8	179	7.3	365	Uso domestico

1.17.2. Aspectos bióticos.

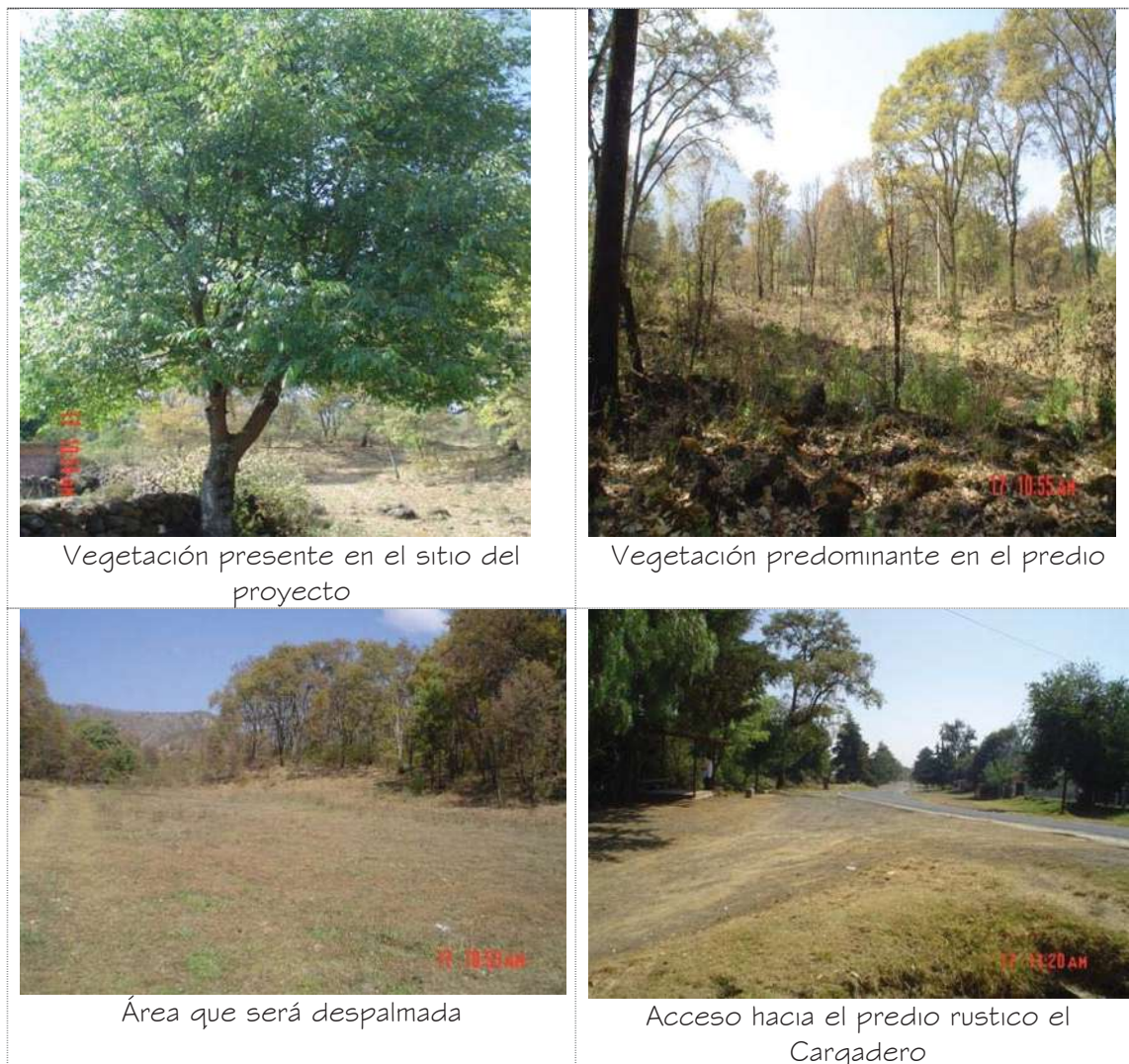
1.17.2.1. Vegetación terrestre.

Como el predio del proyecto se encuentra en las canoas comunidad perteneciente también al municipio de Zacapu y en el terreno actualmente tiene un uso forestal tenemos alguna vegetación arbórea.

La presente vegetación es la que predomina en el municipio de Zacapu.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pinaceae	Abies religiosa	Pinabete
	Pinus lelophylla	Pino chino
	Pinus montezumas	Pino colorado
	Pinus pseudostrobus	Pino bosqueño
	Pinus teocote	Ocote
Zamiaceae	Zamia loddigesii	

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO "EL CARGADERO", EN ZACAPU, MICH.



1.17.2.2. Vegetación acuática.

En el sitio no se presenta vegetación acuática, ya no se tienen cuerpos de agua dentro de ella.

1.17.2.3. Fauna terrestre.

Jiménez D. y Correa G. "Geografía de los Animales" reportan la existencia de las siguientes especies de mamíferos en el municipio de Zacapu.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Geomyidae	Pappogeomys alcomi	Tuza
	Pappogeomys gymnurus	Tuza

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza
Heteromyidae	<i>Liomys irrotatus</i>	Tucita
Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago
	<i>Eumops underwoodi</i>	Murciélago
	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago
	<i>Molossus ater</i>	Murciélago
	<i>Molossus sinaloas</i>	Murciélago
	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago
	<i>Nyctinomops femorosacus</i>	Murciélago
	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago
	<i>Promops centralis</i>	Murciélago
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago
Moormopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago
	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago
	<i>Pteronotus pamelli</i>	Murciélago
	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago
Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	Metorito
	<i>Neotoma albigula</i>	Rata de campo
	<i>Oryzomys fulvescens</i>	Rata de campo
	<i>Oryzomys palustris</i>	Rata de campo
	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de campo
	<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón de campo
	<i>Peromyscus truei</i>	Ratón de campo
	<i>Reithrodontomys chrysopsis</i>	Ratón de campo
	<i>Reithrodontomys microdon</i>	Ratón de campo
	<i>Sigmodon hallen</i>	Rata de campo
	<i>Sigmodon fulviventris</i>	Rata de campo
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata de campo
	<i>Sugnidib nascitensis</i>	Rata de campo
Mustelidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de una banda
	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo de dos bandas
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago
Phyllostomatidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago
	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago
	<i>Glossophaga mexicana</i>	Murciélago

1.17.2.4. Fauna acuática.

No aplica, el cuerpo de agua (drenes) más cercanos al sitio del proyecto no cuenta con fauna. De los siguientes grupos que se presentan en del municipio de Zacapu de su laguna.

Especie	Nombre Común
Goodea Antripinnis	Pescado Blanco
Goodea Atripinnis	Tiro
Xenetoca Variata	Pintola o Carangua
Zoogoneticus Quitzeoensis	Cheuha
Allophorus Robustus	Cheuha
Skiffia sp.	Carangua
Hubbsina Turneri	Cherehuita
Allotaca Dugesii	

Esta reportada también la Familia Cyprinidae con 3 especies

Especie	Nombre Común
Hybopsis Calientis	Sardinita
Algansea Lacustris	Acumara
Cyprinus Carpio	Carpa
Ctenopharingodon idella	Carpa Herbívora

Dentro de la Laguna existe también la familia Centrachidae representada

Especie	Nombre Común
Micropterus Salmoides	Lobina Negra

Y Familia Pucelidae con:

Especie	Nombre Común
Poeciliopsis Infans	Nativa

1.17.3. Medio socioeconómico.

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, la ciudad de Zacapu Michoacán cuenta con 49,086 habitantes, de los cuales 23,558 son hombres y 25,528 son mujeres.

Población 2005 por localidades aledañas al trazo del camino

Estado	Michoacán
Municipio	Zacapu
Localidad	Erendira
Población	899
P_mas	412

P_fem	487
-------	-----

Fuente: Resultados Definitivos Tabulados Básicos XII Censo General de Población y Vivienda

Cuadro 4.2 Población 2005 por edades

Estado	Michoacán
Municipio	Zacapu
Localidad	Erendira
P_0a4_años	76
P_5_AÑOS	818
P_6ª_14_años	188
P_15_años	614
P_15a49_años	248

FUENTE: XII Censo de Población y Vivienda INEGI Resultados Preliminares, 2005.

Estructura de la población por sexo a nivel estatal y municipal.

Estado	Michoacán	
Sexo	Hombres (%)	Mujeres (%)
P_Total (%)	47.95	52.05
Municipio	Zacapu	
Sexo	Hombres (%)	Mujeres (%)
P_Total (%)	47.78	52.22
Localidad	Erendira	
Sexo	Hombres (%)	Mujeres (%)
P_Total (%)	45.83	54.17

Fuente: Resultados Definitivos Tabulados Básicos XII Censo General de Población y Vivienda

Gráfica de la estructura de la población por sexo a nivel estatal, municipal y local.

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Vivienda

ESTADO	Michoacán
MUNICIPIO	Zacapu
Localidad	Erendira
Total de viviendas habitadas	218
Viviendas particulares habitadas	217
Ocupantes en viviendas particulares	895
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	4.12
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares	1.46

Educación

Alfabetismo

ESTADO	Michoacán
MUNICIPIO	Zacapu
Localidad	Santa Gertrudis
Población de 6-14 años que sabe leer y escribir	172
P_ de 6-14 años que no sabe leer y escribir	15
P_ de 15 años y mas alfabetada	574
P- de 15 años y mas analfabeta	40

Nivel de instrucción

ESTADO	MICHOACAN
MUNICIPIO	Zacapu
Localidad	Erendira
P_ de 15 años y más sin instrucción	37
P_ de 15 años y más con primaria incompleta	183

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

P_de 15 años y más con primaria completa	87
P_de 15 años y más con instrucción posprimaria	303
P_de 15 años y más con secundaria incompleta	34
P_de 15 años y más con secundaria completa	123
P_de 15 años y más sin instrucción posprimaria	307
P_15+ con instrucción secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	158
P_15+ con instrucción media superior o superior	145
P_18años y más sin instrucción media superior	419
P_18años y más con instrucción media superior	72
P_18años y más con instrucción superior	65
Grado promedio de escolaridad	7.15

Salud

ESTADO	Michoacán
MUNICIPIO	Zacapu
Localidad	Erendira
P_ sin derechohabencia a servicio de salud	213
P_derechohabiente a servicio de salud	571
P_derechohabiente al IMSS	438
P_derechohabiente al ISSSTE	137

Medios de transporte

En la localidad de Erendira se cuenta con los siguientes medios de transporte:

Medio de transporte	Se dispone del servicio
Terrestre	X
Aéreos	

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Marítimos	
Otros	

Servicios públicos

Localidad	Erendira
Servicio publico	X
Agua (potable, tratada)	X
Energéticos	X
Marítimos	
Electricidad	X
Sistema de manejo de residuos	

Población Económicamente Activa

ESTADO	Michoacán
MUNICIPIO	Zacapu
Localidad	Erendira
P_ económicamente activa	267
P_ económicamente inactiva	396
P_Ocupada	267
P_Ocupada en el sector primario	66
P_Ocupada en el sector secundario	55
P_Ocupada en el sector terciario	139
P_ocupada que no recibe ingreso por trabajo	43
P_ocupada que recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por trabajo	27
P_ocupada que recibe 1-2 salarios mínimos mensuales	59

de ingreso por trabajo	
P_ocupada con +2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo	91
P_ocupada que recibe +de 5 hasta 10 smm de ingresos por trabajo	25
P_ocupada con más de 10 smm de ingreso por trabajo	4
P_que no trabajó en la semana de referencia	5
P_ocupada que trabajó hasta 32hrs en la semana de referencia	78
P_ocupada que trabajó de 33 a 40hrs en la semana de referencia	53
P_ocupada que trabajó de 41 a 48hrs en la semana de referencia	51
P_ocupada que trabajó más de 48hrs en la semana de referencia	72

1.17.4. Paisaje, como elemento aglutinador de un gran número de características del medio físico.

Con el cambio de uso del suelo del predio, no se impactarán las condiciones paisajísticas actuales. El proyecto contempla una arquitectura similar a la de la zona, de tal manera que no se rompa con la armonía arquitectónica.

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. El paisaje está considerado como la expresión perceptual de medio físico, lo que implica que es detectado por todos los sentidos, es decir, es función de la percepción plurisensorial. Esto implica que su tratamiento debe contar con la forma de apreciarse con la vista, el olfato y el oído, especialmente.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje. La calidad intrínseca del paisaje es una cualidad extremadamente difícil de medir de forma objetiva, y aunque se han desarrollado bastantes métodos, ninguno tiene la solución a este problema y algunos resultan muy complejos. Calidad paisajística es el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado.

Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje, como los siguientes:

Positivos:

- Agua limpia.
- Aire limpio.
- Posibilidad de escuchar sonidos naturales como el canto de las aves o el ruido que hace la hojarasca al pisarse.

- Posibilidad de oler fragancias de plantas
- Posibilidad de ver fauna silvestre
- Vegetación frondosa
- Cambio de coloración estacional
- Alta diversidad florística.

Negativos:

- Aguas estancadas y pútridas
- Ruidos de coches
- Desperdicios esparcidos por la zona
- Infraestructuras discordantes con el entorno.

Con base a lo antes expresado el paisaje de la zona prácticamente ha sido impactado, por el uso actual del predio, ya que un parámetro para medirlo es la accesibilidad visual potencial el cual radica en asociar la actividad con la presencia y frecuencia de observadores potenciales. Las áreas que se usan para medir la accesibilidad visual son: Las vías de comunicación, Los núcleos de población, y las zonas que tienen un uso intenso.

1.18. Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso de suelo.

1.18.1. Actividades a vincular con las normas y regulaciones sobre uso del suelo.

1.- Cambio de uso de suelo de área de matorral y área de reserva ecológica a uso habitacional.

1.18.2. Vinculación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	
Propuesta de Cumplimiento	Disposición
Cada una de las actividades a realizar en las diferentes etapas de este proyecto estará en concordancia con las disposiciones del municipio.	<i>Artículo 8</i> , en lo referente a política ambiental 1. Aplicaciones y disposiciones jurídicas en cuanto a prevención y control de contaminación ambiental (Frac. III) y cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, (Frac. VIII).

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	
Propuesta de Cumplimiento	Disposición
En el presente proyecto del predio urbano el “Cargadero” ubicado en de la ciudad de Zacapu en la colonia Erendira (en las Canoas comunidad perteneciente al municipio de Zacapu Michoacán).Sus distintas etapas lleva implícitos los siguientes principios.	Artículo 15, Esta obra en sus distintas etapas lleva implícitos los siguientes principios: I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio depende la vida y las posibilidades productivas del país. III .Los particulares que realicen obras que puedan causar contaminación u otros daños a los recursos naturales, deberán someterse a la responsabilidad que exige la Protección al Equilibrio Ecológico y el Ambiente. IV. Se deben prevenir, minimizar o reparar los daños causados y asumirse los costos de estas afectaciones. V. La responsabilidad implica tanto las condiciones y los daños a las generaciones presentes, como a las futuras. VII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe darse

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	asegurando su mantenimiento y renovabilidad. VIII. El uso de recursos naturales no renovables debe darse sin comprometer su agotamiento y evitando sus efectos adversos sobre el medio. XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
--	---

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	
Propuesta de Cumplimiento	Disposición
	Artículo 98, Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo (Frac. I) El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.
	Artículo 112, En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, de conformidad con la distribución de

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	atribuciones establecidas en los artículos 7º, 8º y 9º de esta Ley, así como con la legislación local en la materia: V.- Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación. VII.- Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, excepto del federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación. XI.- Formularán y aplicarán, con base en las normas oficiales mexicanas que expida la Federación para establecer la calidad ambiental en el territorio nacional, programas de gestión de calidad del aire.
--	---

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	
Propuesta de Cumplimiento	Disposición
Para prevenir la contaminación al suelo por infiltración de residuos o alguna otra sustancia en el proyecto del Cargadero	<i>Artículo 134.</i> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I.-

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

ubica al poniente de la ciudad de Zacapu en la colonia Erendira (en las Canoas comunidad perteneciente al municipio de Zacapu Michoacán). Se apegara a los artículos 134-136 así de esta manera de dará cumplimiento con la Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental y su vinculación del proyecto con estos.	Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; II.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; III.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental	
Propuesta de Cumplimiento	Disposición
	<i>Artículo 136.</i> Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	I.- La contaminación del suelo; II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV.- Riesgos y problemas de salud.
--	---

LEY DE AGUAS NACIONALES (Y SU REGLAMENTO)	
PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	DISPOSICIÓN
Durante las etapas del cambio de uso de suelo del presente proyecto se vinculan con los siguientes artículos de la Ley de Aguas Nacionales por que no habrá alteraciones de la calidad del agua subterránea y superficial pues se tomarán las medidas necesarias para evitar que la basura , desechos o sustancias, puedan causar contaminación sobre la misma zona del proyecto.	(Arts. 85 y 86, Frac. III y VI de La Ley de Aguas Nacionales).Durante las diferentes etapas del presente proyecto, no se alterará la calidad del agua subterránea y superficial de la zona, ya que se tomarán las medidas necesarias para evitar que la basura, desechos y sustancias, puedan causar contaminación sobre las mismas; además se cumplirán las condiciones particulares de descarga que deben

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	satisfacer las aguas residuales que puedan contaminar el subsuelo y los acuíferos. (Art. 134) Se vincula también con el artículo 134 (Reglamento de la LAN), que señala lo siguiente: las personas que exploten, usen o aprovechen el agua para cualquier uso o actividad, están obligadas bajo su responsabilidad y en términos de ley, a realizar las medidas necesarias para preven.
LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO (Y SU REGLAMENTO)	
PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	DISPOSICIÓN
Por ser un de cambio de uso de suelo en el proyecto del Cargadero ubica al poniente de la ciudad de Zacapu en la colonia Erendira (en las Canoas comunidad perteneciente al municipio de Zacapu Michoacán). Para efecto de cumplir con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente como se hace notar en el artículo 34 haciendo referencia a lo estipulado no alterando el equilibrio ecológico.	Articulo 34 de la ley y 5º de su Reglamento en la materia Establece que los responsables de la realización de obras y actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos en aquellas materias no ser reservadas a La Federación, deberán de presentar una manifestación de impacto ambiental que será evaluada por La Secretaría y estará sujeta a la autorización previa de esta y/o los

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	ayuntamientos correspondientes. Así mismo estarán obligados al cumplimiento de los requisitos o acciones para mitigar el impacto ambiental que pudieran ocasionar.
--	--

LEY DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE MICHOACÁN	
PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	DISPOSICIÓN
Por ser un cambio de uso de suelo de servicio complementario para un dar un mejor servicio a un centro poblacional se vincula con el siguiente artículo.	(Art. 93) La ordenación de los centros de población se llevará a cabo mediante la planeación, regulación de las acciones tendientes a su fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de acuerdo a lo previsto en los diversos programas municipales de desarrollo urbano, así como la zonificación correspondiente.
El cambio de uso de suelo del predio Urbano el Cargadero municipio de	(Art. 98) La conservación de los centros de población es la acción tendiente a

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Zacapu. Por ser una zona donde se construirán viviendas, donde se llevara acabo el artículo 98 de la ley de desarrollo urbano se tendrá un equilibrio ecológico por esta vinculado con este artículo.	mantener: I.- El equilibrio ecológico y la calidad ambiental. II.- El buen estado de las obras materiales, de infraestructura, equipamiento y servicios, de acuerdo con lo previsto en los programas de desarrollo urbano. III.- El buen estado de los edificios, plazas y espacios públicos, parques así como la salvaguarda, protección y restauración del patrimonio cultural.
Por ser un cambio de uso de suelo del predio el Cargadero municipio de Zacapu ubicado ubica al poniente de la ciudad de Zacapu en la colonia Erendira (en las Canoas comunidad perteneciente al municipio de Zacapu Michoacán). Se vincula con los artículos del (124 al 127) de la Ley de Desarrollo Urbano.	Las autoridades competentes y los particulares realizarán las acciones que les corresponda en materia de cambio de uso o destino del suelo, de conformidad con esta Ley y de los programas de desarrollo urbano correspondientes. (Art. 124) Las autoridades competentes y los particulares realizarán las acciones que les corresponda en materia de cambio de uso o destino del suelo, de conformidad con esta Ley y de los programas de desarrollo urbano correspondientes. (Art. 125)

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

	Se refiere también a que en la concurrencia en la materia de desarrollo urbano, los ayuntamientos expedirán los correspondientes cambios de uso del suelo y el Gobierno del Estado, verificará su congruencia de conformidad con lo dispuesto en esta Ley (art. 126). Reunidos los requisitos señalados en el artículo anterior, el cambio de uso o destino del suelo se agregará al programa original, causando efectos inmediatamente. (Art. 127)
--	---

Normas Oficiales Mexicanas SEMARNAT vinculadas al proyecto		
Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
Contaminación del Aire		
NOM-041-SEMARNAT-1999.	La norma es obligatoria para los responsables de	Se dará cumplimiento, en lo cual se establece la

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible con excepción de vehículos de peso bruto vehicular menor de 400 kg. entre otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción (sección I de la Norma en referencia).	verificación vehicular de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del presente proyecto.
NOM-042-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes	Que estipula que los vehículos año-modelo 1999 y 2000 que cumplan con los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos que excluye el metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, podrán quedar exentos de la verificación	Se contara con vehículos nuevos o en óptimas condiciones, de la misma manera se contara con su respectiva verificación.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen diesel como combustible con	<i>Durante la etapa de cambio de uso de suelo se utilizaran vehículos automotores los cuales se les solicitara su verificación</i>

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

vehículos	excepción de, entre	vehicular y cumpliendo
Normas Oficiales Mexicanas SEMARNAT vinculadas al proyecto		
Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	otros, maquinaria dedicada a la industria de la construcción (sección I de la Norma en referencia).	con los parámetros que establece la presente NOM.
NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como.	La Norma es obligatoria para vehículos automotores en circulación, pero no aplica, entre otros, maquinaria de uso en la construcción, en la que se indican los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año modelo.	Se dará cumplimiento mediante en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción o mantenimiento del proyecto.
NOM-050-SEMARNAT-1993.	La Norma es obligatoria para vehículos automotores en circulación, pero no	Durante la etapa de construcción se generaran residuos peligrosos los

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	aplica a, entre otros, maquinaria de uso en la construcción. Se deberá verificar el cumplimiento de la Tabla 2, en la que se indican los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios en circulación, en función del año modelo.	cuales se clasificaran de acuerdo a la presente NOM.
---	---	--

1.19. Diagnóstico ambiental.

Los componentes ambientales que han sufrido una modificación son los siguientes: el suelo, la flora y la fauna, ya que actualmente la zona presenta un impacto, provocando que la vegetación presente indicadores de disturbio y la fauna nativa sufriera desplazamiento; es decir que la vegetación nativa del área de estudio fue removida para adecuar el terreno para uso agrícola, en el que actualmente se practica la siembra de temporal.



ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

CAPITULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

I.20. Selección de Indicadores.

I.20.1. Indicadores.

En este punto se define el indicador o indicadores del impacto capaz de medirlo.

El indicador que mide el grado de contaminación del factor contaminado, puede responder a una ecuación matemática (Índice de Calidad del Agua), al valor de la presencia de un contaminante concreto (número de especies por unidad de superficie, concentración, porcentaje), o estimaciones subjetivas (composición paisajística, sensaciones).

Atmósfera.

Adoptamos como indicador general, el Índice de Calidad del Aire, ICAIRE, que toma valores de 0 a 100.

$$ICAIRE = \frac{K \sum CiPi}{\sum Pi}$$

Donde:

Ci = Valor porcentual asignado a los parámetros

Pi = Peso asignado a cada parámetro

K = Constante que toma los siguientes valores:

0.75 para aire con ligero olor no agradable

0.50 para aire con olor desagradable

0.25 para aire con fuertes olores desagradables

0.00 para aire con olor insoportable por el ser humano

Ruido y Vibraciones

Se toma como indicador del impacto el nivel de presión acústica (L), adoptándose como unidad de medida el decibelio, (dB).

$$L = 10 \log \left(\frac{P}{Po} \right)^2$$

Siendo P la presión eficaz del sonido medido, Po, la presión acústica de referencia, que corresponde con la menor presión acústica que un oído joven y sano puede detectar en condiciones normales.

Agua

Adoptamos como indicador general, el Índice de Calidad del Agua, ICA, basado en el de Martínez de Bascarán (1979), que proporciona un valor global de la calidad del agua, incorporando los valores individuales de una serie de parámetros.

$$ICA = \frac{K \sum C_i P_i}{\sum P_i}$$

Donde:

C_i = Valor porcentual asignado a los parámetros

P_i = Peso asignado a cada parámetro

K = constante que toma los siguientes valores:

1.00 para aguas claras sin aparente contaminación

0.75 para aguas con ligero, color, espumas, ligera turbidez aparente no natural

0.50 para aguas con apariencia de estar contaminada y fuerte olor

0.25 para aguas negras que presentan fermentaciones y olores

Capacidad de agrologica de los suelos

La capacidad agrologica se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos.

Se toma como indicador del impacto la suma ponderada de la superficie de cada clase de suelo, expresada en porcentaje de la superficie total.

$$C.AGRO = \frac{100}{St} \left(S_I + \frac{S_{II}}{2} + \frac{S_{III}}{3} + \frac{S_{IV}}{4} + \frac{S_V}{5} \right)$$

Siendo:

S_i , la superficie de la clase apológica I a V.

St , la superficie total

Capacidad agraria de los suelos

Se toma como indicador del impacto la productividad (P), que depende de una serie de factores, todos ellos significativos y fáciles de medir, cuya magnitud viene expresada, de acuerdo con la metodología de la FAO (1970) mediante la siguiente ecuación:

$$P = h * d * z * T * C_s * MO * A * M * C$$

Los valores de los factores considerados, se expresan en una escala porcentual en función de:

h = f(humedad del suelo en % de volumen)

d = f(capacidad de drenaje del suelo)

z = f(profundidad efectiva del suelo)

T = f(textura y estructura del suelo)

C_s = f(concentraciones de sales solubles, o contenido medio de nutrientes)

MO = f(contenido de materia orgánica del suelo)

A = f(capacidad de intercambio catiónico)

M = f(reserva de minerales alterables)

C = f(contenido en caliza activa y caliza total)

Erosión del suelo

Erosión hídrica

Tomamos como indicador del impacto la pérdida de suelo, según la ecuación de Taylor (1970)

$$A = 2.24 * R * K * L * S * C * P$$

A = Pérdida media anual del suelo en Tm/Ha, año.

R = Factor lluvia = $E \times I^*$ en Kgm X mm X Ha, h

$E = 12.142 + 8.877 \log I$ = Energía cinética de lluvia, en Kgm X mm /Ha.

I^* = intensidad de la lluvia en mm/Ha.

I = Intensidad máxima de la lluvia en mm/30 min.

K = Factor de erosionabilidad del suelo, en Tm/Ha

L = Factor de longitud de declive = $(I/22.13)m$.

I = longitud del declive de escorrentía en el campo.

$m = 0.6, 0.3, 0.5$ para pendientes $> 10\%$; $< 1.5\%$; 1.5% a 10%

S = Factor de pendiente de declive $(0.43 + 0.30 \times s + 0.043 s^2)/6613$

s = Pendiente en %

C = Factor de cultivo y ordenación, o relación entre la pérdida de suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y la pérdida correspondiente del suelo en barbecho continuo.

P = Factor de prácticas de conservación, que expresa la influencia que ejercen las prácticas de cultivo, corrección y conservación de la erosión hídrica.

Erosión eólica

Se toma también como indicador del impacto, la pérdida de suelo, expresada mediante la siguiente ecuación:

$$E = I' * K' * C' * L' * V$$

I' = Índice de erosionabilidad del suelo, Tm/Ha. Se determina a partir del % de partículas de suelo seco mayores de 0.84mm, de diámetro.

K' = Factor de rugosidad del suelo

C' = Factor climático, que expresa la influencia de la velocidad del viento y de la humedad del suelo en la erosión.

L' = Factor de longitud del terreno, barrida por el viento dominante.

V = Factor de vegetación, que toma el valor $V = 1$, para actuaciones donde la vegetación va a ser eliminada.

Cubierta vegetal

Tomamos como indicador del impacto, el porcentaje de superficie cubierta, ponderado en función del índice de interés de las especies existentes.

$$P.S.C. = \frac{100}{S_t} \sum_1^i S_i K$$

Siendo, S_t , la superficie total considerada y S_i , la superficie cubierta por cada especie o tipo de vegetación presente.

Fauna

Se toma como indicador del impacto, un índice VE, que informa del valor ecológico del biotopo a través de su calidad y abundancia.

$$VE = \frac{ab + c + 3d}{e} + 10(f + g)$$

Factor	Símbolo	Cuantificación
Abundancia de especies	A	Muy abundante 5, abundante 4, medianamente abundante 3, escaso 2, y muy escaso 1
Diversidad de especies	B	Excepcional 5, alta 4, aceptable 3, baja 2, uniformidad faunística 1
Número de especies protegidas que habitan el área	C	De 1 a 10
Diversidad de biotopo	D	Igual que b
Abundancia de biotopo	E	Igual que a
Rareza del biotopo	F	Muy raro 5, raro 4, relativamente raro 3, común 2, y muy común 0
Endemismos	G	Si, 5; No, 0

Paisaje

Tomamos como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, VR, acorde con el modelo descrito, viniendo a la unidad de medida expresada como un rango a dimensional de 0 a 100.

$$V_R = KV_a$$

$$K = 1.125 \left[\frac{P}{d} A_c S \right]^{1/4}$$

Siendo:

P = Factor, función del tamaño medio de las poblaciones próximas

d = Factor, función de la distancia media en km, a las poblaciones próximas

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, buena 3, regular 2, mala 1, inaccesible 0).

S = superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (muy grande 4, grande 3, pequeña 2, muy pequeña 1).

Valores culturales

Se toma como unidad del impacto el grado de destrucción del factor, expresado en tanto por cien.

Cuando se trata de monumentos y lugares arquitectónicos o singulares en los que la destrucción suele ser total, el grado de destrucción es del 100%. En los casos de territorios amplios, la escala de destrucción será gradual de 0 a 100.

Si la acción se relaciona con la creación o destrucción de centros escolares o formativos, el indicador vendrá dado mediante una magnitud de 0 a 100, en función del número de centros o de alumnos existentes en el territorio estudiado.

Calidad de vida

En base al Patrón Universal de Valores se establece la relación de indicadores básicos para la medida de la Calidad de Vida, que se plasma en la tabla 4.1.

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Tabla 4.1. Indicadores básicos para la medida de la calidad de vida

Valor	Dimensión	Indicador	Valoración X, =, -
1. Salud	Duración de la vida	• Esperanza de vida	
		• Mortalidad infantil*	
	Calidad	• Días de trabajo perdidos por enfermedad o accidente*	
		• Estado sanitario de las playas	
		• Estado sanitario general (infraestructura)	
		• Población sanitariamente protegida %	
	Medios	• Camas de hospital / 10,000 habitantes	
		• Médicos / 10,000 habitantes	
1. Riqueza material	Nivel de vida	• Hogares sin agua corriente*	
		• Hogares sin electricidad*	
		• M ² de vivienda/persona	
		• Teléfono / 1,000 habitantes	
		• Hogares con lavaplatos automático/1,000 hogares	
		• Producto Nacional Bruto per cápita	
		• Infracción*	
	Nivel de seguridad económica	• Índice de ahorro	
		• Posición financiera exterior	
		• Valor internacional del peso	
		• Financiación bruta de capital	
		• Balanza comercial	
3. Seguridad y orden	Ciudadana	• Balanza de pagos	
		• Índice de criminalidad*	
		• Muertos por atentados políticos*	
		• Numero de manifestaciones*	
		• Intentos de golpe de estado*	
		• Bases militares extranjeras*	
		• Precariedad en el empleo*	
		• Muertes por condiciones externos*	
		• Riesgo nuclear militar*	
	Funcional	• Accidentes de trafico*	
		• Días de trabajo perdidos por huelgas*	
		• Accidentes de trabajo*	
		• Efectos impagados*	
		• Seguridad empresarial	
		• Cumplimiento promesas políticas	
		• Tasa de analfabetismo*	
4. Conocimiento	Nivel educación	• Niños sin escolaridad*	
		• % Población universitaria	
		• Lectura de prensa. Índice	
	Nivel lectura		

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Valor	Dimensión	Indicador	Valoración X, =, -
5. Libertad	Nivel de investigación	• Número de libros por hogar	
		• Balanza comercial. Índice	
		• % PNB dedicado a la investigación	
	Política	• Libertades políticas	
		• Informes amnistía internacional*	
		• Índice de manifestaciones autorizadas / no autorizadas	
		• Índice de libertad de prensa e imprenta	
	Social	• Población reclusa	
		• Índice de emigración	
	Religiosa	• Laicidad estatal	
		• Libertad de culto	
		• Libertad de propaganda	
6. Justicia distributiva	Respecto al sexo	• Participación política de la mujer	
		• Mujeres profesionales %	
		• Mujeres empresarias %	
		• Directores de los 200 periódicos de mayor tirada, que son mujeres %	
		• Rectores y decanos de universidades, que son mujeres	
		• Altos cargos de las organizaciones sindicales, que son mujeres %	
		• Salarios mujeres / salarios hombres	
	Respecto a la raza	• Gitanos e inmigrantes: - Profesionales % - Empresarias % - Directores de los 200 periódicos de mayor tirada % - Rectores y decanos de universidades % - Altos cargos de los organismos sindicales %	
		• Salario medio gitanos e inmigrantes / salario medio resto de la población	
	Respecto a la procedencia social	• Hijos de obreros: - Profesionales % - Empresarias % - Directores de los 200 periódicos de mayor tirada % - Rectores y decanos de universidades % - Altos cargos de los organismos sindicales %	
		• Salario medio hijo de obrero manual /	

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Valor	Dimensión	Indicador	Valoración X, =, -
	Funcional	salario medio resto de la población	
		• Distribución personal de la renta	
		• Pobreza y mendicidad*	
		• Distribución carga fiscal	
		• Déficit público*	
7. Conservación de la naturaleza	Flora	• Equidad administrativa	
		• Cantidad	
		• Variedad	
		• Ha. Incendiadas*	
	Fauna	• Repoblación forestal	
		• Cantidad	
	Contaminación	• Variedad	
		• Atmosféricas*	
		• Fluvial y Lacustre*	
		• Marina*	
8. Autorrealización	Espacios verdes	• Limpieza del territorio	
		• M ² / habitantes	
	Empleo	• Índice de desempleo*	
		• Economía sumergida*	
	Participación	• Participación laboral	
		• Participación política	
		• Participación sindical	
		• Trabajadores autónomos y cooperativistas	
	Turismo	• Turismo interno	
		• Turismo al exterior	
9. Prestigio		• Horas de trabajo semanales*	
		• Índice de producción artística	
		• Instalaciones deportivas públicas	
		• % PNB dedicado a donaciones exteriores	
		• Organizaciones internacionales instaladas en el territorio	
		• Índice de inmigración	
		• Índice de incremento de la población	
		• Índice de realizaciones deportivas	
		• Índice de realizaciones artísticas en certámenes internacionales	

* Los indicadores acompañados del símbolo, presentan sentido contrario.

Evaluación de la calidad de vida

Salud	Valor	Resultado de los indicadores			Evaluación Global (0-11)
		X	=	-	
Y1	Salud				
Y2	Riqueza material				
Y3	Seguridad y orden				
Y4	Conocimiento				
Y5	Libertad				
Y6	Justicia distributiva				
Y7	Conservación de la naturaleza				
Y8	Autorrealización				
Y9	Prestigio				
Evaluación final de la calidad de vida (CV)					

Demografía

Se forma como indicador del impacto la variación del nivel de población a un territorio concreto, medida en %. En zonas de alta densidad demográfica la variación se establece en, sirviendo al efecto la misma curva.

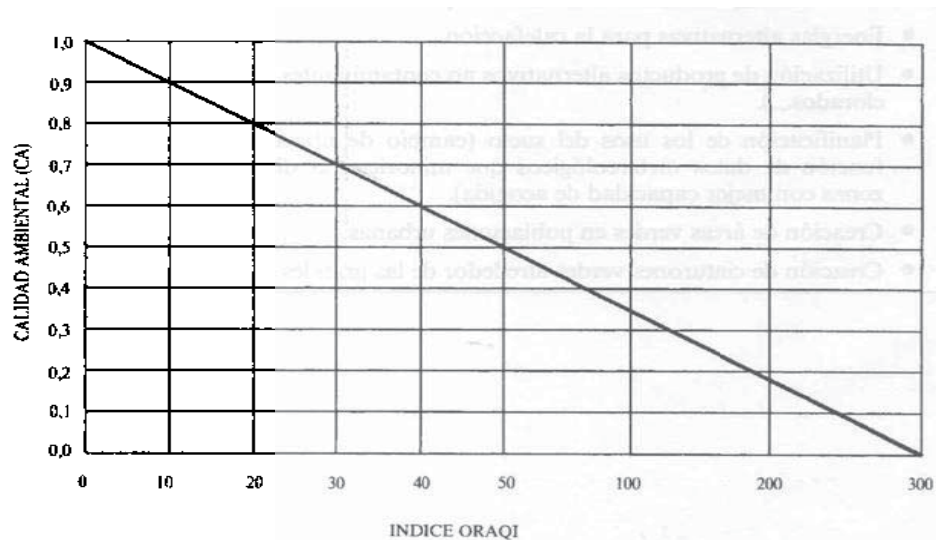
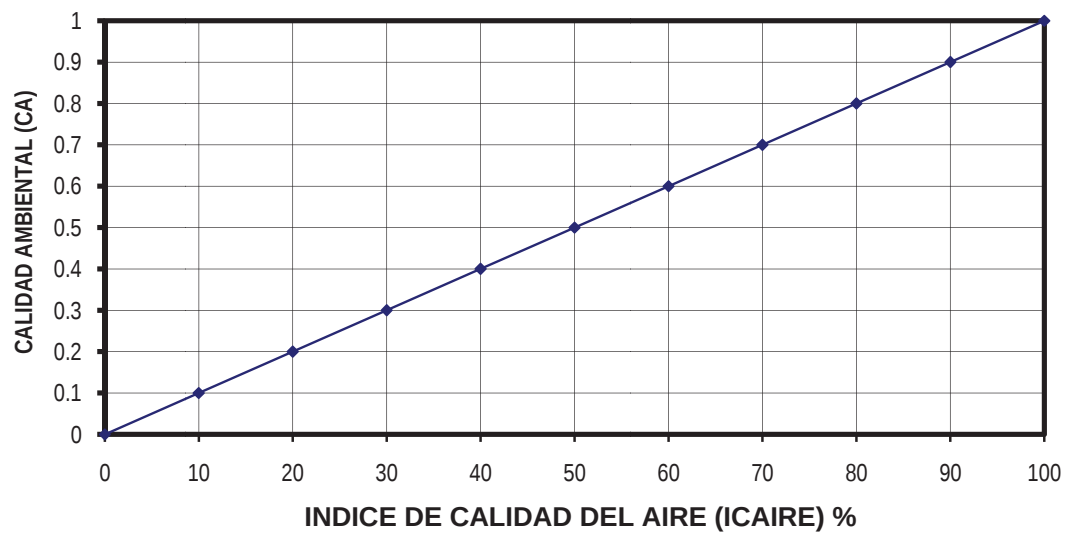
Nivel de empleo

Se toma como indicador del impacto la variación del nivel de empleo en una zona concreta, medida dicha variación en %. En grandes zonas o zonas con un alto número de mano de obra potencialmente ocupado, la variación puede establecer en, sirviendo de efecto la misma curva de transformación.

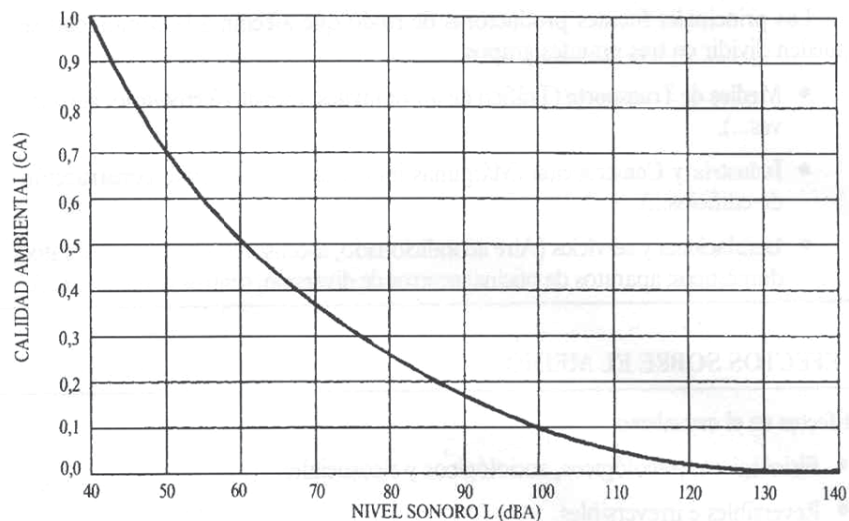
1.20.2. Funciones de transformación.

Para cada factor estudiado se ha definido una o varias funciones de transformación, de manera que cada magnitud del indicador del impacto expresada en la unidad correspondiente, se corresponde con una magnitud de calidad ambiental, expresada en valores de 0 a 1. La calidad ambiental será función de la magnitud del indicador del impacto, función que vendrá representada por la curva correspondiente.

Atmósfera terrestre. Es la envoltura gaseosa, de unos 2,000 km. de espesor que rodea a la tierra



Ruido y Vibraciones. El sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectado por el ser humano.

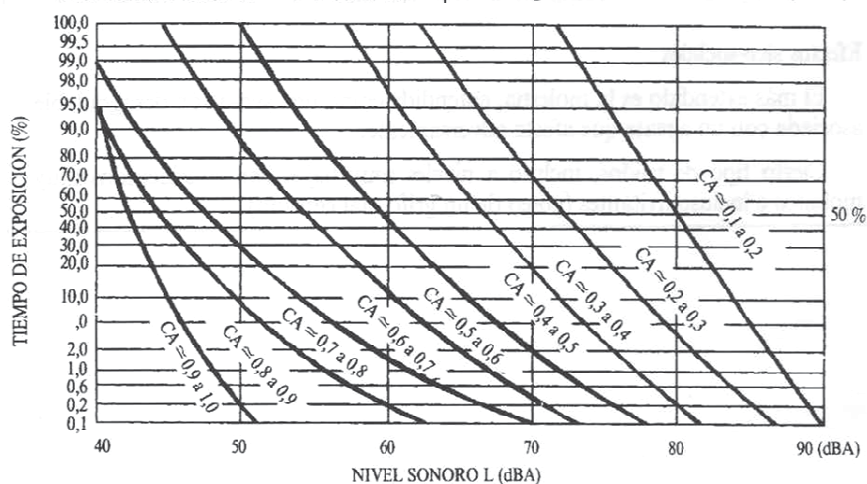


Indices correctores del nivel medido

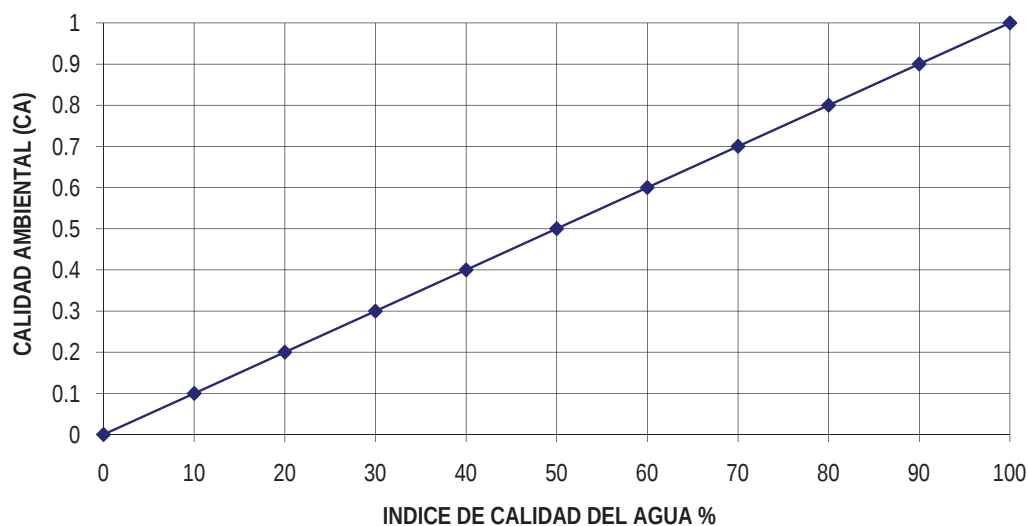
- Noche + 10 dBA
- Tiempo exposición
 - 20 - 50 % + 3 dBA
 - 50 - 80 % + 6 dBA
 - 80 - 95 % + 9 dBA
 - 95 - 100% + 12 dBA
- Situaciones críticas + 5-15 dBA

Tipología de la CA

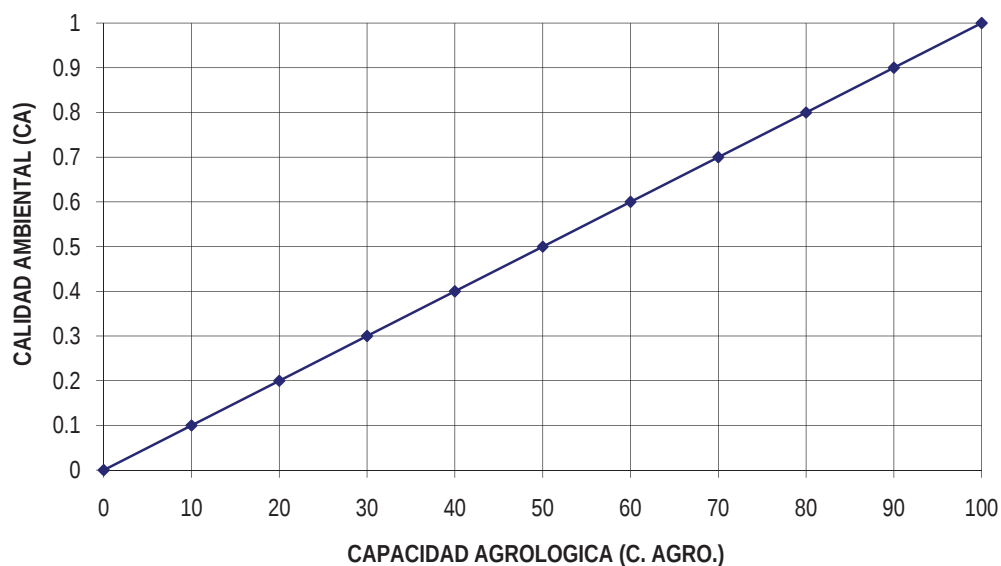
- | | |
|-------------|-----------|
| Optima | 0,8 - 1,0 |
| Buena | 0,6 - 0,8 |
| Aceptable | 0,4 - 0,6 |
| Baja | 0,2 - 0,4 |
| Inaceptable | 0,0 - 0,2 |



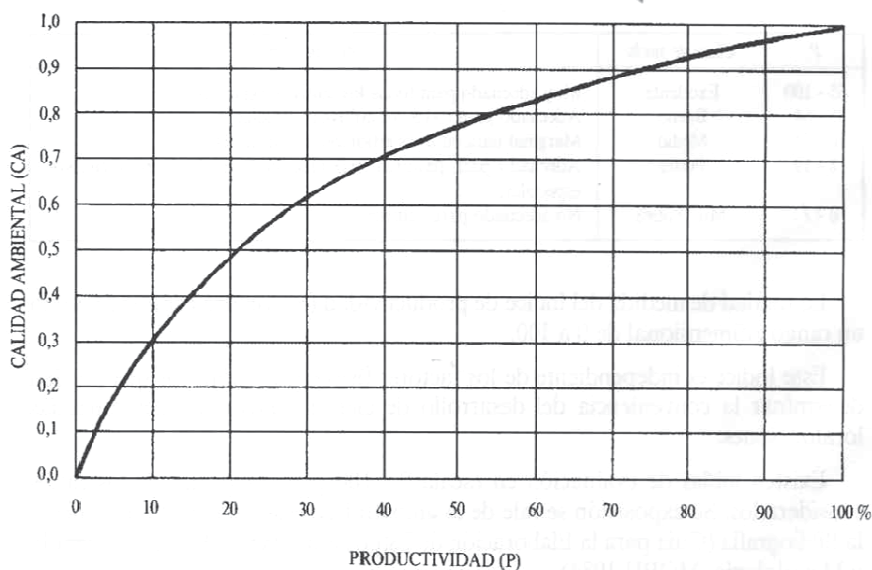
Agua. La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea, parcial o totalmente, adecuada para la aplicación o uso a que se destina.



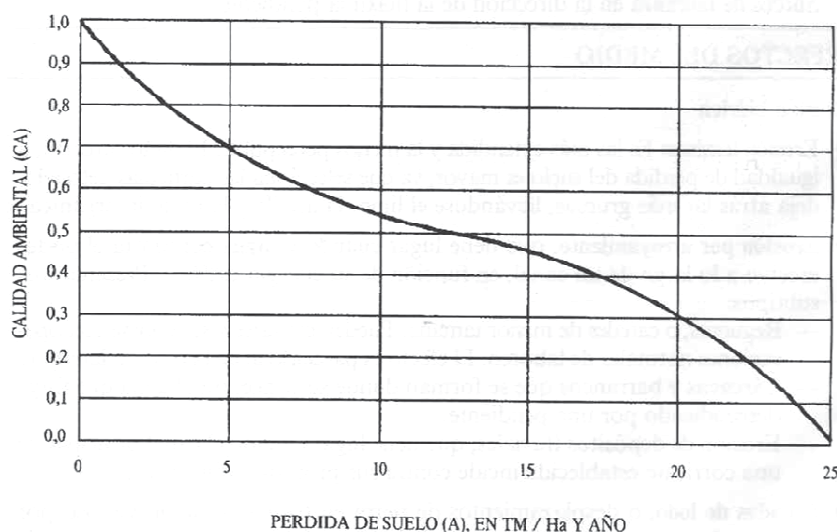
Capacidad de agrologica de los suelos. La capacidad agrologica se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos.



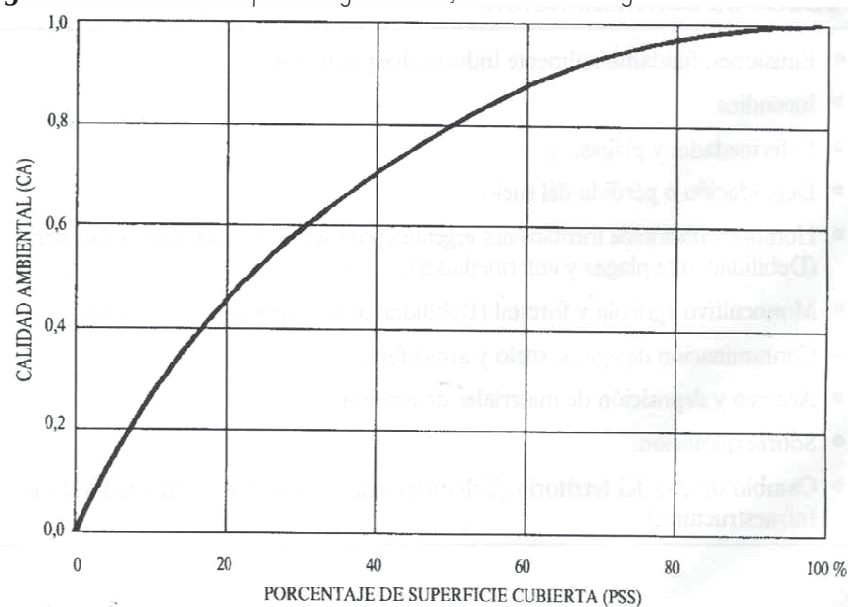
Capacidad agraria de los suelos. La capacidad agraria o capacidad productiva agraria se define como la potencialidad inicial del suelo para producir una cierta cantidad de cosecha por ha y por año. Este concepto responde a la productividad intrínseca del suelo.



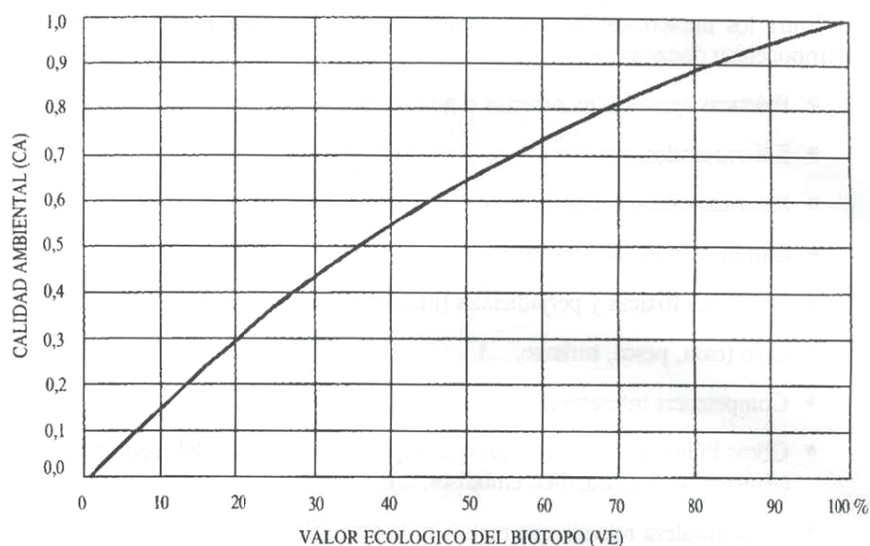
Erosión del suelo. Bajo el término erosión, englobamos todos los variados procesos de destrucción de rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles.



Cubierta vegetal. Se entiende por vegetación, el manto vegetal de un territorio dado.



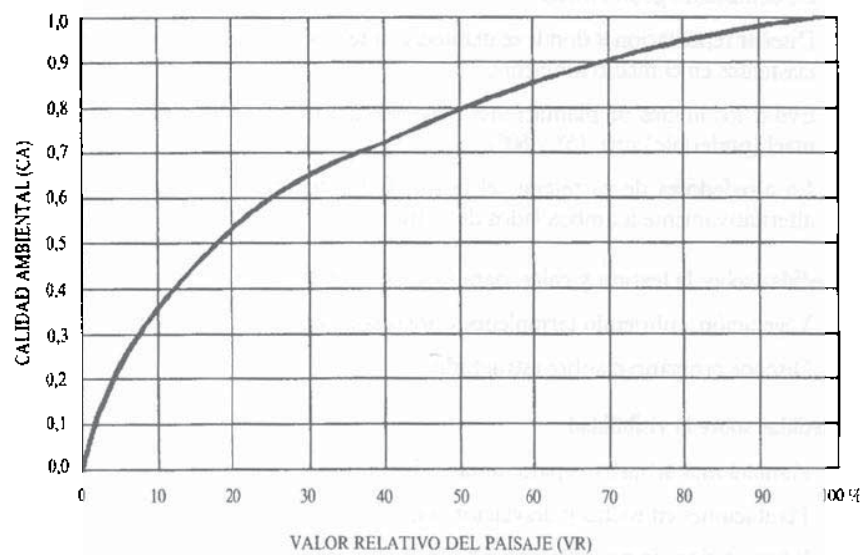
Fauna. Entendemos como fauna, el conjunto de especies animales que viven en una zona determinada.



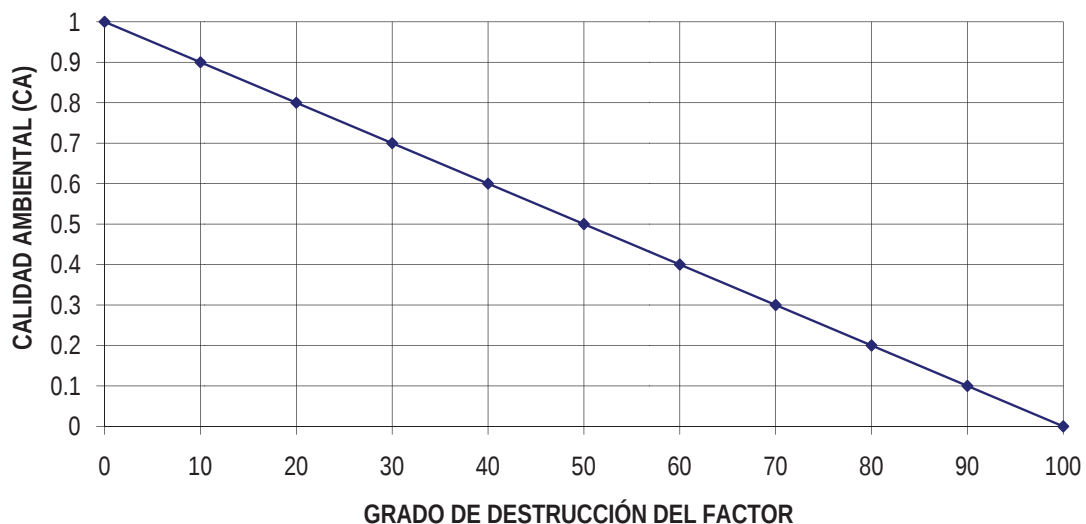
Paisaje. El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplado a éste

como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre), del medio.

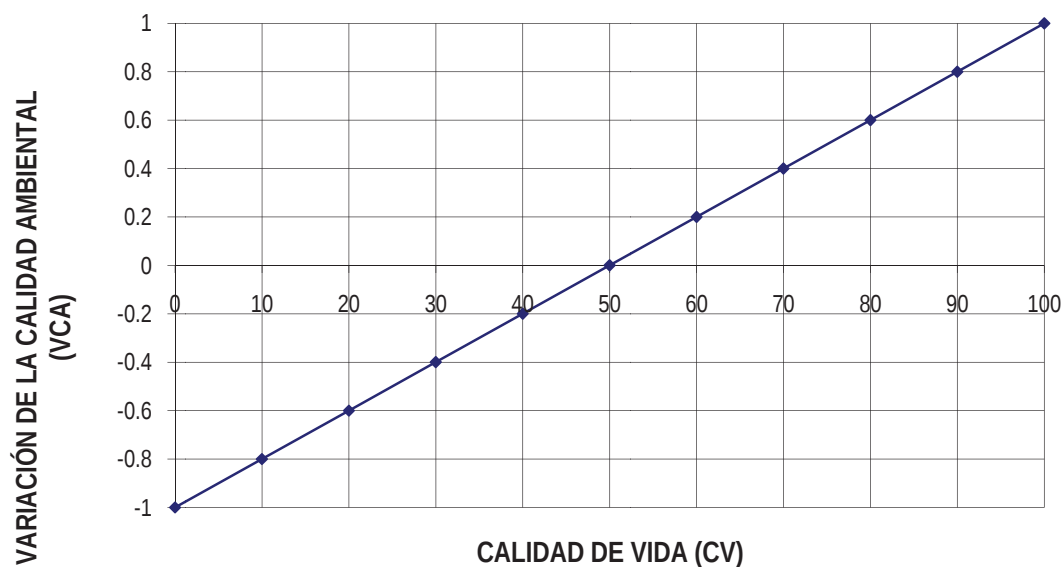
Otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.



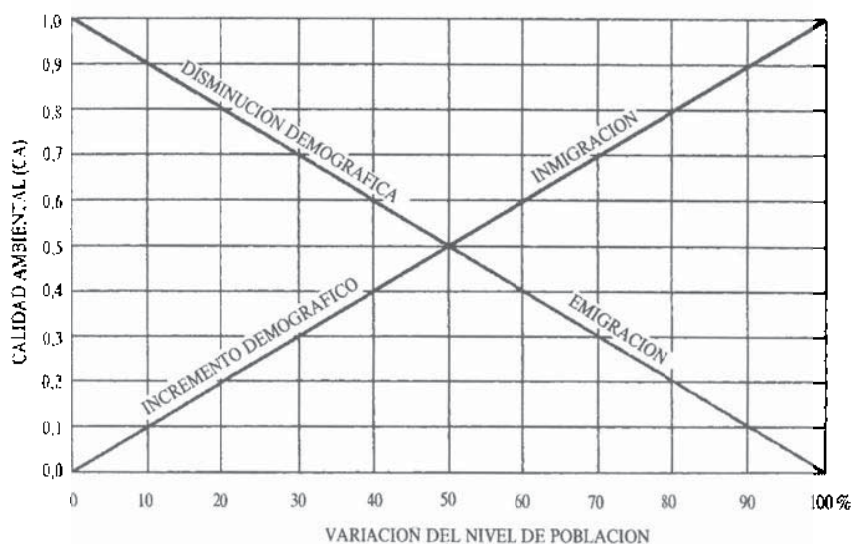
Valores culturales. Estos recursos integran todo lo que tiene un significado cultural (histórico, científico, educativo, artístico) y una representación física.



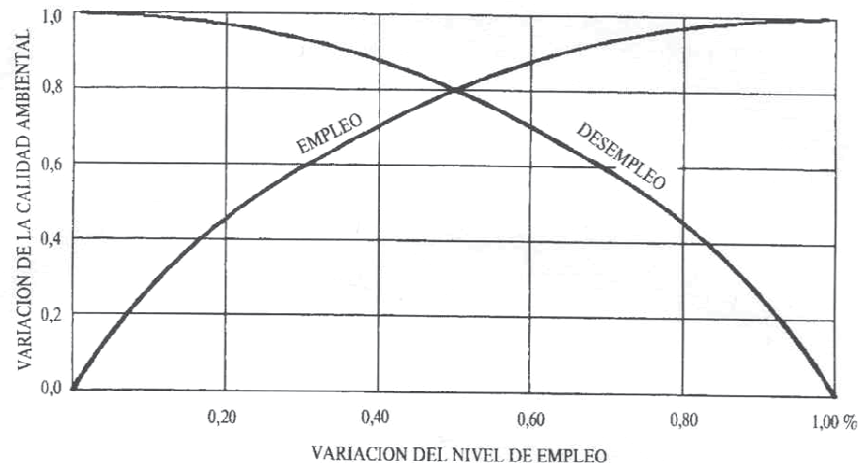
Calidad de vida. La idea de calidad de vida, engloba un conjunto sumamente complejo de componentes que van, desde la salud de los individuos hasta el grado de redistribución del ingreso que perciben, pasando por el uso de su tiempo libre o por los aspectos ecológicos y de conservación de su medio ambiente.



Demografía. Es la ciencia que estudia a la población, tanto en sus aspectos cuantitativos como en los cualitativos.



Nivel de empleo. El nivel de empleo es el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población.



1.20.3. Criterios.

Los criterios de evaluación utilizados se mencionan a continuación:

Tipología de Impactos:

Benéfico:

Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos. Cuando se derivan beneficios de la obra y actividades realizadas.

Adverso:

Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Por la intensidad (grado de destrucción)

Benéfico no significativo:

Aquel cuyo efecto expresa un mínimo beneficio para el factor considerado.

Benéfico significativo:

Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación positiva del factor considerado.

Adverso no significativo:

Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Adverso mitigable:

Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración considerable para el factor considerado, la cual puede ser mitigada mediante una acción preventiva o correctora del posible daño.

Adverso significativo:

Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en el que se produzca el efecto.

Criterios incluidos únicamente en la descripción de los impactos detectados:

Por la extensión:

Puntual:

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (dentro del terreno o solo en la periferia) alcanzando solo un pequeño grupo de organismos (plantas y animales) o a la población circunvecina.

Local:

El impacto llegará solo a una parte limitada de la población.

Regional:

El impacto alcanzará al conjunto de la población y el área de influencia o una parte importante de la misma.

Por su persistencia:

Temporal:

Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse (ejemplo entre 1 y 3 años).

Permanente:

Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores medio ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar, es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Por el momento en el que se manifiesta:

A corto plazo:

Impacto que se presentará durante las primeras obras o actividades (etapa de preparación y instalación) implicada en el proyecto.

A mediano plazo:

Impacto que se manifestará en una etapa posterior a la preparación y instalación de la obra por ejemplo: en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

A largo plazo:

Impacto que se daría en una etapa posterior al funcionamiento de la obra, en una posible etapa de abandono y conclusión del proyecto.

Por su capacidad de recuperación:

Reversible:

Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Irreversible:

Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que la produce.

Por la relación causa – efecto

Directo:

Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Indirecto o secundario:

Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

Probabilidad de ocurrencia:

Alta:

Cuando el impacto ésta casi implícito, como una respuesta a la obra o actividad realizada.

Media:

Cuando el impacto puede o no darse por la interferencia de alguna medida de mitigación o de algún factor externo que lo impide.

Baja:

Cuando se trata de una actividad que tendrá una mínima incidencia en el recurso o proceso, o cuando se aplican medidas de mitigación lo suficientemente eficientes como para suponer que la posible ocurrencia del impacto es mínima.

1.21. Metodología.

La metodología utilizada para la identificación de impactos ambientales ha sido en cuatro fases:

1. Técnica de Jerarquización.
2. Calculo de la valoración cualitativa o Importancia (Im).
3. La matriz de Leopold modificada.

4. La evaluación de las interacciones identificadas en la matriz; utilizando la metodología modificada de Bojórquez-Tapia.

Acontinuación se describirán las etapas que conlleva la identificación de impactos ambientales:

Técnica de Jerarquización.

En esta fase las listas de factores han sido utilizadas con el Método Delphi, que se mostrara en la tabla IV.2.1. La metodología utilizada comprende las siguientes etapas.
Etapa 1. Tenemos que en los medios, los factores que comprenden el proyecto van hacer analizados exclusivamente parra el cambio de uso de suelo, es decir, se evaluó que factores son impactados con el cambio de uso de suelo instalado el proyecto deseado: lotificación principalmente y posteriormente su urbanización y uso habitacional.
Etapa 2. Elaboración de la tabla donde los expertos en materia de impacto intervienen en el método de la jerarquización, ordenando y asignando el grado de importancia asignada al factor, utilizando valores numéricos para cada uno de los factores.
Etapa 3. Los factores que serán analizados se encuentran en los medios (Inerte, Biótico, Perceptual, Socio-Culturales, Socio-Económico); en los que intervienen 5 expertos, los cuales utilizarán un rango entre 5 y 1 (valor numérico), asignando al factor que considere más importante le califica con un valor de 4, al siguiente con un 3, luego un 2 y al menos importante con 1.

Etapa 4. Ya calificado por los expertos los factores se suman en vertical y en horizontal, y se observa que con esta técnica la suma de valores que se obtienen para cada experto es siempre la misma y en general, si hay “n” factores a valorar será:

$$1 + \dots + n = \frac{n * (n + 1)}{2}$$

Y la suma total si hay m expertos es:

$$\frac{n * (n + 1) * m}{2}$$

TECNICA JERARQUIZACIÓN									
Medios	Experto 1	Expeto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Medio Inerte	5	2	2	1	4	14	0.194	19.444	194.444
Medio Biótico	3	3	1	2	2	11	0.153	15.278	152.778
Percptual	1	1	5	5	3	12	0.167	16.667	166.667
Socio - Económico	2	4	3	3	1	13	0.181	18.056	180.556
Socio - Culturales	4	5	4	4	5	22	0.306	30.556	305.556
SUMA	15	15	15	15	15	72	1.000	100.000	1000.000

Tabla IV.2.1 Ponderación de medios

Etapa 5. Después se prosigue al calculo del peso de cada uno de los factores para ello como se puede percibir en la tabla se toma cada uno de los valores de la Suma; tanto de forma horizontal como vertical, sumando los valores obtenemos el resultado; es decir, la suma total es de 50; posteriormente se toma el valor de cada medio que tengamos en la suma y lo dividimos entre el total de la suma; por ejemplo $(14/50)=0.28$ obtenida esta ponderación se toman las valores restantes hasta terminar la ponderación de cada factor.

Etapa 6. Teniendo el peso proseguimos realizar el cálculo del porcentaje tomando el peso de cada factor multiplicándolo por 100, o para repartir entre mil unidades de importancia, multiplicándolo por 1000.

Etapa 7. Después ya obtenido todos esos valores emplearemos el método de la Ponderación de Factores de los medios (Inerte, Biótico, Perceptual, Socio- Culturales y Socio-Económico) de forma jerárquica mostrado en la tabla (IV.2.2.-IV.2.2.1-IV.2.2.2.- IV.2.2.3.- IV.2.2.4.)

Medio Inerte

Medios Inerte	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Confort Climatico	5	3	7	3	8	26	0.116	2.247	22.469
Uso Actual	2	2	1	1	2	8	0.036	0.691	6.914
Uso Potencial	1	1	2	7	1	12	0.053	1.037	10.370
Drenaje Vertical	9	8	9	9	7	42	0.187	3.630	36.296
Estructura	6	6	6	8	6	32	0.142	2.765	27.654
Fertilidad	7	7	8	6	9	37	0.164	3.198	31.975
Calidad del Agua	3	5	5	4	5	22	0.098	1.901	19.012
Infiltración	4	4	3	2	3	16	0.071	1.383	13.827
Escurrentía Superficial	8	9	4	5	4	30	0.133	2.593	25.926
SUMA	45	45	45	45	45	225	1.000	19.444	194.444

Tabla IV.2.2 Ponderación de medios

Medio Biótico

Medio Biotico	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Abundancia	1	4	1	3	2	11	0.079	1.200	12.004
Composición	2	1	4	1	7	15	0.107	1.637	16.369
Regeneración Natural	3	2	5	6	1	17	0.121	1.855	18.552
Abundacia	5	3	2	2	4	16	0.114	1.746	17.460
Distribución	6	7	7	5	5	30	0.214	3.274	32.738
Desplazamiento	7	6	6	7	3	29	0.207	3.165	31.647
Reproducción	4	5	3	4	6	22	0.157	2.401	24.008
SUMA	28	28	28	28	28	140	1.000	15.278	152.778

Tabla IV.2.2.1.Ponderación de medio Biótico

Medio Perceptual

Medio Perceptual	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Calidad Intrínscica	2	1	2	1	1	7	0.233	3.889	38.889
Armonia Visual	1	2	1	2	3	9	0.300	5.000	50.000
Singularidades	3	3	3	3	2	14	0.467	7.778	77.778
SUMA	6	6	6	6	6	30	1.000	16.667	166.667

Tabla IV.2.2.2.Ponderación de medio Perceptual

Medio Socio-Cultural									
Medio Socioculturales	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Factores Educativos	1	1	4	1	1	8	0.107	3.259	32.593
Estilo de Vida	2	2	3	4	4	15	0.200	6.111	61.111
Calidad de Vida	3	3	1	3	2	12	0.160	4.889	48.889
Servicios Públicos	4	4	2	5	5	20	0.267	8.148	81.481
Integración Social	5	5	5	2	3	20	0.267	8.148	81.481
SUMA	15	15	15	15	15	75	1.000	30.556	305.556

Tabla IV.2.2.3.Ponderación de medio Socio-Cultural

Medio Socio-Económico									
Medio Socioeconomico	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Empleo	4	5	4	4	5	22	0.293	5.296	52.963
Economía Local	3	1	3	2	1	10	0.133	2.407	24.074
Infraestructura y Servicios	5	4	5	5	4	23	0.307	5.537	55.370
Salud Pública	2	2	2	1	2	9	0.120	2.167	21.667
Riesgo	1	3	1	3	3	11	0.147	2.648	26.481
SUMA	15	15	15	15	15	75	1.000	18.056	180.556

Tabla IV.2.2.4.Ponderación de medio Socio-Económico

Etapa 8. Procedemos a realizar el mismo cálculo de la tabla número IV.2.1 Ahora serán analizados los factores que intervienen en cada medio; en la tablas anteriores se pueden ver los factores del medio Inerte, Biótico, Perceptual, Soci-Cultural y Socio-Económico. Aplicando el procedimiento de la tabla IV.2.1. Los expertos elaboran el panel en el cual asentarán la evaluación de cada factor, utilizando un rango entre 0 y 10, mínimo y máximo respectivamente.

El Cálculo anterior se aplica para cada uno de los medios restantes obteniendo la siguiente tabla.

Medios	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Suma	Peso	%	Repartir
Medio Inerte	6	8	4	8	7	33	0.19	18.75	187.50
Medio Biótico	2	5	6	9	9	31	0.18	17.61	176.14
Perceptual	9	7	3	10	8	37	0.21	21.02	210.23
Socio - Económico	10	8	9	10	9	46	0.26	26.14	261.36
Socio - Culturales	5	4	7	7	6	29	0.16	16.48	164.77
SUMA	32	32	29	44	39	176	1	100	1000

Tabla IV.2. 3 Ponderación de cada uno de los medios

Calculo de la valoración cualitativa o Importancia (I_m)

Etapa 9. Se procede al cálculo numérico de la valoración cualitativa o Importancia (I_m) mediante la siguiente formula.

$$I_m = \frac{+}{-}(A + E + I_n + P + R_v + R_c + P_R + M_O + E_F)$$

Apoyándose en la tabla IV.2. 4 que se muestra a continuación de valoración cualitativa se podrá remplazar las incógnitas de la formula.

VALORACION CUALITATIVA			
SIGNO		ACUMULACION	
Impacto beneficioso	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	6
EXTENSIÓN (E) Area de influencia		INTENSIDAD (I _n) Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	4	Alta	4
Total	6	Muy alta	6
Crítica	4 +	Total	10
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		REVERSIBILIDAD (R _v) Medios naturales	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporalmente	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Largo plazo	3
		Irreversible	4
Recuperabilidad (R _c) Medios humanos		PERIODICIDAD (P _r)	
Recuperable de manera inmediata	1	Aperiódico o discontinuo	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	6		
Irrecuperable	8		
MOMENTO (M _o) Plazo de manifestación		EFECTO (E _f)	
Largo plazo	1	Directo	3
Medio plazo	2	Indirecto secundario	2
Inmediato	4	Indirecto terciario	1
Crítico	4 +		

Etapa 10. De la tabla anterior se toman los valores para sustituirlos en la ecuación de Importancia (I_m); obteniendo el siguiente cálculo:

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Medios Inerte	Signo	A	E	In	P	Rv	Rc	PR	MO	EF	Im	Inormalizada	
Confort Climatico	-1	1	1	1	1	4	4	8	4	2	3	-28	-0.396
Uso Actual	1	3	4	1	4	3	6	2	4	2	29	0.417	
Uso Potencial	1	6	4	4	1	4	4	1	4	1	29	0.417	
Drenaje Vertical	1	1	4	1	4	3	6	4	2	3	28	0.396	
Estructura	1	3	4	1	4	3	6	2	4	2	29	0.417	
Fertilidad	1	1	4	1	4	3	6	4	2	3	28	0.396	
Calidad del Agua	-1	1	4	1	2	2	8	2	4	3	-27	-0.375	
Infiltración	-1	1	6	1	4	4	8	4	2	3	-33	-0.500	
Escorrentia Superficial	-1	1	4	4	2	1	8	4	1	1	-26	-0.354	
Medio Biotico	Signo	A	E	In	P	Rv	Rc	PR	MO	EF	Im	Inormalizada	
Abundancia	1	1	1	4	2	1	1	2	1	3	16	0.146	
Composición	-1	1	2	4	1	1	1	1	2	3	-16	-0.146	
Regeneración Natural	-1	3	1	1	2	2	6	2	2	2	-21	-0.250	
Abundacia	1	1	1	1	2	3	2	4	4	3	21	0.250	
Distribución	-1	3	6	4	2	3	2	2	4	3	-29	-0.417	
Desplazamiento	-1	1	4	4	2	1	8	4	1	1	-26	-0.354	
Reproducción	-1	6	2	1	4	4	2	2	2	2	-25	-0.333	
Medio Perceptual	Signo	A	E	In	P	Rv	Rc	PR	MO	EF	Im	Inormalizada	
Calidad Intrínseca	1	1	1	1	4	1	2	4	1	3	18	0.188	
Armonía Visual	1	1	2	1	2	1	4	2	2	2	17	0.167	
Singularidades	1	3	2	1	1	3	2	2	1	2	17	0.167	
Medio Socioculturales	Signo	A	E	In	P	Rv	Rc	PR	MO	EF	Im	Inormalizada	
Factores Educativos	1	3	2	1	4	1	1	4	4	3	23	0.292	
Estilo de Vida	1	1	4	1	4	1	2	4	4	3	24	0.313	
Calidad de Vida	1	1	2	1	4	1	2	4	4	3	22	0.271	
Servicios Públicos	1	2	1	4	2	1	2	2	2	2	18	0.188	
Integración Social	1	2	2	4	2	1	4	2	2	1	20	0.229	
Medio Socioeconomico	Signo	A	E	In	P	Rv	Rc	PR	MO	EF	Im	Inormalizada	
Empleo	1	1	2	1	2	1	4	1	2	2	16	0.146	
Economia Local	1	1	4	1	4	1	2	4	4	3	24	0.313	
Infraestructura y Servicios	1	1	1	1	4	1	2	4	1	3	18	0.188	
Salud Pública	1	1	4	1	4	1	2	4	4	3	24	0.313	

Tabla IV.2.5 Cálculo de Im para el medio inerte

Etapa 11. Calculada la importancia (Im) mediante la formula anterior, no nos es posible determinar si la Im es alta o baja, por lo que se debe normalizar la fórmula. Para obtener la importancia normalizada es preciso conocer el mínimo (9) y el valor máximo (57) obtenidos estos de la suma de valores de la tabla IV.2.4; es decir el valor mínimo se obtiene de la suma de todos los valores mínimos y para obtener el valor máximo se suman todos los valores máximos y críticos de dicha tabla.

Tales valores son utilizados en la formula siguiente para obtener la Inormalizada:

$$In = \pm [Im - \text{Mínimo}] / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})$$

Obtenidos los valores máximo y mínimo procedemos a sustituir los valores en la formula para obtener los factores de cada medio que tenemos.

Etapa 12. Ya calculada la valoración cualitativa normalizada ahora obtendremos (Importancia) con la formula siguiente y el cálculo de los factores se muestra en la tabla IV.2.6.

$$Im = \frac{Inormalizada * Vip}{\sum Vip}$$

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

De las incógnitas ya tenemos “Inormalizada”, $Vip = Repartir$ (calculado en la tabla IV.2.3) en la que se calcula para todos los factores de los medios solo sustituyendo los valores en la formula.

	Factores	VIP	Im	Inormalizada	Iimportancia
A0 / F0	Confort Climatico	22.469	-28	-0.396	-0.009
A0 / F1	Uso Actual	6.914	29	0.417	0.003
A0 / F2	Uso Potencial	10.370	29	0.417	0.004
A0 / F3	Drenaje Vertical	36.296	28	0.396	0.014
A0 / F4	Estructura	27.654	29	0.417	0.012
A0 / F5	Fertilidad	31.975	28	0.396	0.013
A0 / F6	Calidad del Agua	19.012	-27	-0.375	-0.007
A0 / F7	Infiltración	13.827	-33	-0.500	-0.007
A0 / F8	Escurrimiento Superficial	25.926	-26	-0.354	-0.009
A0 / F9	Abundancia	12.004	16	0.146	0.002
A0 / F10	Composición	16.369	-16	-0.146	-0.002
A0 / F11	Regeneración Natural	18.552	-21	-0.250	-0.005
A0 / F12	Abundancia	17.460	21	0.250	0.004
A0 / F13	Distribución	32.738	-29	-0.417	-0.014
A0 / F14	Desplazamiento	31.647	-26	-0.354	-0.011
A0 / F15	Reproducción	24.008	-25	-0.333	-0.008
A0 / F16	Calidad Intrínseca	38.889	18	0.188	0.007
A0 / F17	Armonía Visual	50.000	17	0.167	0.008
A0 / F18	Singularidades	77.778	17	0.167	0.013
A0 / F19	Factores Educativos	32.593	23	0.292	0.010
A0 / F20	Estilo de Vida	61.111	24	0.313	0.019
A0 / F21	Calidad de Vida	48.889	22	0.271	0.013
A0 / F22	Servicios Públicos	81.481	18	0.188	0.015
A0 / F23	Integración Social	81.481	20	0.229	0.019
A0 / F24	Empleo	52.963	16	0.146	0.008
A0 / F25	Economía Local	24.074	24	0.313	0.008
A0 / F26	Infraestructura y Servicios	55.370	18	0.188	0.010
A0 / F27	Salud Pública	21.667	24	0.313	0.007
A0 / F28	Riesgo	26.481	-25	-0.333	-0.009
	Suma	1000.000			0.108

Tabla IV.2.6 Cálculo de Iimportancia para los medios

Etapa 13. Obtenidos todos los valores de los factores podemos representarlos de manera gráfica donde es posible apreciar con más claridad los impactos bajos o altos.

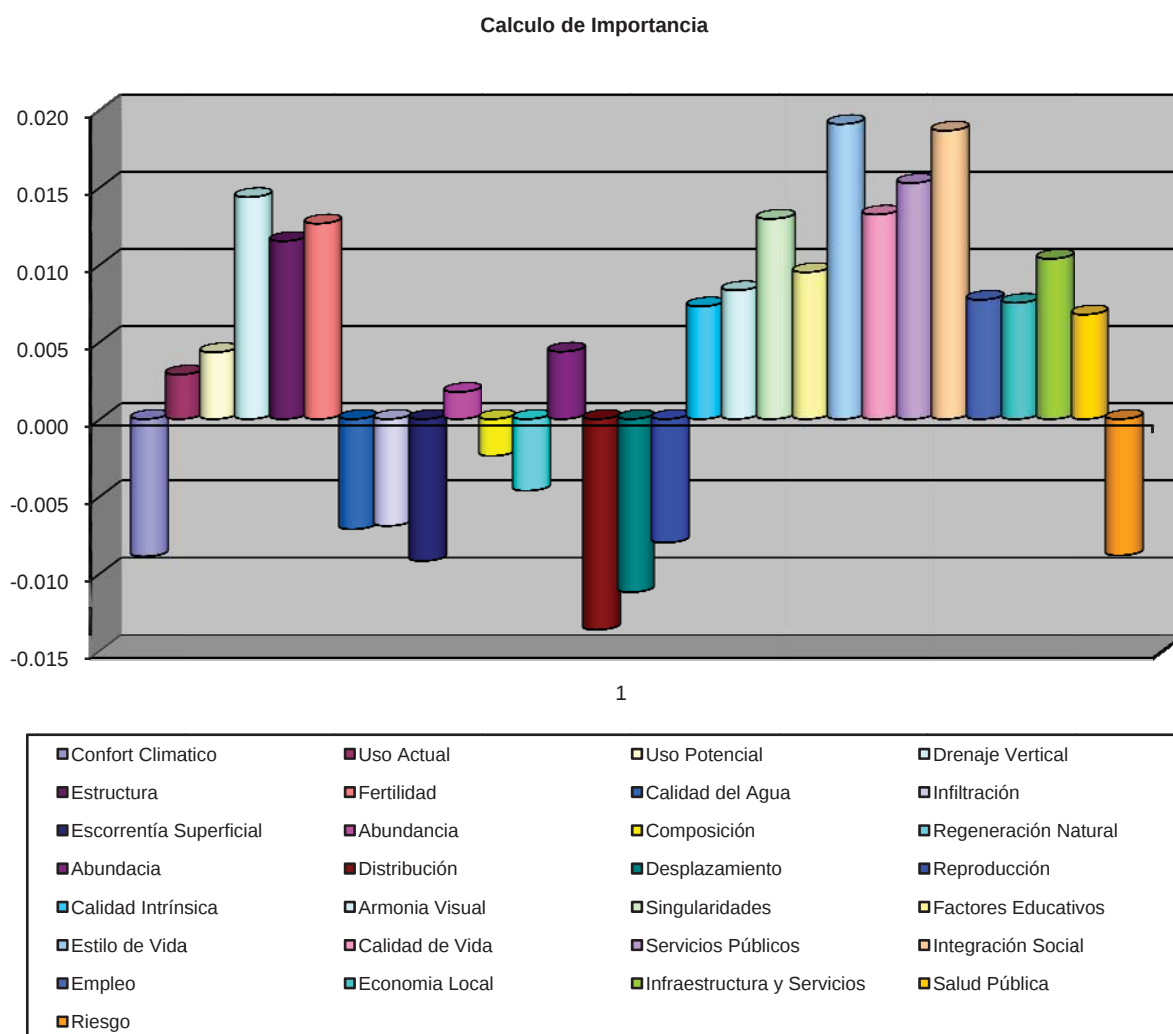


Tabla IV.2.7 Cálculo de importancia para los medios

La matriz de Leopold modificada.

La tercera fase consiste en la identificación de impactos ambientales mediante la matriz de Leopold modificada, por último en la cuarta fase: la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando la metodología modificada de Bojórquez-Tapia. La metodología utilizada para obtener comprende las siguientes etapas.

Etapa 14. Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto. Dada las características del proyecto se analizó exclusivamente el cambio de uso de suelo, es decir se evaluó que factores son impactados con el cambio de uso

de suelo instalando el proyecto de lotificación del predio (se utilizarán los medios y factores de la primera fase).

Etapa 15. Retomando la elaboración de una lista de factores y componentes ambientales. En esta etapa se consideraron los componentes ambientales.

Etapa 16. Identificación de interacciones ambientales. Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, se elaboró una matriz de identificación de interacciones ambientales donde se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto (cambio de uso del suelo) que se listaron en la etapa 12, y sobre los renglones se incluyeron los componentes ambientales relacionados con el proyecto. La existencia de interacciones entre las actividades y los componentes ambientales se señala con un color según sea positiva o negativa la interacción en la celda de intercepción.

Etapa 17. Evaluación de impactos. Después de identificar las interacciones ambientales para las diferentes etapas del proyecto, se procedió a calificar su impacto, considerando los siguientes criterios de evaluación:

Básicos: Intensidad de Impacto, la extensión del efecto y duración de la acción.

Complementarios: sinergia y acumulación, controversia y mitigación.

Estos criterios fueron acotados al área del proyecto.

Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación.

CRITERIOS BÁSICOS			
ESCALA	INTENSIDAD DEL IMPACTO	EXTESIÓN DEL IMPACTO	DURACIÓN DEL IMPACTO
	Defina por la superficie proporcional del recurso dentro del área del proyecto al límite permisible de las afectaciones de la acción	Definido por su ubicación con respecto al área del proyecto	Definida por la extensión en el tiempo de la acción
I	Mínima: Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto ó cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	Puntual: Si ocurre dentro del área del proyecto.	Corta: Cuando el efecto dura menos de un mes.

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

2	Moderada: Cuando la afectación cubre una porción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto o si los valores de la afectación se ubica entre 31 y 90% respecto a límite permisible.	Local: Si el efecto ocurre entre el área del proyecto y en un perímetro de 500 m. alrededor del área.	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y dos años.
3	Alta: Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 90% respecto al límite permisible.	Regional: Si excede a los 500 m. en el entorno perimetral del área del proyecto.	Larga: Cuando el efecto dura más de dos años.

Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación.

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS			
ESCALA	SINERGIA Y ACUMULACIÓN	CONTROVERSIA	MITIGACIÓN
	Definida por la existencia o no de interacciones o acumulaciones entre impactos.	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0	No existe: Cuando no se presentan interacciones entre impactos o no se presentan efectos aditivos entre ellos	No existe: Cuando el impacto SI este regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Nula: no hay medidas de mitigación.
1	Existe: Cuando se presenta interacciones entre impactos o cuando se presentan efectos aditivos entre ellos.	Mínima: Cuando el impacto esta regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción del recurso.	Baja: si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
2		Moderada: Cuando el impacto esta regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional manifiesta su preocupación por la acción del recurso.	Medida: Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y 74%.
3		Alta: Cuando el impacto NO esta regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional	Alta: Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75% o mas.

		SI manifiesta preocupación por la acción del recurso.	
--	--	---	--

Etapa 1.8 Cálculo de Índices. Se definieron los índices que se generarán, de acuerdo con la metodología sugerida (índice básico, índice complementario, índice de intensidad de impacto e índice de significancia), así como el rango de valores para la clasificación de los índices generados.

a) Cálculo del índice básico

Este indicador se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (intensidad, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = (1/9)(I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

En donde:

I_{ij} = Intensidad del impacto

E_{ij} = Extensión del impacto

D_{ij} = Duración del impacto

A los valores obtenidos de esta ecuación se les asigna una categoría de índice básico, de acuerdo con la siguiente clasificación.

Bajo	0.33 – 0.49
Moderado	0.50 – 0.65
Alto	0.66 – 0.82
Muy alto	0.83 – 1.00

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que: $0.33 \leq IB \leq 1$

b) Cálculo del índice complementario

Para el cálculo de este indicador se utilizan los dos criterios complementarios (sinergia – acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = (1/4)(SA_{ij} + C_{ij})$$

Donde:

SA_{ij} = Sinergia y Acumulación

C_{ij} = Controversia

A los valores obtenidos de ésta ecuación se les asigna la categoría de índice complementario, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Bajo	0.00 – 0.25
Moderado	0.26 – 0.50
Alto	0.51 – 0.75
Muy alto	0.76 – 1.00

En este índice los valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$$0 \leq |C| \leq 1$$

c) Cálculo de índice de impacto

El índice de impacto esta dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Quando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia – acumulación y controversia) los impactos se ven incrementados; este índice se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$||_j = |B_j| \wedge (1 - |C_j|)$$

Donde:

IB_{ij} = Índice básico

IC_{ij} = Índice complementario

A los valores obtenidos de esta ecuación se les asigna la categoría de índice de impacto de acuerdo con la siguiente clasificación:

Bajo	0.25 – 0.49
Moderado	0.50 – 0.65
Alto	0.66 – 0.82
Muy alto	0.83- 1.00

Por lo tanto los valores para este índice pueden ubicarse en el siguiente rango:

$0.25 \leq || \leq 1$

d) Cálculo de significancia de impacto(s)

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (básico, complementario y de impacto respectivamente) se procede a calcular la Significancia del impacto, tomando en consideración las medidas de mitigación (MIJ)

$$S_{ij} = I_{ij}(1 - (1/3)M_{ij})$$

Donde:

III_j = Índice de impacto

M₁₁ = Existencia y eficacia de las medidas de mitigación

Con base en los valores obtenidos para la significancia del impacto (S_{ij}) se asigna las siguientes categorías:

Impacto nulificable	0.00
Impacto de baja significancia	< 0.25
Impacto de moderada significancia	> 0.25 y = < 0.49
Impacto de alta significancia	> 0.50 y = < 0.74
Impacto de muy alta significancia	> 0.74

Etapa 19. Construcción de matrices de resultados. Se construye matrices de asignación de valores para la evaluación de impactos, destacando los rasgos de

intensidad, extensión y duración de los impactos resultado de la evaluación. Se elabora la matriz de índice de significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación mostrado solo aquellos impactos que fueron valorados como de significancia moderada, alta y/o muy alta, sin incluir a las interacciones evaluadas como nulificables o de baja significancia.

Etapas 20. Descripción de los impactos identificados por etapa del proyecto. En esta etapa de la metodología se describen los impactos ambientales identificados y los resultados parciales de su evaluación, señalando la intensidad del impacto, la extensión del efecto, la duración de la acción, sinergia-acumulación. Controversia, susceptibilidad y eficiencia de medidas de mitigación que se recomiendan aplicar.

Para la identificación de los impactos ambientales generados por el cambio de uso del suelo, se utilizó la Matriz de Leopold misma que ha sido modificada para este trabajo.

Esta matriz, consiste básicamente en el listado de las actividades del proyecto, cotejados contra los factores ambientales potencialmente impactados, utilizando para la elaboración de este último listado, los datos del inventario ambiental.

Dichas listas se colocaron de la siguiente manera; en las columnas las actividades del proyecto (An) y en los renglones o filas de la matriz los recursos ambientales y los atributos del recurso potencialmente impactado (Fm). Para la elaboración de la matriz se tomaron los siguientes pasos:

Elaboración del listado de cotejo de las actividades para el cambio de uso de suelo.

Elaboración del listado de cotejo de los factores o atributos del ambiente.

Elaboración de la Matriz.

LISTADO DE COTEJO DEL PROYECTO

Actividad única

Cambio de uso del suelo.

LISTADO DE COTEJO DEL AMBIENTE

Geomorfología

Relieve.

Atmósfera

Calidad del aire.

Microclima.

Estado acústico.

Suelo

Uso actual y potencial.

Composición.

Drenaje vertical.

Estructura.

Fertilidad.

Hidrología

Calidad del agua.

Infiltración.

Escorrentía superficial.

Flora

Abundancia.

Composición.

Regeneración Natural.

Fauna

Abundancia.

Distribución.

Desplazamiento.

Reproducción.

Medio Socioeconómico

Empleo.

Economía local.

Infraestructura y servicios.

Salud pública.

Riesgo.

Etapas de preparación del sitio.

Geomorfología.- Con el despalme, excavación y construcción de la plataforma sobre el terreno para nivelarlo se alterará el relieve del mismo, es necesario la modificación del relieve, ya que el terreno en la parte central se encuentra prácticamente horizontal.

Atmósfera.- Este componente sufrirá un impacto sobre la calidad del aire al presentarse emisión de gases contaminantes a la atmósfera derivados de la combustión de diesel utilizado por la maquinaria pesada que realizará la preparación del sitio, además la remoción del suelo durante el despalme generará la emisión de polvos y partículas suspendidas, mientras que el ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria provocará una alteración del estado acústico de la zona. Como los impactos serán temporales se consideran poco significativos.

Suelo.- Las actividades de preparación del sitio particularmente el despalme, la excavación, relleno y compactación del terreno provocarán una alteración de la composición, drenaje vertical, estructura y fertilidad del suelo al extraer la capa superficial e introducir materiales ajenos al mismo. Aunque los impactos son permanentes se consideran poco significativos por las dimensiones y uso potencial del suelo, provocando esto último un impacto benéfico.

Hidrología.- El despalme, excavación, relleno y compactación del terreno puede generar una alteración en la infiltración del agua pluvial, sin embargo considerando que el terreno actualmente se encuentra en desuso, el impacto se considera poco significativo. Con la construcción de la plataforma de cimentación los patrones serán modificados por que se considera que por este aspecto el impacto es significativo con medida de mitigación, el cual es favorable al sitio del proyecto, ya evitara la inundación del predio.

Flora.- Dada la inexistencia de este componente dentro del predio del proyecto los impactos son nulos.

Fauna.- Idem.

Medio Socioeconómico.- Las actividades de preparación del sitio generan empleos temporales y demanda de insumos, con lo cual se contribuye a mantener la economía de la ciudad de Zacapu, generando impactos benéficos pero poco significativos por la temporalidad y dimensiones del proyecto.

Etapas de construcción.

Geomorfología.- Impactos nulos.

Atmósfera.- La calidad del aire, y el estado acústico natural se verán potencialmente impactados por el uso de maquinaria que genera emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y ruido. El microclima interactúa con las actividades de la etapa de construcción debida a que la aplicación de pavimentos y concreto genera una alteración en la radiación solar y los niveles de infiltración y evaporación. Aunque el impacto es permanente se considera poco significativo por existir medidas de mitigación.

Suelo.- Las actividades de la etapa de construcción interactúan con los atributos del suelo. En primer lugar se origina un impacto benéfico al darle al suelo el uso potencial que presenta actualmente. Por otra parte al impermeabilizar el terreno en la zona de vialidades se altera de manera permanente el drenaje vertical por lo que se presenta un impacto adverso pero poco significativo.

Hidrología.- La infiltración del agua pluvial y la escorrentía superficial se verán potencialmente impactadas con la impermeabilización del suelo en el área de construcción de vialidades. Al impermeabilizar el suelo se impide la infiltración del agua, con lo cual se incrementa la velocidad y volumen de los escurrimientos superficiales lo que ocasiona la posibilidad de inundaciones. Los impactos serán adversos pero poco significativos, ya dadas las características del suelo la infiltración es mínima.

Flora.- Impactos nulos.

Fauna.- Idem.

Medio socioeconómico.- Al igual que para la preparación del sitio, la etapa de construcción genera empleos temporales y demanda de insumos, con lo cual se contribuye a mantener la economía de la ciudad de Zacapu, generando impactos benéficos pero poco significativos por la temporalidad y dimensiones del proyecto. Por otra parte también se ocasionan impactos benéficos al dotar de infraestructura y servicios un terreno ocioso.

Etapa de operación y mantenimiento.

Geomorfología.- Impactos nulos.

Atmósfera.- El uso de combustibles, la circulación de vehículos y la generación de residuos pueden interactuar con la calidad del aire al generarse emisiones de gases contaminantes a la atmósfera provocando un impacto potencial adverso, sin embargo, el mantenimiento de áreas verdes puede ser benéfico y contrarrestar los impactos adversos.

Suelo.- El suelo se puede ver afectado en su composición con la generación de residuos que no reciben un manejo y un tratamiento adecuado, pudiendo presentarse un impacto adverso significativo no solo en el suelo del sitio del proyecto sino también en otro lugar donde se depositen los residuos inadecuadamente.

Hidrología.- El impacto potencial identificado es adverso significativo debido a que la generación de aguas residuales durante la operación del Conjunto Habitacional contribuirá a diezmar la calidad del agua en la fuente de descarga si no se realizan medidas de mitigación. Por otra parte, si el abastecimiento de agua potable se hace a través de los pozos profundos con que cuenta el municipio existe la posibilidad de disminuir el nivel freático.

Flora.- Impactos nulos.

Fauna.- Idem.

Medio socioeconómico.- Se ocasiona un impacto benéfico ya que se incrementa la calidad de vida de los futuros habitantes del Conjunto Habitacional al contar con un desarrollo urbano ordenado y con todos los servicios, sin embargo si el manejo de los residuos que se generan en un desarrollo de esta naturaleza no son manejados adecuadamente, se presentan riesgos a la salud pública considerados como impactos adversos significativos.

1.22. Conclusiones.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, consistió en identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que se pueden generar en la ciudad de Zacapu, Michoacán, con la construcción y operación de un Conjunto Habitacional Tipo granja a ubicarse en un terreno de 34350.90m² al poniente de la ciudad de Zacapu.

El procedimiento de evaluación se realizó en base a la metodología propuesta por Bojorquez Tapia, para lo cual se procedió a efectuar una descripción del proyecto y las características del medio ambiente, de los recursos naturales y socioeconómicos de la zona.

De la descripción del proyecto se concluye que se trata de subdividir un terreno de 34350.90 m², para la venta individual de viviendas. El proyecto incluye la pavimentación de vialidades, quarniciones y banquetas, la introducción de los servicios de electrificación, agua potable y alcantarillado sanitario.

Para la descripción del medio natural y socioeconómico, se analizó la información desde el ámbito municipal y a nivel del predio a lotificación.

Del análisis de las características físicas se puede señalar que el predio se ubica en la colonia Erendira de la comunidad de las Canoas municipio de Zacapu y no existen dentro del predio del proyecto fracturas o fallas geológicas, deslizamientos o inestabilidad de taludes que puedan limitar la construcción del Conjunto Habitacional.

Del inventario de los recursos naturales con que cuenta el predio del proyecto, efectuado en campo se concluye que en el terreno tiene un uso forestal, no cuenta con vegetación de importancia salvo algunos encinos y no se encontraron huellas de ningún espécimen de fauna silvestre. Tampoco existen cuerpos o corrientes de agua dentro del predio a notificar.

Del análisis de las regulaciones sobre el uso del suelo se encontró que el proyecto cumple cabalmente con las disposiciones contenidas tanto en la Ley de Desarrollo Urbano como en la del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente ambas del Estado de Michoacán de Ocampo.

Los impactos potenciales identificados, se refieren prácticamente a la afectación del suelo. Los impactos a la atmósfera son temporales y cuentan con medidas de mitigación. Los impactos adversos más significativos fueron identificados para la etapa de operación y se refieren a la generación de residuos sólidos y a la descarga de aguas residuales. Estos impactos son del tipo acumulativos ya que vienen a incrementar la mancha de concreto dentro del municipio y la disminución de espacios abiertos, y un incremento en la generación de aguas residuales con lo cual aumenta el nivel de contaminación del arroyo, además del incremento en la cantidad de residuos sólidos que se disponen diariamente en el tiradero de basura municipal.

Las medidas de mitigación propuestas se refieren a la creación de área verdes en el sitio, la disposición de las aguas residuales a través de un sistema de tratamiento primario, el manejo adecuado de los residuos sólidos y el cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de emisiones a la atmósfera y manejo de residuos peligrosos.

De los impactos benéficos que generará el proyecto se puede mencionar que vendrá a satisfacer la demanda de terrenos que existe dentro del municipio, la derrama económica durante las etapas de preparación del sitio y construcción y la generación de empleos.

CAPITULO V

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.23. Medidas de prevención y mitigación durante la construcción.

Por ser un cambio de uso de suelo, se deberá de considerar las medidas preventivas y de mitigación que surgen de la modificación del medio Inerte, físico, biótico, socioeconómico y sociocultural.

Estas son concebidas desde el momento de diseñar el Proyecto Ejecutivo y/o implementarlas como buenas prácticas de ingeniería y bioética desde el inicio de los trabajos, así en las diferentes etapas del presente proyecto deben implementarlas y considerarlas a partir del proyecto ejecutivo ya que pretenden prevenir la presencia de los eventos que puedan suscitar el riesgo de impactar al ambiente.

Programa de Reforestación.

Se implementara un programa de reforestación en el cual contemplan sembrar árboles en el área del predio donde después del cambio de uso de suelo se pretende construir un fraccionamiento tipo granja y el área que se designa área verde implementar dicho plan para tener un mejor aprovechamiento de estos mismos.

Beneficios de los árboles.

La mayoría de los árboles y arbustos en las ciudades o comunidades se plantan para proporcionar belleza o sombra. Estas son dos excelentes razones para su uso. Sin embargo, las plantas leñosas también sirven para muchos otros propósitos y funciones y a menudo es útil considerar esto cuando se selecciona un árbol o arbusto para el paisaje.

Beneficio sociales.

Queremos tener árboles a nuestro alrededor porque el ambiente del sitio se hace más ameno. La mayoría de nosotros respondemos a la presencia de árboles no sólo admirando su belleza. En una arboleda nos sentimos serenos, sosegados, descansados y tranquilos.

Beneficios comunitarios.

Aún si los árboles son propiedad privada, a menudo por su tamaño pasan a ser parte de una comunidad. Debido a que muchos árboles ocupan un gran espacio. Con una selección y mantenimiento adecuados, los árboles pueden funcionar y resaltar la propiedad de dicho proyecto.

Impacto adverso

La construcción de las terracerías traerá consigo un efecto adverso no significativo y temporal para el medio físico provocado por los movimientos de tierra y eliminación de la capa superficial del suelo causando alteraciones en cuanto al uso actual, potencial y

la calidad del mismo; durante esta actividad se generará temporalmente ruido y polvos que disminuirán la visibilidad en el área y la calidad del aire.

Medida de mitigación

En lo referente a la generación de ruido y polvos, estos impactos serán temporales y su alcance y dimensión por la superficie y tipo de proyecto no afectará a la población. Se verificará que la maquinaria a utilizar se encuentre en perfectas condiciones físicas y mecánicas al iniciar los trabajos de terracerías y humedecer el piso durante las maniobras de excavación para disminuir la cantidad de polvos generados.

Impacto adverso

La contaminación a la atmósfera generada por la combustión de los vehículos utilizados en esta etapa tendrá un efecto adverso no significativo, pues no se empleará gran cantidad de maquinaria y su uso será temporal.

Medida de mitigación.

Se utilizará maquinaria que se encuentre siempre en perfectas condiciones para evitar la generación de gases contaminantes, programar la operación de la misma en forma escalonada para permitir una buena dispersión de las emisiones.

Impactos Adversos.

Las obras implicadas en la construcción de la red de drenaje y alcantarillado, y agua potable traerán consigo una alteración no significativa sobre los usos actual y potencial del suelo debido a las excavaciones, movimientos de tierra y destrucción de la cubierta vegetal en áreas por donde se instalarán los conductos y tuberías.

Medida de mitigación.

Durante la excavación de la zanjas se utilizará maquinaria en perfectas condiciones para evitar la generación de gases contaminantes, así como para reducir el ruido generado por la maquinaria, durante el relleno de la zanja se realizará en capas no mayores de 30 cm utilizando agua para evitar las tolvánas.

Impacto Adverso

La construcción de una red de electrificación traerá consigo un efecto adverso no significativo sobre la visibilidad en el área por la presencia de cables aéreos que alterarán en cierta medida la armonía visual de la zona. Este impacto será permanente.

Medida de mitigación

Durante la construcción de la línea de energía eléctrica retirará todo el desperdicio para evitar acumulación de basura por las calles de dicho conjunto habitacional.

Impacto Adverso

La pavimentación de calles, construcción de guarniciones y banquetas, y la construcción de viviendas causarán un efecto adverso no significativo por la generación de ruido por la maquinaria a utilizar, la generación de polvos y humos que liberarán olores desagradables, disminuyendo la visibilidad en el área y si la emisión es fuerte el arrastre de estos polvos puede llegar a alterar la calidad de las aguas superficiales de la zona. La duración de estas obras será temporal y su alcance y dimensión no sería

considerable como para que pudiera afectar severamente a la población ni al entorno ambiental.

Medida de mitigación

En cuanto a la generación de ruido se verificarán las condiciones físicas y mecánicas de la maquinaria, y referente a la generación de polvos sería conveniente que durante el manejo de cal y cemento se evitara la exposición de estos materiales a fuertes corrientes de aire, que provoquen su dispersión.

Impacto Adverso

La construcción, accesos y vialidades vendrán a afectar no significativamente a la vegetación de pastizal y a las especies de invertebrados que habitan en la hierba ó en el suelo, por los movimientos de tierra y vegetación implicados en esta obra. Por otra parte la utilización de combustibles durante esta etapa generaría gases contaminantes que pueden afectar no significativamente (por ser utilizados en menor cantidad y de forma temporal) a las especies de aves presentes en el área. En cuanto a la afectación de las especies de pastos e invertebrados esta sería inevitable. Además de acuerdo con el estudio bibliográfico y la observación de campo, no se presentan especies de interés económico para el hombre o que estén amenazadas o en peligro de extinción.

Medida de mitigación

En cuanto a la utilización de combustibles se recomienda el mantenimiento constante de la maquinaria a utilizar y la construcción de vialidades revestidas.

Impacto Adverso

La construcción de una red drenaje y alcantarillado traería un efecto adverso no significativo sobre las poblaciones de invertebrados que habitan en la vegetación, a causa de las obras de excavación y remoción de suelo. Por su parte, la construcción de una red de electrificación afectaría no significativamente a las poblaciones de aves y a la armonía visual (modificación del paisaje) por la presencia de postes y cables aéreos.

Medida de mitigación

Para este impacto no se presenta medida de mitigación, para desarrollar esta actividad el impacto es inevitable.

1.24. Medidas de prevención y mitigación durante la operación.

Impacto Adverso

La generación de aguas residuales, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y aumento de flujo vehicular, traerán consigo un impacto adverso no significativo para la economía local, por los gastos que en materia ambiental tendrán que realizarse para evitar el deterioro ecológico y la población tome las medidas necesarias. La generación de residuos sólidos, líquidos y gases, producto de las actividades humanas, tales como: el aumento en el flujo vehicular son característicos ya de las zonas urbanas y el gasto económico que constituye su control se encuentra ya previsto dentro de los planes de urbanización.

La generación de aguas residuales, residuos sólidos, ruido, emisiones a la atmósfera y el aumento en el flujo vehicular, originarán un efecto adverso no significativo sobre la

población total, por los daños que sobre éste o sobre el medio y los recursos naturales, puedan alterar la calidad de vida y deteriorar las condiciones actuales de vivienda y salud pública.

La ocupación de viviendas, la generación de ruido, residuos sólidos y emisiones a la atmósfera, y el aumento en el flujo vehicular tendrán un efecto adverso no significativo sobre los recursos naturales de la zona y su calidad, los residuos sólidos podrían contaminar al agua superficial del área; las emisiones atmosféricas alterarían la visibilidad y el aumento en el flujo vehicular podría alterar la atmósfera al aumentar el nivel de ruido existente y disminuiría también el grado de visibilidad por la generación de gases de combustión.

La generación de aguas residuales, residuos sólidos, ruido, emisiones a la atmósfera traerán consigo efectos adversos que requerirán de medidas de mitigación y serán las siguientes: se puede alterar la calidad del agua subterránea y superficial, la calidad del suelo y del aire por la contaminación generada, debido a las actividades propias de un desarrollo urbano.

La generación de aguas residuales, residuos sólidos, ruido, emisiones a la atmósfera y aumento en el flujo vehicular tendrán un impacto adverso no significativo por los efectos de la contaminación.

Medida de mitigación para esta etapa

Para los residuos sólidos existen dentro del municipio programas de recolección, confinamiento y reciclaje; en cuanto a las emisiones atmosféricas, tales como: partículas, humos y gases generadas por el aumento en el flujo vehicular se recomienda utilizar combustibles que aseguren la menor contaminación al ambiente y el constante mantenimiento a vehículos automotores y finalmente en lo referente a las descargas de agua residual estas serán vertidas a sistema de alcantarillado municipal.

Programa / Calendario de impactos potenciales por la presente obra y las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Impacto Potencial	Etapas		
	Preparación y construcción	Operación y Mantenimiento	Modernización
Agua			
1.- Alteración de la calidad de las aguas superficiales por la generación de polvos durante excavaciones, la pavimentación y las obras de albañilería.	1.- Durante el manejo de materiales de construcción (cal y cemento), evitar su exposición a fuertes	1.- Construcción de la red de drenaje y alcantarillado con materiales duraderos de calidad.	1.- Cumplir con la normatividad y obras de mantenimiento existentes al respecto.
2.- Posible contaminación de acuíferos subterráneos por infiltración de aguas residuales contaminadas.	corrientes de aire.	2.- Recolección y confinamiento de residuos sólidos.	
3.- Contaminación de agua superficial por residuos sólidos.			
4.- Una desmedida urbanización de la zona contribuiría a mermar la calidad del suelo.			

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Impacto Potencial	Etapas		
	Preparación y construcción	Operación y Mantenimiento	Modernización
Suelo			
1.-Alteración de los usos actual y potencial, y de la calidad del suelo por las obras de excavación y remoción.	1.- Esto es inevitable pues el terreno es susceptible para el desarrollo urbano.	1.- Utilización de materiales resistentes y de buena calidad para el sistema de drenaje y alcantarillado.	
2.- Disminución de la calidad del suelo por las descargas de agua residual sin drenaje.			
3.- Alteración de la calidad del suelo por la presencia de residuos sólidos		2.- Recolección y confinamiento de residuos sólidos.	

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Impacto Potencial	Etapas		
	Preparación y Construcción	Operación y Mantenimiento	Modernización
Atmósfera			
1.- Generación de polvos y ruido que disminuirán la visibilidad en el área y la calidad del aire.	1.- Verificar que la maquinaria esté en perfectas condiciones y mojar superficies durante la excavación y remoción de tierra.	1.- Construcción de la red de drenaje y alcantarillado con material resistente y de buena calidad; y tener un programa de mantenimiento.	
2.- Contaminación del aire por la utilización de combustibles para maquinaria pesada.		2.- Dar constante mantenimiento y limpieza a la red de electrificación.	
3.- Alteración de la visibilidad, por la presencia del sistema de electrificación (cables aéreos).	2.- Verificar que la maquinaria esté en buen estado de funcionamiento y utilizar combustibles poco contaminantes.	3.- Este rasgo es característico de una zona urbana, sin embargo es recomendable el dar mantenimiento constante a vehículos automotores y utilizar los combustibles que aseguren una mínima Contaminación del aire.	
4. Disminución de la calidad del aire y emisión de olores desagradables por aguas residuales estancadas.			
5.- El aumento en el flujo vehicular mermara la visibilidad y la calidad del aire, y creará más ruido.			

ELABORACIÓN DE ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PREDIO
RÚSTICO DENOMINADO “EL CARGADERO”, EN ZACAPU, MICH.

Impacto Potencial	Etapas		
	Preparación y Construcción	Operación y Mantenimiento	Modernización
Flora, Fauna y Ecosistemas 1. Destrucción de vegetación (pastizal) por las obras de excavación y remoción. 2.- Afectación a las aves por generación de contaminantes atmosféricos en el empleo de combustibles. 3. Alteración de la armonía visual y dinámica natural de aves, por la red de electrificación. 4.- La generación de polvos contaminantes mermaría la calidad de los cultivos del área. 5.- Daños a la flora y fauna por fugas y derrames de agua residual. 6. Daños a la flora, fauna y armonía visual por la presencia de residuos sólidos contaminantes (mínimo). 7.- Un cambio en el uso del suelo y una posible urbanización a la flora y fauna durante la vida útil del proyecto.	1.- A pesar de que esto es inevitable por el destino del suelo, se llevara a cabo la creación de áreas verdes en las que se cultivarán especies típicas de la región. 2.- Se verificará que la maquinaria pesada se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento y se recomienda se empleen combustibles que aseguren la mínima contaminación. 3.- Evitar la exposición de materiales de construcción (cemento y cal) a fuertes corrientes de aire.	1.- A pesar de que este rasgo es también característico de la zona urbana se recomienda dar constante mantenimiento y limpieza a la red de electrificación. 2.- Construcción de la red de drenaje y alcantarillado con materiales resistentes y de buena calidad. 3.- Recolección y confinamiento de residuos sólidos.	1.- Realizar obras que impliquen la menor perturbación de la flora y fauna existente en el área. Ejemplo: forestación, parques, etc.

Impacto Potencial	Etapas		
	Preparación y Construcción	Operación y Mantenimiento	Modernización
Sociedad			
1.- Daños a la salud pública y calidad de vida por aguas residuales.		1.- Dar constante mantenimiento a la red de drenaje y alcantarillado.	1.- Cumplir con los planes de ordenamiento ecológico (no invadir terrenos no considerados para uso urbano) y cumplir con la normatividad y las medidas que aseguren el menor daño a la población y al ambiente.
2.- Daños a la salud pública y calidad de vida por residuos sólidos.		2.- Recolección y confinamiento de residuos sólidos.	
3.- Daños a la población total por una urbanización desmedida.			
4.- Un cambio en el uso destinado para este terreno aumentaría las altas demandas de vivienda, ya existentes.			

1.25. Plan de contingencias.

Durante la etapa de preparación, construcción y operación existe la posibilidad de presentarse accidentes, a continuación se presenta una serie de acciones y medidas tendientes a disminuir esta posibilidad.

Podrían darse accidentes laborales tales como: caídas, golpes, cortaduras, etc.

Será responsabilidad de los contratistas que durante las labores diarias el personal cuente con el equipo de protección personal adecuada; y de proporcionar asistencia médica en caso de algún accidente.

Durante la etapa de construcción se utilizará equipo de protección personal.

La operación de maquinaria y equipo es esencial para el desarrollo de las obras, no obstante su utilización implican riesgos a la salud del personal.

Para ello resulta imprescindible que se cuente con el equipo de seguridad apropiado, según sea el caso.

El equipo básico que será solicitado a la compañía contratista, es el siguiente:

Operadores de maquinaria y equipo.

Botas de tipo industrial, con casquillo metálico,

Guantes mixtos de vinil y carnaza,

Casco plástico con sistema de amortiguación de golpes y

Protectores auditivos tipo diadema taponos para uso intermitente.

Mascarilla con filtro contra polvos (en el caso del operador de la maquinaria)

Aunado a esto, se dará la instrucción correspondiente para su utilización, además se capacitará al personal para evitar actos inseguros.

Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico.

A lo largo de los preparativos del terreno, así como en la construcción, se realizarán diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, de igual forma el empleo de maquinaria y equipo.

Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las etapas de preparación y construcción, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos:

Conos para indicar la entrada y salida de vehículos.

Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso.

Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, en caso de ser necesario.

Señales luminosas, cinta plástica para restricción del paso y acotamiento, mallas laterales en la zona de trabajo, para delimitar las áreas de trabajo.

En la construcción del conjunto habitacional será necesario restringir las áreas de tráfico tanto vehicular como peatonal. Durante el tiempo que duren las actividades de construcción del conjunto habitacional, se deberán delimitar las zonas de trabajo por medio de bandas señalizadoras (tiras de plástico rotulado).

BIBLIOGRAFIA:

AGENDA ECOLOGIA FEDERAL, EDITORES ESPECIALIZADOS UNIDOS, 2009 PAG 1 A 96

DEERE, D.U., "CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS", EN MECÁNICA DE ROCAS EN LA INGENIERIA PRÁCTICA, ESPAÑA 1968 PAG 45 A 98

JORGE OROZCO FLORES, "CUADERNOS MICHOACANOS DE DERECHO 7ª", EDITORES ABZ, 2008 PAG 24 A 40

GARCIA R, "LA ECOLOGIA", EDIT LIMUSA, 1999 PAG 110 A 140

IKRYNINE, D.P Y JUDD,WR.,PRINCIPIOS DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA PARA INGENIEROS, ESPAÑA,OMEGA,1997 PAG 145 I 174

http://www.emexico.gob.mx/work/EMM_1/Michoacan/Mpos/16107a.htm

<http://www.maxistarxezi.com/historia.htm>