

INDICE

I. SOLICITUD EN LA QUE SE ESPECIFIQUE, NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL Y DOMICILIO.

- 1.1.- Nombre del organismo solicitante o promovente.
- 1.2.- Nombre y puesto del responsable del proyecto.
- 1.3.- Domicilio para oír y recibir notificaciones del organismo solicitante.
- 1.4.- Registro federal de causantes del organismo solicitante.
- 1.5.- Nombre de la persona que formula el estudio y responsable de dirigir la ejecución.
- 1.6.- Registro forestal nacional.
- 1.7.- Domicilio fiscal del consultor o responsable técnico.

II. DOCUMENTACION LEGAL

III. OBJETIVOS Y USOS DE LA OBRA

IV. UBICACIÓN Y CUANTIFICACION DE SUPERFICIES DE LOS PREDIOS EN QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO EL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTALES, A TRAVES DE PLANOS QUE PERMITAN IDENTIFICAR SU LOCALIZACION POR ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIO, ASI COMO SUS PRINCIPALES VIAS DE ACCESO AL MISMO

- 4.1.- Ubicación Geográfica.
- 4.2.- Localización.
- 4.3.- Vías de acceso.
- 4.4.- Nombre del predio en que se realiza la obra.
- 4.5.- Nombre del propietario.
- 4.6.- Superficies.
- 4.7.- Limites y colindantes.
- 4.8.- Situación Especial.

V. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS FISICOS Y BIOLOGICOS DE LA CUENCA HIDROGRAFICA O SUBCUENCA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

5.1.- Orografía

5.2.- Sistema hidrográfico.

5.3.- Geología.

5.4.- Suelos.

5.5.- Clima.

5.6.- Tipos de bosque y vegetación.

5.7.- Fauna Silvestre.

VI.- LA DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO, EL USO ACTUAL DEL SUELO, CLIMA, TIPOS DE SUELO, PORCENTAJE DE LA PENDIENTE MEDIA, RELIEVE HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACION Y FAUNA.

MARCO FISICO NATURAL

6.1.- Orografía.

6.1.2.- Topografía.

6.1.3.- Exposición.

6.1.4.- Pendiente.

6.1.5.- Altura sobre el nivel del mar.

6.2.- Sistema Hidrográfico.

6.2.1.- Cuencas.

6.2.3.- Precipitación y temperatura.

6.2.4.- Ecurrimientos.

6.2.5.- Riesgos de Desastres causados por agua.

6.2.6.- Restricciones propuestas para la protección del sistema hidrológico.

6.3. Geología

6.4. Suelos.

6.4.1.- Tipos de Suelo.

6.4.2.- Textura y profundidad.

6.4.3.- Erosión.

6.5. Clima.

MARCO BIOLOGICO NATURAL

6.6. Tipos de Bosque y Vegetación.

6.6.1.- Estrato Arboreo.

6.6.2.- Estrato Arbustivo.

6.6.3.- Estrato Herbáceo.

6.6.4.- Especies Raras, amenazadas o en peligro de extinción.

6.6.5.- Fauna Silvestre.

VII. MEDIDAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HABITAT EXISTENTE DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

VIII. CLASIFICACION, SEÑALADA EN UN PLANO ELABORADO A ESCALA MINIMA DE 1:50,000 DE LAS SUPERFICIES DESTINADAS CONSERVACION, PRODUCCION Y RESTAURACION, DE CONFORMIDAD CON LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ART. 13 DEL REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL.

IX. LA ESTIMACION DEL VOLUMEN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES RESULTANTES DEL CAMBIO DE UTILIZACION DEL TERRENO FORESTAL.

X. EL PLAZO Y LA FORMA DE EJECUCION DEL CAMBIO DE UTILIZACION DEL TERRENO FORESTAL.

XI. LA VEGETACION QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRAGILES.

XII. LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SU JUSTIFICACION, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTALES.

XIII. LOS FACTORES QUE PUDIERAN PONER EN RIESGO EL USO PROPUESTO.

XIV. LA JUSTIFICACION TECNICA QUE PUEDA SERVIR A LA AUTORIDAD PARA QUE MOTIVE LA AUTORIZACION EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTAL.

XV. EL NOMBRE DE LA PERSONA QUE FORMULO EL ESTUDIO, ASI COMO DE AQUELLA QUE SERA RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION.

XVI. LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO EN SUS DIFERENTES CATEGORIAS ACORDES AL CAMBIO DE UTILIZACION QUE SE PRETENDA REALIZAR.

ANEXOS.

I.- SOLICITUD EN LA QUE SE ESPECIFIQUE, NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL Y DOMICILIO.

1.1.- Nombre del organismo solicitante o promovente

Secretaria de Desarrollo Urbano del estado de Jalisco.

1.2.- Nombre y puesto del responsable del proyecto.

Ing. Carlos Luna Romero. Director general de obras publicas del Estado

1.3.- Domicilio para oír y recibir notificaciones del organismo solicitante.

Unidad administrativa Estatal
Av. Alcalde y Tamaulipas.
Guadalajara, jalisco.

1.4.- Registro federal de causantes del organismo solicitante.

Pendiente

1.5.- Nombre de la persona que formula el estudio y responsable de dirigir la ejecución.

Pendiente

1.6.- Registro forestal nacional.

Pendiente

1.7.- Domicilio fiscal del consultor o responsable técnico.

Pendiente

II. DOCUMENTACION LEGAL

Se anexa documentación legal que acredita la propiedad legal del predio "los Picachos y puerta de Milpillas", según consta escritura publica Numero 456+4

III. OBJETIVOS Y USOS DE LA OBRA PROYECTADA

El contar con un Relleno Sanitario Metropolitano al Poniente de la Zona Metropolitana de Guadalajara que resuelva a mediano y largo plazo, la disposición final de los residuos Sólidos Municipales de los municipios de Zapopan (Totalidad) y Guadalajara (parcialmente) y que el sitio cumpla con las normas ambientales aplicables.

Confinar de la manera técnica y ambientalmente más adecuada los residuos sólidos de origen municipal de los municipios de Zapopan y Guadalajara conforme lo establecido en la normatividad vigente.

IV. UBICACIÓN Y CUANTIFICACION DE SUPERFICIES DE LOS PREDIOS EN QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO EL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTALES, A TRAVES DE PLANOS QUE PERMITAN IDENTIFICAR SU LOCALIZACION POR ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIO, ASI COMO SUS PRINCIPALES VIAS DE ACCESO AL MISMO

4.1.- Ubicación Geográfica.

Estado de Jalisco, Municipio de Zapopan.
Longitud Oeste 103° 27' 03".
Latitud Norte 20° 55' 14".

Se anexan planos:

- Ubicación del municipio.
- Delimitación Municipal.
- Delimitación del Predio.
- General de localización
- Ubicación de especies forestales

4.2.- Localización.

El predio se localiza en el kilometro 15.8 de la carretera Tesistan a San Cristóbal de la Barranca, en la localidad de Milpillas, Municipio de Zapopan, Jalisco.

4.3.- Vías de acceso.

La única vía de acceso para llegar al predio es la carretera Tesistan a San Cristóbal de la Barranca, en la localidad de Milpillas, Municipio de Zapopan, Jalisco.

4.4.- Nombre del predio en que se realiza la obra.

Los Picachos y puerta de Milpillas

4.5.- Nombre del propietario.

Gobierno del Estado de Jalisco, Consejo Metropolitano de Guadalajara.

4.6.- Superficies.

La propiedad del Gobierno del Estado de Jalisco en el predio los picachos y puerta de Milpillas es de 602.92 Ha, de las cuales la obra proyectada se desarrollara exclusivamente en una superficie de 38.18 Ha.

4.7.- Límites y colindantes.

La totalidad del predio propiedad del Gobierno del Estado presenta los siguientes colindantes:

Al Norte: Alfredo Arellano y condueños.
Al Noroeste: El relleno Sanitario particular denominado Hasar's
Al Oeste: Idelfonso Zaragoza.
Al Sur: Ignacio Martínez.
Al Este: Alfredo Arellano y condueños.

Lo relativo al predio donde se desarrollara la obra proyectada sus colindancias son las siguientes:

Norte, Sur, Este y Oeste: Con la misma propiedad del Gobierno del Estado.
Al Noroeste: El relleno Sanitario particular denominado Hasar's

4.8.- Situación Especial.

Pendiente

V. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA O SUBCUENCA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

5.1.- Orografía

Descripción Breve de las Características del Relieve.

En una rápida sistematización de las formas del relieve y con el ánimo de simplificar al máximo la tipología de estas unidades se han delineado las siguientes familias de formas:

Los interfluvios son las áreas prominentes de las zonas montañosas limitados por los valles teniendo así:

Interfluvios de cresta: que corresponden a las montañas de rocas duras como las de la Sierra de Tesistán y los bloques riolíticos de San Esteban, Jacal de Piedra y C. Palomas. Generalmente estos interfluvios están cubiertos por una delgada capa de litosoles, es decir, suelos no evolucionados formados por clastos, gravas y arena.

Interfluvios planos y mesas: Los ejemplos más sobresalientes de esta unidad geomorfológica los encontramos en el "plateau riolítico" marginal al río Santiago, en el sector NW del municipio de Zapopan. La profunda disección de este plateau por parte de los ríos tributarios de este colector ha provocado la formación de extensas mesas cubiertas con suelos en general poco evolucionados y litosoles, pero son aptas para la agricultura con la ventaja de presentar pendientes reducidas.

Las vertientes, son las laderas de las montañas que están en contacto con los interfluvios con los valles y las zonas planas bajas; entre una gran variedad de formas se señalan:

Vertientes rectilíneas y cronizas rocosas: En general corresponden a las laderas de los cerros de las unidades montañosas como la Sierra de Tesistán y los bloques riolíticos, es decir, corresponden a superficies de rocas duras apenas cubiertas con una capa de litosoles. En muy pocos casos presentan convexidades más o menos pronunciadas como para distinguirlas de la mayoría.

El piedemonte es la zona de contacto entre la montaña y la llanura. Bajo esta denominación genérica agrupamos a las formas de erosión y formas de acumulación que se desarrollan como resultado de la acción de los cauces que descienden de la montaña y de los que se inician en esta zona de transición.

- a) Piedemonte antiguo: Corresponden a esta unidad las pequeñas planicies o mesas inclinadas que se presentan adosadas al borde de la montaña y que ocupan los niveles superiores del piedemonte porque parecen haber acompañado a ésta los últimos levantamientos del Pleistoceno. Se observan estos niveles de erosión en los bordes orientales de la Sierra de Tesistán, en el borde oriental de la Sierra de la Primavera entre el C. El Colli y El Tajo, y en el borde N al pie de las vertientes de los cerros El Chapulín y Mesa la Lobera.
- b) Piedemonte intermedio: Lo ocupa el nivel inmediato inferior a la superficie de erosión más antigua que se acaba de mencionar. Estos niveles se han formado a expensas de la erosión y desmantelamiento parcial del nivel superior. Se observan con gran nitidez en el borde oriental de la Sierra de Tesistán en las proximidades de El Taray, en el piedemonte del C. San Francisco, lo mismo que en el sector oriental de la Sierra de la Primavera.
- c) Piedemonte moderno: Está representado por los niveles inferiores que entran en contacto con los llanos y los abanicos aluviales recientes, observándose en los mismos sectores antes referidos.
- d) Abanicos aluviales: La mayoría de los escurrimientos que bajan de la montaña forman en el piedemonte conos de deyección por la sedimentación de los materiales de arrastre en esta zona de menor pendiente. Estos abanicos son relativamente jóvenes; los más antiguos se considera que forman parte de las superficies piedemontañas.

5.2.- Sistema hidrográfico.

La Hidrología es la ciencia que se ocupa de estudiar las propiedades, distribución y circulación del agua especialmente del estudio del agua en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera. De esta manera la descripción de las características hidrológicas de una determinada región consiste en reflejar la forma como se distribuye dicho recurso en un espacio cualquiera.

La zona donde se localiza el predio pertenece a la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago No.12, considerada la más importante del Estado.

La principal corriente dentro de esta región es conocida como Río Grande de Santiago, y se origina en el Lago de Chapala con una dirección NW entrando al estado de Nayarit donde finalmente desemboca en el Océano Pacífico.

La zona de estudio pertenece a la cuenca Río Santiago Guadalajara 12E, la cual drena una superficie de 9,641 km². La importancia de esta cuenca estriba en que en ella se puede considerar el inicio del recorrido del Río Grande de Santiago, además ocupa toda la parte central del Estado. Esta cuenca recibe las corrientes de varias subcuencas intermedias, el terreno donde se localiza el sitio en estudio forma parte de la subcuenca Río-Verde-Presa Santa Rosa 12 EC, localizada al NW de Guadalajara.

El predio a su vez forma parte de una microcuenca, la cual se determinó delimitando su parteaguas empleando para ello la carta topográfica San Francisco Tesistán F-13-D-55 a escala 1:50,000 editada por el I.N.E.G.I., donde la superficie aproximada es de 575 –00-00 Has.

Principales ríos o arroyos cercanos:

El principal escurrimiento superficial es el río Grande de Santiago localizado en su parte más próxima a 8 km. al Noreste del sitio en estudio. Todos los escurrimientos de la sierra de San Esteban y el lado este de la sierra de Tesistán desembocan en este sector del río Santiago.

El total del predio donde se pretende emplazar el relleno sanitario se encuentra dentro de las microcuencas del arroyo El Potrero de la Casa y el arroyo El Pedregal, este último que se intersecta con el arroyo Milpillitas en la margen Este de la propiedad; todos de carácter intermitente o de temporal.

Cada arroyo mencionado es independiente, es decir que tiene bien establecida su microcuenca hasta llegar al denominado arroyo Grande, que funge como colector principal de éstos, desembocando finalmente en el río Santiago. Y puesto que el proyecto se realizará únicamente en lo que viene a ser la microcuenca del arroyo. El Pedregal sin afectar o alterar en modo alguno las microcuencas y escurrimientos aledaños, ya que las características propias del relieve así lo determinan, el análisis detallado se hará únicamente para la cuenca del arroyo El Pedregal.

5.3.- Geología.

La actividad geológica que se manifiesta en la zona se caracteriza por las rocas que afloran en el área y que varían desde el cretácico hasta el cuaternario, el primero se encuentra representado por una secuencia clástica, durante la época superior del cretácico fue plegada e intrusionada por cuerpos ígneos de composición ácida. El terciario se encuentra representado por rocas extrusivas de naturaleza ácida derivada de la actividad ígnea, además se observan intercalaciones de clásticos continentales de grano medio a grueso, así como, depósitos lacustres. Durante la base del cuaternario procedió la intensa actividad volcánica con características de composición química y las lavas se tornaron del tipo básico; la cima del cuaternario esta representada por depósitos lacustres, taludes, abanicos aluviales y rellenos de valles.

El área de la obra proyectada se encuentra clasificada dentro de la unida de material consolidado con posibilidades bajas, y se encuentra ampliamente distribuida y se caracteriza por estar conformada por rocas volcánicas de composición ácida del terciario superior y reciente, además presentan fracturamiento moderado y un intemperismo somero, que por lo general es impermeable.

Las rocas que afloran en la zona donde se localiza el predio son las siguientes:

De la roca mas antigua a la mas reciente riolita fluidal de textura vitrea y estructura masiva, toba rioltica, conglomerado riolitico bien empacado en material tobaceo, material aluvial y por último suelo vegetal.

5.4.- Suelos.

Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas.

El tipo de suelo característico en el área de estudio del predio “Los Picachos” corresponde al Hh Bc/2 asociación de Feozem haplico y Cambisol cromico de clase textural media, esto en base a la carta edafológica F13-D-55 escala 1:50,000 del I.N.E.G.I..

De acuerdo al análisis general del suelo y de la visita de campo realizada para tal efecto, el suelo representativo en el predio, presenta las siguientes características:

Este es un suelo que se presenta poco desarrollado con drenaje interno muy lento de textura franco-arenosa, de esta manera tenemos que las propiedades físicas del suelo analizado son las siguientes:

| | |
|---------|-----------------|
| Arena | 49.28 % |
| Arcilla | 14.72 % |
| Limo | 36.00 % |
| Textura | Franco Arenoso. |

5.5.- Clima.

Tipo de clima.

Se considera la clasificación de Köpen, modificada por E. García.

Las condiciones y características climatológicas de la zona de acuerdo con la información de la carta de climas escala 1:1,000,000 del INEGI, y a la información recabada en la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), de la estación Meteorológica de Zapopan, Jal. Corresponde al grupo de climas templados semicálidos según Kopen, con lluvia invernal menor del 5 %. De esta manera tenemos que la temperatura promedio es de 20° C, de acuerdo a los datos obtenidos.

De acuerdo a la clasificación climática de Kopen, el clima predominante en la zona de estudio es como a continuación se describe:

FORMULA CLIMATICA

(A) C (W₁) (W) a (e)

SIGNIFICADO

(A) CLIMA CALIDO (Temperatura Media Anual Mayor que 18° C y menor que 22° C.

La temperatura anual media es 19.3° C.

C TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO MENOR DE 18° C.

La temperatura media de Enero es de 15.4° C.

(W₁) LLUVIAS DE VERANO CON COCIENTE PRECIPITACION/TEMPERATURA ENTRE 43.2 Y 55.0.

La relación entre P/T de la zona es de 46.7

(W) LLUVIA EN INVIERNO MENOR QUE EL 5% DE LA ANUAL

La lluvia en invierno es 3.2 % de la anual.

a VERANO CALIDO TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIDO MAYOR QUE 22° C.

La temperatura media de Mayo es de 22.8 %.

(e) OSCILACION TERMICA CONSIDERADA MUY EXTREMOSA POR ENCIMA DE LOS 14° C.

La oscilación térmica es de 18.7° C.

5.6.- Tipos de bosque y vegetación.

La zona de estudio ofrece signos de gran perturbación debido a factores combinados pero atribuibles a la influencia de la acción humana, que por el inadecuado e irracional manejo de los recursos naturales renovables está destruyendo la vegetación natural o primaria que corresponde al bosque de Roble-Encino-Pino. Entre los factores inducidos por el hombre se puede mencionar:

Tala inmoderada.

Incendios intencionales o accidentales.

Mal manejo de suelos.

Todo esto, está originando la sustitución de la flora nativa original, bosque mixto de Roble (*Quercus machophelia*) Encino (*Quercus Resinosa*) y Pino (*Pinus oocarpa*), apareciendo una vegetación Secundaria favoreciendo la expansión de un pastizal o zacatal inducido cuyos componentes florísticos son:

Schizachyrium cirratum

Andropogon sp.

Aristida spp.

Boutelova radicata

Setaria geniculata

Sporobolus macrospermus

Trachypogon secundus

Tripsacum dactyloides

Tristachya avenacea

Así como matorral espinoso en donde se manifiesta el Huizache (Acacia farnesiana), el pastizal inducido es el que ocupa la mayor superficie en el predio.

5.7.- Fauna Silvestre.

"Se entiende por fauna silvestre todo animal no domesticado: mamíferos, aves, reptiles y anfibios que viven en un medio ambiente natural, incluyendo tanto las especies que son de utilidad cinegética como las que no lo son, considerando las especies para el consumo del ser humano y las que no lo son tanto, pero que desempeñan un papel importante dentro de un ecosistema" (U.S. Forest Service, 1978).

Para el caso del presente trabajo, este criterio será válido con el fin de excluir las especies domesticadas por el hombre tales como vacas y caballos, los cuales se encuentran presentes en la zona y en el predio y que de alguna manera contribuyeron al deterioro del ecosistema.

VI.- LA DESCRIPCION DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO, EL USO ACTUAL DEL SUELO, CLIMA, TIPOS DE SUELO, PORCENTAJE DE LA PENDIENTE MEDIA, RELIEVE HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACION Y FAUNA.

MARCO FISICO NATURAL

6.1.- Orografía.

Ver punto 5.1

6.1.2.- Topografía.

ESTUDIO TOPOGRAFICO

Memoria descriptiva del levantamiento topográfico de la fracción del predio rustico denominado los "picachos y puerta de Milpillas", donde se desarrollará el proyecto de **relleno sanitario metropolitano poniente "picachos"**, con una extensión superficial de **700,380.51 m²** y con una superficie útil de 38.18 ha. ubicado en la localidad de Milpillas, municipio de Zapopan, Jalisco.

fecha de ejecución del levantamiento: 30 de julio de 1999.

ANTECEDENTES.

El levantamiento topográfico cuenta con la presente memoria descriptiva, se encuentra ubicado en la zona conocida como "Milpillas", del municipio de Zapopan, Jalisco, el cual tiene una superficie de 700,380.51m² . En dicho predio se pretende proyectar un Relleno Sanitario Metropolitano, para lo cual se realizara un estudio topográfico del mismo, para así optimizar las condiciones físicas del sitio.

OBJETIVO.

El estudio resume la topografía del predio, a partir del reconocimiento físico de los límites del mismo y sus vértices correspondientes. De la misma forma se obtiene la configuración topográfica de la superficie del terreno y la localización de objetos y/o elementos que se encuentran dentro y alrededor del mismo.

El levantamiento así constituido, contará con todos los elementos que permitan el desarrollo de los proyectos ejecutivos necesarios. Por lo que se establecerá en campo una poligonal de apoyo de precisión, orientada en forma magnética y un banco de nivel (B.N.) a los cuales se les asignaron coordenadas relativas y se referirá todo el levantamiento topográfico.

RECONOCIMIENTO FÍSICO DEL PREDIO.

En términos generales las colindancias del predio son las siguientes:

Al Norte: Con camino de acceso.

Al Sur: Con parte del predio los "Picachos".

Al Este: Con parte del predio los "Picachos".

Al Oeste: Con relleno sanitario "Hasar's".

OBSERVACIONES DE RELEVANCIA.

El predio en estudio se encuentra ubicado en una zona montañosa del Municipio de Zapopan, por el extremo Sureste del predio pasa un arroyo el cual responde al lindero este de la zona de estudio, asimismo un arroyo denominado el Pedregal. atravieza el predio de Poniente a Oriente.

PROCEDIMIENTO.

Se realizó una poligonal de apoyo de precisión, orientada en forma magnética y se colocaron clavos para concreto y pintura sobre las estaciones de la poligonal de apoyo y el banco de nivel (B.N.), para lograr su permanencia en el campo, considerando la posibilidad del trazo y ubicación de futuras edificaciones e instalaciones.

EQUIPO UTILIZADO.

Para la realización del trabajo de campo se empleó una estación total Geodimeter, con aproximación de 1" (un segundo) tanto en la lectura de ángulos verticales como horizontales y 1 mm en distancias, además de los accesorios propios del equipo antes descrito. Para el trabajo de gabinete se utilizó una computadora pentium con el programa Auto-Civil especial para los cálculos de topografía, así como un plotter HP 450 C de inyección de tinta.

PERSONAL EMPLEADO.

El personal encargado de elaborar el levantamiento es el siguiente:

- 1 Ingeniero topógrafo
- 1 Auxiliar
- 1 cadenero

HERRAMIENTAS.

Para el trabajo de campo fueron usadas las siguientes herramientas: prisma con baliza de aplomar, radios, cinta metálica, marro, estaca, pintura, clavos, etc.

TRABAJO DE CAMPO.

Se realizó el levantamiento tomando como base la poligonal de apoyo de 3 estaciones obteniéndose los vértices del predio, los cuales se encuentran definidos al lado norte por el camino de acceso principal y al lado oeste por la cerca de alambre de púas propiedad de la empresa Hasar's. los frentes este y sur del predio. Se encuentran delimitados por un límite imaginario.

Se desarrollo nivelación diferencial a partir del banco de nivel con cota arbitraria de 100.00 m., ubicado sobre la estación 1.

El levantamiento fue referido al norte magnético.

RESULTADOS.

POLIGONAL DE APOYO

Partiendo de que el trabajo esta orientado al norte magnético se procedió a referirlo a sistema de coordenadas arbitrarias las cuales son :

| Estación | Este (X) | Norte (Y) | ELEV(Z) |
|-----------------|-----------------|------------------|----------------|
| E1 | 5000.000 | 5000.000 | 100.000 |
| E2 | 3510.698 | 5031.276 | 227.113 |
| E6 | 3500.549 | 5000.131 | 225.375 |

NIVELACIÓN

Se realizó Nivelación diferencial cerrada alcanzando una precisión aceptable.

CONFIGURACIÓN

La configuración en general del predio es semi-montañosa, obteniéndose las cotas tanto en el exterior como en el interior del predio. Realizándose curvas de nivel a cada metro.

LEVANTAMIENTO DE DETALLES

La infraestructura levantada fue: la trayectoria seguida por el camino de ingreso principal, la línea de energía eléctrica de media tensión, el lienzo de alambre de púas y otros detalles que se anotan en el plano.

Construcciones.- No se localizo construcción alguna dentro del predio

Vegetación.- Existe una cantidad considerable de arboles aislados de mas o menos 15.00 mts de altura sobre las laderas, así como pasto y algunos arbustos propios del temporal.

6.1.3.- Exposición.

Pendiente

6.1.4.- Pendiente.

Pendiente

6.1.5.- Altura sobre el nivel del mar.

1,500 mts, sobre el nivel del mar

6.2.- Sistema Hidrográfico.

6.2.1.- Cuencas.

La zona donde se localiza el predio pertenece a la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago No.12, considerada la más importante del Estado.

La principal corriente dentro de esta región es conocida como Rio Grande de Santiago, y se origina en el Lago de Chapala con una dirección NW entrando al estado de Nayarit donde finalmente desemboca en el Océano Pacífico.

La zona de estudio pertenece a la cuenca Río Santiago Guadalajara 12E, la cual drena una superficie de 9,641 km² . La importancia de esta cuenca estriba en que en ella se puede considerar el inicio del recorrido del Rio Grande de Santiago, además ocupa toda la parte central del Estado. Esta cuenca recibe las corrientes de varias subcuencas intermedias, el terreno donde se localiza el sitio en estudio forma parte de la subcuenca Rio-Verde-Presa Santa Rosa 12 EC, localizada al NW de Guadalajara.

El predio a su vez forma parte de una microcuenca, la cual se determinó delimitando su parteaguas empleando para ello la carta topográfica San Francisco Tesistán F-13-D-55 a escala 1:50,000 editada por el I.N.E.G.I., donde la superficie aproximada es de 575 –00-00 Has.

Principales ríos o arroyos cercanos:

El principal escurrimiento superficial es el río Grande de Santiago localizado en su parte más próxima a 8 km. al NE del sitio en estudio. Todos los escurrimientos de la sierra de San Esteban y el lado este de la sierra de Tesistán desembocan en este sector del río Santiago.

El total del predio donde se pretende emplazar el relleno sanitario se encuentra dentro de las microcuencas del arroyo El Potrero de la Casa y el arroyo El Pedregal, este último que se intersecta con el arroyo Milpillillas en la margen Este de la propiedad; todos de carácter intermitente o de temporal.

Cada arroyo mencionado es independiente, es decir que tiene bien establecida su microcuenca hasta llegar al denominado arroyo Grande, que funge como colector principal de éstos, desembocando finalmente en el río Santiago. Y puesto que el proyecto se realizará únicamente en lo que viene a ser la microcuenca del Arroyo El Pedregal sin afectar o alterar en modo alguno las microcuencas y escurrimientos aledaños, ya que las características propias del relieve así lo determinan, el análisis detallado se hará únicamente para la cuenca del arroyo El Pedregal.

Actividad para lo que son Aprovechados.

Actualmente el agua del arroyo el Pedregal no tiene uso alguno, escurre libremente por sus causas naturales, siendo determinado su volumen por las precipitaciones pluviales, a excepción de los encharcamientos naturales que sirven como abrevadero temporal al ganado que pasta en sus inmediaciones.

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.)

Localización y distancia al predio.

El cuerpo de agua más cercano que existe en el lugar es una represa intermitente alimentada por el arroyo el Potrero de la Casa y el Potrero de los Amoles, afluente del anterior, ubicándose al norte de la zona en estudio a un kilómetro de distancia aproximadamente y es utilizado para fines agropecuarios por la localidad de Milpillillas, localizado a dos kilómetros aguas abajo del mismo. No existe conexión alguna entre este bordo y el arroyo El Pedregal, principal escurrimiento de la microcuenca del sitio en estudio. Debido al desnivel de más de 60 mts. que existe, el embalse no corre ningún riesgo de ser afectado.

6.2.2.- Precipitación y temperatura.

Precipitación promedio anual (mm) en la zona.

Al igual que los datos de temperatura, los de precipitación pluvial fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, de la estación meteorológica Zapopan, únicamente tiene los registros de precipitación descritos en la siguiente tabla:

PRECIPITACION PROMEDIO. ESTACION METEOROLOGICA ZAPOPAN.

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MED |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 1986 | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | 30.5 | 0.4 | 15.4 |
| 1987 | 4.2 | 28.5 | 4.4 | 9.0 | 34.3 | 282.2 | 243.3 | 249.1 | 223.4 | 0.0 | 3.5 | 2.1 | 98.5 |
| 1988 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 180.2 | 180.5 | SD | 160.5 | 62.7 | 1.6 | 4.7 | 85.5 |
| 1989 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | INAP | 13.7 | 52.2 | 289.8 | 253.8 | 166.0 | 52.1 | 10.5 | 48.7 | 99.6 |
| 1990 | 28.3 | 21.1 | 2.0 | 0.0 | 31.7 | 132.3 | SD | SD | SD | SD | SD | 0.0 | 43.0 |
| 1991 | 0.5 | 12.8 | 0.0 | 0.0 | INAP | 156.7 | 465.2 | 131.9 | 108.9 | 34.6 | 17.0 | 11.7 | 104.4 |
| 1992 | 25.2 | SD | SD | SD | SD | SD | 310.0 | 334.5 | 103.7 | 115.0 | 10.5 | 16.0 | 130.7 |
| 1993 | 17.0 | INAP | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 128.3 | SD | SD | SD | 43.0 | 1.0 | 0.0 | 31.8 |
| 1994 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | INAP | 160.0 | 184.5 | 221.5 | 320.5 | 90.0 | 4.5 | INAP | 122.8 |
| 1995 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 258.0 | 156.5 | 316.2 | 153.5 | 18.0 | 7.0 | 20.3 | 107.1 |
| 1996 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 192.0 | 213.0 | 256.5 | 167.5 | 56.0 | 10.0 | 0.0 | 129.7 |
| 1997 | 1.0 | 2.0 | 58.5 | 58.0 | 20.5 | 190.5 | 399.0 | 195.0 | 122.5 | 108.5 | 27.0 | 3.0 | 98.7 |
| 1998 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 121.5 | 363.0 | 307.0 | 231.0 | 99.0 | 0.0 | 0.0 | 224.3 |
| 1999 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | |
| MED | 9.8 | 14.8 | 18.4 | 17.3 | 20.8 | 168.5 | 280.5 | 251.7 | 175.8 | 67.9 | 11.19 | 13.3 | 99.3 |

Nota: para la media solo se tomó en cuenta la información disponible.

Temperaturas promedio anual en la zona.

Los datos de temperatura fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, estación meteorológica de Zapopan, Jal. con registros de temperaturas promedio que se enlistan a continuación:

TEMPERATURAS PROMEDIO. ESTACION METEOROLOGICA ZAPOPAN.

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MED |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1987 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 21.6 | 22.1 | 23.6 | 20.4 | 19.3 | 18.2 | 20.8 |
| 1988 | 16.8 | 19.5 | 20.3 | 23.1 | 25.0 | 24.1 | 22.2 | D/I | 22.1 | 19.9 | 19.8 | 18.1 | 20.9 |
| 1989 | 18.4 | 19.2 | 20.2 | 23.1 | 24.5 | 25.9 | 22.2 | 21.5 | 21.0 | 20.7 | 19.8 | 16.1 | 21.0 |
| 1990 | 17.5 | 17.9 | 21.7 | 23.9 | 25.9 | 23.6 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 17.4 | 21.1 |
| 1991 | 16.9 | 19.5 | 22.2 | 24.2 | 25.4 | 25.4 | 19.9 | 22.4 | 21.2 | 20.3 | 18.3 | 17.4 | 21.1 |
| 1992 | 14.5 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 21.0 | 17.3 | 20.0 | 19.4 | 17.8 | 17.2 | 18.1 |
| 1993 | 16.1 | 17.5 | 19.4 | 21.8 | 23.6 | 24.8 | D/I | D/I | D/I | 18.2 | 19.2 | 17.8 | 19.8 |
| 1994 | 17.8 | 18.6 | 21.2 | 22.7 | 25.4 | 23.2 | 22.8 | 21.8 | 21.6 | 20.1 | 20.4 | 19.1 | 21.2 |
| 1995 | 18.0 | 19.9 | 20.9 | 22.4 | 25.2 | 24.5 | 22.6 | 22.2 | 21.8 | 20.8 | 20.5 | 16.8 | 21.3 |
| 1996 | 16.2 | 22.1 | 20.2 | 21.8 | 25.4 | 23.7 | 22.6 | 21.6 | 21.8 | 20.7 | 18.6 | 17.3 | 21.0 |
| 1997 | 15.3 | 18.6 | 19.7 | 19.1 | 23.0 | 23.7 | 22.4 | 22.8 | 22.7 | 20.3 | 19.7 | 15.1 | 20.2 |
| 1998 | 15.6 | 15.2 | 20.0 | 23.4 | 24.7 | 25.6 | 23.5 | 22.6 | 22.2 | 21.5 | 20.4 | 18.2 | 21.1 |
| MED | 16.6 | 18.8 | 20.6 | 22.6 | 24.8 | 24.5 | 22.1 | 21.6 | 21.8 | 20.2 | 19.4 | 17.4 | 20.8 |

Nota: para la media solo se tomó en cuenta la información disponible.

6.2.3.- Esgurrimientos.

La direccin del flujo de los esgurrimientos superficiales esta regida por la morfologfa de la microcuenca, a continuacin se presenta la Estimacin del Volumen de Escurrncia por Unidad de Tiempo.

En el presente apartado se analiza el balance hdrico, tanto de la microcuenca como del predio, con la finalidad de establecer las estrategias para la conservacin del suelo y agua de las reas antes mencionadas, una vez conocido el volumen medio anual escurrido.

Para determinar el balance hdrico de la microcuenca y del proyecto se utiliz el modelo CP-S.A.R.H. (1975) para realizar el clculo del esgurrimiento promedio en cuencas hidrolgicas pequeas, y sin datos de aforo. Es necesario conocer los valores de la precipitacin pluvial media anual, el rea de drenaje y su coeficiente de esgurrimiento, de tal manera que se tomaron como base los datos proporcionados por la Comisin Nacional del Agua (CNA) de la estacin meteorolgica de Zapopan, Jal., del ao 1987 hasta 1998.

El modelo a utilizar es el siguiente:

$$V_m = ACPM$$

Donde:

V_m = Volumen medio de esgurrimiento en miles de metros cbicos (Mm^3).

A = Area de la microcuenca en km^2 .

C = Coeficiente de esgurrimiento que generalmente vara de 0.1 a 1.0

PM = Precipitacin media anual en mm.

Para la aplicacin de este modelo es necesario conocer primeramente el coeficiente de esgurrimiento, el cual se obtiene en base a las caractersticas del suelo del sitio del proyecto y de la microcuenca (textura, cubierta vegetal, topografa). Para nuestra zona de estudio se obtuvieron los coeficientes de esgurrimiento que se presentan a continuacin:

Uso actual del suelo en la microcuenca

| USO DEL SUELO | SUPERFICIE KM^2 | % |
|----------------------------------|-------------------|-------|
| Bosque | 3.15 | 54.8 |
| Vegetacin secundaria + Mat. Esp. | 0.10 | 1.7 |
| Pastizal Inducido | 2.50 | 43.5 |
| Total | 5.75 | 100.0 |

Para la determinacin del volumen de esgurrimiento se tom en cuenta las caractersticas del terreno (textura, cubierta vegetal y topografa) adem s se cotej con la tabla de valores de coeficientes de esgurrimiento en el Manual de Conservacin del Suelo y Agua CP. S.A.R.H. (1975).

Coefficientes de escurrimiento según la topografía y la cobertura vegetal existente en la microcuenca:

| CONDICIONES DE LA MICROCUENCA | TOPOGRAFÍA | SUPERFICIE KM ² | COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO |
|-------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| Bosque | Escarpada 10 – 30% | 3.15 | 0.42 |
| Veg. Sec + mat. Desp. | Plano 0 – 5% | 0.10 | 0.30 |
| Pastizal inducido | Ondulada 5 – 10% | 2.50 | 0.16 |

Cálculo del escurrimiento promedio anual en la microcuenca

| USO ACTUAL | PENDIENTE | C.E. | SUPERFICIE KM ² | P.P. MEDIA ANUAL | ESCURRIMIENTO SUP. (MILES DE M ³) |
|--------------------|-----------|------|----------------------------|------------------|---|
| Bosque | 10 – 30% | 0.42 | 3.15 | 966.7 | 1278.9 |
| Pastizal inducido | 5 – 10% | 0.16 | 2.50 | 966.7 | 386.6 |
| Veg. Sec+Mat Desp. | 0 – 5% | 0.30 | 0.10 | 966.7 | 29.0 |
| Total | | | 5.75 | | 1,694.5 |

Sustituyendo valores para la ecuación $V_m = ACPM$

$$A = 3.15, 2.50 \text{ y } 0.10$$

$$C = 0.42, 0.16 \text{ y } 0.30$$

$$PM = 966.7 \text{ mm}$$

$$V_m = (3.15 \times 0.42 \times 966.7) + (2.50 \times 0.16 \times 966.7) + (0.10 \times 0.30 \times 966.7)$$

$$V_m = (1,278.9) + (386.7) + (29.0)$$

$$V_m = 1,694.6 \text{ Mm}^3$$

▪ **Cálculo de Escurrimiento Promedio Anual del Sitio del Proyecto.**

El cálculo del escurrimiento medio anual del sitio del proyecto en estudio se determinó tomando como base la superficie del predio en estudio que es de 70.03 Has. La precipitación pluvial media anual de 966.7mm (dato proporcionado por la Comisión Nacional del Agua, de la estación meteorológica de Zapopan, Jal.) y su coeficiente de escurrimiento, el cual de acuerdo a las características del terreno (textura, cubierta vegetal y topografía) corresponde a 0.42.

Sustituyendo valores para la ecuación: $V_m = ACPM$

$$A = 70.03 \text{ Has. } 0.703 \text{ km}^2 \quad 700,380 \text{ m}^2.$$

$$C = 0.42$$

$$P_m = 966.7$$

$$V_m = (0.703) (0.42) (966.7)$$

$$V_m = 285.42 \text{ Mm}^3$$

▪ **Cálculo del Escurrimiento Máximo en la Microcuenca.**

Para determinar el cálculo de escurrimiento máximo de la microcuenca y el sitio del proyecto se utilizó el método racional modificado del Manual de Conservación de Suelo y Agua CP-S.A.R.H. (1975), ya que sólo se cuenta con los datos de lluvia máxima en 24 horas, proporcionados por la C.N.A. de la estación meteorológica de Zapopan, Jal. considerando un periodo de retorno de 12 años, mismo lapso de tiempo en que se tienen registros disponibles en esta estación.

Probabilidad de lluvia máxima en 24 hrs.

| AÑO | LLUVIA MÁXIMA EN 24 H. EN mm | Nº DE ORDEN | INTENSIDAD MÁXIMA ORDENADA | F (4 AÑOS) | F (8 AÑOS) | F (12 AÑOS) |
|------|------------------------------|-------------|----------------------------|------------|------------|-------------|
| 1987 | 96.0 | 1 | 96.0 | F = n/m | | |
| 1988 | 62.2 | 2 | 85.0 | | | |
| 1989 | 49.3 | 3 | 72.7 | m = n/F | m = n/F | m = n/F |
| 1990 | 19.4 | 4 | 62.2 | | | |
| 1991 | 72.7 | 5 | 62.0 | m = 12/4 | m = 12/8 | m = 12/12 |
| 1992 | 60.3 | 6 | 60.3 | | | |
| 1993 | 31.0 | 7 | 54.0 | m = 3 | m = 1.5 | m = 1 |
| 1994 | 34.5 | 8 | 53.0 | | | |
| 1995 | 53.0 | 9 | 49.3 | F4 = 72.7 | F8 = 90.5 | F12 = 96.0 |
| 1996 | 54.0 | 10 | 34.5 | | | |
| 1997 | 62.0 | 11 | 31.0 | | | |
| 1998 | 85.0 | 12 | 19.4 | | | |
| | | N = 12 | | | | |

Cálculo del coeficiente de escorrentía ponderado de la microcuenca, de acuerdo a las condiciones del terreno

| CONDICIONES DE LA MICROCUENCA | SUPERFICIE (Has.) | COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (C) | SUPERFICIE X COEF. ESCURRIM. | COEFICIENTE DE ESC. (C) PONDERADO |
|---|-------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| | 1 | 2 | 1x2 | |
| Bosque de encino-pino escarpado de 10 – 30% de pendiente. | 315 | 0.42 | 132.3 | C = $\frac{175.3}{575}$ C = 0.30 |
| Pastizal Inducido Ondulado de 5 – 10% de pendiente | 250 | 0.16 | 40.0 | |
| Vegetación Secundaria + Mat. Esp. Plano de 0 – 5% de pendiente. | 10 | 0.30 | 3.0 | |
| TOTAL | 575 | | 175.3 | |

En base al modelo a utilizarse para el cálculo del escurrimiento máximo de la microcuenca mediante el método racional modificado se aplicará la fórmula siguiente:

$$Q = 0.028 CLA$$

Donde:

- Q = Escurrimiento máximo (m³/seg.)
- 0.028 = Constante numérica
- C = Coeficiente de escurrimiento ponderado
- L = Lluvia máxima en 24 hrs. (cm/hr)
- A = Area de la microcuenca (has.)

Sustituyendo:

$$Q = (0.028) (0.30) (9.6) (575)$$

$$Q = 46.36 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Cálculo del escurrimiento máximo del predio.

$$Q = 0.028 CLA$$

Donde:

- 0.028 = Constante numérica
- C = 0.42
- L = 9.6 cm/hr
- A = 70.03 Has.

$$Q = (0.028) (0.42) (9.6) (70.03)$$

$$Q = 7.9 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

6.2.4. Calidad del Agua

Ya que el arroyo el pedregal es el único que se contempla dentro de la obra proyectada y es de carácter intermitente o de temporal, y solo fluye agua en épocas de lluvias, y que esta, no tiene un uso productivo, sino solamente, como aportante durante las temporadas de lluvia por los propios escurrimientos de su microcuenca al río Santiago, su calidad y aprovechamiento no es significativa.

6.2.5.- Riesgos de Desastres causados por agua.

La probabilidad de ocurrencia de algún evento extraordinario que implique el riesgo de algún desastre por escurrimientos de agua de la microcuenca aportante al arroyo el pedregal, sobre todo en los temporales de lluvias esta debidamente analizada con el estudio hidrológico de la zona, por lo cual, se han contemplado realizar una serie de obras de ingeniería hidráulica para eliminar cualquier probabilidad de ocurrencia.

(ver punto siguiente)

6.2.6.- Restricciones propuestas para la protección del sistema hidrológico.

Dentro del área de la obra proyectada se contempla el encausamiento del arroyo el pedregal, mediante una obra hidráulica con en base a colectores que tendrán una longitud de 1.4 km. de longitud, esto comprende a los colectores, donde se encausara el agua pluvial captada en la superficie donde se desarrollara el proyecto y dos pequeñas microcuencas ubicadas en el predio que comprende el relleno sanitario particular denominado Hasar's. Adicionalmente se contempla colocar una cortina de gravedad y control y un colector de desvío de 268 mts. con un diámetro de 1.83 mts. para la desviación del arroyo el pedregal en lo que corresponde a su microcuenca de captación, aguas arriba del predio.

(Ver plano).

6.3. Geología

La actividad geológica que se manifiesta en la zona se caracteriza por las rocas que afloran en el área y que varían desde el cretácico hasta el cuaternario, el primero se encuentra representado por una secuencia clástica, durante la época superior del cretácico fue plegada e intrusionada por cuerpos ígneos de composición ácida. El terciario se encuentra representado por rocas extrusivas de naturaleza ácida derivada de la actividad ígnea, además se observan intercalaciones de clásticos continentales de grano medio a grueso, así como, depósitos lacustres. Durante la base del cuaternario procedió la intensa actividad volcánica con características de composición química de las lavas se tornaron del tipo básico; la cima del cuaternario está representada por depósitos lacustres, taludes, abanicos aluviales y rellenos de valles.

El área de la obra proyectada se encuentra clasificada dentro de la unidad de material consolidado con posibilidades bajas, y se encuentra ampliamente distribuida y se caracteriza por estar conformada por rocas volcánicas de composición ácida del terciario superior y reciente, además presentan fracturamiento moderado y un intemperismo somero, que por lo general es impermeable.

Las rocas que afloran en la zona donde se localiza el predio son las siguientes:

De la roca más antigua a la más reciente riolita fluidal de textura vítrea y estructura masiva, toba riolítica, conglomerado riolítico bien empacado en material tobáceo, material aluvial y por último suelo vegetal.

6.4. Suelos.

6.4.1.- Tipos de Suelo.

La identificación de los diferentes tipos de suelo correspondientes a la zona de influencia del predio "Los Picachos" en un radio de 1,000 m. se hizo utilizando la carta edafológica F-13-55 del I.N.E.G.I.

| UNIDAD | SUB-UNIDAD | TEXTURA | FASE | CLAVE |
|--|-------------------------|---------|--------|---------------|
| Feozem + Cambizol | Haplico + Cromico | Media | Lítica | Hh + Bc/2 |
| Feozem + Luvisol | Haplico + Cromico | Media | Lítica | Hh + Lc/2 |
| Regosol + Feozem + Litosol | Eutrico + haplico | Media | Lítica | Re + Hh+ I /2 |

Composición del suelo (clasificación FAO).

En el área de estudio y sus proximidades, utilizando la clasificación taxonómica de los suelos sistema FAO/UNESCO, y con ayuda de la carta edafológica F13-D55 edición 1974, reimpresión 1982 por INEGI, se identificaron:

| <u>UNIDAD</u> | <u>CLASE</u> | <u>ASOCIACION</u> |
|-----------------|--------------|-----------------------|
| Feozem haplico | Hh | Hh+Lc; Hh+Bc; Hh+Lc+I |
| Litosol | I | I+Hh; I+Re+Bc |
| Luvisol cromico | Lc | Lc+Hh+I; Lc+Re |
| Regosol | Re | Re+Hh+I; Re+Bc+I |

Feozem háptico (Hh):

Suelos que presentan un horizonte A melánico caracterizado por tener una profundidad de 30 a 40 cm, generalmente mezclado; la toba es de color café claro, el contenido de materia orgánica tiene un promedio de 1.4% y el contenido de fósforo varía de 3.99 a 10.60 p.p.m.

Este horizonte descansa sobre un horizonte B cambico cuando los suelos son de una profundidad mayor a los 100 cm y sobre material ígneo cuando la profundidad es menor de 40 cm. El horizonte B cambico se caracteriza por tener un contenido de arcilla ligeramente superior al horizonte A melánico producto de una incipiente lixiviación, generalmente este horizonte no está cementado ni endurecido, pero existen indicios de alteración reflejada por la intensidad de color con matices rojizos, debido a la oxidación de materiales de hierro.

Una gran parte de estos suelos se encuentra dedicado al cultivo de temporal (maíz), principalmente aquellos localizados en las partes planas donde la profundidad es mayor de 40 cm; los suelos más delgados de ésta unidad están localizados en los lomeríos de baja altura destinándose principalmente al agostadero.

Estos suelos requieren de un manejo moderado, principalmente en lo agrícola, así como de labores de conservación en los suelos propios para pastizal.

Cambisol: (B) :

Suelos que tienen un horizonte B cambico y ningún otro horizonte de diagnóstico (excepto si están enterrados por 50 cm. o más de material reciente) más que un horizonte A ocrico ó umbrico, un horizonte cálcico o uno gipsico; el horizonte B cambico puede faltar cuando existe un horizonte A humico que tiene mas de 25 cm. de espesor.

Litosol (I):

Los litosoles del área se caracterizan por presentar superficies discontinuas de suelo con abundancia de pedregosidad y afloramientos rocosos; descansan por lo general en roca basáltica fracturada que soporta una vegetación de tipo boscosa de encino y pino.

Luvisol crómico (Lc):

Estos suelos presentan un horizonte A pálido que puede variar en profundidad de 10 a 20 cm, con variaciones en cuanto a la intensidad de color. Presentan un contenido de materia orgánica que va del 0.40% al 1.77% y descansan sobre un horizonte B argiluvico que se caracteriza por tener contenidos de arcilla mayor que el horizonte u horizontes subyacentes (superior al 3%) aunque algunos casos, sobre todo en aquellos perfiles que presentan dos horizontes, la variación en arcilla puede ser de 1.5 a 2.0%; la estructura de estos horizontes varía de granular a pequeños bloques subangulares en los cuales se pueden apreciar pequeñas películas de arcilla que las están recubriendo principalmente en aquellos suelos localizados en las partes planas de formación aluvial.

Estos suelos se destinan, en las partes planas de valles y planicies para la agricultura de temporal y para fines de agostadero y bosques en laderas, cerros y lomeríos.

Regosol (R):

Suelo procedentes de materiales no consolidados (exceptuando los depósitos aluviales recientes), que no tienen otros horizontes de diagnóstico (salvo si están enterrados por 50 cm. o más de material reciente), más que un horizonte A ocrico.

Asociaciones de suelos:

Las diferentes unidades de suelos descritos anteriormente pueden presentarse en forma aislada o bien asociados entre sí.

Capacidad de saturación.

La capacidad de almacenamiento de agua de un suelo varía según la cantidad y tamaño de sus poros y por tanto según su textura, estructura y contenido en materia orgánica.

De acuerdo al análisis de suelos tenemos un suelo con textura franco-arenosa y contenido de materia orgánica bajo por lo que nos da una capacidad de retención de agua escasa con un porcentaje de saturación del 20% al 30 %.

6.4.2.- Textura y profundidad.

| UNIDAD | SUB-UNIDAD | TEXTURA | FASE | CLAVE |
|--|-------------------------|---------|--------|---------------|
| Feozem + Cambizol | Haplico + Cromico | Media | Lítica | Hh + Bc/2 |
| Feozem + Luvisol | Haplico + Cromico | Media | Lítica | Hh + Lc/2 |
| Regosol + Feozem + Litosol | Eutrico + haplico | Media | Lítica | Re + Hh+ l /2 |

La profundidad de los suelos en la zona varia de los 15 a los 70 cm.

6.4.3.- Erosión.

El suelo donde se ubicará la obra proyectada es un suelo con un impacto severo por la erosión hídrica y eólica y se encuentra totalmente intemperizado y sin uso productivo.

6.5. Clima.

Las condiciones y características climatológicas de la zona de acuerdo con la información de la carta de climas escala 1:1,000,000 del INEGI, y a la información recabada en la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), de la estación Meteorológica de Zapopan, Jal. Corresponde al grupo de climas templados semicálidos según Koppen, con lluvia invernal menor del 5 %. De esta manera tenemos que la temperatura promedio es de 20° C, de acuerdo a los datos obtenidos.

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen, el clima predominante en la zona de estudio es como a continuación se describe:

FORMULA CLIMATICA

(A) C (W₁) (W) a (e)

SIGNIFICADO

(B) CLIMA CALIDO (Temperatura Media Anual Mayor que 18° C y menor que 22° C.

La temperatura anual media es 19.3° C.

C TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS FRIO MENOR DE 18° C.

La temperatura media de Enero es de 15.4° C.

(W₁) LLUVIAS DE VERANO CON COCIENTE PRECIPITACION/TEMPERATURA ENTRE 43.2 Y 55.0.

La relación entre P/T de la zona es de 46.7

(W) LLUVIA EN INVIERNO MENOR QUE EL 5% DE LA ANUAL

La lluvia en invierno es 3.2 % de la anual.

a VERANO CALIDO TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIDO MAYOR QUE 22° C.

La temperatura media de Mayo es de 22.8 %.

(e) OSCILACION TERMICA CONSIDERADA MUY EXTREMOSA POR ENCIMA DE LOS 14° C.

La oscilación térmica es de 18.7° C.

Temperaturas promedio.

Los datos de temperatura fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, estación meteorológica de Zapopan, Jal. con registros de temperaturas promedio que se enlistan a continuación:

TEMPERATURAS PROMEDIO. ESTACION METEOROLOGICA ZAPOPAN.

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MED |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1987 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 21.6 | 22.1 | 23.6 | 20.4 | 19.3 | 18.2 | 20.8 |
| 1988 | 16.8 | 19.5 | 20.3 | 23.1 | 25.0 | 24.1 | 22.2 | D/I | 22.1 | 19.9 | 19.8 | 18.1 | 20.9 |
| 1989 | 18.4 | 19.2 | 20.2 | 23.1 | 24.5 | 25.9 | 22.2 | 21.5 | 21.0 | 20.7 | 19.8 | 16.1 | 21.0 |
| 1990 | 17.5 | 17.9 | 21.7 | 23.9 | 25.9 | 23.6 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 17.4 | 21.1 |
| 1991 | 16.9 | 19.5 | 22.2 | 24.2 | 25.4 | 25.4 | 19.9 | 22.4 | 21.2 | 20.3 | 18.3 | 17.4 | 21.1 |
| 1992 | 14.5 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 21.0 | 17.3 | 20.0 | 19.4 | 17.8 | 17.2 | 18.1 |
| 1993 | 16.1 | 17.5 | 19.4 | 21.8 | 23.6 | 24.8 | D/I | D/I | D/I | 18.2 | 19.2 | 17.8 | 19.8 |
| 1994 | 17.8 | 18.6 | 21.2 | 22.7 | 25.4 | 23.2 | 22.8 | 21.8 | 21.6 | 20.1 | 20.4 | 19.1 | 21.2 |
| 1995 | 18.0 | 19.9 | 20.9 | 22.4 | 25.2 | 24.5 | 22.6 | 22.2 | 21.8 | 20.8 | 20.5 | 16.8 | 21.3 |
| 1996 | 16.2 | 22.1 | 20.2 | 21.8 | 25.4 | 23.7 | 22.6 | 21.6 | 21.8 | 20.7 | 18.6 | 17.3 | 21.0 |
| 1997 | 15.3 | 18.6 | 19.7 | 19.1 | 23.0 | 23.7 | 22.4 | 22.8 | 22.7 | 20.3 | 19.7 | 15.1 | 20.2 |
| 1998 | 15.6 | 15.2 | 20.0 | 23.4 | 24.7 | 25.6 | 23.5 | 22.6 | 22.2 | 21.5 | 20.4 | 18.2 | 21.1 |
| MED | 16.6 | 18.8 | 20.6 | 22.6 | 24.8 | 24.5 | 22.1 | 21.6 | 21.8 | 20.2 | 19.4 | 17.4 | 20.8 |

Nota: para la media solo se tomó en cuenta la información disponible.

Precipitación promedio anual (mm).

Al igual que los datos de temperatura, los de precipitación pluvial fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, de la estación meteorológica Zapopan, únicamente tiene los registros de precipitación descritos en la siguiente tabla:

PRECIPITACION PROMEDIO. ESTACION METEOROLOGICA ZAPOPAN.

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MED |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 1986 | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | 30.5 | 0.4 | 15.4 |
| 1987 | 4.2 | 28.5 | 4.4 | 9.0 | 34.3 | 282.2 | 243.3 | 249.1 | 223.4 | 0.0 | 3.5 | 2.1 | 98.5 |
| 1988 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 180.2 | 180.5 | SD | 160.5 | 62.7 | 1.6 | 4.7 | 85.5 |
| 1989 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | INAP | 13.7 | 52.2 | 289.8 | 253.8 | 166.0 | 52.1 | 10.5 | 48.7 | 99.6 |
| 1990 | 28.3 | 21.1 | 2.0 | 0.0 | 31.7 | 132.3 | SD | SD | SD | SD | SD | 0.0 | 43.0 |
| 1991 | 0.5 | 12.8 | 0.0 | 0.0 | INAP | 156.7 | 465.2 | 131.9 | 108.9 | 34.6 | 17.0 | 11.7 | 104.4 |
| 1992 | 25.2 | SD | SD | SD | SD | SD | 310.0 | 334.5 | 103.7 | 115.0 | 10.5 | 16.0 | 130.7 |
| 1993 | 17.0 | INAP | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 128.3 | SD | SD | SD | 43.0 | 1.0 | 0.0 | 31.8 |
| 1994 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | INAP | 160.0 | 184.5 | 221.5 | 320.5 | 90.0 | 4.5 | INAP | 122.8 |
| 1995 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.0 | 258.0 | 156.5 | 316.2 | 153.5 | 18.0 | 7.0 | 20.3 | 107.1 |
| 1996 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 192.0 | 213.0 | 256.5 | 167.5 | 56.0 | 10.0 | 0.0 | 129.7 |
| 1997 | 1.0 | 2.0 | 58.5 | 58.0 | 20.5 | 190.5 | 399.0 | 195.0 | 122.5 | 108.5 | 27.0 | 3.0 | 98.7 |
| 1998 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 121.5 | 363.0 | 307.0 | 231.0 | 99.0 | 0.0 | 0.0 | 224.3 |
| 1999 | 0.0 | 0.0 | | | | | | | | | | | |
| MED | 9.8 | 14.8 | 18.4 | 17.3 | 20.8 | 168.5 | 280.5 | 251.7 | 175.8 | 67.9 | 11.19 | 13.3 | 99.3 |

Nota: para la media solo se tomó en cuenta la información disponible.

Intemperismos severos.

Heladas

El riesgo de las heladas es mayor en el fondo de los valles orientados de Norte a Sur debido a que anochece antes y amaneca mas tarde, con lo cual el período de embolsamiento del aire frío en el fondo del valle es más largo que en los valles orientados en dirección Este-Oeste. Por lo anterior y debido a la topografía de la zona en estudio, los riesgos sobre las posibilidades de alguna helada disminuyen de manera importante.

En cuanto a información con respecto a las heladas, se carece de estudios específicos en el área por lo que únicamente se cuenta con datos de temperaturas mínimas proporcionados por la C.N.A., de las cuales tenemos que en un lapso de 14 años, solamente en cuatro se han tenido estas temperaturas, y es un solo día por año a saber:

- Diciembre 31 de 1986
- Enero 21 de 1988
- Febrero 11 de 1993 y
- Enero de 1997 se tuvo el último registro mínimo de temperatura con 3 °C.

Es decir, en 14 años hubo solo cuatro heladas de 3 °C, a excepción de la nevada registrada el día 12 de diciembre de 1997, en que se tuvo una temperatura de -5 °C, pero este fenómeno se consideró como un hecho aislado debido a que hacía 110 años que no se registraba un fenómeno de esta naturaleza.

TEMPERATURAS MINIMAS EN °C

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|------|-------------|--------------|-----------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| 1986 | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | 31 3.0 |
| 1987 | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | D/I | 7 11.0 | 15.0 | 29 15.0 | 10.5 | 8.5 | 7.5 |
| 1988 | 21 3.0 | 21 6.5 | 11 7.0 | 11.5 | 7 10.0 | 5 10.5 | 15.5 | S/I | 10 11.0 | 6 11.0 | 28 9.0 | 18 8.5 |
| 1989 | 24 7.5 | 7.5 | 16 7.5 | 10.5 | 12.5 | 14 15.0 | 2 14.0 | 14.5 | 22 10.5 | 10.5 | 9 8.5 | 25 5.0 |
| 1990 | 8 6.5 | 21 5.0 | 6 10.5 | 7 10.5 | 8 13.5 | 6 12.5 | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | 10 6.0 |
| 1991 | 16 5.0 | 01-22 8.5 | 3 7.0 | 1-8 9.5 | 13 12.0 | 29 15.5 | 18-26 14.5 | 11 14.0 | 13.5 | 17 11.5 | 7.5 | 29 6.5 |
| 1992 | 30 6.5 | S/D | S/D | S/D | S/D | S/D | 12 13.0 | 13.0 | 14.0 | 5 9.0 | 27 5.0 | 8.0 |
| 1993 | 8 5.5 | 11 3.0 | 3 4.0 | 15 8.0 | 2 12.5 | 16 12.9 | S/D | S/D | S/D | 31 10.0 | 28 9.0 | 28 7.5 |
| 1994 | 2-28 8.5 | 2-3 8.0 | 1 6.5 | 1 11.0 | 1 14.0 | 9 12.5 | 29 12.0 | 2 14.0 | 13 13.0 | 18 12.0 | 29 9.0 | 28 6.5 |

| ANO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|------|-----------|-----------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|------------|------------|--------------|----------------|
| 1995 | 23 6.0 | 1 9.0 | 1 9.0 | 13 10.0 | 8 13.0 | | 13 13.0 | | 13 14.0 | | 26-27 7.0 | |
| 1996 | 3 5.0 | 2 8.5 | 3-4 6.5 | 10.0 | 20 14.0 | 20 14.0 | 14 15.0 | 16 13.5 | 21 14.5 | 12 11.0 | 11 7.0 | 22 7.0 |
| 1997 | 3.0 | 21 6.5 | 9.0 | 27 9.5 | 2 11.0 | 23-30 13.0 | 30 11.0 | 14.0 | 15.0 | 19 8.0 | 29-30 7.0 | 13-14 0 |
| 1998 | 10 4.0 | 6 3.5 | 10 5.0 | 22 11.0 | 5 10.0 | 1-2 13.0 | 23 14.0 | 1 15.0 | 13 14.0 | 23 12.0 | 26 10.0 | 9-11-23 7.0 |
| 1999 | 17 4.0 | 14 7 | | | | | | | | | | |

MARCO BIOLÓGICO NATURAL

6.6. Tipos de Bosque y Vegetación.

La zona de estudio ofrece signos de gran perturbación debido a factores combinados pero atribuibles a la influencia de la acción humana, que por el inadecuado e irracional manejo de los recursos naturales renovables está destruyendo la vegetación natural o primaria que corresponde al bosque de Roble-Encino-Pino. Entre los factores inducidos por el hombre se puede mencionar:

- Tala inmoderada.
- Incendios intencionales o accidentales.
- Mal manejo de suelos.

Todo esto, está originando la sustitución de la flora nativa original, bosque mixto de Roble (*Quercus machophelia*) Encino (*Quercus Resinosa*) y Pino (*Pinus oocarpa*), apareciendo una vegetación Secundaria favoreciendo la expansión de un pastizal o zacatal inducido cuyos componentes florísticos son:

Schizachyrium cirratum
Andropogon sp.
Aristida spp.
Boutelova radicata
Setaria geniculata
Sporobolus macrospermus
Trachypogon secundus
Tripsacum dactyloides
Tristachya avenacea

Así como matorral espinoso en donde se manifiesta el Huizache (*Acacia farnesiana*), el pastizal inducido es el que ocupa la mayor superficie en el predio.

6.6.1.- Estrato Arboreo.

Especies identificadas

Roble y Encino (*quercus spp.* fam. *fagaceae*)

Es un tipo de comunidad arborea bien definido que se instala a partir de los 1000 m.s.n.m., es decir, donde las condiciones climáticas son subhúmedas, de ahí su preferencia por las montañas y sus estribaciones. Son árboles de forma esférica de copa irregular y follaje distribuido, tronco irregular en la primera edad, luego muy recto. Corteza marrón oscura con fisuras verticales, hojas caducas, en racimos terminales oblongas de 6 A 14 CMS.en el Roble y de 5 a 10 cms. en el Encino, de peciolo corto, más anchas hacia la punta con 6 a 14 lóbulos redondeadas, color verde-oscuro por encima y verde-azulado por debajo. Flores sin interés, el fruto es una bellota ovoidal oblonga de 1.5 a 2.5 cm de largo, encerradas hasta 1/3 de su longitud por su cúpula en forma de taza en grupos de dos, al extremo de un pedúnculo largo.

Propagación: por semilla de difícil germinación.

Asociación con otras especies:

Tanto por necesidades fisiológicas como por su composición paisajística se asocia bien con pinos, olivos y obviamente con todos los *Quercus*.

Riego y condiciones de humedad:

Es resistente a sequías en árboles de más de cinco años, los jóvenes requieren de un poco más de agua, dos o tres riegos por semana, sin anegar.

Tipo de suelo:

Se adapta a cualquier tipo de suelo, inclusive a los muy rocosos, siempre y cuando no sean calcáreos y estén bien drenados.

Cajetes:

Con dimensiones de 1.20 a 1.50 mt. (mínimo)

Transplante:

Es muy sensible al transplante pues se deshidrata con facilidad, no requiere de mucha agua ya que se le pudren las raíces, por lo que la mejor época del transplante es pasando el temporal de lluvias.

Afectación a plagas:

Lo atacan algunas plagas fungosas pero no son de importancia pues al perder sus hojas se recupera todo.

Fertilizantes:

Requiere fertilización nada más en su primera etapa de desarrollo (cinco años), con 250 gr. de triple 17 cada año.

Separación:

Debe estar separado por una distancia de 6 mt de cada árbol.

Características paisajísticas:

Es un árbol que cuando pierde sus hojas parece estar seco, sin embargo, cuando las recupera sus tonos de verde son de gran belleza.

Pino (Pinus oocarpa) Fam. Pinaceae

Al igual que el encino, es una comunidad arborea bien definida. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan vastas superficies de su territorio. Por su morfología y la disposición de sus hojas los pinos poseen una fisonomía muy particular, y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente pueden confundirse con el de otro tipo de vegetación.

Descripción General:

Árbol con tronco erecto, algunas veces un poco curvado en forma de abanico. Hojas aciculares en fascículos. El fruto es un cono de usos múltiples. Corteza hendida con fisuras profundas, muestra en el interior un color amarillento-rojo y en el exterior café-violáceo. Follaje en forma piramidal, en las primeras etapas, con los años adquiere una forma más extendida.

Propagación:

Únicamente por semillas de fácil germinación.

Riego y condiciones de humedad:

Requiere humedad suficiente únicamente durante su primer etapa de desarrollo, regar dos ó tres veces por semana sin anegar. Cuando alcanza los 3.5 mt de altura puede vivir con el temporal.

Tipo de Suelo:

Debe ser suelto con buen drenaje con el fin de que no retenga mucha agua. Se puede mejorar con 1/3 de tierra de hoja, 1/3 de tierra de campo y 1/3 de arena.

Cajetes:

Con dimensiones de 1.5 mt.

Fertilizantes:

No requiere fertilización específica, se le puede agregar tierra de hoja cada año.

Separación.

Requiere separaciones mínimas de 6 mt.

Palo dulce (*Eysenhardtia polystachia*) Fam. Leguminosae

Arbol o arbusto de 3-8 mts. de altura con las ramitas canescentes; foliolos 21-51, oblongos u ovals de 3-20 mm. de largo, pubescentes, algunas veces glabros, flores blancas olorosas, melíferas, agrupadas en racimos apretados de 4-15 cm de longitud; fruto de 10-25 mm.

USOS.- La madera es de color moreno rojizo muy dura, puesta en agua desprende una substancia que la tiñe de un color amarillo-azuloso, se vende en los mercados y es empleada como diurética.

MALVASTE (*Clethra rosei*) Fam. Clethraceae

Arbol de aproximadamente 4-6 mts. de altura, ramas jóvenes cubiertas por un tomento color café, sus hojas presentan una forma oblonga de 6-11 cm. de longitud, agudas u obtusas, con el haz (superficie superior de la lámina de la hoja) densamente tomentoso; las flores se encuentran en racimos de 10-12 cm. de longitud, son de color blanquecino, los frutos son cápsulas de aproximadamente 3 mm. de ancho.

HABITAT: Fundamentalmente en bosques de Roble-Encino-Pino, también en bosques mesofilos de montaña y algunas veces también se le puede localizar en climas cálidos.

USOS: La madera se ha usado para elaborar cucharas, de ahí que reciba también el nombre de palo de cuchara.

AHUILOTE (*Vitex mollis*)

Es un árbol pequeño, sus vistosas flores moradas son fuente de nectar para las abejas domesticas (*Apis mellifera*) el fruto maduro es comestible. Así mismo es alimento para la fauna silvestre.

TEXCALAME (*Ficus petiolaris*)

Es una higuera o amate, árbol de vistosa corteza amarilla, los frutos son siconos (higos), apetecidos y devorados por la fauna silvestre.

6.6.2.- Estrato Arbustivo.

Huizache (*Acacia farnesiana*) Fam. Leguminosae

Arbusto ó árbol que mide de 1 a 2 mt de altura; tronco cubierto con una delgada corteza que se desprende en tiras; espinas de 1 a 2.5 cm. de largo, hojas alternas pinadas, con 10 a 20 foliolos que miden de 2 a 6 mm. de largo; flores pequeñas de color amarillo agrupadas en cabezuelas, vaina cilíndrica algo curva, indehisciente, lisa de color negro, miden de 6 a 12 cm de largo y contiene de 6 a 12 semillas.

Es una planta de gran utilidad pues su madera es consistente y su corteza rica en tanino, sustancia muy empleada en curtiduría; crece en forma abundante.

Biznaguita (*Mammillaria jaliscana*) Fam. Cactaceae

Esta biznaguita crece en forma abundante sobre las rocas, ya sean individuos aislados o mayormente en conjunto o colonias; las vistosas flores de color rosado a púrpura abren durante el transcurso de la mañana; la floración dura de noviembre a marzo; los frutos maduros tomándose rojos y son comestibles, el vulgo los conoce con el nombre de chilitos.

Nopal (*Opuntia fuliginosa*) Fam. Cactaceae

El nopal es el nombre común que reciben las cactáceas del género opuntia, este género y su familia son originarios de América. El nopal es una de las plantas con gran capacidad de adaptación al medio, esta adaptación la efectúa mediante modificaciones morfológicas como hábitos, diferencias en espinas, etc.

El nopal es una planta que mide de 4 a 5 mt de altura con el tronco leñoso y los segmentos u oblongos de 20 a 40 cm., de color verde o verde azulado, areolas separadas unos 4 ó 5 cm, lanoso café, cuando jóvenes con 1 a 5 espinas comunmente de 2 a 3; gloquidios amarillos y escasas. Flores amarillas o anaranjadas de 7 a 8 cm, fruto amarillo de unos 8 cm de largo.

El nopal ha representado para los mexicanos en su desarrollo histórico uno de los elementos bióticos más relevantes y de mayor significado cultural, ya que se utiliza como alimento, ya sea como verdura o como fruto, como bebida alcohólica, dulce, forraje, cerco vivo, producto industrial, etc. El nopal no solamente tiene importancia en los aspectos económicos, sino también en la conservación del suelo, pues protege la capa fértil de este contra la erosión debido al tipo de sistema radicular que posee, asimismo los cladeolos retienen partículas orgánicas que mueven el aire, las cuales resbalan por su superficie tersa hasta el suelo, o bien, se quedan en las conjunciones de las ramificaciones, de donde el agua de lluvia las arrastra para depositarlas en el pie de la planta para formar así una capa de materia orgánica que alimenta constantemente de espesor y mejora la calidad del suelo.

Mezcal Chato (*Agave guadalajarana*) Fam. Liliaceae

El mezcal chato es un maguey de vistosas hojas arrosetadas de color grisáceo, lo que le confiere propiedades ornamentales; el escapo floral, conocido popularmente como quote que mide unos 4 m. de alto; las flores amarillas agrupadas en inflorescencias abren

durante el mes de junio y julio, los frutos (cápsulas) abren y sueltan las semillas en septiembre, al igual que las demás especies de agave, son plantas monocárpicas, es decir, sólo una vez en la vida producen flores y frutos y después muere perpetuándose a través de las semillas o los hijuelos.

6.6.3.- Estrato Herbáceo.

Las siguientes especies herbáceas encontradas en el predio son las siguientes:

Schizachyrium cirratum
Andropogon sp.
Aristida spp.
Boutelova radicata
Setaria geniculata
Sporobolus macrospermus
Trachypogon secundus
Tripsacum dactyloides
Tristachya avenacea

6.6.4.- Especies Raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Si nos apegamos a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección; en el predio no existe especie alguna que se contemple dentro de las anteriores categorías. Lo mismo podemos decir si nos guiamos por lo establecido por Cházaro, Guerrero y López (1993) y Cházaro y Guerrero (1995), ya que ninguna de las especies cae dentro de las plantas raras, vulnerables o en peligro de extinción de Jalisco.

Sin embargo considerando a Craig (1989) la biznagueta (*Mammillaria jaliscana*), menciona que esta especie es endémica para Jalisco y su localidad tipo es Río Blanco.

6.6.5.- Fauna Silvestre.

"Se entiende por fauna silvestre todo animal no domesticado: mamíferos, aves, reptiles y anfibios que viven en un medio ambiente natural, incluyendo tanto las especies que son de utilidad cinegética como las que no lo son, considerando las especies para el consumo del ser humano y las que no lo son tanto, pero que desempeñan un papel importante dentro de un ecosistema" (U.S. Forest Service, 1978).

Para el caso del presente trabajo, este criterio será válido con el fin de excluir las especies domesticadas por el hombre tales como vacas y caballos, los cuales se encuentran presentes en la zona y lo estuvieron en el predio y que de alguna manera contribuyeron al deterioro del ecosistema.

ESPECIES REPORTADAS EN LA REGION

Es sabido que el tipo de fauna de un lugar está determinado por el tipo de vegetación y las actividades humanas de la zona. A continuación se presenta un listado con las especies registradas de fauna silvestre encontradas:

ANFIBIOS

ORDEN/familia

Hylidae

Nombre común

Ranita

Nombre científico

Registro

Hyla arenicolor

REPTILES

ORDEN/familia

TESTUDINES

Kinosternidae

Nombre común

Tortuga

Nombre científico

Registro

Kinosternon integrum

AVES

ORDEN/familia

CICONIFORMES

Ardeidae

Nombre común

Garza garrapatera

Nombre científico

Registro

Bubulcus ibis

FALCONIFORMES

Cathartidae

Zopilote cabeza roja

Cathartes aura

Accipitridae

Aguililla cola blanca
Aguila real

Buteo albicaudatus
Aquila chrysaetos

Falconidae

Halcón cernícalo

Falco sparverius

AVES

ORDEN/familia

GALLIFORMES

Phasianidae

Codorniz moctezuma

Cyrtonyx montezumae

COLUMBIFORMES

Columbidae

Paloma huilota

Zenaida macroura

PICIFORMES

Picidae

Carpinterillo mexicano

Picoides scalaris

PASSERIFORMES

Tyrannidae

Tirano gritón

Tyrannus vociferans

Mosquero negro

Sayornis nigricans

Mosquero llanero

Sayornis saya

Mosquero copetón

Myiarchus sp.

Empidonax

Empidonax fulvifrons

Mosquero cardenalato

Pyrocephalus rubinus

Contopus

Contopus sp.

Cuervo

Corvidae *Corvus corax*

Troglodytidae

Saltapared

Troglodytes aedon aedon

Muscicapidae

Cabeza de perlita

Polioptila caerulea

Vireonidae

Vireo solitario

Vireo solitarius

Laniidae

Verdugo

Lanius ludovicianus

Emberizidae

Chipe

Dendroica coronata auduboni

Chipe blanquinegro

Dendroica nigrescens

Tangara

Piranga rubra

Gorrión rallado

Chondestes grammacus

Calandria palmaera

Icterus parisorum

MAMIFEROS
ORDEN/familia

Nombre común

Nombre científico
Registro

MARSUPIALIA
Didelphidae

Tlacuache

Didelphis marsupialis

EDENTATA
Dasypodidae

Armadillo

Dasyus novemcinctus

LAGOMORPHA
Leporidae

Conejo del este

Sylvilagus floridianus

RODENTIA
Sciuridae

Ardilla de las rocas

Spermophilus variegatus

Muridae

Ratón

Reithrodontomys fulvescens

CARNIVORA
Canidae

Coyote

Canis latrans

Zorra gris

Urocyon cinereoargenteus

Procyonidae

Mapache

Procyon lotor

Coatí

Nasua narica

Mustelidae

Comadreja

Mustela frenata

Zorrillo manchado

Spilogale putorius

Zorrillo listado

Mephitis macroura

Felidae

Lince

Lynx rufus

ARTIODACTYLA
Tayassuidae

Pecarí de collar

Tayassu tajacu

Cervidae

Venado cola blanca

Odocoileus virginianus

ESPECIES OBSERVADAS EN LA ZONA

ANFIBIO

ORDEN/familia

Ranidae

Nombre común

Rana

Nombre científico

Registro

Rana SP

ESPECIES DE INTERES COMERCIAL.

De las especies encontradas y que tienen algún valor comercial, son únicamente 3 aves, estas están autorizadas para algunos estados de la República pero no para Jalisco, según el Acuerdo en el que se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato para las temporadas 1995-1996 y 1996-1997, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 1995.

comercial

Nombre científico

Nombre común

Aprov.

Corvus corax

Cuervo

Co

Chondestes grammacus

Gorrión rallado

Co

Icterus parisorum

Calandría palmera

Co

Se encontraron 3 especies de mamíferos con valor comercial potencial en la región. De acuerdo con Delgadillo y Montes (1994) dicho aprovechamiento está destinado a usos domésticos o medicinales. Es importante mencionar que las siguientes especies no se consideran oficialmente para uso comercial.

Nombre científico

Nombre común

Aprovechamiento

Didelphis marsupialis

Tlacuache

Su carne se consume como remedio.

Dasyus novemcintus

Armadillo

Su grasa y carne con valores medicinales.

Mephitis macroura

Zorrillo listado

Su grasa con valor medicinal.

* **Aprov. comercial; clave: Co: especies de valor comercial en alguno de los estados de la República Mexicana pero no en Jalisco.**

ESPECIES DE INTERES CINEGETICO.

En relación a las especies de interés cinegético (cacería), se encontraron un total de 12 especies entre aves y mamíferos (2 y 10 respectivamente), 9 (1 y 8) de ellas pueden ser aprovechadas cinegéticamente en el estado de Jalisco. 3 (1 y 2) en otros estados, según el Acuerdo por el que se establece el calendario cinegético para las temporadas 1995-1996 y 1996-1997 publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de agosto de 1995.

El área de estudio se encuentra dentro de la razón cinegética No. 2, donde podemos encontrar las siguientes especies cinegéticas.

AVES

| Nombre científico | Nombre común | Aprov. |
|--------------------------|---------------------|---------------|
| Cinegético | | |
| Cyrtonyx montezumae | Codorniz moctezuma | CiJ |
| Zenaida macroura | Paloma huilota | CiJ |

MAMIFEROS

| Nombre científico | Nombre común | Aprov. |
|--------------------------|---------------------|---------------|
| Cinegético | | |
| Spermophilus variegatus | Ardilla de las roca | CiJ |
| Sylvilagus floridianus | Conejo del este | CiJ |
| Canis latrans | Coyote | CiJ |
| Procyon lotor | Mapache | CiJ |
| Nasua narica | Coatí | CiJ |
| Dideiphis marsupialis | Tlacuache | CiJ |
| Dasyus novemcinctus | Armadillo | CiJ |
| Tayassu tajacu | Pecarí de collar | CiJ |
| Urocyon cinereoargenteus | Zorra gris | CiJ |
| Odocoileus virginianus | Venado cola blanca | CiJ |

*3 **Aprov. cinegético; claves: Ci: especies con aprovechamiento cinegético en otros estado de la República Mexicana; CiJ: especies con aprovechamiento cinegético en Jalisco.**

El zorrillo listado (*Mephitis macroura*) es cazado por su grasa con fines medicinales por los habitantes de la región, sin embargo no se encuentra dentro de las especies autorizadas cinegéticamente.

ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCION.

Con respecto a las diferentes especies que se consideran bajo algún status, se reportan 2 especies de aves, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1994.

| Nombre científico | Nombre común | Estatus 4 |
|--------------------------|-----------------------|------------------|
| Buteo albicaudatus | Aguililla cola blanca | Pr |
| Aquila chrysaetos | Aguila real | P |

*4 **Estatus; claves: Pr: protección especial- P: peligro de extinción.**

El Aguila real (*Aquila chrysaetos*), se observó un solo individuo adulto sobrevolando a poca altura sobre una porción de encinos dispersos al pie de la Sierra de Tesistán. Muy probablemente este casual avistamiento figure dentro del rango alimenticio de la especie, el cual abarcaría una extensa zona, ya que de acuerdo con SIAFASE (1996) durante estudios y trabajos realizados en la Barranca de Oblatos-Huentitán entre julio y noviembre de 1996 como parte de los trabajos y estudios técnicos de base para decretarla como área natural protegida, también se tuvieron observaciones de juvenil águila real.

VII. MEDIDAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HABITAT EXISTENTE DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES.

MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA

En la etapa de preparación del sitio se retiraran un total de 617 árboles de las siguientes especies:

380 Roble-Encino
35 Pinos
10 Malvastes
180 Huizache
10 Nopales

Como medidas de mitigación se propone la reforestación en las siguientes áreas:

Camino de acceso: se propone la plantación de 1,333 árboles de las siguientes especies (Roble-Encino-Pino) mediante el método de plantación tres-bolillos con una distancia de 6 m. Sobre el área de servidumbre del camino desde el entronque de la carretera San Cristobal de la Barranca hasta la entrada del predio.

Area de reserva: la superficie total del predio son 70-03-80 has. De las cuales 32-00-00 has se destinaran como área de reserva para la reforestación, en la cual se plantaran 8,000 árboles (Roble-Encino-Pino)

MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

Ya que con el desarrollo de la obra proyecta la fauna será impactada de forma negativa, ya que por las obras de preparación del sitio se ahuyentara a zonas aledañas, sin embargo se tomaran medidas de mitigación secundaria, introduciendo mayor masa forestal en la zona para restaurar el hábitat natural y que una vez concluida la vida útil del proyecto, las especies faunisticas se reincorporen en la zona, haciendo sus sitios de anidación

VIII. CLASIFICACION, SEÑALADA EN UN PLANO ELABORADO A ESCALA MINIMA DE 1:50,000 DE LAS SUPERFICIES DESTINADAS CONSERVACION, PRODUCCION Y RESTAURACION, DE CONFORMIDAD CON LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ART. 13 DEL REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL.

IX. LA ESTIMACION DEL VOLUMEN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES RESULTANTES DEL CAMBIO DE UTILIZACION DEL TERRENO FORESTAL.

X. EL PLAZO Y LA FORMA DE EJECUCION DEL CAMBIO DE UTILIZACION DEL TERRENO FORESTAL.

XI. LA VEGETACION QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRAGILES.

XII. LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SU JUSTIFICACION, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTALES.

XIII. LOS FACTORES QUE PUDIERAN PONER EN RIESGO EL USO PROPUESTO.

XIV. LA JUSTIFICACION TECNICA QUE PUEDA SERVIR A LA AUTORIDAD PARA QUE MOTIVE LA AUTORIZACION EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE UTILIZACION DE TERRENOS FORESTAL.

XV. EL NOMBRE DE LA PERSONA QUE FORMULO EL ESTUDIO, ASI COMO DE AQUELLA QUE SERA RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION.

XVI. LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO EN SUS DIFERENTES CATEGORIAS ACORDES AL CAMBIO DE UTILIZACION QUE SE PRETENDA REALIZAR.

ANEXOS.